

## RECONSTRUCTION DE LA STATION D'ÉPURATION « HALIOTIS »

### DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT



### D – EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

### D3 – ANNEXES DE L'ETUDE D'IMPACT



SUIVI DU DOCUMENT : 13190084-ER1-ETU-ME-1-026

Indice	Établi par :	Approuvé par :	Le :	Objet de la révision :
A	C.COQ	D.DELOUVEE / O.LE BRETON	29/06/2023	Version initiale

# SOMMAIRE

A. Annexe 1 – Etude historique et de sensibilité environnementale (SOL-2E, 2021).....	
B. Annexe 2 – Diagnostic de la qualité environnementale des milieux (SOL-2E, 2021) .....	
C. Annexe 3 – Volet Naturel de l’Etude d’Impact (ECO-MED, 2023) .....	
D. Annexe 4 – Etat initial du milieu marin (CREOCEAN, 2022) .....	
E. Annexe 5 – Etat olfactif initial (ODOURNET, 2021) .....	
F. Annexe 6 – Mesures d’odeurs du jury de nez (ODOURNET, 2021).....	
G. Annexe 7 – Impact acoustique initial (BUREAU VERITAS, 2021) .....	
H. Annexe 8 – Plan de gestion des sites et sols pollués (ARTELIA, 2023) .....	
I. Annexe 9 – Modélisation hydraulique du projet (Suez, 2022).....	
J. Annexe 10 – Note sur la désinfection temporaire (SUEZ, 2023).....	
K. Annexe 11 – Etude d’impact du rejet marin en situation projetée (RIVAGES PRO, 2022)	
L. Annexe 12 – Evaluation quantitative des risques sanitaires (BG, 2023) et Etude d’impact des rejets atmosphériques du projet (NUMTECH, 2023) .....	
M. Annexe 13 – Evaluation des nuisances olfactives du projet (Suez, 2022) .....	
N. Annexe 14 – Modélisation de l’impact acoustique du projet (dB Vib CONSULTING,2023) .....	
O. Annexe 15 – Bilan carbone sur 15 ans du projet (SUEZ, 2023) .....	



# A. ANNEXE 1 – ETUDE HISTORIQUE ET DE SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE (SOL-2E, 2021)





**Rapport préliminaire**




## **Etude historique et de sensibilité environnementale**

**STEP Haliotis**

**Préparé pour :** SOL-ESSAIS  
**Lieu :** 333 Promenade des Anglais, Nice (06 200)  
**Référence :** RAP-200511-01A  
**Date :** 30/06/2020

**N° de référence du rapport :** RAP-200511-01A  
**Titre du rapport :** Etude historique et de sensibilité environnementale  
**Site :** S-1282  
**Commande :** S2EB-D20-2020-01  
**Statut :** Rapport préliminaire  
**Nom du Client :** SOL-ESSAIS  
**Nom du Contact Client :** M. Alexandre HIVET  
**Préparé par :** SOL EXPERTISE ENVIRONNEMENT  
 460 Avenue Jean Perrin  
 13 851 AIX EN PROVENCE  
 ☎ 04 45 39 74 85

**Production / Approbation du Document**

	Nom	Signature	Date	Titre
Rédigé par	E. PERREAL		30/06/2020	Ingénieure d'étude
Vérifié par	B. MONNIOT		30/06/2020	Chef de projet
Approuvé par	R. BARBIER		30/06/2020	Directeur de projet

**Révision du Document**

Version N°	Date	Détails des Révisions
A	30/06/2020	Version initiale

## TABLE DES MATIERES

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>8</b>
1.1	Contexte .....	8
1.2	Objectifs .....	11
1.3	Cadre réglementaire .....	11
1.4	Organismes consultés et sources d'information.....	12
<b>2.</b>	<b>SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE DU SITE (A120) .....</b>	<b>13</b>
2.1	Contexte topographique .....	13
2.2	Contexte géologique régional .....	13
2.3	Contexte géologique local.....	14
2.4	Contexte hydrogéologique.....	16
2.5	Usage des eaux souterraines .....	18
2.6	Contexte hydrologique et environnement local .....	20
2.7	Espaces naturels sensibles/protégés .....	20
2.8	Risques naturels et technologiques .....	21
2.9	Conclusions sur l'étude environnementale.....	22
<b>3.</b>	<b>SITUATION ACTUELLE ET VISITE DU SITE (A100) .....</b>	<b>23</b>
3.1	Situation du site .....	23
3.2	Compte-rendu de visite de site .....	23
<b>4.</b>	<b>ETUDE HISTORIQUE ET DOCUMENTAIRE (A110).....</b>	<b>31</b>
4.1	Historique du site .....	31
4.1.1	Données acquises par les propriétaires et/ ou le client.....	31
4.1.2	Données acquises par l'étude des photographies aériennes historiques.....	32
4.2	Sources potentielles de pollution au droit du site .....	42
4.3	Sources potentielles de pollution d'origines industrielles .....	42
4.3.1	ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) .....	42
4.3.2	Secteur d'information sur les sols (SIS) .....	44
4.3.3	Données BASIAS / BASOL .....	44
4.4	Conclusions sur l'étude historique .....	49
<b>5.</b>	<b>SCHEMA CONCEPTUEL .....</b>	<b>51</b>
<b>6.</b>	<b>RESUME, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>55</b>

## SOMMAIRE DES FIGURES, TABLEAUX ET ANNEXES

### FIGURES DANS LE TEXTE

Figure 1 : Localisation du site.....	8
Figure 2 : Emprise du site sur fond cadastral .....	9
Figure 3 : Localisation du site BASOL (triangle rouge) et SIS (rose) sur fond de plan geoportail.gouv.fr .....	10
Figure 4 : Contexte topographique du site .....	13
Figure 5 : Contexte géologique du site .....	14
Figure 6 : Coupes géologiques schématiques SIMECSOL 1983 (source : GINGER CEBTP) .....	16
Figure 7 : Murs étanches mis en place dans le cadre de la phase travaux de la STEP Haliotis (fond de plan : transmis par M. CAMMAS de la Métropole de Nice-Côte d'Azur).....	18
Figure 8 : Localisation des captages d'eau BSS dans un rayon de 1 km autour du site .....	19
Figure 9 : Schéma hydraulique de la station de prétraitement de Ferber .....	24
Figure 10 : Compte-rendu de la visite du site du 14 mai 2020 – Partie Nord .....	26
Figure 11 : Compte-rendu de la visite du site du 14 mai 2020 – Partie Sud .....	27
Figure 12 : Photographies de la visite de site du 14 mai 2020 (les numéros renvoient aux sources de pollutions identifiées dans le compte-rendu) (1).....	28
Figure 13 : Photographies de la visite de site du 14 mai 2020 (les numéros renvoient aux sources de pollutions identifiées dans le compte-rendu) (2).....	29
Figure 14 : Photographies de la visite de site du 14 mai 2020 (les numéros renvoient aux sources de pollutions identifiées dans le compte-rendu) (3).....	30
Figure 15 : Emplacement des cuves enterrées utilisées par le Syndicat des taxis de Nice (cercle noir - source : M. CAMMAS de la Métropole Nice Côte d'Azur) .....	32
Figure 16 : Photographies aériennes historiques entre 1943 et 1952 .....	35
Figure 17 : Photographies aériennes historiques entre 1955 et 1965 .....	36
Figure 18 : Photographies aériennes historiques entre 1966 et 1973 .....	37
Figure 19 : Photographies aériennes historiques entre 1977 et 1982 .....	38
Figure 20 : Photographies aériennes historiques entre 1983 et 1991 .....	39
Figure 21 : Photographies aériennes historiques entre 1994 et 2003 .....	40
Figure 22 : Photographies aériennes historiques entre 2004 et 2019 .....	41
Figure 23 : Localisation des sites ICPE dans un rayon de 1,5 km autour du site.....	43
Figure 24 : Localisation des sites SIS et BASOL.....	46
Figure 25 : Localisation des sites BASIAS dans un rayon de 300 m autour du site .....	48
Figure 26 : Plan de l'ancienne station-service Corniglion Molinier située en partie ouest du site .....	49
Figure 27 : Schéma conceptuel après aménagement .....	54

## **TABLEAUX DANS LE TEXTE**

Tableau 1 : Organismes consultés et sources d'information .....	12
Tableau 2 : Captages d'eau recensés par la BSS dans un rayon de 1 km autour du site .....	19
Tableau 3 : Etude des photographies aériennes historiques au droit du site.....	33
Tableau 4 : Etude des photographies aériennes historiques aux alentours du site .....	34
Tableau 5 : Sites ICPE référencés autour du site d'étude dans un rayon de 1,5 km.....	43
Tableau 6 : SIS référencés autour du site d'étude dans un rayon de 1,5 km.....	44
Tableau 7 : Sites BASOL référencés autour du site d'étude dans un rayon de 1 km .....	45
Tableau 8 : Sites BASIAS référencés autour du site d'étude dans un rayon de 300 m .....	48
Tableau 9 : Schéma conceptuel après aménagement .....	53

## **ANNEXES HORS-TEXTE**

Annexe A : Documents de consultation

Annexe B : Fiches ICPE, SIS, BASOL et BASIAS

## RESUME NON TECHNIQUE

Dans le cadre de ses investigations géotechniques, la société SOL-ESSAIS a été mandatée par la métropole Nice Côte d'Azur pour la réalisation d'un diagnostic de pollution des sols et des eaux souterraines au droit de la station d'épuration (STEP) Haliotis, localisée 333 Promenade des Anglais, à Nice (06 200). A ce stade, et d'après les informations fournies par SOL-ESSAIS, le projet concerne une modernisation de la STEP. L'implantation et la configuration des futurs ouvrages ne sont pas définies à ce stade mais des terrassements sont potentiellement attendus jusqu'à 6 m de profondeur.

SOL EXPERTISE ENVIRONNEMENT (SOL-2E) a été mandaté par SOL-ESSAIS pour la réalisation d'une étude historique et de sensibilité environnementale.

### Contexte environnemental

Le site repose sur une couche de remblais anthropiques de qualité inconnue et de profondeur variable suivie d'alluvions à dominante de sables limoneux à fins, puis des alluvions graveleuses plus en profondeur.

Les écoulements de la nappe d'eau souterraine sont supposés à faible profondeur et en moyenne, dirigés localement vers l'est, en direction de la mer Méditerranée (sens pouvant fluctuer du fait de la proximité à la mer et la présence d'un mur en bentonite dans les sols). Les eaux souterraines seront considérées comme vulnérables et sensibles à une éventuelle pollution provenant du site.

La mer Méditerranée, située aux abords est du site, est considérée comme sensible (présence d'usages sensibles - baignade, pêche, sanctuaire Pélagos, etc.) et vulnérable à une éventuelle pollution issue du site.

### Contexte historique

Le site est aménagé sur une étendue artificielle de terre acquise sur la mer par remblaiement (entre 1960 - milieu des années 1970). Dès 1966, en partie centre-ouest, un parking et le bâtiment de la police municipale sont réalisés. Au sud et à l'est, l'aménagement de la STEP est progressif de 1970 à 2012. En partie ouest, une station-service est présente dès la fin des années 1960 jusqu'à 2010. Un garage et une station-service sont présents entre 1981 et 1999 à l'est de l'actuel parking de l'Observatoire. Au nord, une activité non identifiée est présente entre 1980 – début 1990. Dans les alentours du site, l'urbanisation est présente dès 1943 et continue de se densifier. Les aménagements de l'aéroport sont étendus dès la fin des années 1950 au sud du site.

Les sources potentielles de pollution mises en évidence sur site sont : la présence de remblais d'origine et de qualité inconnues, et la présence de diverses structures et activités historiques et actuelles. Ces dernières sont susceptibles de générer des impacts en hydrocarbures, solvants, PCB et métaux (station-service, travaux, transformateurs, stockages, parkings, etc.) dans les sols et/ou les eaux souterraines. Par ailleurs, de l'amiante et des HAP peuvent être présents dans les anciens enrobés.

L'environnement du site est susceptible d'impacter le terrain d'étude via les eaux souterraines (sites BASIAS et BASOL) et l'air (retombées atmosphériques).

### Risques sanitaires

Au regard des informations disponibles à la date de rédaction de ce rapport, des risques sanitaires sont éventuellement à prendre en compte pour les futurs usagers (mer, site).

### **Recommandations**

SOL-2E recommande la réalisation d'un diagnostic de la qualité environnementale des sols et des eaux souterraines (potentiellement impactées par des sols contaminés) au droit du site afin de vérifier la compatibilité sanitaire du site avec le projet envisagé et d'orienter les terres vers la filière de gestion adaptée, ainsi qu'un diagnostic de la qualité chimique des enrobés qui seront décapés (recherche amiante et HAP).

ACRONYME	SIGNIFICATION
ARS	Agence Régionale de Santé
BASIAS	Base des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL	Base de données sur les sites et sols pollués appelant une action des pouvoirs publics
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS	Base de données du Sous-Sol
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
COHV	Composés Organo-Halogénés Volatils
ETM	Eléments Traces Métalliques
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN	Institut Géographique National
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDI +	Installation de Stockage de Déchets Inertes aménagée
MS	Matière Sèche
MTBE	Méthyl Tertio-Butyle Ether
NGF	Nivellement Général de la France
NS	Niveau Statique
PCB	Polychlorobiphényles
PPRN	Plan de Prévention des Risques Naturels
PPRT	Plan de Prévention des Risques Technologiques



## 1. INTRODUCTION

### 1.1 Contexte

Dans le cadre de ses investigations géotechniques, la société SOL-ESSAIS a été mandatée par la métropole Nice Côte d'Azur pour la réalisation d'un diagnostic de pollution des sols et des eaux souterraines au droit de la station d'épuration STEP Haliotis, localisée 333 Promenade des Anglais, à Nice (06 200). La localisation du site est présentée en **Figure 1**.

Le terrain est actuellement occupé par un espace public (voiries, pistes cyclables, bâtiment de la police municipale, etc.), la STEP HALIOTIS, le parc de Carras (accueillant des activités de loisirs), l'Observatoire du développement durable (laboratoire) ainsi qu'un espace clôt apparemment abandonné.



Figure 1 : Localisation du site

Le site à l'étude correspond aux parcelles cadastrales n°3, 4, 5, 6, 19 (pour partie), 22, 23, et 24 (pour partie) de la section OA ainsi que n° 333, 334, 336 (pour partie), 337 (pour partie), 498 et 499 de la section NW de la commune de Nice. Son emprise, d'environ 86 000 m<sup>2</sup>, est présentée sur fond cadastral sur la **Figure 2**, en page suivante.

A ce stade, et d'après les informations fournies par SOL-ESSAIS, le projet concerne une modernisation de la STEP Haliotis. L'implantation et la configuration des futurs ouvrages ne sont pas définies. Cependant, des travaux de terrassements seront nécessaires, notamment pour la construction des ouvrages de liaison. D'après les informations transmises, la profondeur des terrassements attendus ne devrait pas dépasser 6 m par rapport au terrain naturel (cf. **Annexe A**).

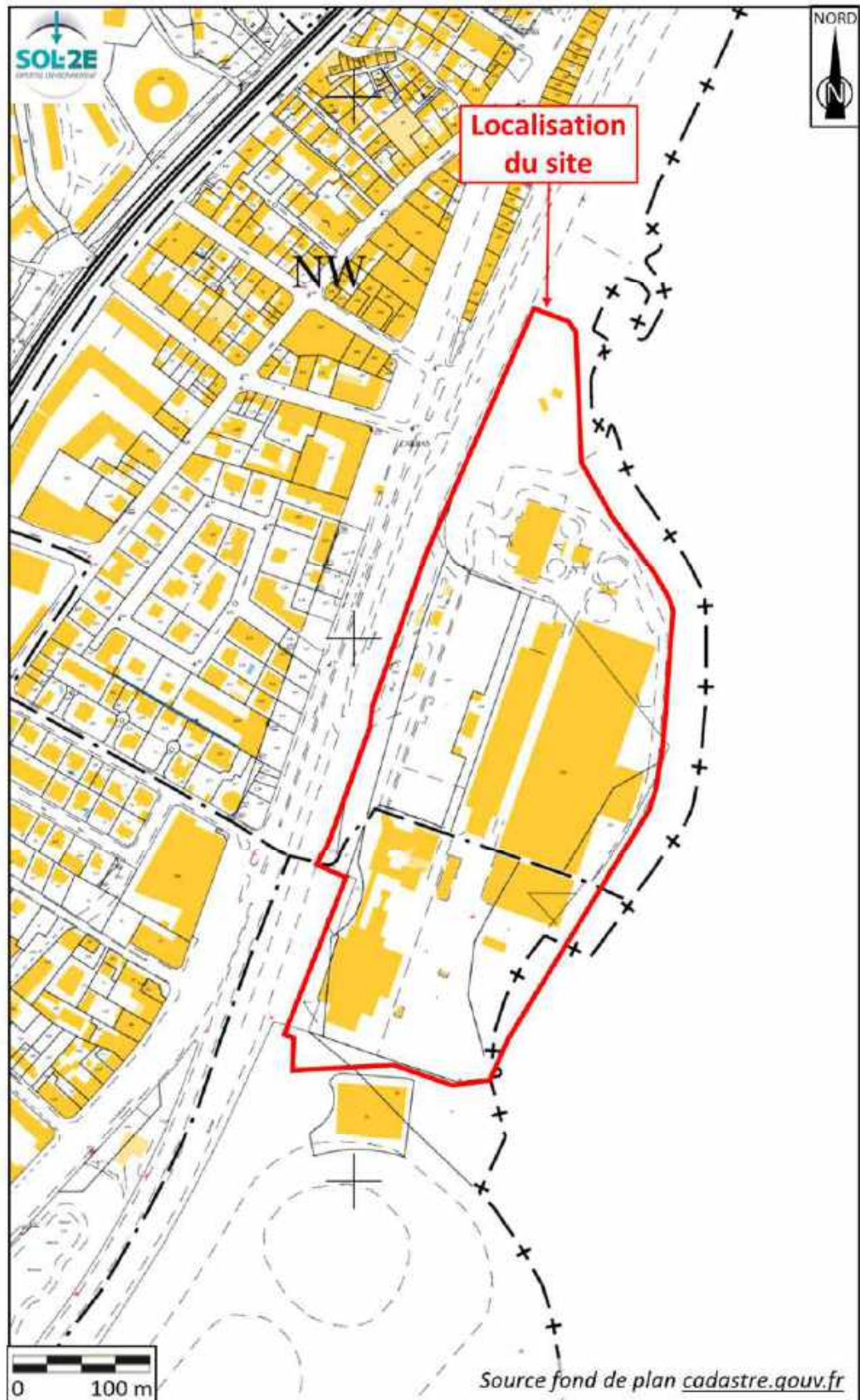


Figure 2 : Emprise du site sur fond cadastral



D'après les informations fournies par la base de données BASOL, le site a fait l'objet d'études environnementales présentées ci-après et détaillées au paragraphe 4.3 :

- Le site à l'étude est référencé BASOL (n°06.0024) et concerné par le Secteur d'Information sur les Sols (SIS) n°06SIS06565 (cf. **Figure 3** suivante). En effet, un diagnostic environnemental mené le 09/07/2009 avait mis en évidence un impact en hydrocarbures et BTEX dans les sols et eaux souterraines ;
- Suite à la cessation d'activité de la station-service Corniglion Molinier, des travaux de dépollution consistant au démantèlement des installations pétrolières et l'excavation des terres polluées ont été réalisés. Ces excavations ont été suivies par un remblaiement du site au droit de l'ancienne boutique de la station-service. Au total 762,2 tonnes de terres polluées ont été évacuées vers un centre de traitement biologique hors site ;
- Des impacts résiduels en hydrocarbures restent présents dans la zone de battement de la nappe et dans la zone non saturée autour des palmiers laissés en place au sud-ouest du site.
- Selon les résultats de l'Analyse de Risques Résiduels (ARR), les concentrations résiduelles présentes au droit et en aval du site sont compatibles avec les usages actuels (industriel) et prévus sur la parcelle (espaces verts ou aire de jeux pour enfants en extérieur) ainsi que ceux constatées hors site (parkings extérieurs et bâtiments de la STEP).



Figure 3 : Localisation du site BASOL (triangle rouge) et SIS (rose) sur fond de plan [geoportail.gouv.fr](http://geoportail.gouv.fr)

## **1.2 Objectifs**

SOL EXPERTISE ENVIRONNEMENT (SOL-2E) a été mandaté par SOL-ESSAIS pour la réalisation d'une étude historique et de sensibilité environnementale.

Ces missions sont définies au travers de la norme NF X 31-620-2. Elles se décomposent de la manière suivante :

- **INFOS** : Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations :
  - A100 : Une visite de site ;
  - A110 : Etudes historique, documentaire et mémorielle se basant sur la consultation de bases de données et de témoignages pour recenser les activités successives sur ce site et estimer le potentiel de risque de pollution ;
  - A120 : Une étude de vulnérabilité des milieux se basant sur la consultation des bases de données environnementales pour caractériser l'environnement local (sites potentiellement pollués, géologie, hydrogéologie, etc.) ;
  - A130 : Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations ;

Au-delà de la présente introduction, le rapport est organisé de la façon suivante :

- Chapitre 2 : Sensibilité environnementale du site ;
- Chapitre 3 : Situation actuelle et visite de site ;
- Chapitre 4 : Etude historique et documentaire ;
- Chapitre 5 : Schéma conceptuel ;
- Chapitre 6 : Résumé, conclusions et recommandations.

## **1.3 Cadre réglementaire**

Les prestations de SOL-2E ont été réalisées conformément :

- A la Méthodologie Nationale des Sites et Sols Pollués publiée par le Ministère en charge de l'Environnement du 08 février 2007, révisée en avril 2017 ;
- Aux exigences de la norme NF X 31-620-2, "Prestations de services relatives aux sites et sols pollués" adoptée et publiée en décembre 2018 pour les prestations visées au paragraphe précédent ;
- Aux lois et à la réglementation en vigueur relative à l'environnement, aux déchets, aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, aux sites et sols pollués.

## 1.4 Organismes consultés et sources d'information

<b>Historique du site</b>	<p>Site Internet du cadastre (<a href="http://www.cadastre.gouv.fr">www.cadastre.gouv.fr</a>)</p> <p>Photographies aériennes (IGN, Google, Google Earth)</p> <p>Visites du site le 14/05/2020 par un ingénieur SOL-2E</p>
<b>Contexte environnemental</b>	<p>Base de données Géorisques (<a href="http://www.georisques.gouv.fr/">http://www.georisques.gouv.fr/</a>)</p> <p>Inventaire des anciens sites industriels : Base de données BASIAS (<a href="http://basias.brgm.fr/">http://basias.brgm.fr/</a>)</p> <p>Inventaire des sites (potentiellement) pollués : Base de données BASOL (<a href="http://basol.environnement.gouv.fr/">http://basol.environnement.gouv.fr/</a>)</p> <p>Installations classées ICPE du Ministère en charge de l'Environnement (<a href="https://aida.ineris.fr">https://aida.ineris.fr</a>)</p> <p>(<a href="https://www.georisques.gouv.fr/dossiers/installations">https://www.georisques.gouv.fr/dossiers/installations</a>)</p> <p>Cartes topographiques (<a href="http://fr-fr.topographic-map.com/">http://fr-fr.topographic-map.com/</a>)</p> <p>Agence Régionale de Santé PACA – Délégation territoriale des Alpes-Maritimes</p> <p>Préfecture des Alpes Maritimes (<a href="http://www.alpes-maritimes.gouv.fr/">http://www.alpes-maritimes.gouv.fr/</a>)</p> <p>Cartographie interactive de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) PACA (<a href="http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/">http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/</a>)</p> <p>Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (RMC) (<a href="http://www.eaurmc.fr/">http://www.eaurmc.fr/</a>)</p>
<b>Géologie, hydrogéologie, hydrologie</b>	<p>Base de données du Sous-Sol (BSS) (<a href="http://infoterre.brgm.fr/">http://infoterre.brgm.fr/</a>)</p> <p>Base de données du BRGM (<a href="http://infoterre.brgm.fr/">http://infoterre.brgm.fr/</a>)</p> <p>Site Internet de l'Institut Géographique National Géoportail (<a href="http://www.geoportail.gouv.fr">http://www.geoportail.gouv.fr</a>)</p> <p>Site internet sur la qualité des eaux souterraines en France (<a href="http://www.eaufrance.fr/">www.eaufrance.fr/</a>)</p> <p>Cartes géologiques au 1/50 000<sup>ème</sup> de Menton-Nice et de Grasse-Cannes (respectivement n°973 et 999 du BRGM) et leurs notices</p>

Tableau 1 : Organismes consultés et sources d'information

## 2. SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE DU SITE (A120)

### 2.1 Contexte topographique

Le site est implanté sur la commune de Nice, à proximité immédiate de l'aéroport, entre les collines de Nice Ouest au nord et la mer Méditerranée au sud-est. Le contexte topographique du site est présenté en **Figure 4**.

Le site présente une topographie globalement plane, légèrement vallonnée par des talus paysagers et comprise entre +3 mNGF et +7 mNGF.

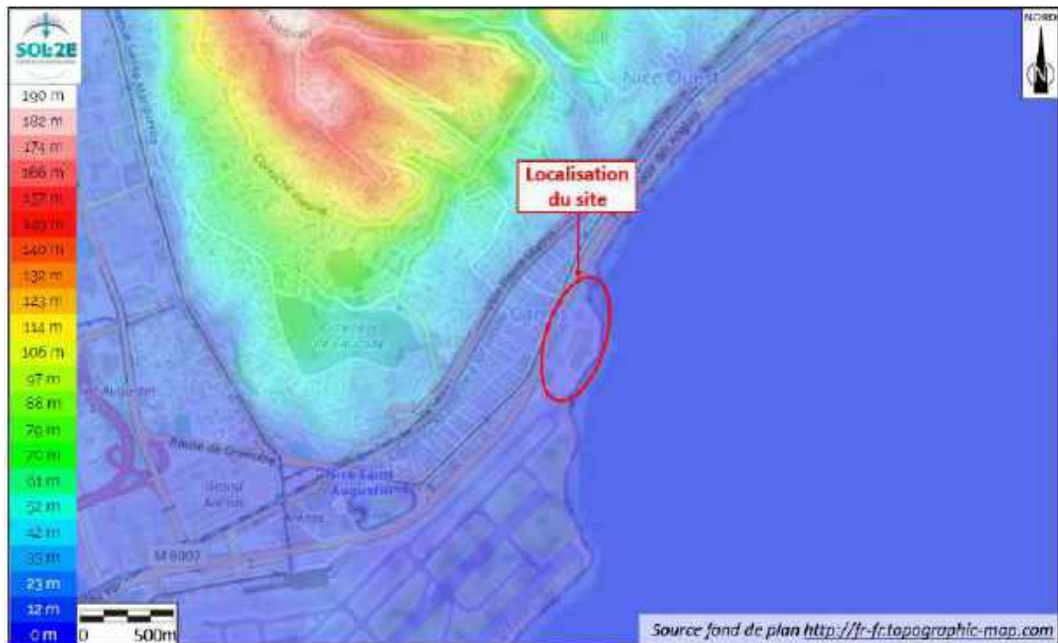


Figure 4 : Contexte topographique du site

### 2.2 Contexte géologique régional

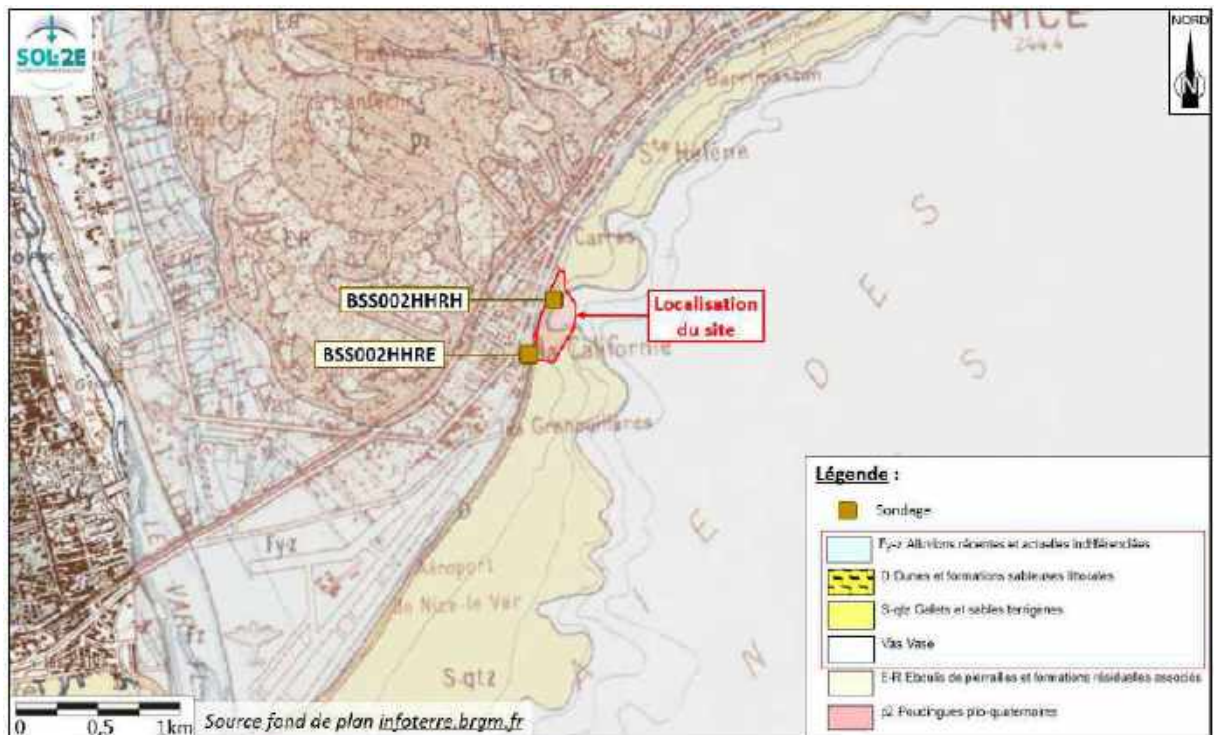
D'après la carte géologique de Menton-Nice et sa notice (n°973 du BRGM), le site à l'étude est situé à la limite de quatre formations géologiques datant du Quaternaire d'origines fluviales et marines. On distingue en partie ouest des alluvions récentes et actuelles indifférenciées et dunes et formations sableuses littorales, en partie centrale des galets et sables terrigènes, et en partie est de la vase (notées respectivement **Fy-z**, **D**, **S-qtz** et **Vas** sur la carte géologique). Ces formations sont principalement composées de sables, limons, graviers et galets.

A l'ouest du site, on retrouve également des éboulis de pierrailles et formations résiduelles associées, souvent composés d'argiles, limons et croûtes calcaires (notée **E-R** sur la carte géologique), ainsi que des poudingues plio-quaternaire (notée **p2** sur la carte géologique).

Au regard de la localisation du site à proximité de ces couches géologiques, il est possible de rencontrer l'une ou l'autre en surface.

La carte géologique est consultable en **Figure 5**.





### 2.3 Contexte géologique local

Le contexte géologique local du site a été interprété à l'aide de sondages issus de la base de données du sous-sol (BSS) du BRGM situés à proximité ou au droit du site et reposant sur les mêmes couches géologiques (cf. **Figure 5**) :

- Le sondage BSS (BSS002HHRH) situé en partie nord du site (sur la couche géologique S-qtz), à une altitude de 4,05 m, indique :
  - De 0 à 4,05 m : remblais argilo-sableux avec graviers et galets ;
  - De 4,05 à 6,05 m : sable, graviers et galets, l'ensemble légèrement argileux ;
  - De 6,05 à 8,45 m : sable grossier à très fin avec quelques galets, légèrement argileux ;
  - De 8,45 à 9,05 : sable, graviers et galets, l'ensemble légèrement argileux ;
- Le sondage BSS (BSS002HHRE) situé en limite sud-ouest du site (en limite des couches géologiques Fy-z, D et S-qtz), à une altitude de 3,3 m, indique :
  - De 0 à 3,30 : remblais argileux avec sable, graviers et galets ;
  - De 3,30 à 5,50 m : sable, graviers et galets ;
  - De 5,50 à 8,50 : sable et galets ;
  - De 8,50 à 10,30 m : sable très fin légèrement argileux ;

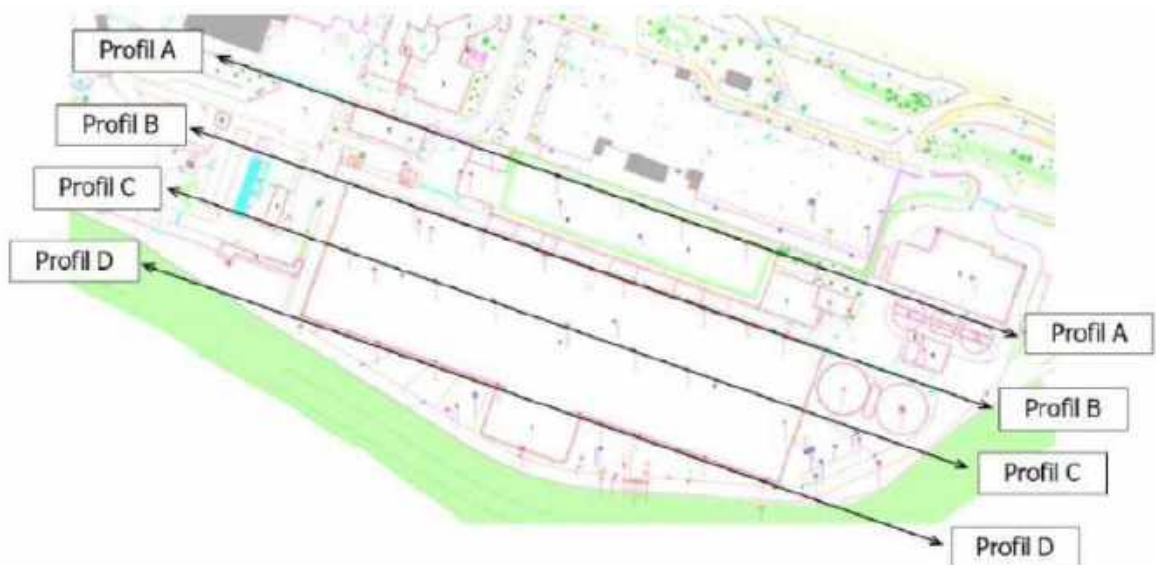
- De 10,30 à 13 m minimum : sable légèrement limoneux avec traces de débris végétaux jusqu'en fin de sondage.

Au regard de la présence au droit du site de bâtiments, de nombreux réseaux sous-terrain et de l'histoire du site (terrain gagné sur la mer), une couche d'épaisseur indéterminée de remblais en surface est attendue.

Par ailleurs, d'après les données transmises par SOL-ESSAIS (cf. **Annexe A**), le contexte géologique local a été décrit dans une première synthèse documentaire établie par GINGER CEBTP. Il est indiqué la présence des matériaux suivants :

- Des remblais anthropiques hétérogènes à dominante sablo-silteuse. Ces matériaux peuvent présenter de manière irrégulière des passages cyclopéens et grossiers mais également des niveaux limoneux et argileux (sans organisation spatiale évidente). L'épaisseur de remblai varie fortement d'un point à l'autre du site ;
- Des alluvions à dominante sablo-silteuse, assimilées aux dépôts naturels ou pseudo-naturels du Var ;
- Des alluvions à dominante grossières, assimilées aux dépôts du Var.

Les coupes géotechniques établies en 1983, également fournies par GINGER CEBTP, sont présentées sur la **Figure 6** ci-dessous (en jaune sont teintés les remblais) :





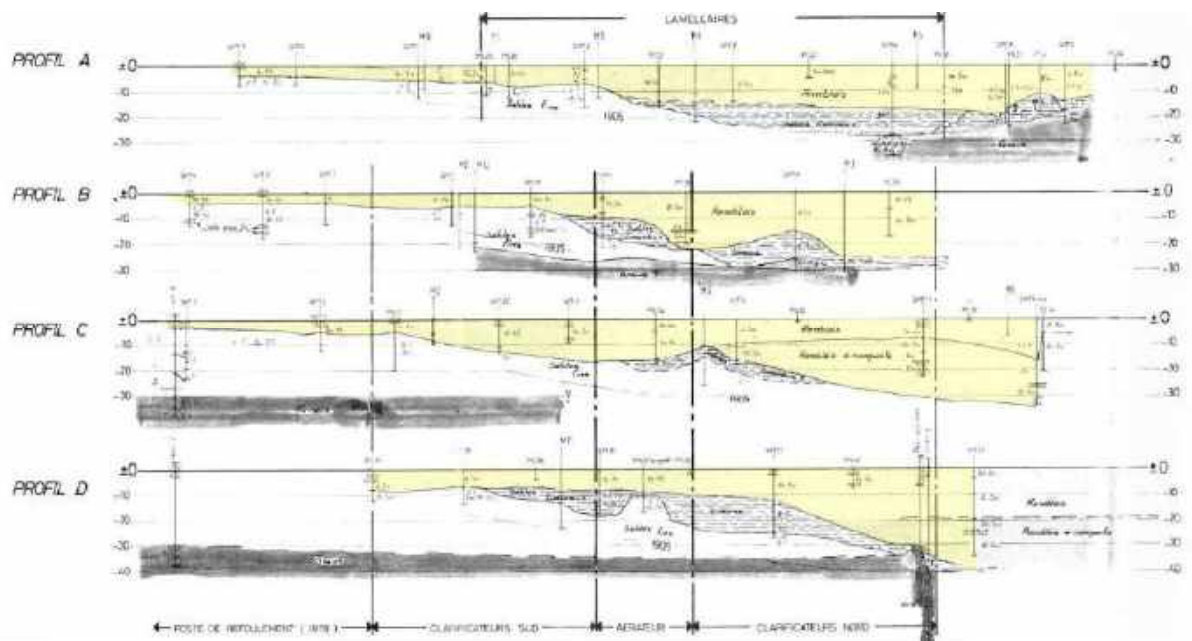


Figure 6 : Coupes géologiques schématiques SIMECSOL 1983 (source : GINGER CEBTP)

D'après ces informations et le contexte géologique régional (paragraphe précédent), le site repose sur une couche de remblais anthropiques de profondeurs variables suivie d'alluvions à dominante sablo-limoneuse, puis des alluvions graveleuses plus en profondeur. On note la présence de couches géologiques plutôt perméables.

## 2.4 Contexte hydrogéologique

D'après les bases de données InfoTerre et Eau-France, le site repose sur deux masses d'eau souterraines :

- La masse d'eau souterraine de niveau 1 des « Alluvions de la basse vallée du Var » (masse d'eau n° FRDG396<sup>1</sup>) ;
- La masse d'eau souterraine de niveau 2 des « Poudingues pliocènes de la basse vallée du Var » (masse d'eau n° FRDG244<sup>2</sup>).

Selon l'état des connaissances de 2014 publié par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse sur la masse d'eau des Alluvions de la basse vallée du Var, près de l'embouchure du fleuve, l'aquifère se digitalise en plusieurs nappes superposées, dont une nappe captive profonde du fait de la présence d'épais niveaux argilo-vaseux à tourbeux. Ces nappes alluviales superficielles libres et profondes captives présentent une piézométrie et une composition différentes.

La nappe alluviale libre du Var est alimentée dans le territoire de la zone d'étude par l'aquifère des poudingues pliocènes et par infiltration des eaux de pluie dans la plaine alluviale. Sa perméabilité est globalement élevée, mais présente une diminution sensible de l'amont vers l'aval.

<sup>1</sup> <https://rhone-mediterranee.eaufrance.fr/alluvions-quaternelles-de-la-basse-vallee-du-var>

<sup>2</sup> <https://rhone-mediterranee.eaufrance.fr/poudingues-pliocenes-de-la-basse-vallee-du-var>

La nappe profonde captive, utilisée par les ouvrages profonds des champs captant de l'aéroport Nice Côte d'Azur, est alimentée par une partie des apports amonts de la nappe libre et par des échanges avec les poudingues du pliocène qui constituent son soubassement. Cette nappe est sensible à la contamination marine et aux influences du biseau salé sous l'effet d'éventuels pompages trop proches du littoral.

La mer constitue l'exutoire majeur de la masse d'eau des alluvions de la basse vallée du Var.

La formation des poudingues pliocènes de la basse vallée du Var correspond au paléo-delta du Var et de ses affluents. Le réservoir aquifère est hétérogène et est constitué majoritairement par des conglomérats poreux ou fissurés. La nappe devient captive en partie aval de la basse-vallée du Var, sous les recouvrements imperméables du delta quaternaire du Var (entre le Marché d'Intérêt National de Nice jusque sous la mer au-delà de l'aéroport de Nice). Le niveau piézométrique varie entre 100 mNGF en partie amont et 0 mNGF en partie aval. De manière générale, l'infiltration dans les poudingues est très lente, même si des secteurs fracturés peuvent permettre localement des transferts rapides vers la nappe.

Les états quantitatifs et chimiques de ces deux masses d'eau sont jugés bons (2013).

Au droit du site, les écoulements sont supposés dirigés vers la mer Méditerranée, soit avec une direction envisagée vers le sud-est. Il est à noter que le sens d'écoulement des eaux au droit du site peut varier, en régime régulier comme exceptionnel, en raison :

- de la proximité du site à la mer et de sa continuité hydraulique avec les eaux souterraines superficielles contenues dans les remblais du site ;
- aux conditions météorologiques (pluie, pression atmosphérique, intensité et sens du vent, etc.) ayant une action sur le niveau de la mer et donc sur l'eau souterraine littorale ;
- du ceinturage de la STEP par un mur de bentonite édifié pour isoler le site des entrées d'eaux durant la phase travaux de la STEP (vers 1983 – 1984) et maintenu en place par la suite avec la réalisation de deux ouvertures pour permettre la circulation des eaux. D'après un sondage réalisé par notre partenaire géotechnique SOL-ESSAIS au droit du site, ce mur pourrait s'étendre de 4 m à 19 m de profondeur. Le plan d'implantation initiale du ceinturage est présenté en **Figure 7** ci-après.

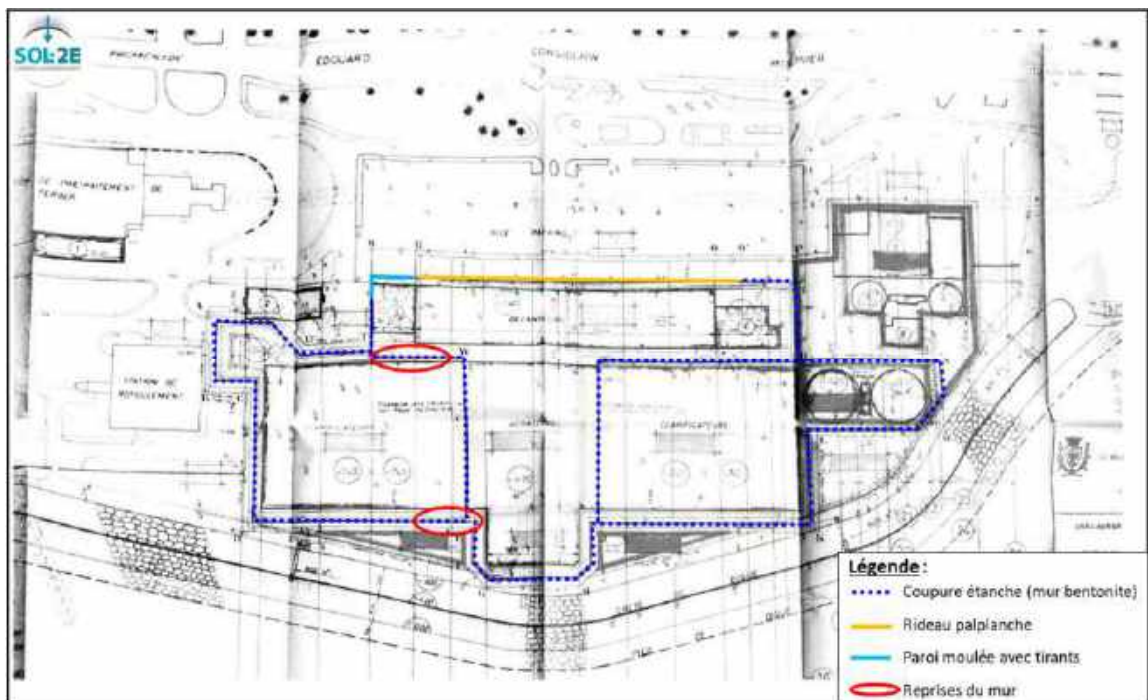


Figure 7 : Murs étanches mis en place dans le cadre de la phase travaux de la STEP Haliotis (fond de plan : transmis par M. CAMMAS de la Métropole de Nice-Côte d’Azur)

En raison de la présence d’horizons géologiques perméables et d’eau à faible profondeur au droit du site, les eaux souterraines sont considérées comme vulnérables à une éventuelle pollution provenant du site.

A noter : une étude hydrogéologique réalisée par SOL-2E en parallèle de la présente étude permettra de mieux identifier le sens d’écoulement des eaux ainsi que les niveaux hydrogéologiques au droit du site.

## 2.5 Usage des eaux souterraines

L’ARS PACA – Délégation Territoriale des Alpes Maritimes, référençant les captages d’alimentation en eau potable, a été consultée dans le cadre de cette étude par mail en date du 11/05/2020. D’après les informations transmises par mail du 12/05/20, le site est situé en dehors de tout périmètre réglementaire de captage d’eau destinée à l’alimentation humaine. Les périmètres de protection les plus proches du site sont les périmètres de protection des captages AEP Sagnes et Prairies, situés sur la commune de Nice. D’après la cartographie transmise, le site est situé à respectivement environ 1,9 km et 2,5 km en latéral hydraulique de ces derniers. Ces captages sont donc peu susceptibles d’être impactés par une potentielle pollution issue du site.

A ce jour, aucun retour n’a été reçu de la part de l’ARS concernant la présence potentielle d’autres périmètres de protection (demande par mail du 04/06/2020).

Selon les données publiées par l’Agence de l’Eau Rhône-Méditerranée-Corse, aucun champ captant n’est situé dans un rayon de 1 km autour du site.

La base de données BSS du BRGM recense les captages d'eau à proximité du site. Dans un rayon de 1 km (rayon supposé suffisant pour une potentielle influence du site sur ces captages), six (6) captages d'eau souterraine sont recensés par la BSS. Les caractéristiques des ouvrages recensés par la BSS à proximité du site sont détaillées dans le **Tableau 2** ci-après pour permettre d'évaluer le niveau des eaux souterraines et confirmer leur sens d'écoulement au droit du site. Ils sont localisés en **Figure 8**.

Forage/Puits	Altitude de l'ouvrage (m NGF) / profondeur atteinte (m)	Niveau statique (m)	Niveau statique (m NGF)	Type / Usage	Position amont/aval hydraulique supposé par rapport au site (m)
BSS002HHYU	2 / 20,3	3,20	- 1,20	Forage / Piézomètre	770 m au nord / en latéral
BSS002HJFR	2,72 / 101	4,95	- 2,23	Forage / Piézomètre	830 m au sud / en latéral
BSS002HJPS	35 / 30	<i>nr</i>	<i>nr</i>	Forage / Eau-individuelle	900 m à l'ouest / en amont-latéral
BSS002HJVA	107 / 115	100	7	Forage / Eau-agricole, Eau-individuelle	1 km au nord-ouest / en amont
BSS002HJPK	8 / 26	6	2	Forage / Eau-collective	1 km au sud-ouest / en latéral
BSS002HJFZ	3 / 106,56	<i>nr</i>	<i>nr</i>	Forage / <i>nr</i>	1 km au sud / en latéral

*nr* : non renseigné

*Tableau 2 : Captages d'eau recensés par la BSS dans un rayon de 1 km autour du site*



*Figure 8 : Localisation des captages d'eau BSS dans un rayon de 1 km autour du site*

Aucun ouvrage recensé par la BSS n'est situé en aval ou aval latéral hydraulique supposé par rapport à la zone d'étude ni à proximité du site (> 600 m). Cependant, la mer constitue l'exutoire majeur de la masse d'eau souterraine des alluvions de la basse vallée du Var. Au regard de la proximité du site à la mer, de sa position en aval hydraulique et de ses usages (baignade, pêche, etc.), les eaux souterraines peuvent être considérées comme sensibles à une éventuelle pollution issue du site.

## 2.6 Contexte hydrologique et environnement local

Les unités hydrologiques les plus proches du site sont (voir **Figure 8**) :

- La mer Méditerranée en bordure est du site, avec le Port de Carras au Nord ;
- Un cours d'eau sans nom, rejoignant la mer Méditerranée à 90 m au nord du site ;
- Un cours d'eau sans nom, rejoignant la mer Méditerranée à 400 m au nord du site ;
- Le fleuve Var à 2,4 km au sud-ouest du site.

Au regard de la proximité immédiate du site à la mer Méditerranée, de sa position en aval hydraulique et de ses usages (baignade, pêche, etc.), elle sera considérée comme sensible et vulnérable à une éventuelle pollution issue du site.

Les autres unités hydrologiques en raison de leur distance élevée au site (>300 m) ou de leur position en latéral hydraulique supposé par rapport au site seront considérées comme peu vulnérables à une éventuelle pollution issue du site.

## 2.7 Espaces naturels sensibles/protégés

D'après la cartographie interactive de la DREAL PACA, le site étudié n'est pas localisé dans une zone naturelle sensible ou protégée.

A noter : dans le cadre du plan national d'action de la Petite massette (*Typha minima*) des stations historiques de cette espèce ont été relevées au droit du site (observations datées de 1913).

Par ailleurs, dans un rayon de 1,5 km autour du site, plusieurs espaces naturels sensibles et/ou protégés sont recensés :

- L'aire spécialement protégée du protocole de Barcelone « Pelagos » (FR5700003). Le Sanctuaire Pélagos est un espace maritime de 87 500 km<sup>2</sup> faisant l'objet d'un accord entre l'Italie, Monaco et la France pour la protection des mammifères marins qui le fréquentent.

Au regard de la proximité immédiate du site au sanctuaire Pélagos et de sa position en aval hydraulique supposé par rapport au site, il sera considéré comme sensible et vulnérable à une éventuelle pollution issue du site.



## 2.8 Risques naturels et technologiques

D'après les informations apportées par la base de données Géorisques du Ministère en charge de l'Environnement et le site internet de la Préfecture des Alpes-Maritimes :

- La commune de Nice est concernée par le Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) du Paillon approuvé par arrêté préfectoral du 17/11/1999. D'après les informations disponibles à la date de rédaction de ce rapport, le site est situé en dehors du plan de zonage de ce PPR ;
- La commune de Nice est concernée par le PPRI de la basse vallée du Var approuvé le 18/04/2011, révisé le 25/06/2013 et modifié le 15/01/2014. Le site est concerné par les zones de risques identifiées au plan de zonage (zones B5 et B6) ;
- Le site à l'étude est compris dans le Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) de Nice-Cannes-Mandelieu. Il est concerné par les enveloppes de probabilité de crues identifiées pour les aléas submersions marines et débordements de cours d'eau (crue du Var de moyenne probabilité) ;
- La commune de Nice est concernée par un Porter-à-Connaissance (PAC) de l'Etat daté de novembre 2017 concernant le risque de submersion marine. D'après le plan de zonage, des zones potentiellement submersibles sont définies sur le site et ses abords (zones de falaises et zones de plage) ;
- La commune de Nice est concernée par le PPR Mouvements de Terrain de Nice Cimiez approuvé par arrêté préfectoral du 05/12/2008. Le site à l'étude est localisé en dehors du plan de zonage de ce PPR ;
- La commune de Nice est concernée par le PPR Mouvement de Terrain (hors Cimiez) approuvé par arrêté préfectoral du 16/03/2020. D'après le plan de zonage disponible à la date de rédaction de ce rapport, le site à l'étude n'est pas concerné par les zones identifiées au PPR ;
- Le site à l'étude est soumis en partie à un aléa faible pour le risque retrait-gonflement des argiles d'après la carte d'aléas du Porter-à-Connaissance de l'état en date du 27/01/12 ;
- La commune de Nice est couverte par un PPR incendie de Forêt (PPRiF) approuvé le 07/02/2017. D'après le plan de zonage disponible sur le site internet de la Préfecture, le site est localisé en dehors du périmètre d'étude de ce PPR ;
- Le site à l'étude est situé en zone de sismicité moyenne (zone 4 au titre du risque sismique). La commune de Nice est concernée par un PPR séisme approuvé le 28/01/2019. Le site à l'étude est situé en zones B1 et B2 d'après le plan de zonage disponible sur le site de la Préfecture ;
- Le site est soumis au potentiel radon de catégorie 1 : il s'agit de communes localisées sur des formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que seulement 20% des bâtiments dépassent 100 Bq.m<sup>-3</sup> et moins de 2% dépassent 300 Bq.m<sup>-3</sup> ;
- Le site n'est pas soumis à un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) ;

- Aucune canalisation de matières dangereuses n'est recensée dans un rayon de 500 m autour du site.

## **2.9 Conclusions sur l'étude environnementale**

L'étude de sensibilité environnementale a montré les éléments suivants :

- Le site repose sur une couche de remblais anthropiques de qualité inconnue et de profondeur variable suivie d'alluvions à dominante de sables limoneux à fins, puis des alluvions graveleuses plus en profondeur. On note la présence de couches géologiques plutôt perméables ;
- Les écoulements de la nappe d'eau souterraine sont supposés à faible profondeur et globalement dirigés vers le sud-est, en direction de la mer Méditerranée (sens pouvant fluctuer du fait de la proximité du site à la mer et la présence d'un mur en bentonite dans les sols). Les eaux souterraines seront considérées comme vulnérables (présence de couches géologiques perméables à faible profondeur) et sensibles à une éventuelle pollution provenant du site ;
- La mer Méditerranée, située aux abords est du site, est considérée comme sensible (présence d'usages sensibles - baignade, pêche, sanctuaire Pélagos, etc.) et vulnérable à une éventuelle pollution issue du site.

### 3. SITUATION ACTUELLE ET VISITE DU SITE (A100)

#### 3.1 Situation du site

Le site est localisé en zone urbaine, mixte résidentielle et tertiaire. Les environs immédiats du site sont composés par :

- Au sud, un bâtiment et les pistes de l'aéroport de Nice Côte d'Azur ;
- A l'ouest, la promenade des Anglais et espaces paysagers associés, suivis de l'avenue de la Californie et de divers commerces (dépôt vente de véhicules, restaurants, magasins, parkings, pôles médicaux, etc.) et bâtiments d'habitations collectives ;
- Au nord, le port de Nice Carras ainsi que des espaces piétons et plages ;
- A l'est, la mer Méditerranée.

#### 3.2 Compte-rendu de visite de site

Une visite de site a été réalisée le 14/05/2020 par un ingénieur SOL-2E en compagnie de M. CAMMAS de la métropole Nice Côte d'Azur.

Le site présente plusieurs unités distinctes localisées sur la **Figure 10** en page suivante :

- En partie sud et est, la Station d'épuration (STEP) Haliotis accueillant les bureaux de SUEZ et de la métropole NCA ;
- En partie nord, le Parc de Carras, accueillant notamment des cheminements piétons et cyclistes ainsi que des terrains de boules ;
- A l'ouest, un espace remblayé et fermé correspondant à l'ancienne station-service Corniglion Molinier, un bâtiment de la police municipale, l'Observatoire du développement durable et son parking, ainsi qu'un parking réservé aux bus.

Cette visite a permis de mettre en évidence les éléments particuliers suivants :

- La station d'épuration a été aménagée par extension des terrains sur la mer. Les sols présentent donc une couche de remblais anthropiques d'origine et de qualité environnementale inconnues (voir coupe géologique en **Figure 6** précédente) ;
- En phase travaux (1983-1984), un ceinturage de la station d'épuration a été réalisé par un mur de bentonite afin d'éviter la présence d'eau durant le chantier. Ce mur a été laissé en place par la suite, avec deux ouvertures permettant la circulation de l'eau (voir **Figure 7** précédente). Il présenterait une largeur d'environ 40 à 50 cm sur 4 à 19 m de profondeur selon un sondage réalisé par SOL-ESSAIS au droit du mur. Le volume de bentonite présent au droit du site est donc important et devra être pris en compte dans les aménagements futurs ;
- Des groupes électrogènes comprenant une cuve de fuel intégrée et ponctuellement une réserve de fuel à proximité sont présents au sud-est du parking de bus, au niveau de l'unité de



prétraitement et à proximité des bureaux de SUEZ (à l'est de l'Observatoire). Deux groupes électrogènes usagés sont également entreposés en extérieur à l'est du site sur dalle (à proximité de l'unité de flottation) et au sud ;

- Une cuve de fioul enterrée est située en partie ouest du site. Selon M. CAMMAS, cette cuve, d'une capacité d'environ 10 000 l, aurait été mise en place vers 1996. Elle alimente le groupe électrogène de l'unité de prétraitement ;
- Des transformateurs sont présents dans plusieurs bâtiments de la STEP Haliotis (en bleu sur les figures suivantes) et peuvent potentiellement utiliser des PCB ;
- Des travaux sont actuellement en cours au nord-est de la STEP pour la création d'un local d'égouttage temporaire ;
- La présence de plusieurs parkings en partie ouest du site (parking du Parc de Carras au Nord, parking de bus et de l'Observatoire au centre) ;
- D'après les informations apportées par M. CAMMAS, des produits chimiques sont stockés sous armoires fermées et sécurisées dans les bureaux de SUEZ et de l'Observatoire (stocks non visibles le jour de la visite et dont la nature et les quantités ne nous ont pas été précisées). Ces derniers n'ayant pas pu être visités le jour de la visite, nous n'avons pas pu constater la présence d'une rétention sur ces armoires ;
- La présence de divers stockages (localisés en rose et en jaune sur les figures suivantes) liés au fonctionnement de la STEP et situés dans son emprise en extérieur (stockage de déchets divers au nord ou encore cuve renforcée de chlorure ferrique et matériels divers au sud) et intérieur (matériel, déchets, solvants, réactifs, etc.) ;
- La STEP présente de nombreux ouvrages et réseaux sous-terrain assurant la réception, la circulation, le traitement et le rejet de l'eau (voir l'exemple du schéma hydraulique de la station de prétraitement de Ferber en **Figure 9** suivante – profondeur des installations atteignant jusqu'à - 6,30 mNGF pour cette installation) ;

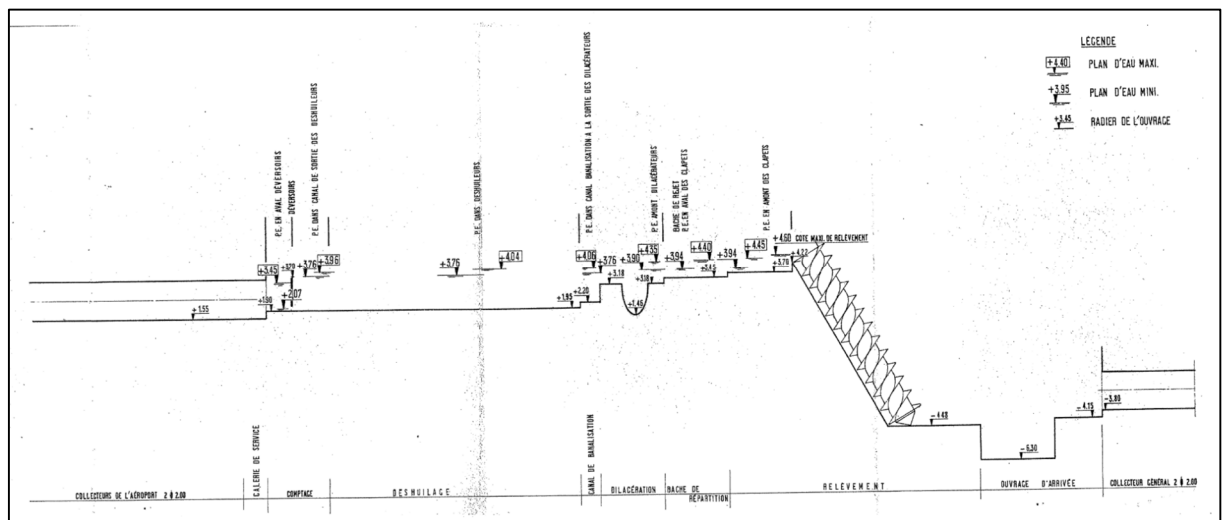


Figure 9 : Schéma hydraulique de la station de prétraitement de Ferber

- Un réseau de piézomètres, régulièrement relevés, est présent sur le site. Les relevés piézométriques de la STEP ont été transmis par M. CAMMAS sur la période 1995-2018. Sur la dernière décennie (données 2011 – 2018), selon la période de l'année considérée, l'eau est rencontrée dès 2 m de profondeur par rapport au terrain naturel (hors piézomètres localisés dans la ceinture de bentonite) ;
- L'ancienne station-service du Corniglion disposait de pompes en partie sud-ouest, d'un magasin en partie sud-est et d'une station de lavage au nord-est. Un schéma de la station est visible sur les plans de la STEP transmis par M. CAMMAS. Ils sont présentés en **Figure 26** (voir paragraphes suivants). Suite à son démantèlement, l'espace a été condamné et a été utilisé comme base vie pour les travaux de la promenade des Anglais et du tramway de Nice.

Plusieurs sources potentielles de pollution ont été identifiées à la surface du site. Elles sont présentées avec les photographies de la visite de site en **Figure 10** à **Figure 14** suivantes.

A noter : les locaux de SUEZ et le bâtiment de l'Observatoire n'ont pas pu être visités.



Figure 10 : Compte-rendu de la visite du site du 14 mai 2020 – Partie Nord





Figure 11 : Compte-rendu de la visite du site du 14 mai 2020 – Partie Sud

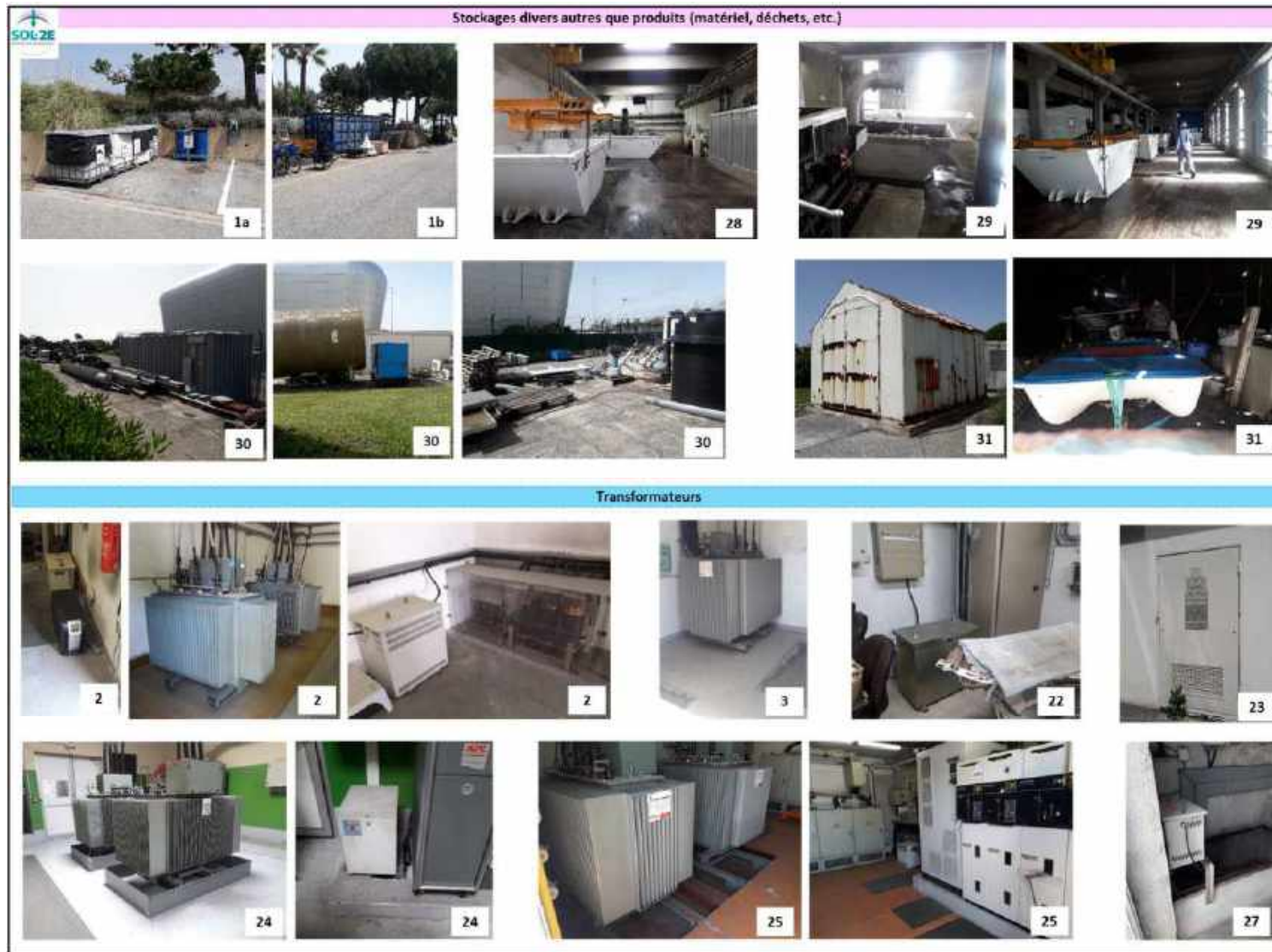


Figure 12 : Photographies de la visite de site du 14 mai 2020 (les numéros renvoient aux sources de pollutions identifiées dans le compte-rendu) (1)



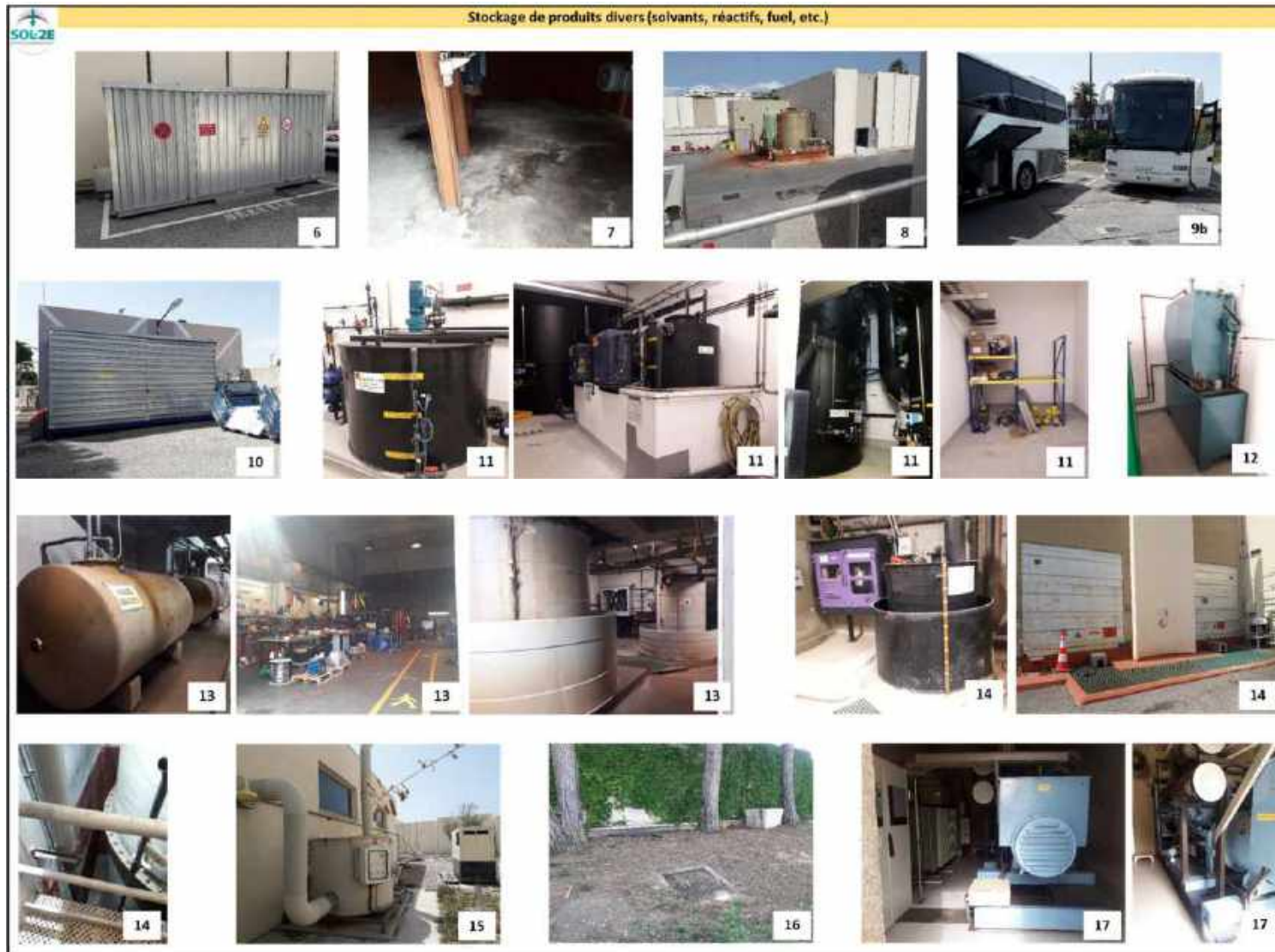


Figure 13 : Photographies de la visite de site du 14 mai 2020 (les numéros renvoient aux sources de pollutions identifiées dans le compte-rendu) (2)



Figure 14 : Photographies de la visite de site du 14 mai 2020 (les numéros renvoient aux sources de pollutions identifiées dans le compte-rendu) (3)

## 4. ETUDE HISTORIQUE ET DOCUMENTAIRE (A110)

### 4.1 Historique du site

#### 4.1.1 Données acquises par les propriétaires et/ ou le client

La visite de site a été réalisée en présence de M. CAMMAS de la Métropole Nice Côte d'Azur le 14/05/20. Selon les données recueillies :

- La station d'épuration actuelle résulte de plusieurs phases de travaux dont quelques dates principales sont : 1970 (unité de prétraitement), début des années 1980 (unité de refoulement en mer et installations complémentaires au prétraitement), 1988 (grande partie du site dont bureaux, clarificateurs, etc.), fin des années 1990 (modification de l'unité de prétraitement), début des années 2000 (bassins Ferber), puis 2012 (unité de flottation des boues). Un nouveau local d'égouttage temporaire est en cours de construction en partie nord-est ;
- Un local, situé au nord-est de l'ancienne station-service Corniglion Molinier, a été attribué aux jardiniers de la ville de Nice depuis 2004 ;
- L'ancienne station-service Corniglion Molinier disposait de pompes en partie sud-ouest, d'un magasin en partie sud-est et d'une station de lavage au nord-est. Suite à son démantèlement, l'espace a été condamné et a été utilisé comme base vie pour les travaux de la promenade des Anglais et du tramway de Nice ;
- Un déversement de boues issues des installations de la STEP a eu lieu par le passé en partie est du site.

Par ailleurs d'après les échanges réalisés avec M. CAMMAS, un garage et une station-service étaient utilisés par le Syndicat des taxis de Nice. Elles étaient localisées à l'est de l'actuel parking de l'Observatoire et comprenaient des bâtiments en préfabriqués, des cuves enterrées alimentant la station-service et un garage pour l'entretien des taxis (vidange, etc.). Les différentes installations (dont les cuves enterrées) auraient été retirées lors de l'aménagement du parking de l'Observatoire. L'ancien emplacement des cuves de stockage d'hydrocarbures enterrées est représenté sur la **Figure 15** ci-dessous.





Figure 15 : Emplacement des cuves enterrées utilisées par le Syndicat des taxis de Nice (cercle noir - source : M. CAMMAS de la Métropole Nice Côte d'Azur)

#### 4.1.2 Données acquises par l'étude des photographies aériennes historiques

Les photographies aériennes historiques disponibles entre 1943 et 2019 ont été consultées dans le cadre de l'étude historique du terrain, elles sont présentées en **Figure 16** à **Figure 22** en pages suivantes. Sur la base de ces photographies, l'historique au droit du site est présenté dans le **Tableau 3** et l'historique des environs immédiats du site est présenté dans le **Tableau 4**.

Sur site :

<b>1943 - 1960</b>	La quasi-totalité du site est occupé par la mer. Une faible partie à l'ouest est occupé par des plages, enrochements et aménagements non identifiés. Des voitures semblent se garer sur cet espace.
<b>1960 - 1965</b>	Une extension des terres sur la mer est en cours au droit du site. Un bâtiment et des voies de circulation, probablement liés aux travaux, sont réalisés au sud-ouest.
<b>1966</b>	Un parking et un bâtiment sont réalisés au centre-ouest du site à l'emplacement actuel du parking de bus et de la police municipale. Le parking semble accueillir des véhicules légers et lourds. Des aménagements (murets / enrochements ?) semblent réalisés pour circuler au centre du site.
<b>1968 - 1973</b>	L'extension des terres en mer se poursuit. Des matériaux sont stockés et une base vie semble réalisée au nord du site. Des aménagements sont présents au droit de l'ancienne station-service Corniglion Molinier. Et des ilots paysagers sont réalisés au sud-ouest du site. L'unité de prétraitement est construite et un exutoire aménagé au nord.
<b>1977</b>	L'aménagement de l'extension en mer se poursuit. Le magasin de la station-service est réalisé.

<b>1981 - 1982</b>	<p>Les pompes de la station-service ont été mises en place.</p> <p>Le bâtiment qui recueille les eaux pluviales et la station de refoulement en mer, situées au sud du site, sont construits.</p> <p>Des bâtiments sont construits : au sud du parking (installations du Syndicat des taxis de Nice ?) ainsi qu'entre les unités de prétraitement et de refoulement en mer.</p>
<b>1983 - 1988</b>	<p>La partie est de la station d'épuration (clarificateur, traitement des boues, bureaux, etc.) est en cours de construction.</p> <p>Un terrain de boule et un aménagement non identifié sont présents au nord du site. Et un nouveau bâtiment est construit en partie sud du parking central.</p>
<b>1991 - 1995</b>	<p>L'aménagement de la STEP se poursuit (voiries notamment).</p> <p>Des stockages temporaires semblent présents à l'est de l'unité de traitement des boues. Au nord, l'aménagement non identifié est supprimé et des places de parkings sont présentes.</p>
<b>1999</b>	<p>Le bâtiment de l'Observatoire et son parking sont en cours de construction au droit d'un talus paysager et de la partie sud du parking central.</p> <p>L'unité de prétraitement a été agrandie (désodorisation, traitement des graisses, groupe électrogène, etc.).</p>
<b>2003-2006</b>	<p>Le parking central est réaménagé avec la mise en place des bassins Ferber.</p> <p>Le bâtiment des jardiniers et le second terrain de boule sont aménagés au nord. Le parking à l'ouest de la police municipale semble supprimé.</p> <p>Des bâtiments sont mis en place au sud-ouest de l'unité de refoulement en mer.</p>
<b>2012</b>	<p>La station-service Corniglion Molinier a été démantelée.</p> <p>L'unité de flottation à l'est des clarificateurs est construite.</p>
<b>2019</b>	<p>Le Parc de Carras a été réaménagé (parking nord supprimé, aménagement piétons et paysagers, etc.)</p>

Tableau 3 : Etude des photographies aériennes historiques au droit du site

Environs immédiats :

<b>1943</b>	<p>Les environs du site sont urbanisés. Quelques parcelles agricoles sont présentes à l'ouest. Un aménagement est présent sur la plage au nord.</p>
<b>1955-1960</b>	<p>L'urbanisation continue à se densifier. Une extension sur la mer est réalisée au sud du site.</p>
<b>1965 - 1966</b>	<p>Au sud, un terre-plein est réalisé pour accueillir les aménagements de l'aéroport de Nice Côte d'Azur.</p> <p>Au nord, le Port de Carras est aménagé.</p> <p>A l'ouest, la promenade des Anglais et l'avenue de Californie semblent élargies et l'urbanisation se poursuit.</p>
<b>1970 - 2006</b>	<p>Poursuite de l'urbanisation. Absence de changement notable.</p>
<b>2012</b>	<p>Le bâtiment de l'aéroport situé au sud du site est construit.</p>

<b>2019</b>	La promenade des Anglais et l'avenue de Californie semblent avoir été réaménagées.
-------------	--

Tableau 4 : Etude des photographies aériennes historiques aux alentours du site

Le site est aménagé sur un terre-plein, étendue artificielle de terre acquise sur la mer par remblaiement. Aussi, en 1943 et jusqu'en 1960, le site est occupé par la mer Méditerranée avec en partie ouest, des plages avec enrochements et activités non identifiées. L'extension en mer débute dans les années 1960 jusqu'au milieu des années 1970, période durant laquelle des stockages de matériaux, enrochements et une base vie semblent présents sur le site.

L'aménagement du site est progressif.

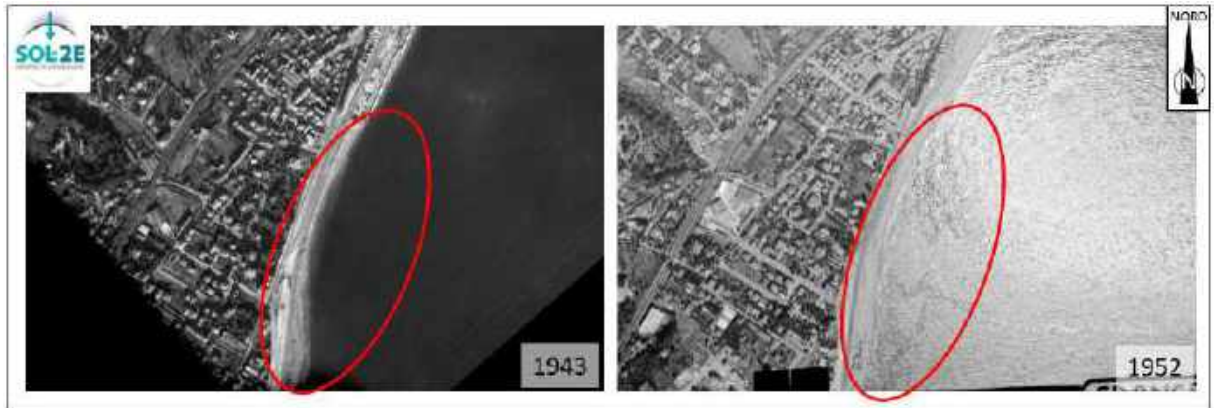
La mise en place de la station-service Corniglion Molinier débute dès la fin des années 1960. Le magasin et les pompes sont construits milieu des années 1970 - début des années 1980. En 2012, la station-service a été démantelée.

Dès 1966, en partie centre-ouest, un parking et le bâtiment de la police municipale sont réalisés. L'aménagement de la STEP débute vers 1970 avec la construction de l'unité de prétraitement. Dans les années 1980, le bâtiment de réception des eaux pluviales et la station de refoulement en mer sont réalisés, suivis de la partie nord / est de la STEP (clarificateurs, traitement des boues, bureaux, etc.). Fin 1990, l'Observatoire et son parking sont réalisés au droit d'un talus paysager et de la partie sud du parking central. L'unité de prétraitement a été agrandie (désodorisation, traitement des graisses, groupe électrogène, etc.). Dans les années 2000, le parking central est réaménagé avec la mise en place des bassins Ferber et le local jardinier est présent. En 2012, l'unité de flottation est construite à l'est des clarificateurs.

Entre 1981 et 1999, des bâtiments sont présents en partie est de l'emplacement actuel du parking de l'Observatoire. Ces installations pourraient correspondre à la station-service et au garage utilisés par le Syndicat des taxis de Nice.

En partie nord du site, dans les années 1980, une activité non identifiée est présente jusqu'au début des années 1990, où des parkings sont réalisés. En 2019, le Parc de Carras a été réaménagé (parking nord supprimé, aménagement piétons et paysagers, etc.).

En 1943, les environs du site sont déjà urbanisés, dynamique qui se poursuit jusqu'à aujourd'hui. Fin des années 1950, un terre-plein est aménagé au sud du site et accueille dès le début des années 1960 des pistes de l'aéroport de Nice Côte d'Azur. En 2012, le bâtiment appartenant à l'aéroport et situé au sud du site est construit. La promenade des anglais et l'avenue de Californie, à l'ouest du site, semblent avoir été élargies au début des années 1960 et réaménagées entre 2012 et 2019.



*Figure 16 : Photographies aériennes historiques entre 1943 et 1952*



Figure 17 : Photographies aériennes historiques entre 1955 et 1965





Figure 18 : Photographies aériennes historiques entre 1966 et 1973

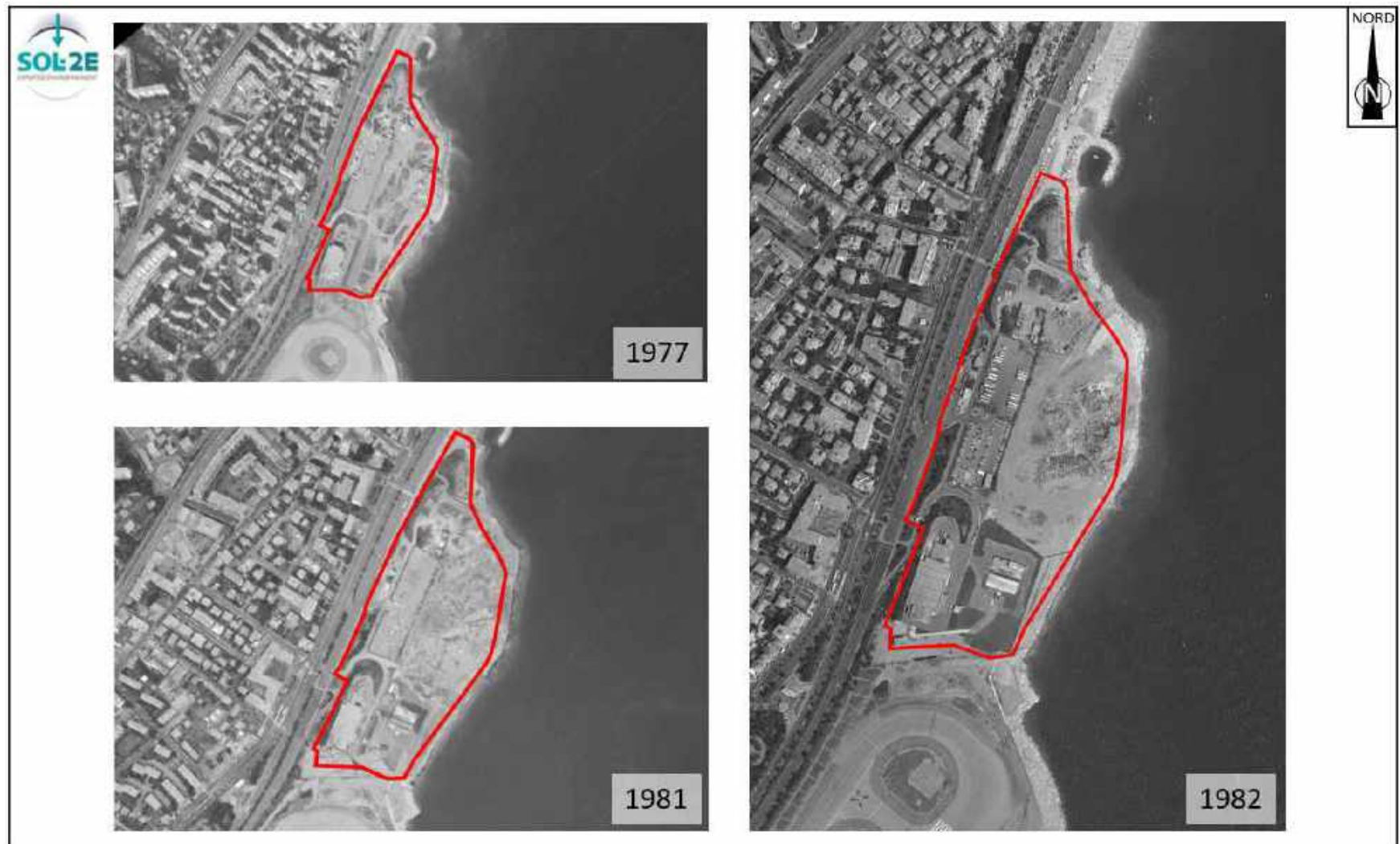


Figure 19 : Photographies aériennes historiques entre 1977 et 1982





Figure 20 : Photographies aériennes historiques entre 1983 et 1991





Figure 21 : Photographies aériennes historiques entre 1994 et 2003



Figure 22 : Photographies aériennes historiques entre 2004 et 2019



## 4.2 Sources potentielles de pollution au droit du site

Les sources potentielles de pollution identifiées à la surface du site sont (voir **Figure 10** et **Figure 11** précédentes) :

- La présence de remblais anthropiques utilisés dans le cadre de l'aménagement du site (extension sur la mer) d'origine et de qualité environnementale inconnues ;
- La présence potentielle de PCB dans les sols au droit des transformateurs ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, métaux et autres produits au droit des stockages (produits et matériels divers), stationnements de véhicules (bus, poids lourds et véhicules légers), activités d'entretien (atelier de mécanique, etc.) et en partie est (ancien déversement accidentel de boues) ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, au droit de la cuve de fuel enterrée (10 000 l) ainsi qu'au droit des groupes électrogènes et réserves associées, suite à une fuite et/ou un déversement accidentel lors du remplissage des cuves ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, métaux et de BTEX dans les sols et les eaux souterraines au droit de l'ancienne station-service Corniglion Molinier ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, métaux, COHV, BTEX, PCB dans les sols au droit des anciens garage et station-service du Syndicat des taxis de Nice (en partie est du parking de l'Observatoire) ;
- La présence potentielle de traces d'hydrocarbures, métaux et COHV liés à l'activité de stockage de matériels, déchets issus du BTP et usage d'engins de chantier sur l'ensemble du site (extension sur la mer, phases travaux, travaux actuellement en cours) ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, BTEX et métaux liés aux retombées de pollutions atmosphériques dues aux activités de l'aéroport ;
- La présence potentielle d'amiante et de HAP dans les anciens enrobés.

## 4.3 Sources potentielles de pollution d'origines industrielles

### 4.3.1 ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement)

D'après la base de données des installations classées du ministère en charge de l'Environnement, aucune ICPE n'est recensée au droit du site.

Quatre (4) ICPE sont recensées dans un rayon de 1,5 km par rapport au site (rayon supposé suffisant pour une potentielle influence de ces sites sur la zone d'étude). Elle sont présentées dans le **Tableau 5** et localisé sur la **Figure 23**.

Identifiant	Nom	Régime / Statut / Etat	Activités	Localisation par rapport au site / position hydraulique supposée
0064.12754	MAYENC PIECES AUTOS	Autorisation / Non Seveso / A l'arrêt	Installation de transit, stockage, récupération de métaux et déchets de métaux	500 m au sud-ouest / en latéral
0064.02839	MAIRIE	Autorisation / Non Seveso / En fonctionnement	Présentation au public d'espèces non domestiques	780 m au sud-ouest / en latéral
0064.01768	SEMIACS	Régime inconnu / Non Seveso / En fonctionnement	Parcs de stationnement couverts	1,1 km au sud-ouest / en latéral
0064.11590	BONVENTRE VIANDES DISTRIBUTION	Enregistrement / Non Seveso / En fonctionnement	Aucune information disponible	1,5 km au sud-ouest / en latéral

Tableau 5 : Sites ICPE référencés autour du site d'étude dans un rayon de 1,5 km

Ces installations sont situées en latéral hydraulique supposé par rapport au site et à distance élevée (distance  $\geq$  500 m). Les polluants potentiellement émis historiquement par ces activités sont donc peu susceptibles d'avoir impacté la zone du projet *via* les eaux souterraines.



Figure 23 : Localisation des sites ICPE dans un rayon de 1,5 km autour du site

#### 4.3.2 Secteur d'information sur les sols (SIS)

L'article L.125-6 du code de l'environnement prévoit que l'État élabore, au regard des informations dont il dispose, des Secteurs d'Information sur les Sols (SIS). Ceux-ci comprennent les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement.

D'après les bases de données InfoTerre et Géorisques :

- Un (1) SIS est référencé au droit du site. Ce site est présenté dans le **Tableau 6** et localisé sur la **Figure 24** en page suivante ;
- Aucun autre SIS n'est référencé dans un rayon de 1,5 km par rapport au site (rayon supposé suffisant pour une potentielle influence de ces sites sur la zone d'étude).

Identifiant	Nom	Ancien site industriel concerné	Activité	Paramètres concernés	Localisation par rapport au site / position hydraulique supposée
06SIS06565	Station-Service Cornigliion Molinier	BASOL 06.0024	Ancienne station-service	Hydrocarbures et BTEX dans les sols et les eaux souterraines	Au droit du site

Tableau 6 : SIS référencés autour du site d'étude dans un rayon de 1,5 km

La description détaillée de ce site est présentée au **paragraphe 4.3.3.1** suivant et la fiche correspondante est disponible en **Annexe B**.

#### 4.3.3 Données BASIAS / BASOL

La consultation des bases de données BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services) et BASOL (Base de données sur les sites et Sols pollués) a pour but de recenser les sites, industriels ou non, pouvant présenter un risque de pollution ou des pollutions avérées sur ou à proximité du site étudié et d'en évaluer l'impact potentiel.

##### 4.3.3.1 Données acquises par l'étude de la base de données BASOL

La base de données BASOL recense :

- Une (1) installation au droit du site. Ce site est présenté dans le **Tableau 7** et localisé sur la **Figure 24**. La fiche correspondante est disponible en **Annexe B** ;
- Aucun autre site BASOL dans un rayon de 1 km par rapport au site (distance supposée suffisante pour une potentielle influence de ces sites sur la zone d'étude).

Réf.	Nom	Situation technique	Activité	Type de pollution	Déchets / Produits identifiés	Localisation par rapport au site / position hydraulique supposée
06.0024	Station-Service Corniglion Molinier	Site traité avec surveillance, travaux réalisés, surveillance imposée par AP ou en cours (projet d'AP présenté au CODERST)	Détail de carburants	Sol et nappe pollués	Hydrocarbures, BTEX (dans les sols et la nappe)	Au droit du site

*Tableau 7 : Sites BASOL référencés autour du site d'étude dans un rayon de 1 km*

La station-service était constituée d'une boutique au centre de la station, d'un auvent abritant trois îlots de distribution avec 6 volucompteurs, une capacité de stockage de 106 m<sup>3</sup> d'hydrocarbures, un réservoir d'huiles usagées de 1 500 l, deux séparateurs hydrocarbures, une zone de dépotage et une bouche de dépotage.

Un diagnostic environnemental réalisé le 09/07/2009 avait mis en évidence un impact en hydrocarbures et BTEX dans les sols et les eaux souterraines. Il est à noter que ce rapport ne nous a pas été communiqué. Et aucune information sur ce dernier n'est disponible sur la fiche BASOL quant à l'émetteur du rapport, sa référence, etc.

Suite à la cessation d'activité de la station-service, des travaux de dépollution consistant au démantèlement des installations pétrolières et à l'excavation des terres polluées ont été effectués. Ces excavations ont été suivies par un remblaiement du site et à la réalisation de contrôles. Au total, 762,2 tonnes de terres polluées ont été envoyées en centre de traitement biologique hors site. Dans les sols, des impacts résiduels en hydrocarbures restent présents dans la zone de battement de la nappe et dans la zone non saturée autour des palmiers laissés en place au sud-ouest du site. Des concentrations résiduelles en hydrocarbures restent également présentes dans les eaux souterraines mais selon l'interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) réalisé, le panache est limité et n'atteint pas les bâtiments de la station d'épuration.

Selon l'Analyse des Risques Résiduels (ARR), les concentrations résiduelles présentes au droit et en aval du site sont compatibles avec les usages actuels (industriel) et prévus sur la parcelle (espaces verts ou aire de jeux pour enfants en extérieur) ainsi que ceux constatés hors site (parkings extérieurs et bâtiments de la STEP).

La dernière campagne d'analyse en date du 05/08/2010 montrait que depuis la fin des travaux de démantèlement, une amélioration significative de la qualité de la nappe est avérée. La campagne de mesures de gaz du sol au droit de 3 piézaires indiquait l'absence de composés volatils.



Figure 24 : Localisation des sites SIS et BASOL

#### 4.3.3.2 Données acquises par l'étude de la base de données BASIAS

La base de données BASIAS recense :

- Un (1) site BASIAS au droit du terrain d'étude ;
- Dix-huit (18) sites BASIAS dans un rayon de 300 m autour du site (distance supposée suffisante pour une potentielle influence de ces sites sur la zone d'étude au regard du nombre d'installations potentiellement polluantes).

Ces sites sont listés dans le **Tableau 8** ci-après et localisés sur la **Figure 25**. Les fiches correspondantes sont disponibles en **Annexe B**.

Référence	Nom	Activité*	Paramètres concernés	Localisation par rapport au site / position hydraulique supposée
PAC0603257	S. A. TOTAL COMPAGNIE FRANCAISE DE RAFFINAGE	Desserte de carburant [T]	Métaux, Additifs d'essence (MTBE, ETBE, DIPE...), COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, Micropolluants organiques, Herbicides	Au droit du site
PAC0600271	Société générale des huiles de pétroles	Desserte de carburant [T]	Métaux, Additifs d'essence (MTBE, ETBE, DIPE...), COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, Micropolluants organiques, Herbicides	30 m au nord-ouest / en amont, à proximité
PAC0602429	SARL Parc Ferber	Dépôt de liquides inflammables [T]	Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT	50 m à l'ouest / en amont, à proximité



Référence	Nom	Activité*	Paramètres concernés	Localisation par rapport au site / position hydraulique supposée
PAC0601244	Garage	Garages, ateliers, mécanique et soudure [T]	Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT	60 m au nord-ouest / en amont, à proximité
PAC0601014	Garage	Garages, ateliers, mécanique et soudure et Desserte de carburant [T]	Métaux, Additifs d'essence (MTBE, ETBE, DIPE...), COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, Micropolluants organiques, Herbicides	60 m au nord-ouest / en amont, à proximité
PAC0600460	ANTAR Pétroles de l'Atlantique	Dépôt de liquides inflammables [T]	Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT	110 m au nord / en latéral
PAC0601907	Garage	Garages, ateliers, mécanique, soudure [A(1953)]	Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT	110 m au nord-ouest / en amont
PAC0602782	Atelier de nettoyage à sec des vêtements	Blanchisserie-teinturerie et Dépôt de liquides inflammables [T]	Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, Micropolluants organiques	130 m au nord-ouest / en amont
PAC0602885	S. A. R. L. RIVIERA TOURING	Garages, ateliers, mécanique, soudure et carrosserie [T]	Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT	130 m au nord-ouest / en amont
PAC0601084	Garage et desserte de carburant	Garages, ateliers, mécanique et soudure et Desserte de carburant [T(1940)]	Métaux, Additifs d'essence (MTBE, ETBE, DIPE...), COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, Micropolluants organiques, Herbicides	150 m au nord / en latéral
PAC0603300	Fabrique de tables, portes, lanternes	Fabrication, traitement, revêtement de produits métalliques et Fabrication, transformation et/ou dépôt de matières plastiques [T]	Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, Micropolluants organiques, Rodenticides	150 m au nord-ouest / en amont
PAC0602540	Tôlerie	Mécanique industrielle [T]	Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, Micropolluants organiques	190 m au nord / en amont-latéral
PAC0604154	S. A. R. L. PRESSING PROMOTION	Blanchisserie-teinturerie [A(1974)]	Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, Micropolluants organiques	200 m au nord / en latéral
PAC0601939	Dépôt de mazout	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales [T]	Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, Micropolluants organiques, Herbicides	200 m à l'ouest / en amont
PAC0602277	SARL EPA	Fabrique de nitrate d'argent [T]	Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, Micropolluants organiques	210 m au nord / en amont-latéral
PAC0604115	S. A. R. L. AEROPORT GARAGE	Garages, ateliers, mécanique et soudure [T]	Métaux, COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, Micropolluants organiques, Herbicides	220 m au nord / en latéral
PAC0600893	Desserte d'essence	Desserte de carburant [T]	Métaux, Additifs d'essence (MTBE, ETBE, DIPE...), COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, Micropolluants organiques, Herbicides	240 m au nord / en latéral
PAC0601395	Desserte de carburant	Desserte de carburant [T]	Métaux, Additifs d'essence (MTBE, ETBE, DIPE...), COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, Micropolluants organiques, Herbicides	260 m au nord / en latéral



Référence	Nom	Activité*	Paramètres concernés	Localisation par rapport au site / position hydraulique supposée
PAC0600798	COMPAGNIE MERIDIONALE DES PETROLES	Desserte de carburant [T]	Métaux, Additifs d'essence (MTBE, ETBE, DIPE...), COHV, BTEX, PCB, HAP, HCT, Micropolluants organiques, Herbicides	290 m au nord / en latéral

\* T : activité terminée

A : en activité

NSP : ne sait pas si l'activité est terminée

T (1950) : terminée depuis 1950

A (1950) : en activité depuis 1950

*Tableau 8 : Sites BASIAS référencés autour du site d'étude dans un rayon de 300 m*



*Figure 25 : Localisation des sites BASIAS dans un rayon de 300 m autour du site*

Un (1) site BASIAS (en gras dans le tableau) est situé au droit de la zone d'étude. Ce site semble correspondre au site BASOL n°06.0024 présenté précédemment. Aussi, les activités et polluants potentiellement émis historiquement par cette activité sont susceptibles d'avoir impacté la zone du projet (voir **paragraphe 4.3.3.3** suivant).

Par ailleurs, les autres sites BASIAS recensés sont situés en amont hydraulique par rapport au terrain d'étude et/ou à proximité (distance < 300 m). Pour la majorité des sites, il s'agit de dépôts de liquides inflammables type mazout ou carburant. Les polluants potentiellement émis historiquement par ces activités sont donc susceptibles d'avoir impacté la zone du projet *via* les eaux souterraines.

#### 4.3.3.3 Données acquises auprès des archives départementales de Nice et de la métropole Nice Côte d'Azur

Un ingénieur SOL-2E a réalisé une visite de site le 14 mai 2020 en compagnie de M. CAMMAS de la métropole Nice Côte d'Azur et s'est rendu aux Archives de Nice le 19 mai 2020.

Le plan de localisation des équipements, ouvrages et réseaux de la STEP HALIOTIS transmis par M. CAMMAS, daté de décembre 2013, fait apparaître la disposition de l'ancienne station-service Corniglion Molinier, située en partie ouest du site. Un extrait de ce plan est présenté en **Figure 26** ci-après. On distingue notamment l'emplacement de la boutique en partie sud-est de la station-service, ainsi que les trois îlots de distribution en partie sud-ouest.

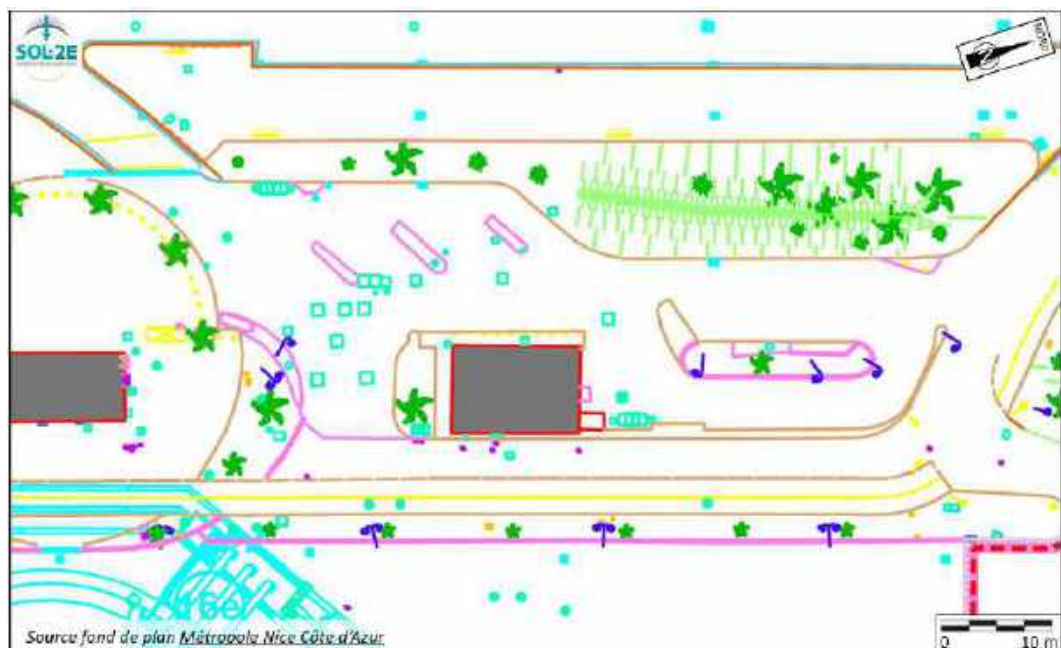


Figure 26 : Plan de l'ancienne station-service Corniglion Molinier située en partie ouest du site

## 4.4 Conclusions sur l'étude historique

L'étude historique du terrain a permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- Jusqu'en 1960, le site est occupé par la mer Méditerranée avec en partie ouest, des plages avec enrochements et activités non identifiées. L'extension en mer pour aménagement du site débute dans les années 1960 jusqu'au milieu des années 1970, période durant laquelle des stockages de matériaux, enrochements et une base vie semblent présents sur le site.
- La mise en place de la station-service Corniglion Molinier débute dès la fin des années 1960. Le magasin et les pompes sont construits milieu des années 1970 - début des années 1980. En 2012, la station-service a été démantelée.
- Dès 1966, en partie centre-ouest, un parking et le bâtiment de la police municipale sont réalisés. L'aménagement de la STEP est progressif. Il débute vers 1970 jusqu'en 2012.

- En partie nord du site, dans les années 1980, une activité non identifiée est présente jusqu'au début des années 1990, où des parkings sont réalisés. En 2019, le Parc de Carras a été réaménagé (parking nord supprimé, aménagement piétons et paysagers, etc.).
- Entre 1981 et 1999, des bâtiments sont présents en partie est de l'emplacement actuel du parking de l'Observatoire. Ces installations pourraient correspondre à la station-service et au garage utilisés par le Syndicat des taxis de Nice.
- En 1943, les environs du site sont déjà urbanisés selon une dynamique qui se poursuit jusqu'à aujourd'hui. Fin des années 1950, un terre-plein est aménagé au sud du site et accueille dès le début des années 1960 des pistes de l'aéroport de Nice Côte d'Azur.

Les sources potentielles de pollution mises en évidence sur site et hors site sont :

- La présence de remblais anthropiques utilisés dans le cadre de l'aménagement du site (extension sur la mer), d'origine et de qualité environnementale inconnues ;
- La présence potentielle de PCB dans les sols au droit des transformateurs ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, métaux et autres produits au droit des stockages (produits et matériels divers), stationnements de véhicules (bus, poids lourds et véhicules légers), activités d'entretien (atelier de mécanique, etc.) et en partie est (ancien déversement accidentel de boues) ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, au droit de la cuve de fuel enterrée (10 000 l) ainsi qu'au droit des groupes électrogènes et réserves associées, suite à une fuite et/ou un déversement accidentel lors du remplissage des cuves ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures et de BTEX dans les sols et les eaux souterraines au droit de l'ancienne station-service Corniglion Molinier (site BASOL, BASIAS et SIS) ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, métaux, COHV, BTEX, PCB dans les sols au droit des anciens garage et station-service du Syndicat des taxis de Nice (en partie est du parking de l'Observatoire) ;
- La présence potentielle de traces d'hydrocarbures, métaux et COHV liés à l'activité de stockage de matériels, déchets issus du BTP et usage d'engins de chantier sur l'ensemble du site (extension sur la mer, phases travaux, travaux actuellement en cours) ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, BTEX et métaux liés aux retombées de pollutions atmosphériques dues aux activités de l'aéroport ;
- La présence potentielle d'amiante et de HAP dans les anciens enrobés ;
- L'environnement du site est susceptible d'impacter le terrain d'étude via les eaux souterraines (présence de sites BASIAS) et l'air (retombées atmosphériques).

## 5. SCHEMA CONCEPTUEL

L'existence de risques sanitaires est définie par la présence simultanée de trois paramètres. Le schéma conceptuel a pour but de mettre en évidence l'existence de tels risques en précisant les relations entre :

- les sources de pollution ;
- les différents milieux de transfert et leurs caractéristiques, ce qui détermine l'étendue des pollutions ;
- les enjeux à protéger : les populations sur site et les riverains, les usages des milieux et de l'environnement, les milieux d'exposition, et les ressources naturelles à protéger.

A ce stade, et d'après les informations fournies par SOL-ESSAIS, le projet concerne une modernisation de la STEP Haliotis. L'implantation et la configuration des futurs ouvrages ne sont pas définies. Cependant, des travaux de terrassements seront nécessaires, notamment pour la construction des ouvrages de liaison. D'après les informations transmises, la profondeur des terrassements attendus ne devrait pas dépasser 6 m par rapport au terrain naturel (cf. **Annexe A**).

Les sources de pollution retenues dans le cadre de ce schéma conceptuel sont les suivantes :

- La présence de remblais anthropiques utilisés dans le cadre de l'aménagement du site (extension sur la mer), d'origine et de qualité environnementale inconnues ;
- La présence potentielle de PCB dans les sols au droit des transformateurs ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, métaux et autres produits au droit des stockages (produits et matériels divers), stationnements de véhicules (bus, poids lourds et véhicules légers), activités d'entretien (atelier de mécanique, etc.) et en partie est (ancien déversement accidentel de boues) ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, au droit de la cuve de fuel enterrée (10 000 l) ainsi qu'au droit des groupes électrogènes et réserves associées, suite à une fuite et/ou un déversement accidentel lors du remplissage des cuves ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures et de BTEX dans les sols et les eaux souterraines au droit de l'ancienne station-service Corniglion Molinier (site BASOL, BASIAS et SIS) ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, métaux, COHV, BTEX et PCB dans les sols au droit des anciens garage et station-service du Syndicat des taxis de Nice (en partie est de l'actuel parking de l'Observatoire) ;
- La présence potentielle de traces d'hydrocarbures, métaux et COHV liés à l'activité de stockage de matériels, déchets issus du BTP et usage d'engins de chantier sur l'ensemble du site (extension sur la mer, phases travaux, travaux actuellement en cours) ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, BTEX et métaux liés aux retombées de pollutions atmosphériques dues aux activités de l'aéroport ;
- L'environnement du site est susceptible d'impacter le terrain d'étude via les eaux souterraines (présence de sites BASIAS) et l'air (retombées atmosphériques).

Au regard du fait que les HAP et l'amiante éventuellement contenus dans les enrobés ne sont pas libres et donc pas mobilisables, ces composés ne seront pas pris en compte à ce stade dans le schéma conceptuel.

Le schéma conceptuel après réaménagement est présenté dans le **Tableau 9** et illustré en **Figure 27** en pages suivantes.



Sources de pollution	Localisation	Cibles	Voies de transfert	Mesures de gestion simplifiée
Présence de remblais en surface d'origine et de qualité environnementale inconnues	Au droit de l'ensemble du site	<p><b>Sur site avant et après aménagement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travailleurs actuels</li> <li>- Nappe d'eau souterraine</li> </ul> <p><i>A noter : Au regard du faible temps passé sur site des visiteurs et des usagers du site (parc de Carras, piste cyclable, visiteurs STEP, etc.) ces derniers ne seront pas retenus comme cibles potentielles à ce stade</i></p> <p><b>Sur site et pendant réaménagement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travailleurs en phase chantier</li> <li>- Nappe d'eau souterraine</li> </ul> <p><b>Hors site avant / pendant / après aménagement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mer Méditerranée et ses usagers</li> </ul>	<p><u>Risque sanitaire pour les travailleurs en phase chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Envol et inhalation/ingestion de poussières contaminées en provenance des sols pollués</li> <li>- Contact cutané avec les nappes ou les sols pollués</li> <li>- Dégazage et inhalation de substances volatiles émises par les nappes ou les sols pollués</li> </ul> <p>Faible temps d'exposition : <b>risques NON RETENUS à ce stade</b></p> <p><u>Risque sanitaire pour les travailleurs actuels et futurs :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Envol et inhalation/ingestion de poussières contaminées</li> <li>- Contact cutané avec les nappes ou les sols pollués</li> <li>- Dégazage et inhalation de substances volatiles émises par les nappes ou les sols pollués</li> </ul> <p><b>Risques RETENUS</b></p> <p><u>Risque environnemental pour la ressource en eau :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Percolation des composés contenus dans les sols jusqu'à l'eau souterraine</li> <li>- Ruissellement des composés jusqu'à la mer Méditerranée</li> </ul> <p><b>Risques RETENUS</b></p>	<p>Au regard des aménagements envisagés, de l'ensemble des éléments ci-dessus / ci-contre et du retour d'expérience de SOL-2E, des risques sanitaires sont à prendre en compte pour les futurs usagers (site et mer).</p> <p>A ce stade et au regard des éléments identifiés dans ce rapport, <b>nous préconisons la réalisation d'investigations environnementales des sols et des eaux souterraines pour vérifier la compatibilité du projet avec l'état de qualité environnementale du site.</b></p>
Présence potentielle de PCB	Au droit des transformateurs			
Présence potentielle d'hydrocarbures, métaux et autres produits	Au droit des stockages (produits et matériels divers), stationnements de véhicules (bus, poids lourds et véhicules légers), activités d'entretien (atelier de mécanique, etc.) et partie est du site (déversement accidentel de boues)			
Présence potentielle d'hydrocarbures	Au droit et à proximité de la cuve de fuel enterrée (10 000 l) et des groupes électrogènes et réserves associées			
Présence potentielle d'hydrocarbures et BTEX	Dans les sols et les eaux souterraines au droit et en aval de l'ancienne station-service Corniglion Molinier			
Présence potentielle d'hydrocarbures, métaux, COHV, BTEX et PCB	Dans les sols en partie est du parking de l'Observatoire (ancien emplacement d'un garage et d'une station-service utilisés par le Syndicat des taxis de Nice)			
Présence potentielle de traces d'hydrocarbures, métaux et COHV	Au droit de l'ensemble du site			
Présence potentielle d'hydrocarbures, BTEX et métaux	Au droit de l'ensemble du site (retombées atmosphériques liées aux activités de l'aéroport)			
Pollution potentielle issue des sites BASIAS situés à proximité du site	Dans les eaux souterraines et retombées atmosphériques sur l'ensemble du site			

Tableau 9 : Schéma conceptuel après aménagement

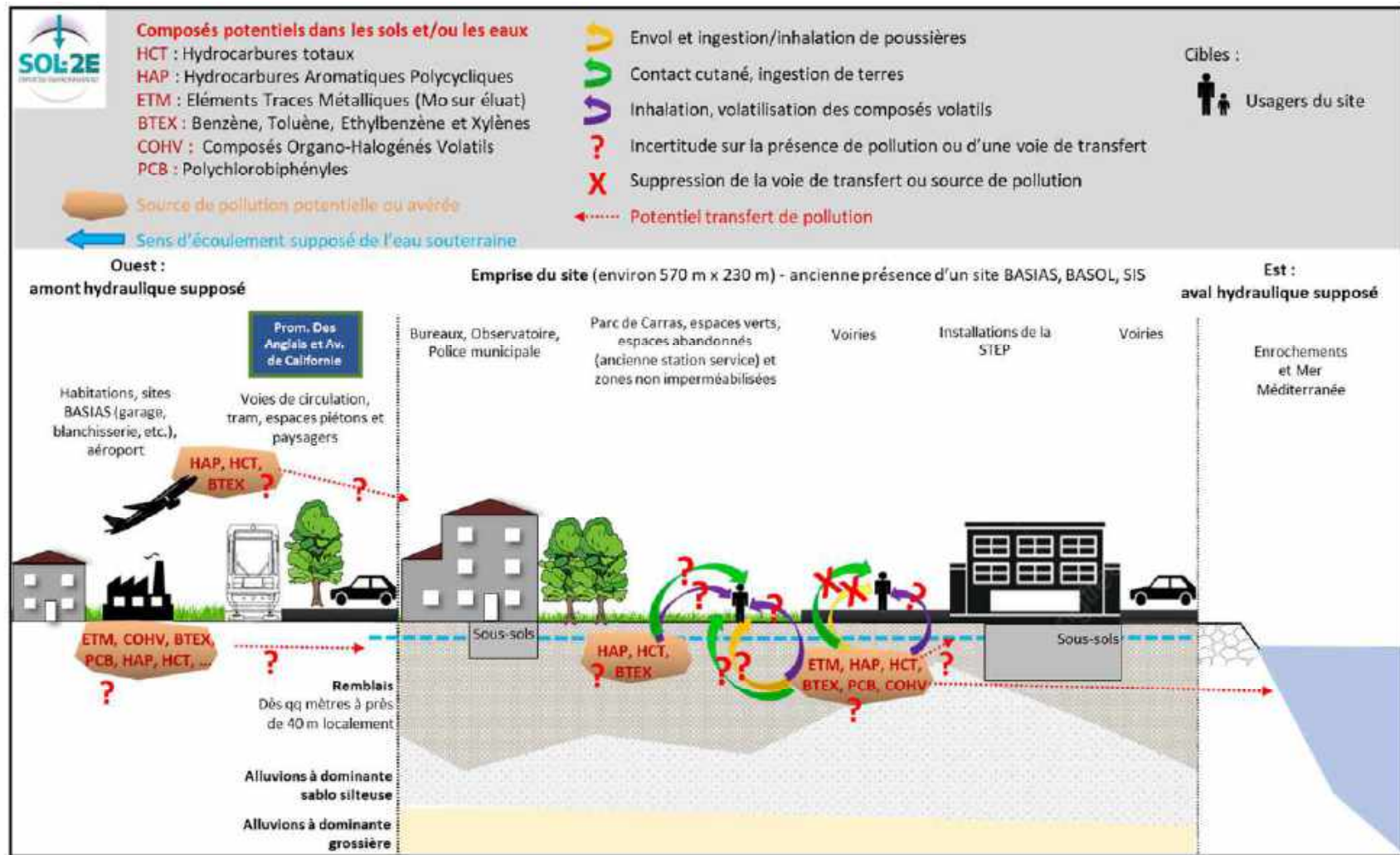


Figure 27 : Schéma conceptuel après aménagement

## 6. RESUME, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

I. IDENTIFICATION DU SITE	
<i>Localisation :</i>	333 Promenade des Anglais, Nice (06 200).
<i>Affectation actuelle :</i>	Le terrain est actuellement occupé par un espace public (voiries, pistes cyclables, bâtiment de la police municipale, etc.), la STEP HALIOTIS, le parc de Carras (accueillant des activités de loisirs), l'Observatoire du développement durable (laboratoire) ainsi qu'un espace clôt apparemment abandonné.
<i>Projet immobilier :</i>	A ce stade, et d'après les informations fournies par SOL-ESSAIS, le projet concerne une modernisation de la STEP Haliotis. L'implantation et la configuration des futurs ouvrages ne sont pas définies. Cependant, des travaux de terrassements seront nécessaires, notamment pour la construction des ouvrages de liaison. D'après les informations transmises, la profondeur des terrassements attendus ne devrait pas dépasser 6 m par rapport au terrain naturel.
II. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	
<i>Topographie :</i>	Topographie globalement plane, légèrement vallonnée comprise entre +3 mNGF et + 7 mNGF.
<i>Nature des terrains rencontrés au droit du site :</i>	Le site repose sur une couche de remblais anthropiques de qualité inconnue et de profondeur variable suivie d'alluvions à dominante de sables limoneux à fins, puis des alluvions graveleuses plus en profondeur. On note la présence de couches géologiques plutôt perméables.
<i>Eaux souterraines :</i>	Nappe d'eau souterraine à faible profondeur au droit du site, avec un sens global d'écoulement supposé vers le sud-est, en direction de la mer Méditerranée (sens pouvant fluctuer du fait de la proximité du site à la mer et la présence d'un mur en bentonite dans les sols). Les eaux souterraines seront considérées comme vulnérables et sensibles à une éventuelle pollution provenant du site
<i>Eaux de surface :</i>	La mer Méditerranée, située aux abords est du site, est considérée comme sensible (présence d'usages sensibles - baignade, pêche, sanctuaire Pélagos, etc.) et vulnérable à une éventuelle pollution issue du site.
III. CONTEXTE HISTORIQUE	
<i>Situation et historique :</i>	Le site est aménagé sur une étendue artificielle de terre acquise sur la mer par remblaiement (entre 1960 - milieu des années 1970). Dès 1966, en partie centre-ouest, un parking et le bâtiment de la police municipale sont réalisés. Au sud et à l'est, l'aménagement de la STEP est progressif de 1970 à 2012. En partie ouest, une station-service est présente dès la fin des années 1960 jusqu'à 2010. Un garage et une station-service sont présents entre 1981 et 1999 à l'est de l'actuel parking de l'Observatoire. Au nord, une activité non identifiée est présente entre 1980 – début 1990. Dans les alentours du site, l'urbanisation est présente dès 1943 et continue de se densifier. Les aménagements de l'aéroport sont étendus dès la fin des années 1950 au sud du site.

	<p><i>Potentielle(s) source(s) de pollution sur site :</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La présence de remblais anthropiques utilisés dans le cadre de l'aménagement du site (extension sur la mer), d'origine et de qualité environnementale inconnues ;</li> <li>• La présence potentielle de PCB dans les sols au droit des transformateurs ;</li> <li>• La présence potentielle d'hydrocarbures, métaux et autres produits au droit des stockages (produits et matériels divers), stationnements de véhicules (bus, poids lourds et véhicules légers), activités d'entretien (atelier de mécanique, etc.) et en partie est (ancien déversement accidentel de boues) ;</li> <li>• La présence potentielle d'hydrocarbures, au droit de la cuve de fuel enterrée (10 000 l) ainsi qu'au droit des groupes électrogènes et réserves associées, suite à une fuite et/ou un déversement accidentel lors du remplissage des cuves ;</li> <li>• La présence potentielle d'hydrocarbures et de BTEX dans les sols et les eaux souterraines au droit de l'ancienne station-service Corniglion Molinier (site BASOL, BASIAS et SIS) ;</li> <li>• La présence potentielle d'hydrocarbures, métaux, COHV, BTEX et PCB dans les sols au droit des anciens garage et station-service du Syndicat des taxis de Nice (en partie est du parking de l'actuel parking de l'Observatoire) ;</li> <li>• La présence potentielle de traces d'hydrocarbures, métaux et COHV liés à l'activité de stockage de matériels, déchets issus du BTP et usage d'engins de chantier sur l'ensemble du site (extension sur la mer, phases travaux, travaux actuellement en cours) ;</li> <li>• La présence potentielle d'hydrocarbures, BTEX et métaux liés aux retombées de pollutions atmosphériques dues aux activités de l'aéroport ;</li> <li>• La présence potentielle d'amiante et de HAP dans les anciens enrobés.</li> </ul>
	<p><i>Potentielle(s) source(s) de pollution hors-site :</i></p>	<p>L'environnement du site est susceptible d'impacter le terrain d'étude via les eaux souterraines (présence de sites BASIAS et BASOL) et l'air (retombées atmosphériques).</p>
<b>IV. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</b>		
	<p><i>Risques sanitaires :</i></p>	<p>Au regard des informations disponibles à la date de rédaction de ce rapport, des risques sanitaires sont éventuellement à prendre en compte pour les futurs usagers (mer, site).</p>
	<p><i>Recommandations :</i></p>	<p>SOL-2E recommande la réalisation d'un diagnostic de la qualité environnementale des sols et des eaux souterraines (potentiellement impactés par des sols contaminés) au droit du site afin de vérifier la compatibilité sanitaire du site avec le projet envisagé et d'orienter les terres vers la filière de gestion adaptée, ainsi qu'un diagnostic de la qualité chimique des enrobés qui seront décapés (recherche amiante et HAP).</p> <p>Dans le cas d'une modification du projet ou d'aménagements, une mise à jour de l'étude environnementale devra être menée par un bureau d'études spécialisé.</p>

## **LIMITATIONS DU RAPPORT**

SOL-2E a préparé ce rapport pour l'usage exclusif de la société SOL-ESSAIS conformément à la proposition commerciale de SOL-2E n°S2EB-P20-2019 du 04 mars 2020, selon les termes de laquelle nos services ont été réalisés. Le contenu de ce rapport peut ne pas être approprié pour d'autres usages, et son utilisation à d'autres fins que celles définies dans la proposition de SOL-2E, par la société SOL-ESSAIS ou par des tiers, est de l'entière responsabilité de l'utilisateur. Sauf indication contraire spécifiée dans ce rapport, les études réalisées supposent que les sites et installations continueront à exercer leurs activités actuelles sans changement significatif. Les conclusions contenues dans ce rapport sont basées sur des informations fournies par les utilisateurs du site et les informations accessibles au public, en supposant que toutes les informations pertinentes ont été fournies par les personnes et entités auxquelles elles ont été demandées. Les informations obtenues de tierces parties n'ont pas fait l'objet de vérification croisée par SOL-2E, sauf mention contraire dans le rapport.

Lorsque des investigations ont été réalisées, le niveau de détail requis pour ces dernières a été optimisé pour atteindre les objectifs fixés par le contrat. Les résultats des mesures effectuées peuvent varier dans l'espace ou dans le temps, et des mesures de confirmation doivent par conséquent être réalisées si un délai important est observé avant l'utilisation de ce rapport.

Lorsque des évaluations de travaux ou de coûts nécessaires pour réduire ou atténuer un passif environnemental identifié dans ce rapport sont effectuées, elles sont basées sur les informations alors disponibles et sont dépendantes d'investigations complémentaires ou d'informations pouvant devenir disponibles. Les coûts sont par conséquent sujets à variation en-dehors des limites citées. Lorsque des évaluations de travaux ou de coûts nécessaires pour une mise en conformité ont été réalisées, ces évaluations sont basées sur des mesures qui, selon l'expérience de SOL-2E, pourraient généralement être négociées avec les autorités compétentes selon la législation actuelle et les pratiques en vigueur, en supposant une approche proactive et raisonnable de la part de la direction du site.

## **DROIT D'AUTEUR**

© Ce rapport est la propriété de SOL-2E. Seul le destinataire du présent rapport est autorisé à le reproduire ou l'utiliser pour ses propres besoins.



## ANNEXES

Annexe A : Documents de consultation

Annexe B : Fiches ICPE, SIS, BASOL et BASIAS

## **Annexe A : Documents de consultation**



# Modernisation de la Station d'épuration - HALIOTIS

## Investigations géotechniques - Cahier des charges

### NICE (06)

DOSSIER : CNI1.J.900 – CDIG - INDB

28 FEVRIER 2020



## I. Introduction

Le présent cahier des charges a été réalisé à la demande et pour le compte de la Métropole Nice Côte d'Azur. Il concerne la définition d'une mission de sondages et essais géotechniques au droit de la Station d'Épuration de Nice (Haliotis).

## II. Localisation du site à étudier

### 1. Situation

La localisation de la Station d'épuration Haliotis figure sur les extraits de plans ci-dessous :



*Localisation du site sur fond de plan IGN GEOPORTAIL*

### 2. Périmètre de la zone étudiée

Le périmètre de la zone d'investigation (en jaune) figure sur l'extrait de photographie aérienne ci-dessous :



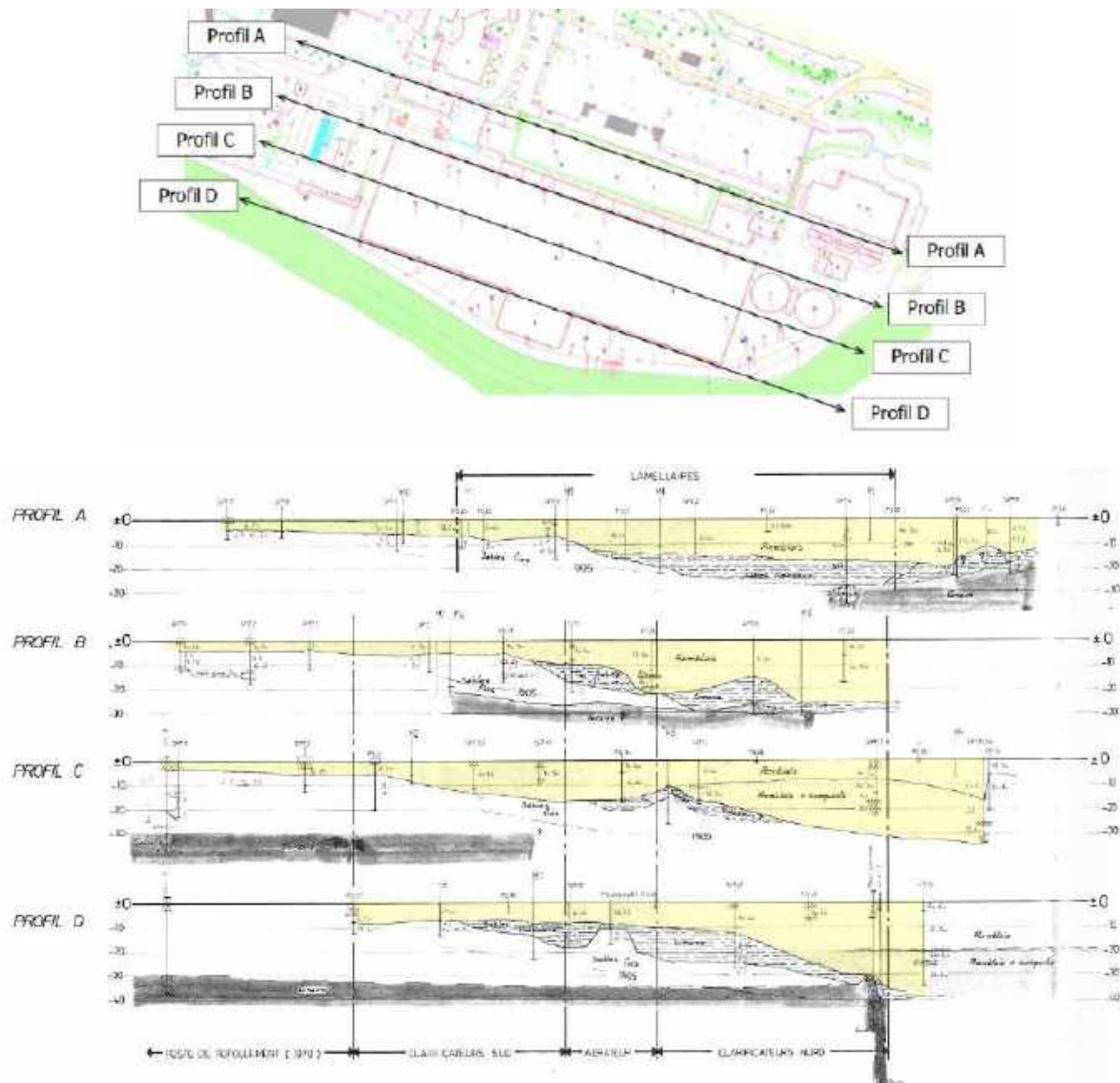
*Périmètre de la zone d'investigations géotechniques*

### III. Contexte géotechnique local

Le contexte géologique et hydrogéologique local a été décrit dans une première synthèse documentaire établie par GINGER CEBTP. Les matériaux en présence sont :

- Des remblais anthropiques hétérogènes à dominante sablo-silteuse. Ces matériaux peuvent présenter de manière irrégulière des passages cyclopéens et grossiers mais également des niveaux limoneux et argileux (sans organisation spatiale évidente). L'épaisseur de remblai varie fortement d'un point à l'autre du site.
- Des alluvions à dominante sablo-silteuse, assimilées aux dépôts naturels ou pseudo naturels du Var.
- Des alluvions à dominante grossières, assimilées aux dépôts du Var.

Les coupes géotechniques schématiques établies en 1983 sont présentées ci-dessous (en jaune sont teintés les remblais) :



Coupes géologiques schématiques SIMECSOL 1983



## IV. Objectifs et contenu de la mission

### 3. Objectifs

La mission du géotechnicien sera de déterminer :

- La lithologie des sols en place (géologie et hydrogéologie).
- La nature des formations géologiques susceptibles d'être rencontrées lors des travaux projetés.
- Les caractéristiques géotechniques des matériaux qui seront rencontrés lors des travaux.
- Les caractéristiques hydrogéologiques des matériaux qui seront rencontrés lors des travaux.
- Les niveaux de nappe caractéristiques (EB, EH et EE) à prendre en compte pour dimensionner les futurs ouvrages.

### 4. Contenu de la mission

La mission comprend :

- La réalisation d'investigations géotechniques et hydrogéologiques sur le site.
- La réalisation d'un programme d'essais de laboratoire répondant aux objectifs du projet.
- L'édition d'un rapport géotechnique d'investigations (ancienne G0 au sens de la NF P94-500) faisant la synthèse exhaustive de l'ensemble des reconnaissances menées sur site et en laboratoire, les aléas et problématiques géotechniques/hydrogéologiques rencontrés lors de la campagne in situ.
- La réalisation d'un diagnostic pollution de sol.

Cette mission est associée aux études préalables de modernisation de la STEP Haliotis.

### 5. Localisation de la reconnaissance

Un plan d'implantation des reconnaissances est joint en annexe n°1 au présent document. Compte tenu du contexte dans lequel les investigations seront réalisées (STEP en exploitation), une visite préalable du site est fortement recommandée. L'implantation définitive des reconnaissances devra également faire l'objet d'une approbation du Maître d'Ouvrage.

### 6. Réseaux enterrés

L'entreprise réalisera l'ensemble des demandes d'autorisations nécessaires pour analyser la présence de réseaux enterrés avant implantation définitive des sondages.

Le plan d'implantation fourni en annexe est indicatif et pourra être adapté en fonction des contraintes d'exploitation, d'accessibilité et la présence de réseaux enterrés.

Toute adaptation de l'implantation des sondages devra être préalablement soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage et de GINGER CEBTP.

## V. Programme de sondages

Un programme de reconnaissance est présenté dans ce cahier des charges.

Le positionnement des essais de laboratoire et hydrogéologiques pourra évoluer au gré des reconnaissances géotechniques menées par l'entreprise (chaque essai répondant à un objectif du projet). Le choix des essais menés sur échantillons intacts devra être préalablement soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage et de GINGER CEBTP.

A la fin de la campagne l'entreprise remettra au Maître d'Ouvrage un plan d'implantation représentant les positions exactes des sondages réalisés ainsi que leurs coordonnées x, y, z. Les coupes lithologiques des sondages feront apparaître la profondeur par rapport à la surface du sol et par rapport au 0 du nivellement général français.

### 1. Sondages pressiométriques

- 5 sondages menés à 30m de profondeur, avec essais pressiométriques tous les 1.5ml jusqu'à 30m.
- 2 sondages menés à 40m de profondeur, avec essais pressiométriques tous les 1.5ml jusqu'à 30m, puis 2.0ml jusqu'à 40m.
- 4 sondages menés à 50m de profondeur, avec essais pressiométriques tous les 1.5ml jusqu'à 30m, puis 2.0ml jusqu'à 50m.
- 2 sondages menés à 60m de profondeur, avec essais pressiométriques tous les 1.5ml jusqu'à 40m, puis 2.0ml jusqu'à 60m.
- 2 sondages menés à 80m de profondeur, avec essais pressiométriques tous les 1.5ml jusqu'à 40m, puis 2.0ml jusqu'à 80m.

Les fiches de sondages comprendront la coupe lithologique interprétée, les outils de tubage et forage employés, l'enregistrement des paramètres de foration ( $V_iA$ ,  $P_p$ ,  $P_i$ ,  $Cr$ ), les résultats d'essais interprétés ( $PI-p_0$ ,  $Pf-p_0$ ,  $E_M$ ,  $E_M/PI-p_0$ ), l'ensemble des courbes d'essai interprétées (pression/volume), et les éventuels incidents de forage rencontrés.

### 2. Sondages carottés

- 3 sondages carottés menés à 30m de profondeur, avec échantillonnage intact toute hauteur.
- 2 sondages carottés menés à 40m de profondeur, avec échantillonnage intact toute hauteur.
- 1 sondage carottés mené à 50m de profondeur, avec échantillonnage intact toute hauteur.
- 1 sondage carotté mené à 60m de profondeur, avec échantillonnage intact toute hauteur.
- 2 sondages carottés menés à 80m de profondeur, avec échantillonnage intact toute hauteur.

Les fiches de sondages comprendront une coupe lithologique détaillée avec taux de récupération, les outils de tubage et échantillonnage employés, les photographies des échantillons intacts avec mire couleur, les éventuels incidents de forage rencontrés.

### 3. Sondages au pénétromètre statique (pointe piézocône)

- 6 sondages au pénétromètre statique menés jusqu'à 30m de profondeur ou au refus ( $Q_c > 50\text{MPa}$ ).
- Les sondages piézocône comprendront des essais de dissipation tous les 5m sous nappe, soit environ 36 essais en totalité.

Les fiches de sondages comprendront l'enregistrement des paramètres d'essai  $q_c$ ,  $f_s$ ,  $I^0$ ,  $u_2$ ,  $Rf\%$  (paramètre composé), ainsi que les courbes interprétatives d'essais de dissipation.

### 4. Sondages au carottier battu (SPT)

- 3 sondages SPT menés à 40m de profondeur, avec mesure de l'énergie transmise (SPT Analyzer) et échantillonnage de sols remaniés pour chaque passe carottée (essais laboratoire réalisés sur les sols échantillonnés).

Les fiches de sondages comprendront une coupe lithologique interprétée, les outils de tubage et forage employés, les résultats d'essais interprétés, les éventuels incidents de forage rencontrés.

### 5. Essais Cross-Hole

- 3 essais Cross-Hole menés jusqu'à 30m de profondeur, y compris édition d'un rapport d'interprétation géophysique par essai.

### 6. Equipement piézométrique

- Equipement de 10 sondages en piézomètres définitifs (prof. maximale équipée = 15m/TA), fermés en tête par une bouche à clé métallique.
- Suivi piézométrique mensuel à réaliser par l'exploitant (hors scope cahier des charges géotechniques).

Le positionnement des piézomètres sera soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage (l'équipement piézométrique ayant pour vocation d'être suivi et utilisé ultérieurement).

### 7. Essais de perméabilité en forage

- 20 essais d'eau à tube ouvert charge variable.

Le positionnement des essais d'eau sera à définir au démarrage de la campagne en fonction de l'implantation des différents sondages (contraintes d'exploitation, accessibilité, réseaux).

### 8. Equipement inclinométrique

- 1 inclinomètre descendu à 40m.
- 2 inclinomètres descendus à 60m.
- 3 inclinomètres descendus à 80m.
- Suivi inclinométrique trimestriel jusqu'au démarrage des travaux. Au-delà, la fréquence du suivi sera précisée en phase G2PRO en fonction des nécessités du chantier et des objectifs du projet géotechnique.

Le positionnement des inclinomètres sera soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage afin de prévenir toute interférence avec l'exploitation ultérieure de la STEP (l'équipement inclinométrique ayant pour vocation d'être suivi et utilisé ultérieurement).

## 9. Essais de laboratoire

- 30 identifications GTR (granulométrie + VBS ou LA si niveaux argileux rencontrés, et mesure du poids volumique apparent), soit en moyenne une identification tous les 15ml de carottage.
- 30 mesures du passant 80µm au droit des sondages SPT, soit en moyenne un essai tous les 5ml de carottage.
- 20 essais triaxiaux (type CU+u) ou cisaillement direct (type CD). Type d'essai à définir suivant la nature des sols échantillonnés et le taux de récupération.
- Teneurs en MO à réaliser lorsque des niveaux organiques seront rencontrés en carottage ou SPT. Quantité à définir suivant la nature des échantillons.
- 3 mesures de l'agressivité des eaux (à 3 endroits différents du site) et 9 mesures de l'agressivité des sols (il y a 3 couches de sol qui peuvent concerner les futurs ouvrages : 3 mesures en 3 endroits différents du site).

Le positionnement des essais de laboratoire sera à définir à l'avancement de la campagne de reconnaissance en fonction des sols rencontrés, des taux de récupération carottés et des objectifs du projet.

## 10. Rebouchage des sondages

Les sondages géotechniques seront rebouchés toute hauteur à l'aide d'un grain de riz et fermés par un enrobé bitumineux au droit des zones circulées par l'exploitant.

## 11. Référentiels normatifs à considérer

L'entreprise se réfèrera aux dernières normes applicables pour les sondages et essais. La liste ci-dessous est non exhaustive et constitue uniquement une base documentaire :

- NF P94-500 : Missions d'ingénierie géotechnique – classification et spécification.
- NF EN ISO 22476-1 – Reconnaissance et essais géotechniques – Essais de pénétration au cône électrique et piézocône (CPT).
- NF EN ISO 22476-3 – Reconnaissance et essais géotechniques – Essais de pénétration au carottier (SPT).
- NF EN ISO 22476-4 – Reconnaissance et essais géotechniques – Essais en place au pressiomètre.
- NF EN ISO 18674 – Reconnaissance et essais géotechniques – surveillance géotechnique par instrumentation in situ (inclinomètre).
- XP P94-202 - Reconnaissance et essais – prélèvement des sols et des roches – méthodologie et procédures.
- NF EN ISO 22282-2 – Reconnaissance et essais géotechniques – essais géohydrauliques – essais de perméabilité à l'eau dans un forage en tube ouvert.
- NF P94-050 – Détermination de la teneur en eau pondérale d'un sol par étuvage.
- NF P94-056 et NF P94-057 – Analyse granulométrique des sols.
- NF P94-051 – Détermination des limites d'Atterberg.
- NF P94-068 – Détermination de la valeur au bleu de méthylène.
- NF P94-071-1 – Essais de cisaillement rectiligne à la boîte.

## VI. Résultats et livrables

Les résultats provisoires des sondages et essais seront remis au fil de l'eau au Maître d'Ouvrage, ceci afin de permettre une analyse en continu des investigations menées et l'adaptation du programme de reconnaissance au fur et à mesure de la campagne (ajustement du positionnement spatial et de la profondeur des différents essais).

Le rendu final sera effectué sous la forme d'un rapport d'investigations géotechniques accompagné d'un plan d'implantation.

## VII. Mission d'étude hydrogéologique

La mission sera consacrée à reconstituer un historique hydrogéologique du site à partir des données d'archives du Maître d'ouvrage, puis mener une étude destinée à définir les niveaux hydrogéologiques caractéristiques au sens de l'EN 1990 de mars 2003 & son annexe nationale de novembre 2012.

Ces niveaux caractéristiques seront employés dans le dimensionnement des ouvrages géotechniques pour prise en compte des actions Fw des eaux souterraines sur les structures, avec :

- Niveau quasi-permanent (ou niveau EB des « basses eaux »).
- Niveau fréquent (ou niveau EF).
- Niveau caractéristique (ou niveau EH des « hautes eaux »).
- Niveau accidentel (ou niveau EE).

Cette mission sera réalisée en parallèle des investigations géotechniques et pollution.

Nota important : Le présent cahier des charges comprend la mise en œuvre de piézomètres et essais de perméabilité in-situ. Toute recommandation relative à la position des essais est encouragée, notamment car il s'agira de données qui seront employées dans l'étude hydrogéologique.

## VIII. Mission diagnostic pollution de sol

La mission diagnostic de pollution des sols porte sur les terrains destinés à être occupés par de nouveaux ouvrages ou réseaux. Elle sera réalisée en parallèle des investigations géotechniques.

Le périmètre de la zone d'investigation est défini au chapitre II du présent cahier des charges.

### 1. Définition du contenu de la mission diagnostic pollution de sol

Les prestations couvertes par la mission correspondent aux prestations globales INFOS et DIAG selon la norme NF X31-620-2. Elles répondent aux objectifs normalisés de ces missions. L'entreprise prévoit les sondages et analyses nécessaires pour répondre aux objectifs correspondants, et notamment rechercher et déterminer des éventuelles contaminations des sols en place sur les zones investiguées.



La mission objet du présent cahier des charges réalisée selon les prérequis de la norme NF X31-620-2 domaine A, comprend :

- Dans un premier temps, la réalisation d'une prestation de type étude historique et documentaire intégrant les prestations codifiées suivantes :
  - A100 – Visite du site
  - A110 – Etude documentaire, historique et mémorielle
  - A120 – Etude de vulnérabilité
  - A130 - Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations
- Dans un second temps, la réalisation d'un diagnostic de l'état des milieux intégrant les prestations codifiées suivantes :
  - A200 – Prélèvements/mesures/observations sur les sols
  - A210 – Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines
  - A260 – Prélèvements/mesures/observations sur les terres excavées
  - A270 – Interprétation des résultats des investigations

La prestation comprend ainsi :

- La réalisation de fouilles à la pelle mécanique jusqu'à une profondeur d'au minimum 3 mètres pour le prélèvement d'échantillons de sols. Le nombre de fouilles à réaliser est fixé à 8, dont 2 à réaliser dans l'emprise du terrain anciennement occupé par une station-service le long de la promenade des Anglais. L'implantation des autres sondages sera définie en accord avec le maître d'ouvrage. Leur nombre pourra être adapté notamment si les échantillons issus des sondages carottés peuvent être utilisés pour effectuer des mesures en laboratoire.
- Le prélèvement, la constitution et le conditionnement d'échantillons de sols par un technicien spécialisé sites et sols pollués.
- L'envoi en laboratoire agréé des échantillons de sols prélevés et la réalisation de 8 analyses type « pack ISDI (\*) + 12 métaux lourds sur matière brute » et en complément 5 « packs analytiques complémentaires » (éventuelles analyses complémentaires à réaliser sur les sols prélevés afin de répondre aux objectifs normalisés des prestations globales INFOS et DIAG de la norme NF X31-620-2 – à préciser par l'entreprise).
- La réalisation de 3 analyses sur les eaux de nappe. L'équipement d'un sondage en piézomètre sera prévu à l'aval du terrain anciennement occupé par une station-service pour la réalisation des prélèvements.
- La rédaction et fourniture d'un rapport d'étude comportant les résultats des investigations : observations, coupes lithologiques, synthèses des résultats analytiques, plan d'implantation, reportage photographique, cartographie des résultats et indications sur la gestion des sols excavés futurs (en cas de pollution).

(\*) « pack ISDI » : analyses réglementaires pour vérification des critères d'acceptation sur les Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) définis par l'arrêté du 12/12/2014.

En fonction des observations organoleptiques, le programme d'analyses pourra être modifié en accord avec le maître d'ouvrage et l'assistant à maîtrise d'ouvrage. Une mise à jour du BPU/DQE devra alors être réalisée par l'entreprise.

## 2. Interprétation des résultats

L'interprétation des résultats de laboratoire doit mettre en exergue les substances retrouvées dans les sols à des concentrations anormales.

Conformément aux dispositions des circulaires ministérielles de février 2007, les résultats seront comparés à des concentrations caractéristiques du bruit de fond.

Les résultats analytiques obtenus sur les sols seront comparés aux valeurs de référence utilisées par la profession.

Les résultats d'analyses seront également comparés aux valeurs figurant dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes.

Il est toutefois précisé que ces critères de comparaison ne sont qu'indicatifs, la définition de l'exutoire final des déblais ne pouvant être établie que selon les critères spécifiques au centre de traitement pressenti figurant dans son arrêté d'autorisation d'exploitation.

Cette analyse comparative permettra d'établir des recommandations quant à la gestion des terres excavées pour la réalisation du projet (en cas de détection d'une pollution).

Le rapport mentionnera également les éventuelles suites à donner à ce diagnostic.



# Haliotis II - Projet Campagne de sondages 2020

## Campagne 2020 : 38 sondages

- ★ SP : 15 pressiométriques
- ★ CPT : 7 au pénétromètre statique
- ★ SC : 9 carottés
- ★ SPT : 4 au carottier battu
- ★ CH : 3 essais cross hole

## Précédentes campagnes : 124 points 20 à rajouter

- Carotté
- SPT
- Pressiomètre
- Piézomètre
- Pénétromètre statique
- Clino Simecsol 1982 - 80m
- ⊙ Essais d'eau





## **Annexe B : Fiches ICPE, SIS, BASOL et BASIAS**



## Pollution des sols : BASOL

Base de données BASOL sur les sites et sols pollués  
(ou potentiellement pollués) appelant  
une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif

Télécharger au format CSV

Région : Provence-Alpes-Côte d'Azur

Département : 06

Site BASOL numéro : 06.0024

Situation technique du site :  Site traité avec surveillance, travaux réalisés, surveillance imposée par AP ou en cours (projet d'AP présenté au CODERST)

Date de publication de la fiche : 11/01/2018

Auteur de la qualification : DREAL Groupe de Subdivisions des Alpes Maritime

### Localisation et identification du site

Nom usuel du [site](#) : Station Service Corniglion Molinier

Localisation :

Commune : Nice

Arrondissement :

Code postal : - Code INSEE : 06088 (348 721 habitants)

Adresse : Promenade Corniglion Molinier

Lieu-dit :

Agence de l'eau correspondante : Rhône - Méditerranée - Corse

Code géographique de l'unité urbaine : 06701 : Nice (947 075 habitants)

Géoréférencement :

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT93	1040952	6295516	Autre	SITE

Référentiel	Coordonnée X	Coordonnée Y	Précision	Précision (autre)
LAMBERT II ETENDU				

Parcelles cadastrales :

Cadastré			Section cadastrale	N° de parcelle	Précision parcellaire	Source documentaire	Observations
Nom	Arrondissement	Date					
Nice		10/01/2018	NW	334	Parcellaire parfait actuel	GEOPORTAIL CADASTRE.GOUV.FR	
Nice		10/01/2018	NW	498	Parcellaire parfait actuel	GEOPORTAIL CADASTRE.GOUV.FR	

Plan(s) cartographique(s) :

- [plan-cartographique-06.0024--1.jpg](#)

Responsable(s) actuel(s) du site : EXPLOITANT (si ICPE ancienne dont l'exploitant existe encore ou ICPE en activité)

Nom : TOTAL RAFFINAGE MARKETING  
il s'agit DU DERNIER EXPLOITANT

Qualité du responsable : PERSONNE MORALE PRIVÉE

Propriétaire(s) du site :

Nom	Qualité	Coordonnées
TOTAL RAFFINAGE MARKETING	PERSONNE MORALE PRIVÉE	

### Caractérisation du site à la date du 28/06/2013

Description du [site](#) :

Station Service Corniglion Molinier à Nice

Le site est situé promenade des Anglais à Nice (06). Son environnement immédiat est caractérisé au Nord et à l'Ouest par des habitations et immeubles résidentiels, à l'Est par un gymnase, une station d'épuration et la Mer Méditerranée, au Sud par un parking destiné principalement aux bus puis l'aéroport de Nice-Cote-d'Azur.

La station service était constituée d'un boutique au centre de la station, d'un auvent abritant trois îlots de distribution avec 6 volucompteurs, une capacité de stockage de 106 m3 d'hydrocarbures, un réservoir d'huiles usagées de 1500L, deux séparateurs d'hydrocarbures, une zone de dépotage et une bouche de dépotage.

Description qualitative :

Le diagnostic environnemental du 09/07/2009 avait mis en évidence un impact en hydrocarbures et BTEX au droit de la cuve R4, un impact en hydrocarbures au niveau des cuves R2 et R3, une pollution des eaux souterraines en hydrocarbures et BTEX.

Suite à la cessation d'activité de la station service, des travaux ont été effectués. Ils ont consisté en une extraction des installations pétrolières et installations annexes dans un premier temps. Puis en l'excavation des terres polluées au droit des installations pétrolières, un désamiantage et la démolition du bâtiment. Ensuite, une excavation des terres



polluées au droit de la boutique a été menée suivi d'un remblaiement du site et de contrôles. Au total 762,2 tonnes de terres polluées ont été envoyées en centre de traitement biologique hors site. Le site est fermé et clôturé.

En raison des limites techniques d'excavation, des impacts résiduels ponctuels en hydrocarbures restent présents dans la zone de battement de la nappe et dans la zone non saturée autour des palmier laissés en place au Sud-Ouest du site.

Des concentrations résiduelles en hydrocarbures restent également présentes dans les eaux souterraines (phase dissoute) mais selon l'Interprétation de l'État des Milieux (IEM), le panache est néanmoins limité et n'atteint pas les bâtiments de la station d'épuration en aval du site. Selon les résultats de l'Analyse des Risques Résiduels (ARR), les concentrations résiduelles présentes au droit et en aval du site sont compatibles avec les usages actuels (industriel) et prévus sur la parcelle (espaces verts ou aire de jeux pour enfants en extérieur) ainsi que ceux constatés hors site (parkings extérieurs et bâtiments de la STEP). Ainsi, un récépissé de déclaration de cessation d'activité a été délivré à Total Raffinage Marketing en date du 8/02/2011.

La dernière campagne d'analyse en date du 5/08/2010 montre que depuis la fin des travaux de démantèlement, une amélioration significative de la qualité de la nappe est avérée. La campagne de mesures de gaz du sol au droit de 3 piézaires indique l'absence de composés volatils.

## Description du site

Origine de l'action des pouvoirs publics : CESSATION DEFINITIVE D'ACTIVITE (ARTICLE 34-1)

Origine de la découverte :

<input type="checkbox"/> Recherche historique	<input type="checkbox"/> Travaux
<input type="checkbox"/> Transactions	<input type="checkbox"/> Dépôt de bilan
<input checked="" type="checkbox"/> cessation d'activité, partielle ou totale	<input type="checkbox"/> Information spontanée
<input type="checkbox"/> Demande de l'administration	<input type="checkbox"/> Analyse captage AEP ou puits ou eaux superficielles
<input type="checkbox"/> Pollution accidentelle	Autre :

Types de pollution :

<input type="checkbox"/> Dépôt de déchets	<input type="checkbox"/> Dépôt aérien
<input type="checkbox"/> Dépôt enterré	<input type="checkbox"/> Dépôt de produits divers
<input checked="" type="checkbox"/> Sol pollué	<input checked="" type="checkbox"/> Nappe polluée
<input type="checkbox"/> Pollution non caractérisée	

Origine de la pollution ou des déchets ou des produits :

<input type="checkbox"/> Origine accidentelle
<input checked="" type="checkbox"/> Pollution due au fonctionnement de l'installation
<input type="checkbox"/> Liquidation ou cessation d'activité
<input type="checkbox"/> Dépôt sauvage de déchets
<input type="checkbox"/> Autre

Activité : Détail de carburants

Code activité ICPE : L23

## Situation technique du site

Evénement	Prescrit à la date du	Etat du site	Date de réalisation
Diagnostic du site		Site traité avec surveillance, travaux réalisés, surveillance imposée par AP ou en cours (projet d'AP présenté au CODERST)	09/07/2009
<a href="#">Schéma conceptuel</a>		Site traité avec surveillance, travaux réalisés, surveillance imposée par AP ou en cours (projet d'AP présenté au CODERST)	29/11/2010
<a href="#">Analyse des risques résiduels (ARR)</a>		Site traité avec surveillance, travaux réalisés, surveillance imposée par AP ou en cours (projet d'AP présenté au CODERST)	29/11/2010
<a href="#">Interprétation de l'état des milieux (IEM)</a>		Site traité avec surveillance, travaux réalisés, surveillance imposée par AP ou en cours (projet d'AP présenté au CODERST)	06/12/2010
Travaux de traitement		Site traité avec surveillance, travaux réalisés, surveillance imposée par AP ou en cours (projet d'AP présenté au CODERST)	

Rapports sur la dépollution du site : *Aucun document n'a été transféré pour le moment.*

## Caractérisation de l'impact

Déchets identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de déchets) :

- Déchets non dangereux
- Déchets dangereux
- Déchets inertes

**Produits identifiés (s'il s'agit d'un dépôt de produits) :**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Ammonium           | <input type="checkbox"/> Arsenic (As)                                      |
| <input type="checkbox"/> Baryum (Ba)        | <input type="checkbox"/> BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes) |
| <input type="checkbox"/> Cadmium (Cd)       | <input type="checkbox"/> Chlorures   |
| <input type="checkbox"/> Chrome (Cr)        | <input type="checkbox"/> Cobalt (Co)                                       |
| <input type="checkbox"/> Cuivre (Cu)        | <input type="checkbox"/> Cyanures  |
| <input type="checkbox"/> H.A.P.             | <input type="checkbox"/> Hydrocarbures                                     |
| <input type="checkbox"/> Mercure (Hg)       | <input type="checkbox"/> Molybdène (Mo)                                    |
| <input type="checkbox"/> Nickel (Ni)        | <input type="checkbox"/> PCB-PCT   |
| <input type="checkbox"/> Pesticides         | <input type="checkbox"/> Substances radioactives                           |
| <input type="checkbox"/> Plomb (Pb)         | <input type="checkbox"/> Sélénium (Se)                                     |
| <input type="checkbox"/> Solvants halogénés | <input type="checkbox"/> Solvants non halogénés                            |
| <input type="checkbox"/> Sulfates           | <input type="checkbox"/> TCE (Trichloroéthylène)                           |
| <input type="checkbox"/> Zinc (Zn)          |  |

Autres :

**Polluants présents dans les sols :**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Ammonium               | <input type="checkbox"/> Arsenic (As)             |
| <input type="checkbox"/> Baryum (Ba)            | <input checked="" type="checkbox"/> BTEX          |
| <input type="checkbox"/> Cadmium (Cd)           | <input type="checkbox"/> Chlorures                |
| <input type="checkbox"/> Chrome (Cr)            | <input type="checkbox"/> Cobalt (Co)              |
| <input type="checkbox"/> Cuivre (Cu)            | <input type="checkbox"/> Cyanures                 |
| <input type="checkbox"/> H.A.P.                 | <input checked="" type="checkbox"/> Hydrocarbures |
| <input type="checkbox"/> Mercure (Hg)           | <input type="checkbox"/> Molybdène (Mo)           |
| <input type="checkbox"/> Nickel (Ni)            | <input type="checkbox"/> PCB-PCT                  |
| <input type="checkbox"/> Pesticides             | <input type="checkbox"/> Plomb (Pb)               |
| <input type="checkbox"/> Sélénium (Se)          | <input type="checkbox"/> Solvants halogénés       |
| <input type="checkbox"/> Solvants non halogénés | <input type="checkbox"/> Substances radioactives  |
| <input type="checkbox"/> Sulfates               | <input type="checkbox"/> TCE                      |
| <input type="checkbox"/> Zinc (Zn)              |   |

**Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les sols :**

Aucun

**Polluants présents dans les nappes :**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Aluminium (Al)         | <input type="checkbox"/> Ammonium                 |
| <input type="checkbox"/> Arsenic (As)           | <input type="checkbox"/> Baryum (Ba)              |
| <input checked="" type="checkbox"/> BTEX        | <input type="checkbox"/> Cadmium (Cd)             |
| <input type="checkbox"/> Chlorures              | <input type="checkbox"/> Chrome (Cr)              |
| <input type="checkbox"/> Cobalt (Co)            | <input type="checkbox"/> Cuivre (Cu)              |
| <input type="checkbox"/> Cyanures               | <input type="checkbox"/> Fer (Fe)                 |
| <input type="checkbox"/> H.A.P.                 | <input checked="" type="checkbox"/> Hydrocarbures |
| <input type="checkbox"/> Mercure (Hg)           | <input type="checkbox"/> Molybdène (Mo)           |
| <input type="checkbox"/> Nickel (Ni)            | <input type="checkbox"/> PCB-PCT                  |
| <input type="checkbox"/> Pesticides             | <input type="checkbox"/> Plomb (Pb)               |
| <input type="checkbox"/> Sélénium (Se)          | <input type="checkbox"/> Solvants halogénés       |
| <input type="checkbox"/> Solvants non halogénés | <input type="checkbox"/> Substances radioactives  |
| <input type="checkbox"/> Sulfates               | <input type="checkbox"/> TCE                      |
| <input type="checkbox"/> Zinc (Zn)              |   |

**Autre(s) polluant(s) présent(s) dans les nappes :**

Aucun

**Polluants présents dans les sols ou les nappes :**

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Ammonium     | <input type="checkbox"/> Arsenic (As)                                      |
| <input type="checkbox"/> Baryum (Ba)  | <input type="checkbox"/> BTEX (Benzène, Toluène, Ethyl-benzène et Xylènes) |
| <input type="checkbox"/> Cadmium (Cd) | <input type="checkbox"/> Chlorures   |
| <input type="checkbox"/> Chrome (Cr)  | <input type="checkbox"/> Cobalt (Co)                                       |
| <input type="checkbox"/> Cuivre (Cu)  | <input type="checkbox"/> Cyanures  |
| <input type="checkbox"/> H.A.P.       | <input type="checkbox"/> Hydrocarbures                                     |

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mercure (Hg)            | <input type="checkbox"/> Molybdène (Mo)     |
| <input type="checkbox"/> Nickel (Ni)             | <input type="checkbox"/> PCB-PCT            |
| <input type="checkbox"/> Pesticides              | <input type="checkbox"/> Plomb (Pb)         |
| <input type="checkbox"/> Sélénium (Se)           | <input type="checkbox"/> Solvants halogénés |
| <input type="checkbox"/> Solvants non halogénés  | <input type="checkbox"/> Sulfates           |
| <input type="checkbox"/> TCE (Trichloroéthylène) | <input type="checkbox"/> Zinc (Zn)          |

Autres :

**Risques immédiats :**

- Produits inflammables
- Produits explosifs
- Produits toxiques
- Produits incompatibles
- Risque inondation
- Risque inondation
- Fuites et écoulements
- Accessibilité au site

**Importance du dépôt ou de la zone polluée :**

Tonnage (tonne) :

Volume (m3) :

Surface (ha) :

Informations complémentaires :

Aucune

**Environnement du site**

**Zone d'implantation :**

Habitat : DENSE

**Hydrogéologie du [site](#) :**

- Absence de nappe.
- Présence d'une nappe.

Utilisation de la nappe :

- Aucune utilisation connue
- A.E.P.
- Puits privés
- Agriculture, industries agroalimentaires
- Autres industries
- Autre :

**Utilisation actuelle du [site](#) :**

- [Site](#) industriel en activité.
- [Site](#) industriel en [friche](#).
- [Site](#) ancien réutilisé

**Impacts [constatés](#) :**

- Captage AEP arrêté (aduction d'eau potable)
- Teneurs anormales dans les eaux superficielles et/ou dans les sédiments
- Teneurs anormales dans les eaux souterraines
- Teneurs anormales dans les végétaux destinés à la consommation humaine ou animale
- Plaintes concernant les odeurs
- Teneurs anormales dans les animaux destinés à la consommation humaine
- Teneurs anormales dans les sols
- Santé
- Sans
- Inconnu
- Pas d'impact constaté après dépollution

**Surveillance du site**

**Milieu surveillé :**

- Eaux superficielles, fréquence (n/an) :

Eaux souterraines, fréquence (n/an) :

**Etat de la surveillance :**

Absence de surveillance justifiée

Raison :

Surveillance différée en raison de procédure en cours

Raison :

Début de la surveillance :

Arrêt effectif de la surveillance :

Résultat de la surveillance à la date du 05/08/2010 : 2 LA SITUATION S'AMELIORE

Résultat de la surveillance, autre :

**Restrictions d'usage et mesures d'urbanisme**

**Restriction d'usage sur :**

L'utilisation du sol (urbanisme)

L'utilisation du sous-sol (fouille)

L'utilisation de la nappe

L'utilisation des eaux superficielles

La culture de produits agricoles

**Mesures d'urbanisme réalisées :**

[Servitude](#) d'utilité publique (SUP)

Date de l'arrêté préfectoral :

Porter à connaissance risques, article L121-2 du code de l'urbanisme

Date du document actant le porter à connaissance risques L121-2 code de l'urbanisme :

Restriction d'usage entre deux parties (RUP)

Date du document actant la RUP :

Restriction d'usage conventionnelle au profit de l'Etat (RUCPE)

Date du document actant la RUCPE :

Projet d'intérêt général (PIG)

Date de l'arrêté préfectoral :

Inscription au plan local d'urbanisme ([PLU](#))

Acquisition amiable par l'[exploitant](#)

Arrêté municipal limitant la consommation de l'eau des puits proche du site

Informations complémentaires :

**Traitement effectué**

**Mise en sécurité du [site](#)**

Interdiction d'accès

Gardiennage

Evacuation de produits ou de déchets

Pompage de rabattement ou de récupération

Reconditionnement des produits ou des déchets

Autre :

**Traitement des déchets ou des produits hors [site](#) ou sur le [site](#)**

Stockage déchets dangereux

Stockage déchets non dangereux

Confinement sur site

Physico-chimique

Traitement thermique

Autre :

**Traitement des terres polluées**

Stockage déchets dangereux

Stockage déchets non dangereux

Traitement biologique

Traitement thermique

- Excavation des terres
- Lessivage des terres
- Confinement
- Stabilisation
- Ventilation forcée
- Dégradation naturelle

Autre :

**Traitement des eaux**

Rabattement de nappe

Drainage

Traitement :

Air stripping

Vapour stripping

Filtration

Physico-chimique

Biologique

Oxydation (ozonation...)

Autre :

[Imprimer la fiche](#)

[Pour tout commentaire](#) [Contactez-nous](#)





(/)



Rechercher...

OK

Base des

## installations classées

[Accueil \(/\)](#) [Informations \(/articles\)](#) [Cartes interactives \(/cartes-interactives\)](#)

[Dossiers thématiques \(/dossiers-thematiques/saisie-des-reseaux-et-canalisation\)](#)

[Téléchargement \(/dossiers/telechargement\)](#) [Glossaire \(/glossaire\)](#) [Aide \(/dossiers/tutoriels\)](#)

Accueil (/) » Dossiers thématiques (/dossiers-thematiques/saisie-des-reseaux-et-canalisation) » Installations classées pour la protection de l'environnement (/dossiers/installation) » Accès aux données (/dossiers/installation/donnees) » **Fiche descriptive de l'établissement**

### Base des installations classées

#### FICHE DESCRIPTIVE DE L'ETABLISSEMENT (1)

SIRET : 47793630600034

BONVENTRE VIANDES DISTRIBUTION (SARL)

#### Localisation

Adresse : MIN ST AUGUSTIN

Coordonnées (RGF93 Lambert 93) X : 1039293

PAVILLON VIANDE BOX 84

Y : 6294524

06296 NICE

Département : ALPES-MARITIMES

Région : PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

#### Activités

Activité principale :

Service inspection : DDSV

Etat d'activité : En fonctionnement

N° inspection : 0064.11590

Dernière inspection : 23/10/2017

#### Informations complémentaires

Régime en vigueur de l'établissement (2) :

Priorité nationale : Non

Enregistrement

Statut SEVESO : Non Seveso

IED - MTD : Non

#### Situation administrative

Aucune information disponible pour la situation administrative de cet établissement.

#### Textes publics disponibles

Aucun document public disponible pour cet établissement.

(1) En application des dispositions du RGPD, les noms de personnes physiques ne sont pas diffusés

(2) Régime en vigueur de l'établissement : Le régime en vigueur d'un établissement correspond au régime de l'établissement avec prises en compte, depuis le dernier arrêté préfectoral de l'établissement, des évolutions de la nomenclature des installations classées qui s'appliquent de plein droit

(3) Régime autorisé d'une rubrique : Le régime autorisé d'une rubrique correspond au régime de la rubrique figurant dans le dernier arrêté préfectoral de l'établissement, sans prise en compte des évolutions de la nomenclature des installations classées qui s'appliquent de plein droit

**RETOUR**





(/)



Rechercher..



Base des

## installations classées

[Accueil \(/\)](#) [Informations \(/articles\)](#) [Cartes interactives \(/cartes-interactives\)](#)

[Dossiers thématiques \(/dossiers-thematiques/saisie-des-reseaux-et-canalisation\)](#)

[Téléchargement \(/dossiers/telechargement\)](#) [Glossaire \(/glossaire\)](#) [Aide \(/dossiers/tutoriels\)](#)

Accueil (/) » Dossiers thématiques (/dossiers-thematiques/saisie-des-reseaux-et-canalisation) » Installations classées pour la protection de l'environnement (/dossiers/installation) » Accès aux données (/dossiers/installation/donnees) » **Fiche descriptive de l'établissement**

### Base des installations classées

#### FICHE DESCRIPTIVE DE L'ETABLISSEMENT (1)

SIRET : 21060088802383

MAIRIE

### Localisation

Adresse : 405 promenade des Anglais

Coordonnées (RGF93 Lambert 93) X : 1040193

Y : 6294619

06200 NICE

Département : ALPES-MARITIMES

Région : PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

### Activités

Activité principale :

Service inspection : DDSV

Etat d'activité : En fonctionnement

N° inspection : 0064.02839

Dernière inspection : 06/10/2017

### Informations complémentaires

Régime en vigueur de l'établissement (2) : Inconnu

Priorité nationale : Non

Statut SEVESO : Non Seveso

IED - MTD : Non

### Situation administrative

Rubrique IC	Alinéa	Date autorisation	Etat d'activité	Régime autorisé (3)	Activité	Volume	Unité
2140 ( <a href="http://aida.ineris.fr">http://aida.ineris.fr</a> )			En fonctionnement	Autorisation	Présentation au public d'animaux d'espèces non domestiques	1.000	

### Textes publics disponibles

Aucun document public disponible pour cet établissement.

(1) En application des dispositions du RGPD, les noms de personnes physiques ne sont pas diffusés

(2) Régime en vigueur de l'établissement : Le régime en vigueur d'un établissement correspond au régime de l'établissement avec prises en compte, depuis le dernier arrêté préfectoral de l'établissement, des évolutions de la nomenclature des installations classées qui s'appliquent de plein droit

(3) Régime autorisé d'une rubrique : Le régime autorisé d'une rubrique correspond au régime de la rubrique figurant dans le dernier arrêté préfectoral de l'établissement, sans prise en compte des évolutions de la nomenclature des installations classées qui s'appliquent de plein droit

## RETOUR

---

Ministère de la transition écologique et solidaire (<http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/>)

[API \(http://www.georisques.gouv.fr/doc-api\)](http://www.georisques.gouv.fr/doc-api) | [Contact \(/contact\)](/contact) | [Plan du site \(/sitemap\)](/sitemap) | [Mentions légales \(/mentions-legales\)](/mentions-legales) | [Liens \(/liens\)](/liens) | [Flux RSS \(/flux-rss\)](/flux-rss)



(/)



Rechercher...

OK

Base des

## installations classées

[Accueil \(/\)](#) [Informations \(/articles\)](#) [Cartes interactives \(/cartes-interactives\)](#)

[Dossiers thématiques \(/dossiers-thematiques/saisie-des-reseaux-et-canalisations\)](#)

[Téléchargement \(/dossiers/telechargement\)](#) [Glossaire \(/glossaire\)](#) [Aide \(/dossiers/tutoriels\)](#)

Accueil (/) » Dossiers thématiques (/dossiers-thematiques/saisie-des-reseaux-et-canalisations) » Installations classées pour la protection de l'environnement (/dossiers/installations) » Accès aux données (/dossiers/installations/donnees) » **Fiche descriptive de l'établissement**

### Base des installations classées

#### FICHE DESCRIPTIVE DE L'ETABLISSEMENT (1)

SIRET : MAYENC PIECES AUTOS

#### Localisation

Adresse : 62 BOULEVARD RENE CASSIN  
06200 NICE

Coordonnées (RGF93 Lambert 93) X : 1043175  
Y : 6300106

Département : ALPES-MARITIMES

Région : PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

#### Activités

Activité principale : Service inspection : DREAL  
Etat d'activité : A l'arrêt N° inspection : 0064.12754  
Dernière inspection : 19/04/2019

#### Informations complémentaires

Régime en vigueur de l'établissement (2) : Inconnu Priorité nationale : Non

Statut SEVESO : Non Seveso IED - MTD : Non

#### Situation administrative

Rubrique IC	Alinéa	Date autorisation	Etat d'activité	Régime autorisé (3)	Activité	Volume	Unité
2713 ( <a href="http://aida.ineris.fr/">http://aida.ineris.fr/</a> )	2	11/03/2019	A l'arrêt		Métaux et déchets de métaux (transit)	50.000	m2
286 ( <a href="http://aida.ineris.fr/">http://aida.ineris.fr/</a> )			A l'arrêt	Autorisation	Métaux (stockage, activité de récupération)	50.000	m2

#### Textes publics disponibles

Date	Type	Description
09/01/2020	Suite d'inspection	2019_254 ( <a href="http://documents.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/commun/Z/8/8a8d18be6f8979b9016f89e46b020008.pdf">http://documents.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/commun/Z/8/8a8d18be6f8979b9016f89e46b020008.pdf</a> )

(1) En application des dispositions du RGPD, les noms de personnes physiques ne sont pas diffusés

(2) Régime en vigueur de l'établissement : Le régime en vigueur d'un établissement correspond au régime de l'établissement avec prises en compte, depuis le dernier arrêté préfectoral de l'établissement, des évolutions de la



nomenclature des installations classées qui s'appliquent de plein droit

(3) Régime autorisé d'une rubrique : Le régime autorisé d'une rubrique correspond au régime de la rubrique figurant dans le dernier arrêté préfectoral de l'établissement, sans prise en compte des évolutions de la nomenclature des installations classées qui s'appliquent de plein droit

## **RETOUR**

---

Ministère de la transition écologique et solidaire (<http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/>)

[API \(http://www.georisques.gouv.fr/doc-api\)](http://www.georisques.gouv.fr/doc-api) | [Contact \(/contact\)](/contact) | [Plan du site \(/sitemap\)](/sitemap) | [Mentions légales \(/mentions-legales\)](/mentions-legales) | [Liens \(/liens\)](/liens) | [Flux RSS \(/flux-rss\)](/flux-rss)



(/)



Rechercher...



Base des

## installations classées

[Accueil \(/\)](#) [Informations \(/articles\)](#) [Cartes interactives \(/cartes-interactives\)](#)

[Dossiers thématiques \(/dossiers-thematiques/saisie-des-reseaux-et-canalisations\)](#)

[Téléchargement \(/dossiers/telechargement\)](#) [Glossaire \(/glossaire\)](#) [Aide](#)

[\(/dossiers/tutoriels\)](#)

Accueil (/) » Dossiers thématiques (/dossiers-thematiques/saisie-des-reseaux-et-canalisations) » Installations classées pour la protection de l'environnement (/dossiers/installations) » Accès aux données (/dossiers/installations/donnees) »

### Fiche descriptive de l'établissement

## Base des installations classées

### FICHE DESCRIPTIVE DE L'ETABLISSEMENT (1)

SIRET : 33071266200023

SEMIACS

## Localisation

Adresse : Parking de l'Arénas

Coordonnées (RGF93 Lambert 93) X : 1039432

ZAC de l'Arenas

Y : 6294462

06000 NICE

Département : ALPES-MARITIMES

Région : PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

## Activités

Activité principale :

Service inspection : DREAL

Etat d'activité : A l'arrêt

N° inspection : 0064.01768

Dernière inspection :

## Informations complémentaires

Régime en vigueur de l'établissement (2) : Inconnu

Priorité nationale : Non

Statut SEVESO : Non Seveso

IED - MTD : Non

## Situation administrative

Rubrique IC	Alinéa	Date autorisation	Etat d'activité	Régime autorisé (3)	Activité	Volume	Unité
2935 (http://aida.ineris.fr/)		23/11/1814	A l'arrêt	Inconnu	PARCS DE STATIONNEMENT COUVERTS, ...	0.000	u
2935 (http://aida.ineris.fr/)		23/11/1814	En fonctionnement	Inconnu	PARCS DE STATIONNEMENT COUVERTS, ...	0.000	

## Textes publics disponibles

Aucun document public disponible pour cet établissement.

(1) En application des dispositions du RGPD, les noms de personnes physiques ne sont pas diffusés

(2) Régime en vigueur de l'établissement : Le régime en vigueur d'un établissement correspond au régime de l'établissement avec prises en compte, depuis le dernier arrêté préfectoral de l'établissement, des évolutions de la nomenclature des installations classées qui s'appliquent de plein droit

(3) Régime autorisé d'une rubrique : Le régime autorisé d'une rubrique correspond au régime de la rubrique figurant dans le dernier arrêté préfectoral de l'établissement, sans prise en compte des évolutions de la nomenclature des installations classées qui s'appliquent de plein droit

## RETOUR

---

Ministère de la transition écologique et solidaire (<http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/>)

[API \(http://www.georisques.gouv.fr/doc-api\)](http://www.georisques.gouv.fr/doc-api) | [Contact \(/contact\)](/contact) | [Plan du site \(/sitemap\)](/sitemap) | [Mentions légales \(/mentions-legales\)](/mentions-legales) | [Liens \(/liens\)](/liens) | [Flux RSS \(/flux-rss\)](/flux-rss)

# 06SIS06565

## Fiche Détaillée

### 1 - Identification

Identifiant : 06SIS06565  
Nom usuel : Station Service Corniglion Molinier  
Adresse : Promenade Corniglion Molinier  
Département : ALPES-MARITIMES - 06  
Commune principale : NICE - 06088

Caractéristiques du SIS : Description du site: Station Service Corniglion Molinier à Nice Le site est situé promenade des Anglais à Nice (06). Son environnement immédiat est caractérisé au Nord et à l'Ouest par des habitations et immeubles résidentiels, à l'Est par un gymnase, une station d'épuration et la Mer Méditerranée, au Sud par un parking destiné principalement aux bus puis l'aéroport de Nice-Cote-d'Azur. La station service était constituée d'un boutique au centre de la station, d'un auvent abritant trois îlots de distribution avec 6 volucompteurs, une capacité de stockage de 106 m3 d'hydrocarbures, un réservoir d'huiles usagées de 1500L, deux séparateurs d'hydrocarbures, une zone de dépotage et une bouche de dépotage. Description qualitative: Le diagnostic environnemental du 09/07/2009 avait mis en évidence un impact en hydrocarbures et BTEX au droit de la cuve R4, un impact en hydrocarbures au niveau des cuves R2 et R3, une pollution des eaux souterraines en hydrocarbures et BTEX. Suite à la cessation d'activité de la station service, des travaux ont été effectués. Ils ont consisté en une extraction des installations pétrolières et installations annexes dans un premier temps. Puis en l'excavation des terres polluées au droit des installations pétrolières, un désamiantage et la démolition du bâtiment. Ensuite, une excavation des terres polluées au droit de la boutique a été menée suivi d'un remblaiement du site et de contrôles. Au total 762,2 tonnes de terres polluées ont été envoyées en centre de traitement biologique hors site. Le site est fermé et clôturé. En raison des limites techniques d'excavation, des impacts résiduels ponctuels en hydrocarbures restent présents dans la zone de battement de la nappe et dans la zone non saturée autour des palmier laissés en place au Sud-Ouest du site. Des concentrations résiduelles en hydrocarbures restent également présentes dans les eaux souterraines (phase dissoute) mais selon l'Interprétation de l'État des Milieux (IEM), le panache est néanmoins limité et n'atteint pas les bâtiments de la station d'épuration en aval du site. Selon les résultats de l'Analyse des Risques Résiduels (ARR), les concentrations résiduelles présentes au droit et en aval du site sont compatibles avec les usages actuels (industriel) et prévus sur la parcelle (espaces verts ou aire de jeux pour enfants en extérieur) ainsi que ceux constatées hors site (parkings extérieurs et bâtiments de la STEP). Ainsi, un récépissé de déclaration de cessation d'activité a été délivré à Total Raffinage Marketing en date du 8/02/2011. La dernière campagne d'analyse en date du 5/08/2010 montre que depuis la fin des travaux de démantèlement, une amélioration significative de la qualité de la nappe est avérée. La campagne de mesures de gaz du sol au droit de 3 piézaires indique l'absence de composés volatils.

Etat technique : Site traité avec surveillance, travaux réalisés, surveillance imposée par AP ou en cours (projet d'AP présenté au CODERST)

### 2 - Références aux inventaires

Organisme	Base	Identifiant	Lien
Administration - DREAL - DRIEE - DEAL	Base BASOL	06.0024	<a href="http://basol.developpement-durable.gouv.fr/fiche.php?page=1&amp;index_sp=06.0024">http://basol.developpement-durable.gouv.fr/fiche.php?page=1&amp;index_sp=06.0024</a>

### 3 - Sélection du SIS

### 4 - Caractéristiques géométriques générales

Coordonnées du centroïde : 1040953.0 , 6295478.0 (Lambert 93)

### 5 - Liste parcelles cadastrales

Code commune	Nom commune	Section	Parcelle	Date
06088	NICE	NW	334	10/01/2018
06088	NICE	NW	498	10/01/2018

### 6 - Documents

Titre
<a href="#">plan-cartographique-06.0024--1</a>

### 7 - Cartographie dynamique



Périmètre du SIS  
Cartes IGN - IGN

Identifiant : 06SIS06565





Périmètre du SIS  
Parcelles cadastrales - IGN

Identifiant : 06SIS06565

# PAC0600271

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 19/01/2004

Nom(s) usuel(s) : Station service de Californie

Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
Société générale des huiles de pétroles	

Siège(s) social(aux) de l'entreprise :

Siège social	Date connue
Bienfaisance, 19 et 21 rue de la - Paris	01/01/1111

Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 05/04/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
333		promenade	Anglais des

Code INSEE : 06088  
Commune principale : NICE (06088)  
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu  
Précision centroïde : Mètre

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 827	994 827	1 040 980	994 718
Y (m)	1 865 261	1 865 260	6 295 747	1 864 865
Préc.XY	Mètre			numéro

Carte(s) et plan(s) consulté(s) :

Carte consultée	Echelle	Année édition	Présence du site	Référence dossier
-----------------	---------	---------------	------------------	-------------------

Carte consultée	Echelle	Année édition	Présence du site	Référence dossier
Plan de ville Nice	1/12500		Oui	
Carte IGN 3742 OT	1/25000		Oui	

Commentaire(s) : 1000-1xi-002

#### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
RINALDO Marino	29/08/1924	Personne physique	Oui
Huré (directeur)	02/01/1928	Entreprise privée ou son représentant	Oui

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				N	754

Nombre de propriétaires actuels : ?

#### 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site :

Activité terminée

Date de première activité : (\*)

29/08/1924

Origine de la date :

AP=Arrêté préfectoral

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales	C19.20Z	29/08/1924			1er groupe	AP=Arrêté préfectoral		3 réservoirs

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
2	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	G47.30Z	29/08/1924			1er groupe	AP=Arrêté préfectoral		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
RINALDO Marino	29/08/1924	02/01/1928
Société générale des huiles de pétroles	02/01/1928	

Accidents :

Date (*)	Type d'accident	Type de pollution	Milieu touché	Impact	Référence rapport
18/04/1930	Explosion	aérienne	Air	Hommes	

## 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

Surface totale : 0,031 (en ha)

Surface bâtie : 60 (en m2)

Site en friche : Non

Site réaménagé : Oui

Réaménagement sensible : Non

## 7 - Utilisateurs

## 8 - Environnement

Milieu d'implantation : Urbain

Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## 9 - Etudes et actions

.

## 10 - Document(s) associé(s)

## **11 - Bibliographie**

Source d'information : AD06 5M 336

## **12 - Synthèse historique**

## **13 - Etudes et actions Basol**

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,  
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.



# PAC0600460

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC

Date de création de la  
fiche : (\*) 30/01/2004

Nom(s) usuel(s) : Dépôt d'hydrocarbures

Raison(s) sociale(s) de  
l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
ANTAR Pétroles de l'Atlantique (ancienne raffinerie Pechelbronn et Serco), Société Anonyme	

Siège(s) social(aux) de  
l'entreprise :

Siège social	Date connue
Léon Fost, 4 rue - Paris 17°	01/01/1111

Etat de connaissance : Inventorié

Visite du site : Oui, site localisé

Date de la visite : (\*) 05/04/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services  
déconcentrés de l'Etat ou collectivités  
territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
301		promenade	Anglais des

Code INSEE : 06088

Commune principale : NICE (06088)

Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Précision centroïde Mètre

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 882	994 882	1 041 037	994 720
Y (m)	1 865 397	1 865 396	6 295 882	1 864 871
Préc.XY	Mètre			numéro

Carte(s) et plan(s)

consulté(s) :

Carte consultée	Echelle	Année édition	Présence du site	Référence dossier
Carte IGN 3742 OT	1/25000		Oui	

Commentaire(s) : "301 et 311" 1000-1xi-035

#### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
ANTAR	10/12/1956	Entreprise privée ou son représentant	Oui
OCCELLI Pierre	24/05/1924	Personne physique	Oui
AGIP	19/05/1983	Entreprise privée ou son représentant	Oui

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				N	947, 948

Nombre de propriétaires actuels : ?

#### 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site :

Activité terminée

Date de première activité : (\*)

24/05/1924

Origine de la date :

AP=Arrêté préfectoral

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	V89.03Z	24/05/1924			1er groupe	AP=Arrêté préfectoral		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
OCCELLI Pierre	24/05/1924	10/12/1956
ANTAR	10/12/1956	19/05/1983
AGIP	19/05/1983	

#### 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

Surface bâtie : 650 (en m2)

Site en friche : Non

Site réaménagé : Oui  
Réaménagement sensible : Oui

## **7 - Utilisateurs**

## **8 - Environnement**

Milieu d'implantation : Urbain  
Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## **9 - Etudes et actions**

.

## **10 - Document(s) associé(s)**

## **11 - Bibliographie**

Source d'information : AD06 5M 393

## **12 - Synthèse historique**

## **13 - Etudes et actions Basol**

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,  
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0600798

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 06/02/2004  
Nom(s) usuel(s) : Desserte de carburant  
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
COMPAGNIE MERIDIONALE DES PETROLES	

Siège(s) social(aux) de l'entreprise :

Siège social	Date connue
Gubernatis, 21, Rue - NICE	01/01/1111

Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 21/03/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
281		promenade	Anglais des

Localisation : es Sagnes, Lieu-dit  
Code INSEE : 06088  
Commune principale : NICE (06088)  
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 974	994 974	1 041 130	994 722
Y (m)	1 865 558	1 865 557	6 296 042	1 864 875
Préc.XY				numéro

### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
Mr SAVY pour la COMPAGNIE MERIDIONALE DES PETROLES	08/04/1930	Entreprise privée ou son représentant	Oui

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				N	985P

Nombre de propriétaires actuels : ?

## 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site :

Activité terminée

Date de première activité : (\*)

08/04/1930

Origine de la date :

RD=Récépissé de déclaration

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales	C19.20Z	08/04/1930		Autorisation	1 <sup>er</sup> groupe	RD=Récépissé de déclaration		
2	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	G47.30Z	08/04/1930		Autorisation	1 <sup>er</sup> groupe	RD=Récépissé de déclaration		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
Mr SAVY pour la COMPAGNIE MERIDIONALE DES PETROLES	08/04/1930	



## 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

Surface bâtie : 71 (en m2)

Site en friche : Non

Site réaménagé : Oui

Réaménagement sensible : Oui

## 7 - Utilisateurs

## 8 - Environnement

Milieu d'implantation : Urbain

Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## 9 - Etudes et actions

.

## 10 - Document(s) associé(s)

## 11 - Bibliographie

Source d'information : AD06 05M 477

## 12 - Synthèse historique

## 13 - Etudes et actions Basol

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.

- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,

- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0600893

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 06/02/2004  
Nom(s) usuel(s) : Desserte d'essence  
Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 21/03/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services  
déconcentrés de l'Etat ou collectivités  
territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
291		promenade	Anglais des

Localisation : Californie, 221 Avenue de la

Code INSEE : 06088

Commune principale : NICE (06088)

Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Précision centroïde Mètre

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 945	994 945	1 041 101	994 721
Y (m)	1 865 515	1 865 514	6 296 000	1 864 873
Préc.XY	Mètre			numéro

Commentaire(s) : Entre la Promenade des Anglais et l'Avenue de la Californie

### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
----------------------	-----------------------	------	------------

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
GIBERT Félix	29/07/1939	Personne physique	Oui
CORBY	22/11/1935	Personne physique	Oui
DELPIANO Charles	03/10/1931	Personne physique	Oui

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				N	982.P

Nombre de propriétaires actuels : ?

## 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site :

Activité terminée

Date de première activité : (\*)

03/10/1931

Origine de la date :

RD=Récépissé de déclaration

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales	C19.20Z	03/10/1931		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		
2	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	G47.30Z	03/10/1931		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		
3	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales	C19.20Z	22/11/1935		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
4	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	G47.30Z	22/11/1935		Autorisation	1 <sup>er</sup> groupe	RD=Récépissé de déclaration		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
DELPIANO Charles	03/10/1931	29/07/1939
CORBY	22/11/1935	
GIBERT Félix	29/07/1939	

## 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

Surface bâtie : 20 (en m2)

Site en friche : Non

Site réaménagé : Oui

Réaménagement sensible : Non

Commentaire : Restaurant

## 7 - Utilisateurs

## 8 - Environnement

Milieu d'implantation : Urbain

Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## 9 - Etudes et actions

.

## 10 - Document(s) associé(s)

## 11 - Bibliographie

Source d'information : AD06 5M 491, AD06 5M 0519

## 12 - Synthèse historique

## 13 - Etudes et actions Basol

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,  
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0601014

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 06/02/2004  
Nom(s) usuel(s) : Garage  
Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 04/04/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services  
déconcentrés de l'Etat ou collectivités  
territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
268		avenue	Californie La

Localisation : Magnan, Quartier  
Code INSEE : 06088  
Commune principale : NICE (06088)  
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 790	994 790	1 040 943	994 792
Y (m)	1 865 233	1 865 232	6 295 719	1 865 232
Préc.XY				numéro

### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
CARLIN	24/06/1931	Personne physique	Oui



Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				N	798

Nombre de propriétaires actuels : ?

## 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site :

Activité terminée

Date de première activité : (\*)

24/06/1931

Origine de la date :

RD=Récépissé de déclaration

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales	C19.20Z	24/06/1931		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		
2	Garages, ateliers, mécanique et soudure	G45.21A	24/06/1931		Autorisation	2ième groupe	RD=Récépissé de déclaration		
3	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	G47.30Z	24/06/1931		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
CARLIN	24/06/1931	

## 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

Surface bâtie : 360 (en m2)

Site en friche : Non

Site réaménagé : Oui  
Réaménagement sensible : Oui  
Commentaire : habitat+commerce au rdc

## **7 - Utilisateurs**

## **8 - Environnement**

Milieu d'implantation : Urbain  
Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## **9 - Etudes et actions**

.

## **10 - Document(s) associé(s)**

## **11 - Bibliographie**

Source d'information : AD06 5M 0476

## **12 - Synthèse historique**

## **13 - Etudes et actions Basol**

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,  
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0601084

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 09/02/2004  
Nom(s) usuel(s) : Garage et desserte de carburant  
Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 14/03/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services  
déconcentrés de l'Etat ou collectivités  
territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
233		avenue	Californie de la

Localisation : Canas, Quartier de  
Code INSEE : 06088  
Commune principale : NICE (06088)  
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 880	994 880	1 041 035	994 869
Y (m)	1 865 429	1 865 428	6 295 914	1 865 416
Préc.XY				numéro

Commentaire(s) : Autre adresse : 203, Promenade des Anglais Prolongée

### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
LANCE Edouard	16/01/1928	Personne physique	Oui

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				N	962

Nombre de propriétaires actuels : ?

## 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : Activité terminée  
 Date de première activité : (\*) 16/01/1928  
 Origine de la date : RD=Récépissé de déclaration  
 Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales	C19.20Z	16/01/1928		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		
2	Garages, ateliers, mécanique et soudure	G45.21A	16/01/1928		Autorisation	2ième groupe	RD=Récépissé de déclaration		
3	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	G47.30Z	16/01/1928		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
LANCE Edouard	16/01/1928	
VANDERHULST Louis	23/09/1930	12/08/1938
REPARAT Thérèse	12/08/1938	05/10/1940

## 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?  
Surface bâtie : 285 (en m2)  
Site en friche : Non  
Site réaménagé : Oui  
Réaménagement sensible : Oui  
Commentaire : habitat+bureaux au rdc

## **7 - Utilisateurs**

## **8 - Environnement**

Milieu d'implantation : Urbain  
Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## **9 - Etudes et actions**

.

## **10 - Document(s) associé(s)**

## **11 - Bibliographie**

Source d'information : AD06 5M 0445

## **12 - Synthèse historique**

## **13 - Etudes et actions Basol**

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,  
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0601244

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 13/02/2004  
Nom(s) usuel(s) : Garage  
Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 09/03/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services  
déconcentrés de l'Etat ou collectivités  
territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
268		avenue	Californie de la

Code INSEE : 06088  
Commune principale : NICE (06088)  
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu  
Précision centroïde : Mètre

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 780	994 780	1 040 933	994 792
Y (m)	1 865 222	1 865 221	6 295 708	1 865 232
Préc.XY	Mètre			numéro

Carte(s) et plan(s)  
consulté(s) :

Carte consultée	Echelle	Année édition	Présence du site	Référence dossier
Carte IGN 3742 OT	1/25000		Ne sais pas	

Commentaire(s) : 1000-1xi-089

### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

--



Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
FOULFOIN Henri	16/12/1927	Personne physique	Oui

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				N	499p

Nombre de propriétaires actuels : ?

## 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : Activité terminée  
Date de première activité : (\*) 16/12/1927  
Origine de la date : RD=Récépissé de déclaration  
Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Garages, ateliers, mécanique et soudure	G45.21A	16/12/1927			2ième groupe	RD=Récépissé de déclaration		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
FOULFOIN Henri	16/12/1927	

## 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?  
Surface bâtie : 175 (en m2)  
Site en friche : Non  
Site réaménagé : Oui  
Réaménagement sensible : Non  
Commentaire : Entreprise "J. Spada"

## 7 - Utilisateurs

## 8 - Environnement

Milieu d'implantation : Urbain  
Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## **9 - Etudes et actions**

.

## **10 - Document(s) associé(s)**

## **11 - Bibliographie**

Source d'information : AD06 5M 439

## **12 - Synthèse historique**

## **13 - Etudes et actions Basol**

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,  
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0601395

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 13/02/2004  
Nom(s) usuel(s) : Desserte de carburant  
Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 21/03/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services  
déconcentrés de l'Etat ou collectivités  
territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
287		promenade	Anglais des

Code INSEE : 06088

Commune principale : NICE (06088)

Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 958	994 958	1 041 114	994 721
Y (m)	1 865 537	1 865 536	6 296 021	1 864 874
Préc.XY				numéro

### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
CORBY Raymond	07/01/1937	Personne physique	Oui

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
GILBERT Félix	30/12/1939	Personne physique	Oui

Nombre de propriétaires actuels : ?

## 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : Activité terminée  
 Date de première activité : (\*) 07/01/1937  
 Origine de la date : RD=Récépissé de déclaration  
 Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales	C19.20Z	07/01/1937		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		
2	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	G47.30Z	07/01/1937		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
CORBY Raymond	07/01/1937	30/12/1939
GILBERT Félix	30/12/1939	

## 6 - Utilisations et projets

Site en friche : Non  
 Site réaménagé : Oui  
 Réaménagement sensible : Oui

## 7 - Utilisateurs

## **8 - Environnement**

Milieu d'implantation : Urbain

Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## **9 - Etudes et actions**

.

## **10 - Document(s) associé(s)**

## **11 - Bibliographie**

Source d'information : AD06 05M 524

## **12 - Synthèse historique**

## **13 - Etudes et actions Basol**

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,

- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0601907

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 27/02/2004  
Nom(s) usuel(s) : Garage  
Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 09/03/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services  
déconcentrés de l'Etat ou collectivités  
territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
9		avenue	Saint Augustin

Code INSEE : 06088  
Commune principale : NICE (06088)  
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu  
Précision centroïde : Mètre

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 804	994 804	1 040 958	994 863
Y (m)	1 865 373	1 865 372	6 295 859	1 865 415
Préc.XY	Mètre			numéro

Carte(s) et plan(s)  
consulté(s) :

Carte consultée	Echelle	Année édition	Présence du site	Référence dossier
Plan de Nice	1/12500		Oui	
Carte IGN 3742 OT	1/25000	2002	Oui	

Commentaire(s) : 1000-1xi-248

### 4 - Propriété du site



Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
POROZZI Joseph	26/01/1953	Personne physique	Oui

Nombre de propriétaires actuels :

?

## 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site :

En activité

Date de première activité : (\*)

26/01/1953

Origine de la date :

RD=Récépissé de déclaration

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Garages, ateliers, mécanique et soudure	G45.21A	26/01/1953		Autorisation	2ième groupe	RD=Récépissé de déclaration		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
POROZZI Joseph	26/01/1953	

Commentaire(s) :

Garage "Raynaud"

## 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

Surface bâtie : 120 (en m2)

Site en friche : Non

Site réaménagé : Non

## 7 - Utilisateurs

## 8 - Environnement

Milieu d'implantation : Urbain

Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## 9 - Etudes et actions

.

## 10 - Document(s) associé(s)

## **11 - Bibliographie**

Source d'information : AD06 173W 062

## **12 - Synthèse historique**

## **13 - Etudes et actions Basol**

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,  
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0601939

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 27/02/2004  
Nom(s) usuel(s) : Dépôt de mazout  
Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 21/03/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services  
déconcentrés de l'Etat ou collectivités  
territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
21		rue	Marie Bashkischeff

Code INSEE : 06088

Commune principale : NICE (06088)

Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 517	994 517	1 040 667	994 512
Y (m)	1 864 852	1 864 851	6 295 341	1 864 861
Préc.XY				numéro

### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
DUPOUX Jean	22/10/1947	Personne physique	Oui

Cadastre :

--

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				?	617 Bellet Var

Nombre de propriétaires actuels : ?

## 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : Activité terminée  
 Date de première activité : (\*) 22/10/1947  
 Origine de la date : RD=Récépissé de déclaration  
 Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales	C19.20Z	22/10/1947		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
DUPOUX Jean	22/10/1947	

## 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?  
 Site en friche : Non  
 Site réaménagé : Oui  
 Réaménagement sensible : Oui

## 7 - Utilisateurs

## 8 - Environnement

Milieu d'implantation : Urbain  
 Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## 9 - Etudes et actions

.

## **10 - Document(s) associé(s)**

## **11 - Bibliographie**

Source d'information : AD06 173W 031

## **12 - Synthèse historique**

## **13 - Etudes et actions Basol**

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,  
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

**PAC0602277**

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 05/03/2004  
Nom(s) usuel(s) : Fabrique de nitrate d'argent  
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
SARL EPA	

Siège(s) social(aux) de l'entreprise :

Siège social	Date connue
Shakespeare, 15 avenue - Nice	01/01/1111

Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 22/03/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
6		avenue	Carras

Code INSEE : 06088  
Commune principale : NICE (06088)  
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 813	994 813	1 040 968	994 795
Y (m)	1 865 483	1 865 482	6 295 969	1 865 550
Préc.XY				numéro

### 4 - Propriété du site



Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
SARL EPA	23/07/1951	Entreprise privée ou son représentant	Oui

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				P	933

Nombre de propriétaires actuels : ?

## 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site :

Activité terminée

Date de première activité : (\*)

23/07/1951

Origine de la date :

AP=Arrêté préfectoral

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Fabrication d'autres produits chimiques n.c.a.	C20.59Z	23/07/1951			1er groupe	AP=Arrêté préfectoral		nitrate d'argent

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
SARL EPA	23/07/1951	

## 6 - Utilisations et projets

Site en friche : Non

Site réaménagé : Non

Commentaire : habitat en construction

## 7 - Utilisateurs

## 8 - Environnement

Milieu d'implantation : Urbain

Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## 9 - Etudes et actions

.

## **10 - Document(s) associé(s)**

## **11 - Bibliographie**

Source d'information : AD06 173W 045

## **12 - Synthèse historique**

## **13 - Etudes et actions Basol**

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,  
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0602429

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC

Date de création de la fiche : 08/03/2004

(\*)

Nom(s) usuel(s) : Dépôt de liquide inflammable

Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
SARL Parc Ferber (deviendra en 1971 la Société Française des Pétroles BP)	

Siège(s) social(aux) de l'entreprise :

Siège social	Date connue
Californie, 272 avenue de la - Nice	01/01/1111

Etat de connaissance : Inventorié

Visite du site : Oui, site localisé

Date de la visite : (\*) 04/04/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
272	ter	avenue	Californie - place Ferber

Localisation : Ferber, lotissement

Code INSEE : 06088

Commune principale : NICE (06088)

Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 722	994 722	1 040 874	994 786
Y (m)	1 865 051	1 865 050	6 295 538	1 865 215
Préc.XY				numéro

### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
Société Française des Pétroles BP	21/07/1971	Personne physique	Oui
SACCO Dante	11/02/1956	Personne physique	Oui
SARL Parc Ferber	12/02/1964	Entreprise privée ou son représentant	Oui

Nombre de propriétaires actuels :

?

## 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site :

Activité terminée

Date de première activité : (\*)

11/02/1956

Origine de la date :

RD=Récépissé de déclaration

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	V89.03Z	11/02/1956		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		Atteint 38,9 mètres cubes par RD du 25/03/1975

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
SACCO Dante	11/02/1956	12/02/1964
SARL Parc Ferber	12/02/1964	21/07/1971
Société Française des Pétroles BP	21/07/1971	

## 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

Surface totale : 0,12 (en ha)

Surface bâtie : 400 (en m2)

Site en friche : Non

Site réaménagé : Oui

Réaménagement sensible : Oui

## 7 - Utilisateurs

## 8 - Environnement

Milieu d'implantation : Urbain

Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## **9 - Etudes et actions**

.

## **10 - Document(s) associé(s)**

## **11 - Bibliographie**

Source d'information : AD06 173W 095

## **12 - Synthèse historique**

## **13 - Etudes et actions Basol**

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,  
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0602540

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 08/03/2004  
Nom(s) usuel(s) : Tôlerie  
Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 22/03/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services  
déconcentrés de l'Etat ou collectivités  
territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
7		avenue	Carras de

Code INSEE : 06088  
Commune principale : NICE (06088)  
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu  
Précision centroïde Mètre

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 794	994 794	1 040 949	994 814
Y (m)	1 865 457	1 865 456	6 295 943	1 865 526
Préc.XY	Mètre			numéro

### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
TENON Robert	24/06/1957	Personne physique	Oui



Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
GUSTINELLI Jean	31/03/1955	Personne physique	Oui

Nombre de propriétaires actuels : ?

## 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : Activité terminée  
 Date de première activité : (\*) 31/03/1955  
 Origine de la date : RD=Récépissé de déclaration  
 Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Fabrication et réparation de moteurs, génératrices et transformateurs électriques	C27.11Z	31/03/1955		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		
2	Mécanique industrielle	C25.62B	24/06/1957		Autorisation	2ième groupe	RD=Récépissé de déclaration		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
GUSTINELLI Jean	31/03/1955	
TENON Robert	24/06/1957	

## 6 - Utilisations et projets

Site en friche : Non  
 Site réaménagé : Oui  
 Réaménagement sensible : Oui

## 7 - Utilisateurs

## 8 - Environnement

Milieu d'implantation : Urbain  
 Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## 9 - Etudes et actions

.

## **10 - Document(s) associé(s)**

## **11 - Bibliographie**

Source d'information : AD06 173W 108, AD06 173W 086

## **12 - Synthèse historique**

## **13 - Etudes et actions Basol**

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,  
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0602782

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 02/04/2004  
Nom(s) usuel(s) : Atelier de nettoyage à sec des vêtements  
Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 10/03/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services  
déconcentrés de l'Etat ou collectivités  
territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
14		avenue	Saint Augustin

Code INSEE : 06088  
Commune principale : NICE (06088)  
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu  
Précision centroïde : Mètre

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 781	994 781	1 040 936	994 857
Y (m)	1 865 380	1 865 379	6 295 866	1 865 425
Préc.XY	Mètre			numéro

Carte(s) et plan(s)  
consulté(s) :

Carte consultée	Echelle	Année édition	Présence du site	Référence dossier
Plan de Nice	1/15000		Oui	
Carte IGN 3742 OT	1/25000	2002	Oui	

Commentaire(s) : 1000-1xi-359

### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
PESSIONE Marcel	23/03/1967	Personne physique	Oui

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				N	851P, 852P, 853P et 854P

Nombre de propriétaires ?  
actuels :

## 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site :

Activité terminée

Date de première activité : (\*)

23/03/1967

Origine de la date :

RD=Récépissé de déclaration

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Blanchisserie-teinturerie (gros, ou détail lorsque les pressings de quartier sont retenus par le Comité de pilotage de l'IHR) ; blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons	S96.01	23/03/1967		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		
2	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	V89.03Z	23/03/1967		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
PESSIONE Marcel	23/03/1967	

## 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

Surface bâtie : 63 (en m2)

Site en friche : Non

Site réaménagé : Oui

Réaménagement sensible : Oui

## 7 - Utilisateurs

## 8 - Environnement

Milieu d'implantation : Urbain

Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## 9 - Etudes et actions

.

## 10 - Document(s) associé(s)

## 11 - Bibliographie

Source d'information : AD06 173W 276

## 12 - Synthèse historique

## 13 - Etudes et actions Basol

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.

- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,

- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0602885

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 13/04/2004  
Nom(s) usuel(s) : Garage et carrosserie  
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
S. A. R. L. RIVIERA TOURING	

Siège(s) social(aux) de l'entreprise :

Siège social	Date connue
Saint Augustin, 19-21, Avenue - NICE	01/01/1111

Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 10/03/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
19		avenue	Saint Augustin

Code INSEE : 06088  
Commune principale : NICE (06088)  
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu  
Précision centroïde : Mètre

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 743	994 743	1 040 897	994 824
Y (m)	1 865 308	1 865 307	6 295 795	1 865 389
Préc.XY	Mètre			numéro

Carte(s) et plan(s) consulté(s) :

Carte consultée	Echelle	Année édition	Présence du site	Référence dossier
-----------------	---------	---------------	------------------	-------------------

Carte consultée	Echelle	Année édition	Présence du site	Référence dossier
Carte IGN 3742 OT	1/25000	2002	Oui	
Plan de Nice	1/15000		Oui	

Commentaire(s) : "19-21" 1000-1xi-352

#### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
PROU-DIAZ Francis pour la S. A. R. L. RIVIERA TOURING	28/10/1966	Entreprise privée ou son représentant	Oui

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				N	721P

Nombre de propriétaires actuels : ?

#### 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site : Activité terminée  
 Date de première activité : (\*) 28/10/1966  
 Origine de la date : RD=Récépissé de déclaration  
 Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Garages, ateliers, mécanique et soudure	G45.21A	28/10/1966		Autorisation	2ième groupe	RD=Récépissé de déclaration		
2	Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules...)	G45.21B	28/10/1966		Autorisation	2ième groupe	RD=Récépissé de déclaration		



Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
PROU-DIAZ Francis pour la S. A. R. L. RIVIERA TOURING	28/10/1966	

## 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

Surface bâtie : 293 (en m2)

Site en friche : Non

Site réaménagé : Oui

Réaménagement sensible : Non

Commentaire : Entreprise "Locques Bricolage"

## 7 - Utilisateurs

## 8 - Environnement

Milieu d'implantation : Urbain

Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## 9 - Etudes et actions

.

## 10 - Document(s) associé(s)

## 11 - Bibliographie

Source d'information : AD06 173W 266

## 12 - Synthèse historique

## 13 - Etudes et actions Basol

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.

- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0603257

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 19/04/2004  
Nom(s) usuel(s) : Desserte de carburant

Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
S. A. TOTAL COMPAGNIE FRANCAISE DE RAFFINAGE	

Siège(s) social(aux) de l'entreprise :

Siège social	Date connue
Michel Ange, 5, Rue - PARIS	01/01/1111

Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 05/04/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Localisation : Callifornie, Quartier de la  
Code INSEE : 06088  
Commune principale : NICE (06088)  
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu  
Précision centroïde : Mètre

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 821	994 821	1 040 972	995 238
Y (m)	1 864 993	1 864 992	6 295 479	1 865 906
Préc.XY	Mètre			rue

Carte(s) et plan(s) consulté(s) :

Carte consultée	Echelle	Année édition	Présence du site	Référence dossier
Carte IGN 3742 OT	1/25000	2002	Oui	
Plan de Nice	1/12500		Ne sais pas	

Commentaire(s) :

1000-1xi-366, Dans le parking de la Promenade des Anglais

#### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
S. A. TOTAL COMPAGNIE FRANCAISE DE RAFFINAGE	19/07/1967	Entreprise privée ou son représentant	Oui

Nombre de propriétaires actuels :

?

#### 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site :

En activité

Date de première activité : (\*)

19/07/1967

Date de fin d'activité : (\*)

09/06/1976

Origine de la date :

RD=Récépissé de déclaration

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales	C19.20Z	19/07/1967		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		
2	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	G47.30Z	19/07/1967		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
S. A. TOTAL COMPAGNIE FRANCAISE DE RAFFINAGE	19/07/1967	09/06/1976

#### 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?  
Surface bâtie : 20 (en m2)  
Site en friche : Non  
Site réaménagé : Non

## **7 - Utilisateurs**

## **8 - Environnement**

Milieu d'implantation : Urbain  
Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## **9 - Etudes et actions**

.

## **10 - Document(s) associé(s)**

## **11 - Bibliographie**

Source d'information : AD06 173W 267

## **12 - Synthèse historique**

## **13 - Etudes et actions Basol**

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,  
- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0603300

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 19/04/2004  
Nom(s) usuel(s) : Fabrique de tables, portes, lanternes,  
Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 22/03/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services  
déconcentrés de l'Etat ou collectivités  
territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
22	bis	avenue	Saint Augustin

Localisation : Carras, Lieu-dit  
Code INSEE : 06088  
Commune principale : NICE (06088)  
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu  
Précision centroïde Mètre

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 726	994 726	1 040 880	994 733
Y (m)	1 865 320	1 865 319	6 295 807	1 865 317
Préc.XY	Mètre			numéro

Commentaire(s) : A côté de la voix de chemin de fer

### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
----------------------	-----------------------	------	------------

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
HACQUARD Max	05/02/1969	Personne physique	Oui
BARET Claude	14/06/1966	Personne physique	Oui

Cadastre :

Nom du cadastre	Date du cadastre (*)	Echelle	Précision	Section cadastre	N° de parcelle
				N	849P

Nombre de propriétaires actuels : ?

## 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site :

Activité terminée

Date de première activité : (\*)

14/06/1966

Origine de la date :

RD=Récépissé de déclaration

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Fabrication de produits métalliques, à l'exception des machines et des équipements	C25	14/06/1966		Autorisation		RD=Récépissé de déclaration		
2	Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures)	C25.61Z	14/06/1966		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		
3	Fabrication de coutellerie	C25.71Z	14/06/1966		Autorisation	2ième groupe	RD=Récépissé de déclaration		
4	Fabrication, transformation et/ou dépôt de matières plastiques de base (PVC, polystyrène,...)	C20.16Z	05/02/1969		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		



N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
5	Fabrication de produits métalliques, à l'exception des machines et des équipements	C25	05/02/1969		Autorisation				
							RD=Récépissé de déclaration		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
BARET Claude	14/06/1966	
HACQUARD Max	05/02/1969	

## 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

Surface bâtie : 42 (en m2)

Site en friche : Non

Site réaménagé : Oui

Réaménagement sensible : Oui

Commentaire : Boulangerie en rez-de-chaussée

## 7 - Utilisateurs

## 8 - Environnement

Milieu d'implantation : Urbain

Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## 9 - Etudes et actions

.

## 10 - Document(s) associé(s)

## 11 - Bibliographie

Source d'information : AD06 173W 254, AD06 173W 330

## 12 - Synthèse historique

## 13 - Etudes et actions Basol

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,

- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0604115

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 28/04/2004  
Nom(s) usuel(s) : Garage  
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
S. A. R. L. AEROPORT GARAGE	

Siège(s) social(aux) de l'entreprise :

Siège social	Date connue
Anglais, 303, Promenade des - NICE	01/01/1111

Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 21/03/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
303		promenade	Anglais des

Code INSEE : 06088  
Commune principale : NICE (06088)  
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 933	994 933	1 041 088	994 720
Y (m)	1 865 492	1 865 491	6 295 977	1 864 870
Préc.XY				numéro

### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
Mr GUARINO pour la S. A. R. L. AEROPORT GARAGE	30/01/1962	Entreprise privée ou son représentant	Oui

Nombre de propriétaires actuels :

?

## 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site :

Activité terminée

Date de première activité : (\*)

30/01/1962

Origine de la date :

RD=Récépissé de déclaration

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales	C19.20Z	30/01/1962		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		
2	Garages, ateliers, mécanique et soudure	G45.21A	30/01/1962		Autorisation	2ième groupe	RD=Récépissé de déclaration		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
Mr GUARINO pour la S. A. R. L. AEROPORT GARAGE	30/01/1962	

## 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

Surface totale : 1 (en ha)

Surface bâtie : 335 (en m2)

Site en friche : Non

Site réaménagé : Oui

Réaménagement sensible : Oui

Commentaire : habitat+agence immobilière

## 7 - Utilisateurs

## **8 - Environnement**

Milieu d'implantation : Urbain

Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## **9 - Etudes et actions**

.

## **10 - Document(s) associé(s)**

## **11 - Bibliographie**

Source d'information : AD06 173W 161

## **12 - Synthèse historique**

## **13 - Etudes et actions Basol**

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,

- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

# PAC0604154

## Fiche Détaillée

Pour connaître le cadre réglementaire et la méthodologie de l'inventaire historique régional, consultez le [préambule départemental](#).

### 1 - Identification du site

Unité gestionnaire : PAC  
Date de création de la fiche : (\*) 28/04/2004  
Nom(s) usuel(s) : Atelier de dégraissage à sec des vêtements  
Raison(s) sociale(s) de l'entreprise :

Raison sociale	Date connue (*)
S. A. R. L. PRESSING PROMOTION	

Siège(s) social(aux) de l'entreprise :

Siège social	Date connue
Californie, 225, Avenue de la - NICE	01/01/1111

Etat de connaissance : Inventorié  
Visite du site : Oui, site localisé  
Date de la visite : (\*) 14/03/2005

### 2 - Consultation à propos du site

Consultation des services déconcentrés de l'Etat ou collectivités territoriales :

Nom du service	Consultation du service	Date de consultation du service (*)	Réponse du service	Date de réponse du service (*)
MAIRIE	Oui	14/03/2005		

### 3 - Localisation du site

Adresses :

Numéro	Bis Ter	Type voie	Nom voie
225		avenue	Californie de la

Code INSEE : 06088  
Commune principale : NICE (06088)  
Zone Lambert initiale : Lambert II étendu

Projection	L.zone (centroïde)	L2e (centroïde)	L93 (centroïde)	L2e (adresse)
X (m)	994 910	994 910	1 041 065	994 896
Y (m)	1 865 484	1 865 483	6 295 969	1 865 472
Préc.XY				numéro

### 4 - Propriété du site

Propriétaires :

---

Nom (raison sociale)	Date de référence (*)	Type	Exploitant
LIZE Serge pour la S. A. R. L. PRESSING PROMOTION	12/11/1974	Entreprise privée ou son représentant	Oui

Nombre de propriétaires actuels :

?

## 5 - Activités du site

Etat d'occupation du site :

En activité

Date de première activité : (\*)

12/11/1974

Origine de la date :

RD=Récépissé de déclaration

Historique des activités sur le site :

N° activité	Libellé activité	Code activité	Date début (*)	Date fin (*)	Importance	groupe SEI	Date du début	Ref. dossier	Autres infos
1	Blanchisserie-teinturerie (gros, ou détail lorsque les pressings de quartier sont retenus par le Comité de pilotage de l'IHR) ; blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons	S96.01	12/11/1974		Autorisation	1er groupe	RD=Récépissé de déclaration		

Exploitant(s) du site :

Nom de l'exploitant ou raison sociale	Date de début d'exploitation (*)	Date de fin d'exploitation (*)
LIZE Serge pour la S. A. R. L. PRESSING PROMOTION	12/11/1974	

Commentaire(s) :

"pressing X'press"

## 6 - Utilisations et projets

Nombre d'utilisateur(s) actuel(s) : ?

## 7 - Utilisateurs

## 8 - Environnement



Milieu d'implantation : Urbain

Formation superficielle : Sables/Graviers/Galets

## **9 - Etudes et actions**

.

## **10 - Document(s) associé(s)**

## **11 - Bibliographie**

Source d'information : AD06 173W 482

## **12 - Synthèse historique**

## **13 - Etudes et actions Basol**

(\*) La convention retenue pour l'enregistrement des dates dans la banque de données BASIAS est la suivante :

- si la date n'est pas connue, le champ est saisi ainsi : 01/01/1111, ou sans date indiquée.  
- si les dates ne sont pas connues mais qu'une chronologie relative a pu être établie dans une succession d'activités, d'exploitants, de propriétaires, ...etc., les champs "date" sont successivement :

- - 01/01/1111,
- - 01/01/1112,
- - 01/01/1113,
- - ou sans date indiquée,

- si l'année seule est connue, le champ date est : 01/01/année précise,

- si la date est connue précisément, elle est notée : jour/mois/année.

## **B. ANNEXE 2 – DIAGNOSTIC DE LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DES MILIEUX (SOL-2E, 2021)**



**Rapport préliminaire**




## **Diagnostic de la qualité environnementale des milieux**

**STEP Haliotis**

**Préparé pour :** SOL-ESSAIS  
**Lieu :** 333 Promenade des Anglais, Nice (06 200)  
**Référence :** RAP-201113-04  
**Date :** 04 mars 2021

**N° de référence du rapport :** RAP-201113-04  
**Titre du rapport :** Diagnostic de la qualité environnementale des milieux  
**Site :** S-1282  
**Commande :** S2EB-D20-2020  
**Statut :** Rapport préliminaire  
**Nom du Client :** SOL-ESSAIS  
**Nom du Contact Client :** M. Alexandre HIVET  
**Préparé par :** SOL EXPERTISE ENVIRONNEMENT  
 460 Avenue Jean Perrin  
 13 851 AIX EN PROVENCE  
 ☎ 04 45 39 74 85

#### Production / Approbation du Document

	Nom	Signature	Date	Titre
Rédigé par	E. PERREAL		04 mars 2021	Ingénieure d'étude
Vérifié par	C. CHAUDET		04 mars 2021	Ingénieure de projet
Approuvé par	R. BARBIER		04 mars 2021	Directeur de projet

#### Révision du Document

Version N°	Date	Détails des Révisions
01	13 novembre 2020	Version préliminaire
02	09 décembre 2020	Version modifiée suite à la réception des derniers résultats d'analyse (échantillons s02 (2,2-3 m), s18 (3-4,5 m) et s18 (4,5 – 6 m)) et aux observations de MNCA et du CABINET MERLIN (AMO)
03	08 février 2021	Version modifiée suite à la réunion du 26/01/2021
04	04 mars 2021	Version modifiée suite à la demande de Madame CREULY du 04/03/2021

## TABLE DES MATIERES

<b>RESUME NON TECHNIQUE .....</b>	<b>6</b>
<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>10</b>
1.1 Contexte .....	10
1.2 Etudes antérieures .....	12
1.3 Objectifs .....	16
1.4 Cadre réglementaire .....	16
<b>2. COMPTE-RENDU DES INVESTIGATIONS SUR LES SOLS (A200, A260, A270) .....</b>	<b>17</b>
2.1 Détection préalable des infrastructures souterraines .....	17
2.2 Méthodologie des investigations .....	17
2.3 Observations de terrain .....	18
2.4 Programme analytique.....	19
2.5 Valeurs de références retenues .....	20
2.6 Résultats analytiques des sols.....	21
2.7 Interprétation des résultats analytiques.....	23
2.7.1 Hydrocarbures.....	23
2.7.2 Plomb sur éluat .....	24
2.7.3 Autres éléments lixiviables.....	24
2.7.4 Carbone Organique Total (COT) sur brut .....	24
2.7.5 BTEX 24	
2.7.6 PCB 25	
2.7.7 Métaux sur brut .....	25
<b>3. COMPTE-RENDU DES INVESTIGATIONS SUR LES EAUX SOUTERRAINES (A210, A270).....</b>	<b>27</b>
3.1 Méthodologie des investigations des eaux souterraines.....	27
3.2 Observations de terrain .....	28
3.2.1 Mesure du niveau piézométrique .....	28
3.2.2 Paramètres physico-chimiques .....	28
3.2.3 Indices organoleptiques de pollution.....	28
3.3 Prélèvement, transport et stockage des échantillons.....	28
3.4 Programme analytique des eaux souterraines .....	28
3.5 Valeurs de références retenues .....	29
3.6 Présentation et interprétation des résultats analytiques des eaux souterraines .....	29
<b>4. SCHEMA CONCEPTUEL APRES AMENAGEMENT .....</b>	<b>31</b>
4.1 Sources de pollution.....	31
4.2 Cibles .....	32
4.3 Voies de transfert.....	32
4.4 Conclusion sur le schéma conceptuel .....	33
<b>5. ESTIMATION DES VOLUMES DE TERRES NON INERTES A GERER.....</b>	<b>36</b>
5.1 Méthodologie.....	36



5.2	Limitations.....	36
5.3	Rappel sur les installations de stockage de terre (déblais) .....	36
5.4	Hypothèses.....	37
5.5	Estimation des volumes de terres non inertes et coûts associés.....	39
5.6	Réutilisation des terres non inertes sur site (dépassements en éléments lixiviables uniquement) ....	45
6.	<b>RESUME, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>46</b>

## SOMMAIRE DES FIGURES, TABLEAUX ET ANNEXES

### FIGURES DANS LE TEXTE

Figure 1 : Localisation du site.....	10
Figure 2 : Emprise du site sur fond cadastral .....	11
Figure 3 : Emplacement des cuves enterrées utilisées par le Syndicat des taxis de Nice (cercle noir - source : M. CAMMAS de la Métropole Nice Côte d'Azur) .....	13
Figure 4 : Compte-rendu de la visite du site du 14 mai 2020 – Partie Nord .....	14
Figure 5 : Compte-rendu de la visite du site du 14 mai 2020 – Partie Sud .....	15
Figure 6 : Plan de localisation des sondages de sols (campagne 2020) .....	18
Figure 7 : Teneurs significatives dans les sols (campagne 2020) .....	26
Figure 8 : Plan de localisation des prélèvements d'eau souterraine (campagne 2020) .....	27
Figure 9 : Schéma conceptuel après réaménagement sans mesure de gestion .....	34
Figure 10 : Schéma conceptuel après réaménagement avec mesures de gestion .....	35
Figure 11 : Schéma indicatif sur les exutoires acceptables par type de déblais (source : Guide d'orientation – « Acceptation des déblais et terres excavées » - Version 2, septembre 2018) .....	37
Figure 12 : Emprise des terres non inertes hypothèse basse .....	42
Figure 13 : Emprise des terres non inertes hypothèse haute .....	43

### TABLEAUX DANS LE TEXTE

Tableau A : Niveau statique relevés le 16/10/20 .....	28
Tableau B : Estimation des volumes de terres non inertes et coût associés (hypothèse basse) – <b>Hors mur en bentonite et zones d'incertitudes</b> .....	44
Tableau C : Estimation des volumes de terres non inertes et coût associés (hypothèse haute) – <b>Hors mur en bentonite et zones d'incertitudes</b> .....	44

### TABLEAUX HORS TEXTE

Tableau 1 : Résultats analytiques des sols (hors métaux sur brut)
Tableau 2 : Comparaison des concentrations en éléments traces métalliques sur brut à la BD GISSOL
Tableau 3 : Comparaison des concentrations en éléments traces métalliques sur brut à la BD ASPITET
Tableau 4 : Résultats analytiques des eaux

### ANNEXES HORS-TEXTE

Annexe A : Documents de consultation
Annexe B : Rapports d'investigations géoradar
Annexe C : Coupes des sondages
Annexe D : Photographies des investigations de terrain
Annexe E : Certificats analytiques du laboratoire des sols
Annexe F : Fiches de prélèvements eau
Annexe G : Certificats analytiques du laboratoire des eaux souterraines



## RESUME NON TECHNIQUE

Dans le cadre de ses investigations géotechniques, la société SOL-ESSAIS a été mandatée par la métropole Nice Côte d'Azur pour la réalisation d'un diagnostic de pollution des sols et des eaux souterraines au droit de la station d'épuration (STEP) Haliotis, localisée 333 Promenade des Anglais, à Nice (06 200).

A ce stade, et d'après les informations fournies par SOL-ESSAIS, le projet concerne une modernisation de la STEP. L'implantation et la configuration des futurs ouvrages ne sont pas définies à ce stade de l'étude mais des terrassements sont attendus au droit du site jusqu'à 6 m de profondeur. En l'absence de données précises sur le projet d'aménagement et conformément à la demande de la Métropole Nice Côte d'Azur, la présente étude est réalisée à partir d'une hypothèse de terrassement de l'ensemble de la superficie du site sur 6 m de profondeur.

SOL EXPERTISE ENVIRONNEMENT (SOL-2E) a été mandaté par SOL-ESSAIS pour la réalisation d'un diagnostic de la qualité environnementale des milieux (sol et eaux souterraines).

### Investigations des sols

Les investigations de sols menées sur site ont consisté à la réalisation de :

- Six (6) sondages carottés réalisés par SOL-ESSAIS jusqu'à 6 m de profondeur (sondages SC02 à SC05, SC07 et SC08) ;
- Dix-huit (18) sondages à la tarière mécanique et/ou carottier jusqu'à 6 m de profondeur maximum ou au refus (sondages s1 à s18/pm06) ;
- Neuf (9) fouilles à la pelle mécanique jusqu'à 2,5 m de profondeur maximum (sondages pm01 à pm05 et pm07 à pm10).

Les résultats analytiques mettent en évidence un **impact en hydrocarbures** au droit du parking FERBER et de l'ancienne station-service du Syndicat des taxis de Nice ainsi qu'au droit d'une aire de stockage de la STEP Haliotis. Des dépassements des seuils d'acceptation des terres en ISDI ont été mis en évidence en **éléments lixiviables** (plomb, fluorures, fraction soluble, sulfates et chlorures sur éluat) au droit de dix échantillons analysés empêchant leur évacuation en ISDI en cas d'élimination hors site. Des BTEX et PCB sont également quantifiés dans des remblais à des teneurs inférieures aux seuils d'acceptation en ISDI. Des anomalies modérées en mercure, sélénium, cuivre, plomb et/ou zinc sur brut sont mises en évidence sur l'ensemble du site.

### Investigations des eaux souterraines

Les investigations sur les eaux souterraines ont consisté en la réalisation de trois (3) prélèvements d'eau au droit des piézomètres P11 (échantillon Pz1), P6 (Pz2) et PBF2 (Pz3). Les résultats analytiques indiquent la présence de Benzo(a)pyrène au droit du piézomètre Pz1 à une teneur légèrement supérieure au seuil de potabilité fixé par l'annexe 1 de l'arrêté du 11/01/2007 mais inférieure au seuil de potabilité fixé par l'OMS en 2017 fixé à 0,7 µg/l. Au regard de l'absence de consommation d'eau souterraine au droit du site ou en aval hydraulique par rapport au site, la teneur mesurée n'est pas de nature à générer des risques sanitaires pour les usagers du site.

### Risques sanitaires

Au regard du projet d'aménagement, de l'ensemble des éléments ci-après et du retour d'expérience de SOL-2E, les teneurs en hydrocarbures, BTEX, PCB et métaux mises en évidence dans les sols sur site peuvent être de nature à générer des risques sanitaires inacceptables pour les travailleurs en phase chantier et les futurs usagers.

### Gestion des terres non inertes

A ce stade des investigations menées au droit des zones accessibles et au regard des hypothèses formulées (en particulier sur la base d'un terrassement de toute la superficie du site et sur 6 m de profondeur, données qui ont été portées à notre connaissance par le client), les volumes de terres non inertes sont estimés entre 39 430 m<sup>3</sup> et 62 900 m<sup>3</sup> pour un tonnage estimé entre 71 000 t et 113 220 t, hors découverte de pollution fortuite, d'anomalies organoleptiques dans les sols et les eaux et hors zones d'incertitudes et/ou non investiguées (cuve d'hydrocarbures, bâtiment central, nord du site et mur en bentonite). Il est à noter qu'au regard de l'hétérogénéité des sols et couches lithologiques au droit du site, les épaisseurs et volumes de terres non inertes peuvent varier en phase de terrassement.

Les coûts de mise en décharge spécialisée (coûts de transport compris) sont estimés entre 4 635 k€ HT et 6 536 k€ HT pour des surcoûts par rapport à une mise en ISDI estimés entre **3 216 k€ HT** et **4 272 k€ HT**. Cette estimation des volumes et coûts associés à la gestion des terres non inertes devra être mise à jour une fois le projet d'aménagement (dont l'emprise des terrassements) défini et/ou après démolition des existants.

Afin de réduire ces coûts, les terres présentant des dépassements en éléments lixiviables et exemptes d'indices organoleptiques de pollution pourront être réutilisées sur site en remblaiement, sous conditions.

### Recommandations

SOL-2E recommande au regard des hypothèses de terrassement formulées plus haut :

- Le **retrait et l'élimination hors site des terres impactées en hydrocarbures** (sondages s02, s03, s09, s10 et pm10) ou leur confinement sous un enrobé ou une dalle béton, hors d'eau. Des prélèvements et analyses de bords et fond de fouilles seront à réaliser après retrait des terres impactées pour s'assurer de la compatibilité sanitaire du site avec son usage ;
- La **mise à jour des volumes et coûts de gestion des terres non inertes** du site une fois le projet d'aménagement (dont l'emprise des terrassements) précisé ou modifié, et/ou après démolition des existants ;
- Le **retrait de la cuve de fioul et réseaux associés enterrés** dans les règles de l'art suivi par un bureau d'études spécialisé en sites et sols pollués. Lors du retrait de la cuve, un contrôle de la qualité chimique des sols autour et sous la cuve par l'intermédiaire d'un diagnostic des sols permettra de vérifier l'absence ou non de pollution autour de la cuve ;
- La réalisation d'**investigations complémentaires** au droit des mailles de terres non inertes afin d'affiner l'emprise et les volumes de terres non inertes et la réalisation d'un plan de gestion des terres non inertes ;
- Le **suivi, tri et le contrôle** des travaux de terrassement des terres non inertes par un bureau d'études spécialisé en sites et sols, afin d'optimiser les volumes et les coûts des terres non inertes ;
- La réalisation d'un diagnostic de la qualité chimique des enrobés qui seront décapés et qui n'ont pas encore fait l'objet d'investigations (amiante et HAP) ;
- La **mise en place de moyens de prévention individuels** en phase chantier avec port de gants nitriles, vêtements couvrants, protections respiratoires adaptées aux pollutions en hydrocarbures (notamment autour des points s02, s03, s09, s10 et pm10) ;

- Le **recouvrement par une couche de terre saine et pérenne**, de 30 cm (espaces verts collectifs), au droit des futurs espaces verts du site permettant de créer une barrière physique empêchant le transfert des polluants jusqu'à l'Homme. Cette terre devra être exempte de toute pollution organique et inorganique et de couleur ou d'odeur anormale), dont la qualité est attestée par un bordereau analytique.

ACRONYME	SIGNIFICATION
<b>BTEX</b>	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
<b>COHV</b>	Composés Organo-Halogénés Volatils
<b>ETM</b>	Eléments Traces Métalliques
<b>HAP</b>	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
<b>HCT</b>	Hydrocarbures Totaux
<b>IGN</b>	Institut Géographique National
<b>ISDI</b>	Installation de Stockage de Déchets Inertes
<b>ISDND</b>	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
<b>MS</b>	Matière Sèche
<b>NGF</b>	Nivellement Général de la France
<b>NS</b>	Niveau Statique
<b>PCB</b>	Polychlorobiphényles

## 1. INTRODUCTION

### 1.1 Contexte

Dans le cadre de ses investigations géotechniques, la Métropole Nice Côte d'Azur a mandaté la société SOL-ESSAIS pour la réalisation d'un diagnostic de pollution des sols et des eaux souterraines au droit de la station d'épuration STEP Haliotis, localisée 333 Promenade des Anglais, à Nice (06 200). La localisation du site est présentée en **Figure 1**.

Le terrain est actuellement occupé par un espace public (voiries, pistes cyclables, bâtiment de la police municipale, etc.), la STEP HALIOTIS, le parc de Carras (accueillant des activités de loisirs), l'Observatoire du développement durable (laboratoire) ainsi qu'un espace clôt qui semble abandonné.



Figure 1 : Localisation du site

Le site à l'étude correspond aux parcelles cadastrales n°3, 4, 5, 6, 19 (pour partie), 22, 23, et 24 (pour partie) de la section OA ainsi que n° 333, 334, 336 (pour partie), 337 (pour partie), 498 et 499 de la section NW de la commune de Nice. Son emprise, d'environ 86 000 m<sup>2</sup>, est présentée sur fond cadastral sur la **Figure 2** en page suivante.

A ce stade, et d'après les informations fournies par SOL-ESSAIS, le projet concerne une modernisation de la STEP Haliotis. L'implantation et la configuration des futurs ouvrages ne sont pas définies à ce stade de l'étude. Cependant des travaux de terrassements seront nécessaires, notamment pour la construction des ouvrages de liaison. D'après les informations transmises, la profondeur des terrassements attendus ne devrait pas dépasser 6 m par rapport au terrain naturel (cf. **Annexe A**).



En l'absence de données précises sur le projet d'aménagement et conformément à la demande de la Métropole Nice Côte d'Azur, la présente étude est réalisée à partir d'une hypothèse de terrassement de l'ensemble de la superficie du site sur 6 m de profondeur (soit un volume total terrassé d'environ 516 000 m<sup>3</sup>).

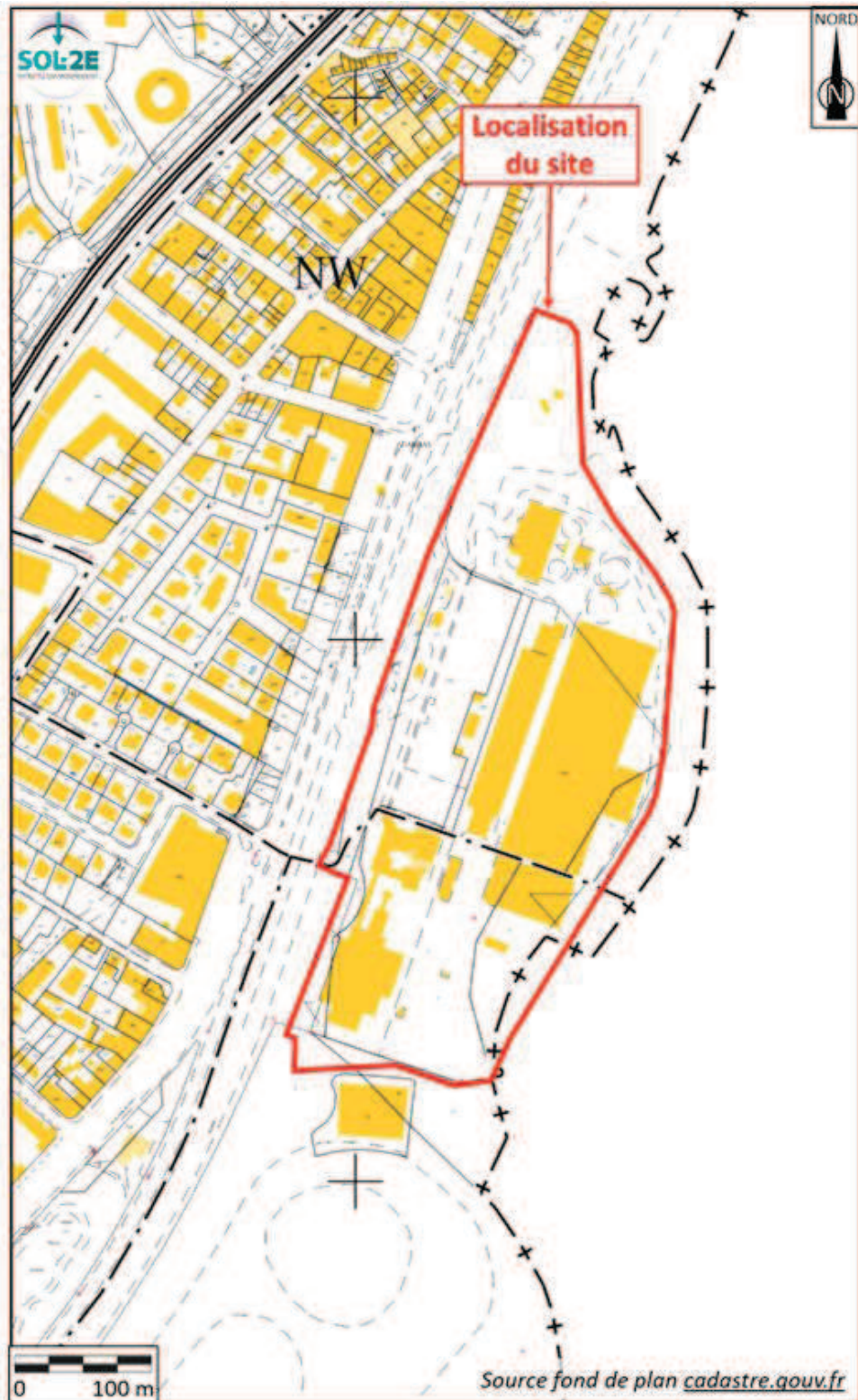


Figure 2 : Emprise du site sur fond cadastral

## 1.2 Etudes antérieures

Une étude historique et de sensibilité environnementale a été menée au droit du site par SOL-2E en 2020 (rapport référencé RAP-200511-01A du 30/06/2020). Cette étude a mis en évidence les éléments suivants :

- Le site repose sur une couche de remblais anthropiques de qualité inconnue et de profondeur variable suivie d'alluvions à dominante sablo-limoneuses à fins, puis des alluvions graveleuses plus en profondeur ;
- Les écoulements de la nappe d'eau souterraine sont supposés à faible profondeur et en moyenne, dirigés localement vers l'est, en direction de la mer Méditerranée (sens pouvant fluctuer du fait de la proximité de la mer et de la présence d'un mur en bentonite dans les sols). Les eaux souterraines seront considérées comme vulnérables et sensibles à une éventuelle pollution provenant du site ;
- La mer Méditerranée, située aux abords est du site, est considérée comme vulnérable et sensible (présence d'usages sensibles - baignade, pêche, sanctuaire Pélagos, etc.) à une éventuelle pollution issue du site ;
- Le site est aménagé sur une étendue artificielle de terre acquise sur la mer par remblaiement (entre 1960 - milieu des années 1970). Dès 1966, en partie centre-ouest, un parking et le bâtiment de la police municipale sont réalisés. Au sud et à l'est, l'aménagement de la STEP est progressif de 1970 à 2012. En partie ouest, une station-service est présente dès la fin des années 1960 jusqu'à 2010. Un garage et une station-service sont présents entre 1981 et 1999 à l'est de l'actuel parking de l'Observatoire. Au nord, une activité non identifiée est présente entre 1980 – début 1990. Dans les alentours du site, l'urbanisation est présente dès 1943 et continue de se densifier.

L'étude historique et de sensibilité environnementale a mis en évidence les sources potentielles de pollution suivantes (cf. **Figure 3** à **Figure 5** en pages suivantes):

- La présence de remblais anthropiques utilisés dans le cadre de l'aménagement du site (extension sur la mer), d'origine et de qualité environnementale inconnues ;
- La présence potentielle de PCB dans les sols au droit des transformateurs ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, métaux et autres produits au droit des stockages (produits et matériels divers), stationnements de véhicules (bus, poids lourds et véhicules légers), activités d'entretien (atelier de mécanique, etc.) et en partie est (ancien déversement accidentel de boues) ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, au droit de la cuve de fuel enterrée (10 000 l) ainsi qu'au droit des groupes électrogènes et réserves associées, suite à une fuite et/ou un déversement accidentel lors du remplissage de la ou des cuves ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures et de BTEX dans les sols et les eaux souterraines au droit de l'ancienne station-service Corniglion Molinier (site BASOL, BASIAS et SIS) ;

- La présence potentielle d'hydrocarbures, métaux, COHV, BTEX, PCB dans les sols au droit des anciens garage et station-service du Syndicat des taxis de Nice (en partie est du parking de l'Observatoire) ;
- La présence potentielle de traces d'hydrocarbures, métaux et COHV liés à l'activité de stockage de matériels, déchets issus du BTP et usage d'engins de chantier sur l'ensemble du site (extension sur la mer, phases travaux, travaux actuellement en cours) ;
- La présence potentielle d'hydrocarbures, BTEX et métaux liés aux retombées de pollutions atmosphériques dues aux activités de l'aéroport ;
- La présence potentielle d'amiante et de HAP dans les anciens enrobés non encore diagnostiqués. Au regard des éléments communiqués par mail le 20/11/2020 par MNCA et le CABINET MERLIN, un diagnostic amiante et HAP a été réalisé par DEGAIN Ingéniering sur les voiries de la STEP (voiries extérieures et parking FERBER non diagnostiqués). Ce dernier a montré l'absence d'amiante et des concentrations en HAP inférieures à 50 mg/kg dans les enrobés ;
- L'environnement du site est susceptible d'impacter le terrain d'étude via les eaux souterraines (présence de sites BASIAS) et l'air (retombées atmosphériques).

A l'issue de cette étude, et au regard des risques sanitaires retenus dans le cadre du réaménagement de la STEP Haliotis (inhalation de composés volatils, ingestion / inhalation de poussières, contact cutané, percolation, ruissellement), SOL-2E a recommandé la réalisation d'un diagnostic de la qualité environnementale des sols et des eaux souterraines au droit du site ainsi qu'un diagnostic de la qualité chimique des enrobés qui seront décapés et qui n'ont pas encore fait l'objet d'investigations.



Figure 3 : Emplacement des cuves enterrées utilisées par le Syndicat des taxis de Nice (cercle noir - source : M. CAMMAS de la Métropole Nice Côte d'Azur)



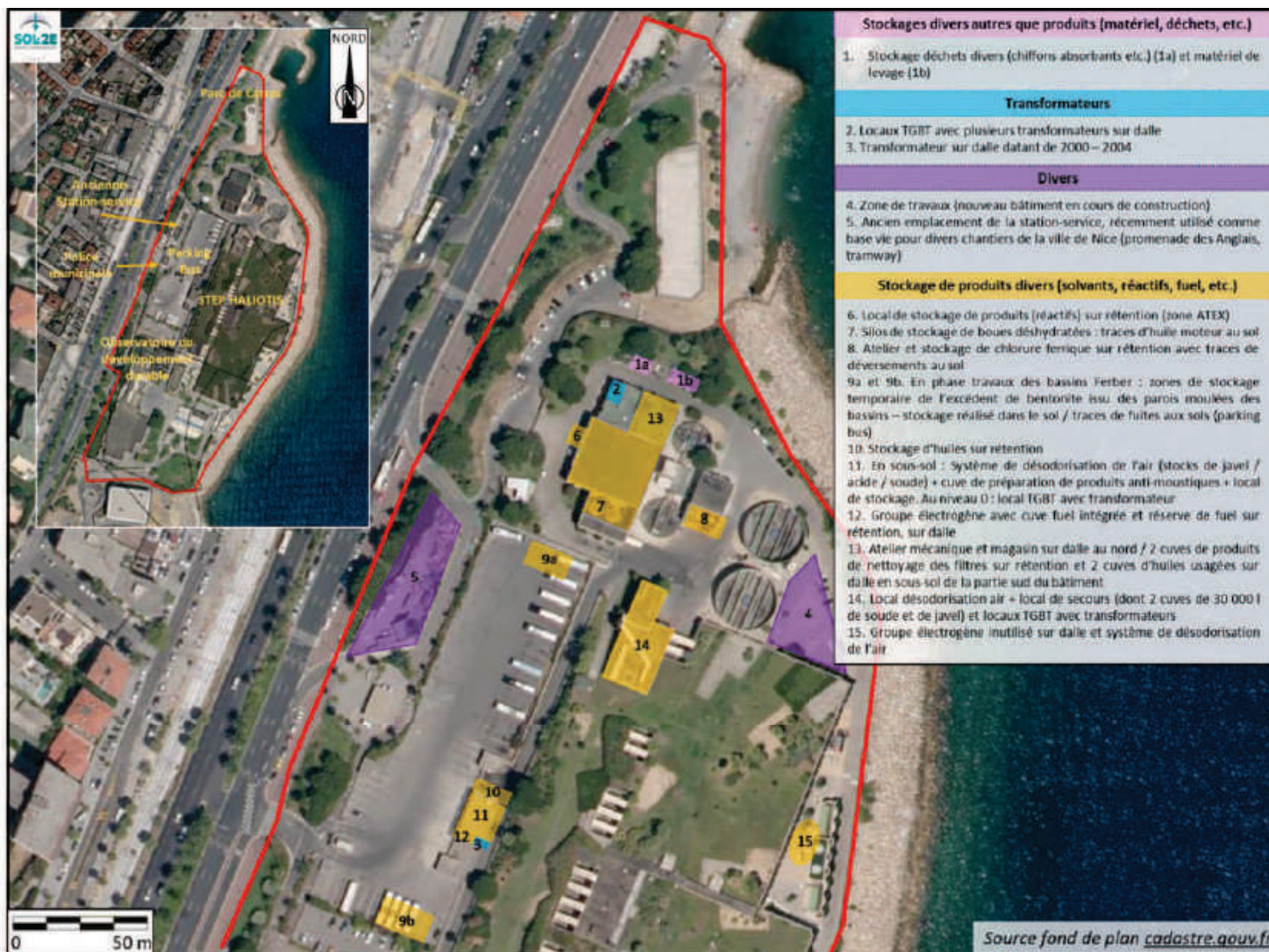


Figure 4 : Compte-rendu de la visite du site du 14 mai 2020 – Partie Nord





Figure 5 : Compte-rendu de la visite du site du 14 mai 2020 – Partie Sud

### 1.3 Objectifs

SOL EXPERTISE ENVIRONNEMENT (SOL-2E) a été mandaté par SOL-ESSAIS pour la réalisation d'un diagnostic de la qualité environnementale des milieux (sol et eaux souterraines).

Ces missions sont définies au travers de la norme NF X 31-620-2. Elles se décomposent de la manière suivante :

- DIAG – Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats comprenant les missions :
  - A200 : prélèvement, mesures, observations et/ou analyses sur les sols ;
  - A210 : prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines ;
  - A260 : prélèvement, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées ou à excaver ;
  - A270 : Interprétation des résultats d'investigations.

Au-delà de la présente introduction, le rapport est organisé de la façon suivante :

- Chapitre 2 : Compte-rendu des investigations des sols (A200, A260, A270) ;
- Chapitre 3 : Compte-rendu des investigations des eaux souterraines (A210, A270) ;
- Chapitre 4 : Schéma conceptuel après réaménagement ;
- Chapitre 5 : Estimation des volumes de terres non inertes à gérer ;
- Chapitre 6 : Résumé, conclusions et recommandations.

### 1.4 Cadre réglementaire

Les prestations de SOL-2E ont été réalisées conformément :

- A la Méthodologie Nationale des Sites et Sols Pollués publiée par le Ministère en charge de l'Environnement du 08 février 2007, révisée en avril 2017 ;
- Aux exigences de la norme NF X 31-620-2, "Prestations de services relatives aux sites et sols pollués" adoptée et publiée en décembre 2018 pour les prestations visées au paragraphe précédent ;
- Aux lois et à la réglementation en vigueur relative à l'environnement, aux déchets, aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, aux sites et sols pollués.

## 2. COMPTE-RENDU DES INVESTIGATIONS SUR LES SOLS (A200, A260, A270)

### 2.1 Détection préalable des infrastructures souterraines

Préalablement à la réalisation des investigations sur les sols :

- Des DICT ont été réalisées afin de mettre en évidence la présence de réseaux enterrés sur le terrain d'étude ;
- Une détection géoradar a été réalisée par RIVIERA CONCEPTS au droit des points de sondages entre mars et octobre 2020. Cette sécurisation a été suivie par un ingénieur SOL-2E et réalisée en présence de M. CAMMAS de la métropole Nice Côte d'Azur. Un détecteur de réseau (C.A.T +) a également été utilisé par SOL-2E.

Les rapports des investigations géoradar (affaires n°105.20.06 et 162.20.03), les plans des réseaux détectés à proximité des sondages ainsi que les coordonnées des sondages sont disponibles en **Annexe B**.

### 2.2 Méthodologie des investigations

Les investigations de sols ont été menées par des ingénieurs de terrain SOL-2E, spécialisés en sites et sols (potentiellement) pollués.

Elles ont consisté en :

- Du 06/05/20 au 12/06/20 : Suivi par un ingénieur SOL-2E de 6 forages carottés réalisés par SOL-ESSAIS jusqu'à 6 m de profondeur (sondages SC02 à SC05, SC07 et SC08) ;
- Du 07/10/20 au 12/10/20 : Réalisation de 18 sondages à la tarière mécanique et/ou carottier jusqu'à 6 m de profondeur maximum ou au refus (sondages s1 à s18/pm06) ;
- Du 15/10/20 au 16/10/20 : Réalisation de 9 fouilles à la pelle mécanique jusqu'à 2,5 m de profondeur maximum (refus sur effondrement – sondages pm01 à pm05 et pm07 à pm10) ;

Les sondages de sol ont été réalisés à proximité des sources potentielles de pollution identifiées à la surface du site, selon les contraintes d'accessibilité aux machines de sondage et la présence de réseaux, de structures enterrées et des infrastructures sur site.

Le plan de localisation des sondages est présenté en **Figure 6** en page suivante.





Figure 6 : Plan de localisation des sondages de sols (campagne 2020)

### 2.3 Observations de terrain

Les coupes géologiques et les relevés de terrain des sondages sont présentés graphiquement en **Annexe C**. Les investigations de terrain sont illustrées en **Annexe D**.

La géologie rencontrée au droit du site est très hétérogène. Elle fait état de :

- En surface, de la dalle / enrobé (SC02 à SC04, SC07, SC08, pm08, pm09, s02 à s17) ou de la terre végétale (pm1, s18) ;
- Des remblais anthropiques composés de limons, sable et argile, à dominante limono-sableuse, de profondeur variable sur l'ensemble du site ;
- Des sables grossiers à fin.

A noter : Au droit du sondage SC08, il est noté la présence d'une argile bleue à verte foncé à partir de 3 m de profondeur. Cette argile correspond au mur de bentonite édifié pour isoler le site des entrées d'eaux durant la phase travaux de la STEP (vers 1983 – 1984) et maintenu en place par la suite. D'après le sondage carotté réalisé par SOL-ESSAIS, ce mur pourrait s'étendre de 3 à 19 m de profondeur. Le plan d'implantation initial du ceinturage est présenté dans le rapport RAP-200511-01A du 30/06/2020 réalisé par SOL-2E.

Les indices organoleptiques de pollution suivants ont été mis en évidence dans les sols lors des investigations de terrain :

- **Présence de déchets divers** (morceaux de briques, verre, enrobés et/ou mâchefer, béton, métaux) et débris végétaux au droit des sondages s01 à s10, s14 à s18 (sauf s16), SC02 à SC07, pm01, pm03 à pm05, pm08 à pm10.

Des venues d'eau ont également été observées lors des investigations de terrain :

- Entre 1,5 et 3 m : SC03, SC04, SC07, s03 à s06, s12 à s14 ;
- Entre 3 et 4 m : SC02, SC08, s09, s10 ;
- Entre 4 et 5 m de profondeur : SC05 (point surélevé par rapport aux autres sondages).

Ces données confirment la présence d'eau à faible profondeur sur l'ensemble du site.

## 2.4 Programme analytique

Un (1) à huit (8) échantillons ont été prélevés au droit de chaque sondage, représentatifs de chaque changement lithologique ou d'indice organoleptique, soit un total de cent trente-quatre (134) échantillons de sols. Les flacons ont été immédiatement stockés à basses températures dans des glacières et ont été envoyés par transport express vers le laboratoire.

Les analyses ont été effectuées par le laboratoire EUROFINIS situé à Saverne (67). Ce laboratoire est accrédité ISO IEC 17025 reconnu COFRAC, BPL 1999 et par le Ministère en charge de l'Environnement. Le programme analytique a consisté en la réalisation de :

- 70 Packs ISDI\* + 12 métaux toxiques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Mo, Sb, Ba, Se et Zn) ;
- 16 Packs pollution organique HCT (C5-C40) + HAP + PCB + COHV + BTEX + 12 métaux toxiques ;
- 2 Packs HCT (C10-C40) + HAP;
- 1 Pack HCT (C10-C40).

\* Les composés et paramètres inclus dans le Pack ISDI sont listés dans l'arrêté ministériel du 12 Décembre 2014, fixant les critères d'acceptation en Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) :

- Sur matière brute :
  - Le carbone organique total (COT) ;
  - Les hydrocarbures totaux (HCT, coupes C10 - C40) ;
  - Les BTEX ;
  - Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
  - Les polychlorobiphényles (PCB) ;
- Sur lixiviat :
  - Les métaux (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se et Zn) ;
  - Les chlorures ;
  - Les fluorures ;
  - Les sulfates ;
  - L'indice phénol ;
  - La fraction soluble ;
  - Le carbone organique total (COT).

## 2.5 Valeurs de références retenues

Les résultats d'analyses des sols sont comparés aux valeurs guides suivantes :

- Les concentrations en éléments traces métalliques (ETM) dans les sols sont comparées à des concentrations caractéristiques du bruit de fond géochimique local, lorsque disponibles, de la base de données GISSOL de l'INRA (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Mo, Sb, Ba et Zn) ou à défaut, à la gamme nationale de concentrations pour des sols agricoles ordinaires (As, Hg et Se) issues de l'ASPITET, base de données créée par l'INRA/ADEME ;
- Aux seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014, relatif aux conditions d'admission des déchets dans les installations de stockage de déchets inertes (ISDI) ;
- En l'absence de valeurs de référence pour les COHV, l'interprétation des résultats se basera sur les constats de présence ou d'absence des composés analysés (dépassement des limites de quantification du laboratoire).



## 2.6 Résultats analytiques des sols

Les **Tableaux 1 à 3**, hors texte, regroupent les résultats analytiques des sols investigués sur matériau brut et sur éluat, selon le programme analytique présenté dans les sections précédentes. Les bordereaux d'analyses des échantillons sont présentés en **Annexe E**.

Les résultats analytiques des sols investigués ont mis en évidence **des dépassements du seuil d'acceptation des terres en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)** en :

- **Hydrocarbures totaux HCT (C10-C40)** au droit de 4 échantillons sur 89 analysés, pm10(0-1m), s10(0,6-1,5m), s03-08-09-10 (0-0,8 m)c et s02 (0,8-2,2 m), avec des teneurs comprises entre 628 mg/kg MS et 814 mg/kg MS, pour un seuil ISDI fixé à 500 mg/kg MS. Les hydrocarbures majoritaires sont les hydrocarbures lourds (fraction C22-C40 > 91%) ;  
  
A noter : l'échantillon s08 (0,09-1,05m) a également été analysé seul, hors composite. La teneur mesurée est de 256 mg/kg MS, soit inférieure au seuil ISDI.
- **COT sur brut** au droit de 1 échantillon sur 70 analysés, SC03(0-2,35m). La teneur mesurée est de 30 900 mg/kg MS, pour un seuil ISDI fixé à 30 000 mg/kg MS. Ce dépassement n'est pas couplé à un dépassement du seuil ISDI en COT sur éluat pour le même échantillon ;
- **Plomb sur éluat** au droit de 3 échantillons sur 70 analysés, s01(1-2m), s12(3-4,5m)c et pm09(0,15-0,7m), à des teneurs comprises entre 0,71 mg/kg MS et 0,99 mg/kg MS, pour un seuil ISDI fixé à 0,5 mg/kg MS ;
- **Fraction soluble sur éluat** au droit de 12 échantillons sur 70 analysés, au niveau des sondages s01, s03, s07, s09, s10, s12, pm01, pm09, SC03 et SC08. Les teneurs mesurées sont comprises entre 4 200 mg/kg MS et 26 900 mg/kg MS, pour un seuil ISDI fixé à 4 000 mg/kg MS. Ces dépassements sont couplés à un dépassement des sulfates et/ou chlorures sur éluat pour les échantillons s03 (0,8-1,5 m), s07 (1,4 – 2,2 m), s09 (1,5 – 3,7m)c , SC03 (0 – 2,35m) et SC08 (3 – 6 m) ;
- **Chlorures sur éluat** au droit de 1 échantillon sur 70 analysés, SC08 (3-6m). La teneur mesurée est de 4 240 mg/kg MS, pour un seuil ISDI fixé à 800 mg/kg MS. Ce dépassement est couplé à un dépassement du seuil ISDI pour la fraction soluble ;
- **Fluorures sur éluat** au droit de 3 échantillons sur 70 analysés, s18 (0 – 0,7 m), SC08 (0,05 – 3 m) et SC08 (3-6 m). Les teneurs mesurées sont comprises entre 14,8 mg/kg MS et 40,9 mg/kg MS, pour un seuil ISDI fixé à 10 mg/kg MS ;
- **Sulfates sur éluat** au droit de 8 échantillons sur 70 analysés, au droit des sondages s03, s07, s09, s11 SC02, SC03 et SC08. Les teneurs mesurées sont comprises entre 1 080 mg/kg MS et 5 550 mg/kg MS, pour un seuil ISDI fixé à 1 000 mg/kg MS. Ces dépassements sont couplés à un dépassement pour la fraction soluble pour les échantillons s03 (0,8-1,5 m), s07 (1,4 – 2,2 m), s09 (1,5 – 3,7m)c, SC03 (0 – 2,35m) et SC08 (3 – 6 m).

Les résultats analytiques ont également mis en évidence :

- La quantification d'**hydrocarbures Totaux HCT (C10-C40)** au droit de 83 autres échantillons sur les 89 analysés, à des teneurs comprises entre 21,8 et 450 mg/kg MS, inférieures au seuil ISDI. Les hydrocarbures majoritaires sont les hydrocarbures lourds (fraction C22-C40 > 84%) ;
- La quantification d'**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)** au droit de 80 échantillons sur 88 analysés, à des teneurs allant de 0,053 à 48 mg/kg MS, inférieures au seuil ISDI fixé à 50 mg/kg MS. On note la présence de naphthalène, élément le plus volatil des HAP, au droit des sondages s05, s07, s10, s12 à s14, s17 et pm03 ;
- La quantification de **BTEX** au droit de 7 échantillons sur 86 analysés, s03(0,8-1,5m), s04(0-1m), s04(1-2m), s06(0-1m), s07(1,4-2,2m), s17(0,1 – 0,4 m), pm09(0,15-0,7 m). Les teneurs mesurées sont comprises entre 0,05 mg/kg MS et 1,48 mg/kg MS, inférieures au seuil ISDI ;
- La quantification de **PCB** au droit de 29 échantillons sur 86 analysés, pour les sondages s01, s04, s05, s07, s10, s14 à s16, pm05, pm07 à pm10. Les teneurs mesurées sont comprises entre 0,01 mg/kg MS et 0,82 mg/kg MS, soit inférieures au seuil ISDI ;
- Des métaux sur brut dans les sols :
  - Du **cuivre sur brut** au droit de 6 échantillons sur 86 analysés, SC03 (2,35 – 2,80 m), SC03 (2,80 – 4 m), SC05 (0 – 0,5 m), SC05 (0,5 – 2,6 m), SC07 (3 – 4 m) et s12 (1,5 – 3 m). Les teneurs mesurées sont jusqu'à 2 fois supérieures au bruit de fond géochimique local établi par la BD GISSOL ;
  - Du **plomb sur brut** au droit de 3 échantillons sur 86 analysés SC03 (2,35 – 2,80 m), SC05 (0,5 - 2,6 m) et pm08 (0,3 – 1,3 m) à des teneurs jusqu'à 1,8 fois supérieures au bruit de fond géochimique local établi par la BD GISSOL ;
  - Du **zinc sur brut** au droit de l'échantillon s08 (2 – 3 m), à une teneur supérieure au bruit de fond géochimique local établi par la BD GISSOL ;
  - Du **mercure sur brut** au droit de 16 échantillons sur 86 analysés, au droit des sondages SC05, s04, s05, s07, s14, pm03, pm05, pm08 à pm10, à des teneurs qualifiées d'anomalies naturelles modérées par la BD ASPITET ;
  - Du **sélénium sur brut** au droit de SC04 (2,3 – 3,6 m) et SC05 (2,6 – 4,8 m), à des teneurs qualifiées d'anomalies naturelles modérées par la BD ASPITET ;
- L'absence de quantification en hydrocarbures volatils (C5-C10) et COHV au droit de l'ensemble des échantillons analysés pour ces paramètres.

## 2.7 Interprétation des résultats analytiques

### 2.7.1 Hydrocarbures

Les résultats analytiques mettent en évidence des **impacts en hydrocarbures** (majoritairement peu volatils de type C22-C40) au droit du parking FERBER et de l'ancienne station-service du Syndicat des taxis de Nice (sondages s02, s03, s09 et s10) ainsi qu'au droit d'une aire de stockage de la STEP Haliotis (pm10).

Ils peuvent être liés à une fuite d'hydrocarbures et/ou déversement accidentel lors des opérations de remplissage ou de vidange des anciennes cuves de fioul, aux engins de chantiers utilisés lors de l'aménagement du parking et de la STEP ou encore à la qualité des remblais utilisés au droit du site.

A noter : s02 est situé en aval hydraulique supposé de l'ancienne station-service de Corniglion Molinier. A ce stade de l'étude, il ne peut être totalement exclu que les impacts observés soient liés à l'ancienne pollution identifiée au droit de cette station-service.

Au regard des résultats analytiques et en cas d'évacuation des terres associées hors site, ces dernières ne pourront être évacuées en ISDI.

Ces impacts sont délimités en profondeur (jusqu'à 2,2 m au droit de s02 ; 0,8 m au droit de s03 ; 0,5 m au droit de s09 ; 1,5 m au droit de s10 et 1 m au droit de pm10).

Par ailleurs, des hydrocarbures (HCT, fractions majoritaires lourdes, et HAP) sont mis en évidence à de faibles teneurs sur la plupart des autres échantillons analysés. Les teneurs mesurées peuvent s'expliquer par la qualité générale des remblais présents sur site, les activités du site (parkings, STEP, etc.), l'utilisation d'engins de chantier pour l'aménagement du site ou encore des retombées atmosphériques.

Au droit du sondage s18, la plus haute teneur en HCT (C10-C40) est observée entre 1,5 et 3 m de profondeur puis diminue avec la profondeur. Les teneurs relevées peuvent provenir du déversement accidentel de fioul et/ou d'une fuite de la cuve enterrée. En l'absence de connaissance sur la qualité des terrains adjacents, on ne peut exclure à ce stade de l'étude, l'existence d'une pollution aux hydrocarbures liée à la cuve de fioul souterraine.

On note également une augmentation des HCT (C10-C40) avec la profondeur sur une partie des sondages, notamment au droit de s01, s02, s04, s06, s07, s14, s15, s18, SC02, SC05, SC07 et pm07, sans dépassement du seuil ISDI. Les teneurs les plus élevées semblent être situées dans la zone de battement de la nappe d'eau souterraine. Elles pourraient être liées à la pollution historique des eaux souterraines au droit de la station-service Corniglion-Molinier située en amont hydraulique de la STEP ou à une source de pollution non encore identifiée à ce stade.

Il est à noter, que le maintien de terres impactées en hydrocarbures dans les sols à des teneurs élevées (sondages s02, s03, s05, s08, s09, s10, s13, s14, s17, s18, pm03, pm08, pm10, SC04 et SC08 notamment) peut être à l'origine de risques sanitaires pour les usagers du site et/ou l'Environnement (voir **chapitre 4** suivant).

### 2.7.2 Plomb sur éluat

Des dépassements du seuil d'acceptation des terres en ISDI ont été mis en évidence en **plomb sur éluat** au droit de s01(1-2 m), s12(3-4,5 m)c et pm09(0,15-0,7 m) non corrélées à des dépassements du fond géochimique local en plomb sur brut. Ces teneurs peuvent être liées à la qualité intrinsèque des matériaux ou encore aux activités actuelles et passées du site.

En cas d'évacuation hors site, les terres associées à ces échantillons ne pourront être évacuées en ISDI et devront rejoindre une filière de type ISDI aménagée.

### 2.7.3 Autres éléments lixiviables

Des dépassements du seuil d'acceptation des terres en ISDI sont mis en évidence en :

- **Fraction soluble sur éluat** couplé à un dépassement du seuil pour les **sulfates et/ou chlorures sur éluat** pour les échantillons s03 (0,8-1,5 m), s07 (1,4 – 2,2 m), s09 (1,5 – 3,7m)c, SC03 (0 – 2,35 m) et SC08 (3 - 6 m). En cas d'évacuation hors site, les terres associées à ces échantillons ne pourront être évacuées en ISDI ;
- **Fluorures sur éluat** au droit de s18 (0 – 0,7 m), SC08 (0,05 – 3 m) et SC08 (3-6 m). En cas d'évacuation hors site, les terres associées à ces échantillons ne pourront être évacuées en ISDI.

Au regard de la localisation de ces dépassements, ces teneurs peuvent être liées à la qualité intrinsèque des matériaux (remblais et notamment SC08 (3-6m) composé de bentonite) ou encore à la proximité du site à la mer Méditerranée (chlorures et fluorures).

Les dépassements en fraction soluble seule sur éluat ou sulfates sur éluat seuls, c'est-à-dire respectivement non couplés à un dépassement du seuil pour le couple chlorures sur éluat et/ou sulfates ou la fraction soluble sur éluat pour le même échantillon ne remettent pas en cause l'élimination des terres en ISDI classique en cas d'évacuation hors site.

### 2.7.4 Carbone Organique Total (COT) sur brut

Un dépassement du seuil d'acceptation des terres en ISDI est mis en évidence en COT sur brut seul, au droit de 1 échantillon sur 70 analysés. Ce dépassement n'est pas couplé à un dépassement du seuil pour le COT sur éluat. Il ne remet donc pas en cause l'élimination des terres associées en ISDI en cas d'évacuation hors site.

### 2.7.5 BTEX

Des BTEX sont quantifiés au droit des remblais des sondages s03(0,8-1,5 m), s04(0-1 m), s04(1-2 m), s06(0-1 m), s07(1,4-2,2 m), s17(0,1 – 0,4 m), pm09(0,15-0,7 m) à des teneurs inférieures au seuil ISDI (teneurs comprises entre 0,05 mg/kg MS et 1,48 mg/kg MS pour un seuil fixé à 6 mg/kg MS).

Ces teneurs sont majoritairement localisées dans les remblais de surface sauf pour le sondage s07. Ces impacts semblent liés à la qualité générale des remblais présents au droit du site ou encore

aux activités actuelles et passées du site (circulation de véhicule et/ou engins de chantier, stationnement, etc.).

On note l'absence de quantification en benzène pour la totalité des échantillons analysés.

Il est à noter, que le maintien de terres impactées en BTEX dans les sols à des teneurs élevées peut être à l'origine de risques sanitaires pour les usagers du site et/ou l'Environnement (voir **chapitre 4** suivant).

#### **2.7.6 PCB**

Des PCB sont quantifiés au droit des sondages s01, s04, s05, s07, s10, s14 à s16, pm05, pm07 à pm10 à des teneurs inférieures au seuil ISDI. Ces teneurs sont principalement mesurées dans des remblais sauf pour le sondage pm05 entre 0,9 et 1,9 m de profondeur.

La présence de PCB dans l'environnement est uniquement d'origine anthropique. Ils peuvent avoir plusieurs utilisations, telles que dans les transformateurs et condensateurs, en tant que fluides industriels (huiles hydrauliques, pompes à vides, etc.) ou encore comme additifs (dans les vernis, mastics, peintures, encres, colles, etc.). Par ailleurs, les PCB peuvent être présents dans les rejets de stations d'épuration et boues d'épurations.

Aussi, au droit du site, la présence de PCB dans les sols peut être liée à la qualité générale des remblais, à des déversements d'eau ou boues de la STEP lors d'évènements accidentels (fuite de réseaux, débordement des unités de traitement, etc.) ou encore à la présence de fluides industriels et de transformateurs au droit du site.

A ce stade de l'étude, la présence d'une pollution plus importante au droit des transformateurs et des zones non investiguées ne peut être exclue.

Il est à noter, que le maintien de terres impactées en PCB dans les sols à des teneurs élevées peut être à l'origine de risques sanitaires pour les usagers du site et/ou l'Environnement (voir **chapitre 4** suivant).

#### **2.7.7 Métaux sur brut**

Des anomalies modérées en mercure, sélénium, cuivre, plomb et/ou zinc sur brut sont mises en évidence sur l'ensemble du site. Ces teneurs peuvent s'expliquer par la qualité des terres présentes (remblais principalement) ou les diverses activités et les différents usages passés et présents du site.

Il est à noter que ces dépassements ne sont pas accompagnés d'un dépassement du seuil ISDI en éléments lixiviables (métaux sur éluat) pour les mêmes échantillons hormis au droit du sondage s12. En effet, on note une anomalie en plomb sur brut pour l'échantillon s12 (1,5-3 m) et un dépassement du seuil ISDI en plomb sur éluat pour s12(3-4,5 m)c. De manière générale au droit du site, les métaux semblent être peu mobilisables par l'eau sauf au droit de s12 entre 1,5 et 4,5 m de profondeur.





Figure 7 : Teneurs significatives dans les sols (campagne 2020)



### 3. COMPTE-RENDU DES INVESTIGATIONS SUR LES EAUX SOUTERRAINES (A210, A270)

#### 3.1 Méthodologie des investigations des eaux souterraines

Les investigations sur les eaux souterraines ont été menées par un ingénieur de terrain SOL-2E, par l'intermédiaire d'ouvrages déjà présents au droit du site. Elles ont consisté en la réalisation de :

- 3 prélèvements d'eau en date du 16 octobre 2020 au droit des piézomètres P11 (échantillon Pz1), P6 (Pz2) et PBF2 (Pz3). Leur localisation est présentée en **Figure 8**. Les prélèvements Pz2 et Pz3 sont situés en aval hydraulique de l'ancienne station-service Corniglion-Molinier.

Les prélèvements ont été réalisés après une purge de 3 à 5 fois le volume de la colonne d'eau contenu dans l'ouvrage. Durant cette purge, les observations d'indices organoleptiques de pollution ont été notés dans une fiche de prélèvement dédiée. Les fiches de prélèvements sont consultables en **Annexe F**.



Figure 8 : Plan de localisation des prélèvements d'eau souterraine (campagne 2020)



### 3.2 Observations de terrain

#### 3.2.1 Mesure du niveau piézométrique

Avant toute intervention, le niveau statique a été relevé par un ingénieur de terrain SOL-2E. Le relevé piézométrique mené le 16/10/2020 au droit des ouvrages indiquent les niveaux suivants :

	P11 (Pz1)	P6 (Pz2)	PBF2 (Pz3)
Niveau statique par rapport au sol (m)	3	3	3,12

Tableau A : Niveau statique relevés le 16/10/20

Ces relevés coïncident avec les observations réalisées lors des investigations de sols et confirment la présence d'une nappe d'eau souterraine à faible profondeur au droit du site.

#### 3.2.2 Paramètres physico-chimiques

Les fiches de prélèvement des eaux souterraines au droit de Pz1, Pz2 et Pz3 sont présentées en **Annexe F**.

D'après les valeurs in-situ :

- Les eaux des piézomètres Pz1 et Pz2 semblent être des eaux de mer ou très influencées par la mer Méditerranée (conductivités mesurées entre 5 600 et 5870  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), avec une température d'environ 21°C, et un pH relativement neutre (compris entre 7 et 8) ;
- Les eaux de la nappe du piézomètre Pz3 semblent être influencées par les eaux douces au regard de la conductivité mesurée (conductivité maximale mesurée de 283  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , proche de celle de l'eau douce).

#### 3.2.3 Indices organoleptiques de pollution

Aucune phase surnageante ni indice organoleptique de pollution n'a été observé lors des prélèvements d'eau réalisés le 16/10/2020.

### 3.3 Prélèvement, transport et stockage des échantillons

Trois (3) échantillons d'eau souterraine Pz1, Pz2 et Pz3, ont été respectivement prélevés au droit des piézomètres P11, P6 et PBF2.

Les flacons ont été immédiatement stockés à basses températures dans des glacières et ont été envoyés sous 24h par transport express vers le laboratoire.

### 3.4 Programme analytique des eaux souterraines

Les analyses ont été effectuées par le laboratoire EUROFINs situés à Saverne (67). Ce laboratoire est accrédité ISO IEC 17025 reconnu COFRAC, BPL 1999 et par le Ministère en charge de l'Environnement.

Les échantillons d'eau prélevés ont été analysés selon les paramètres suivants :

- Trois (3) Packs pollution organique HCT (C5-C40) + HAP + BTEX + COHV + PCB + 12 métaux (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Mo, Sb, Ba, Se et Zn).

### 3.5 Valeurs de références retenues

Les valeurs de référence utilisées pour l'interprétation des résultats d'analyses des eaux souterraines sont issues des annexes I et II de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine du Code de la Santé Publique pour les HCT, les HAP totaux, les COHV, le Benzène et les métaux toxiques.

Les concentrations sont également comparées aux critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines de l'arrêté du 17 décembre 2008.

Lorsqu'aucune valeur limite n'est définie pour une substance dans ces arrêtés, les valeurs guides pour l'appréciation de la qualité des eaux souterraines ont été obtenues à partir des directives de qualité pour l'eau de boisson de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (Ive édition, 2017).

### 3.6 Présentation et interprétation des résultats analytiques des eaux souterraines

Les résultats analytiques des eaux souterraines sont présentés en **Tableau 4**. Les certificats analytiques du laboratoire sont disponibles en **Annexe G**.

Les résultats analytiques mettent en évidence :

- La présence de Benzo(a)pyrène au droit du piézomètre Pz1 à une teneur de 0,0112 µg/l, légèrement supérieure au seuil de potabilité fixé par l'annexe 1 de l'arrêté du 11/01/2007 à 0,01 µg/l mais inférieure au seuil de potabilité fixé par l'OMS en 2017 fixé à 0,7 µg/l ;
- La détection de métaux à des teneurs inférieures aux seuils de potabilités fixés par l'annexe 1 de l'arrêté du 11/01/2007 ;
- L'absence de détection de HCT(C5-C40), BTEX, PCB et COHV pour l'ensemble des échantillons analysés.

La teneur en Benzo(a)pyrène mesurée dans les eaux souterraines au droit du piézomètre Pz1 peut potentiellement résulter du lessivage des revêtements routiers, goudron ou asphalte (qui en libèrent lors de leur fabrication, mais qui également en contiennent) par les eaux de surface (précipitation) puis transfert des polluants des sols vers les eaux souterraine (détection de Benzo(a)pyrène au droit des sondages s12, s17 et s18).

### **Incertitudes**

On note l'existence de limite de détection du laboratoire supérieures aux valeurs seuils de potabilité définies par l'OMS pour les paramètres Chlorure de Vinyle, 1,2-Dibromoéthane et Cadmium, ne permettant pas de conclure sur la potabilité de l'eau.

D'après les informations disponibles à la date de rédaction de ce rapport, aucune consommation d'eau souterraine sur site n'est prévue à ce jour dans le cadre du projet. Et il est à noter que les valeurs guides fixées par l'OMS sont indiquées dans le cas d'ingestion d'eau (eau de boisson).

Au regard du retour d'expérience de SOL-2E, des limites faibles de quantification du laboratoire, des teneurs inférieures aux seuils de potabilité fixés à l'annexe 1 de l'arrêté du 11/01/07 pour le Chlorure de Vinyle et le Cadmium, et de l'absence d'accès à l'eau souterraine dans le cadre du futur projet, il ne sera considéré aucun risque significatif induit par ces paramètres malgré l'absence de comparaison possible avec les valeurs guides de potabilité fixées par l'OMS.

## 4. SCHEMA CONCEPTUEL APRES AMENAGEMENT

L'existence de risques sanitaires est définie par la présence simultanée de trois paramètres. Le schéma conceptuel a pour but de mettre en évidence l'existence de tels risques en précisant les relations entre :

- Les sources de pollution ;
- Les différents milieux de transfert et leurs caractéristiques, ce qui détermine l'étendue des pollutions ;
- Les enjeux à protéger : les populations sur site et les riverains, les usages des milieux et de l'environnement, les milieux d'exposition, et les ressources naturelles à protéger.

A ce stade, et d'après les informations fournies par SOL-ESSAIS, le projet concerne une modernisation de la STEP Haliotis. L'implantation et la configuration des futurs ouvrages ne sont pas définies. Cependant, des travaux de terrassements seront nécessaires, notamment pour la construction des ouvrages de liaison. D'après les informations transmises, la profondeur des terrassements attendus ne devrait pas dépasser 6 m par rapport au terrain naturel.

Au regard de l'usage projeté du site, il est supposé la présence de voiries et d'infrastructures sur la majeure partie du site dans le cadre du projet. Des espaces verts de pleine terre sont également supposés présents.

Le schéma conceptuel après réaménagement est illustré en **Figure 9** et **Figure 10**.

### 4.1 Sources de pollution

A ce stade de l'étude, sur la base des résultats analytiques des sols investigués, de l'imperméabilisation de la majeure partie du site par la mise en place de voiries et/ou infrastructures et du caractère pas ou peu volatil des impacts identifiés, seront prises en compte les sources de pollution suivantes dans le schéma conceptuel :

#### Sources avérées

- **Impacts en hydrocarbures HCT (C10-C40)** mesurés au droit du parking FERBER, de l'ancienne station-service du Syndicat des Taxis de Nice (sondages s02, s03, S09 et S10) et de pm10 => **SOURCE RETENUE ;**
- **Impacts en hydrocarbures (HCT, HAP), BTEX et PCB au droit de l'ensemble du site** (en particulier les sondages s01, s04 à s08, s11 à s18, pm03, pm07 à pm09, SC03 à SC05, SC07 et SC08) => **SOURCE RETENUE ;**
- Anomalies de concentrations en **métaux sur brut** (mercure, sélénium, cuivre, plomb, zinc) supérieures au bruit de fond géochimique local (sondages SC03 à SC07, s04, s05, s07, s08, s12, s14, pm03, pm05 et pm08 à pm10) => **SOURCE RETENUE ;**

- **Impact en hydrocarbures HCT (C10-C40)** supposé au droit de la cuve de fioul souterraine alimentant le groupe électrogène de la STEP et situé à l'ouest du site (à proximité du sondage s18) => **SOURCE RETENUE** ;
- **Présence de Benzo(a)pyrène** dans les eaux souterraines (Pz1) => **SOURCE NON RETENUE** au regard de la concentration mesurée et de l'absence de consommation d'eau souterraine au droit du site.

## 4.2 Cibles

A ce stade de l'étude, et en l'absence de données plus précises sur les aménagements futurs, l'emprise du site est considérée entièrement dans l'enceinte de la future STEP. Aussi, les cibles et enjeux considérés sont les suivants :

- Sur site et pendant aménagement :
  - Travailleurs en phase chantier, exposition temporaire => **RETENUE** (présence ponctuelle de naphthalène et BTEX, fortes teneurs en hydrocarbures) ;
- Sur site et après aménagement :
  - Futurs salariés de la STEP, exposition permanente => **RETENUE** ;
- Hors site et après réaménagement :
  - La mer Méditerranée et ses usagers => **RETENUE.**

## 4.3 Voies de transfert

Les voies de transfert retenues à ce stade de notre étude sont :

- Pour les travailleurs en phase chantier :
  - Envol et inhalation de poussières contaminées en provenance des sols pollués (métaux, hydrocarbures et BTEX) => **RETENUE** ;
  - Volatilisation et inhalation de composés volatils émis par les sols impactés (HCT, HAP et BTEX) => **RETENUE** ;
  - Contact cutané avec les sols pollués en (métaux, hydrocarbures et BTEX) => **RETENUE.**
- Pour les futurs usagers après réaménagement :
  - Contact cutané avec les sols pollués (métaux, hydrocarbures, BTEX) au droit des futurs espaces verts => **RETENUE** ;
  - Envol et inhalation de poussières contaminées au droit des futurs espaces verts => **RETENUE** ;

- Ingestion de terres contaminées au droit des futurs espaces verts => **NON RETENUE** (cibles adultes) ;
- Volatilisation et inhalation de composés volatils (hydrocarbures) potentiellement présents en profondeur en partie sud-ouest du site (cuve de fioul enterrée) et en cas de maintien de terres fortement impactées en hydrocarbures (sondages s02, s03, s09, s10 et pm10) sur site => **RETENUE**.

#### 4.4 Conclusion sur le schéma conceptuel

Au regard du projet d'aménagement, de l'ensemble des éléments ci-dessus et du retour d'expérience de SOL-2E, les teneurs en hydrocarbures, BTEX, PCB et métaux mises en évidence sur site peuvent être de nature à générer des risques sanitaires inacceptables pour les travailleurs en phase chantier et les futurs usagers.

Les voies de transferts retenues sont le contact cutané, l'inhalation/ingestion de poussières contaminées ainsi que la volatilisation et l'inhalation de composés volatils.

Des incertitudes persistent au droit des zones non investiguées à ce stade (extrémité Nord du site et au droit des installations et bâtiments actuels et en activité du site).

SOL-2E recommande :

- Le **retrait et l'élimination hors site des terres fortement impactées en hydrocarbures** (sondages s02, s03, s09, s10 et pm10) **ou leur confinement sous un enrobé ou une dalle béton**. Des prélèvements et analyses de bords et fond de fouilles seront à réaliser après retrait des terres impactées pour s'assurer de la compatibilité sanitaire du site avec son usage ;
- **Le retrait de la cuve de fioul et réseaux associés enterrés dans les règles de l'art** suivi par un bureau d'études spécialisé en sites et sols pollués. Lors du retrait de la cuve, un contrôle de la qualité chimique des sols autour et sous la cuve par l'intermédiaire d'un diagnostic des sols permettra de vérifier l'absence ou non de pollution autour de la cuve ;
- La mise en place de **moyens de prévention individuels** en phase chantier avec port de gants nitriles, vêtements couvrants, protections respiratoires adaptées aux pollutions en hydrocarbures (notamment autour des points s02, s03, s09, s10 et pm10) ;
- **Le recouvrement par une couche de terre saine et pérenne**, de 30 cm (espaces verts collectifs), au droit des futurs espaces verts du site permettant de créer une barrière physique empêchant le transfert des polluants jusqu'à l'Homme. Cette terre devra être exempte de toute pollution organique et inorganique et de couleur ou d'odeur anormale). Sa qualité devra être attestée par un bordereau analytique.

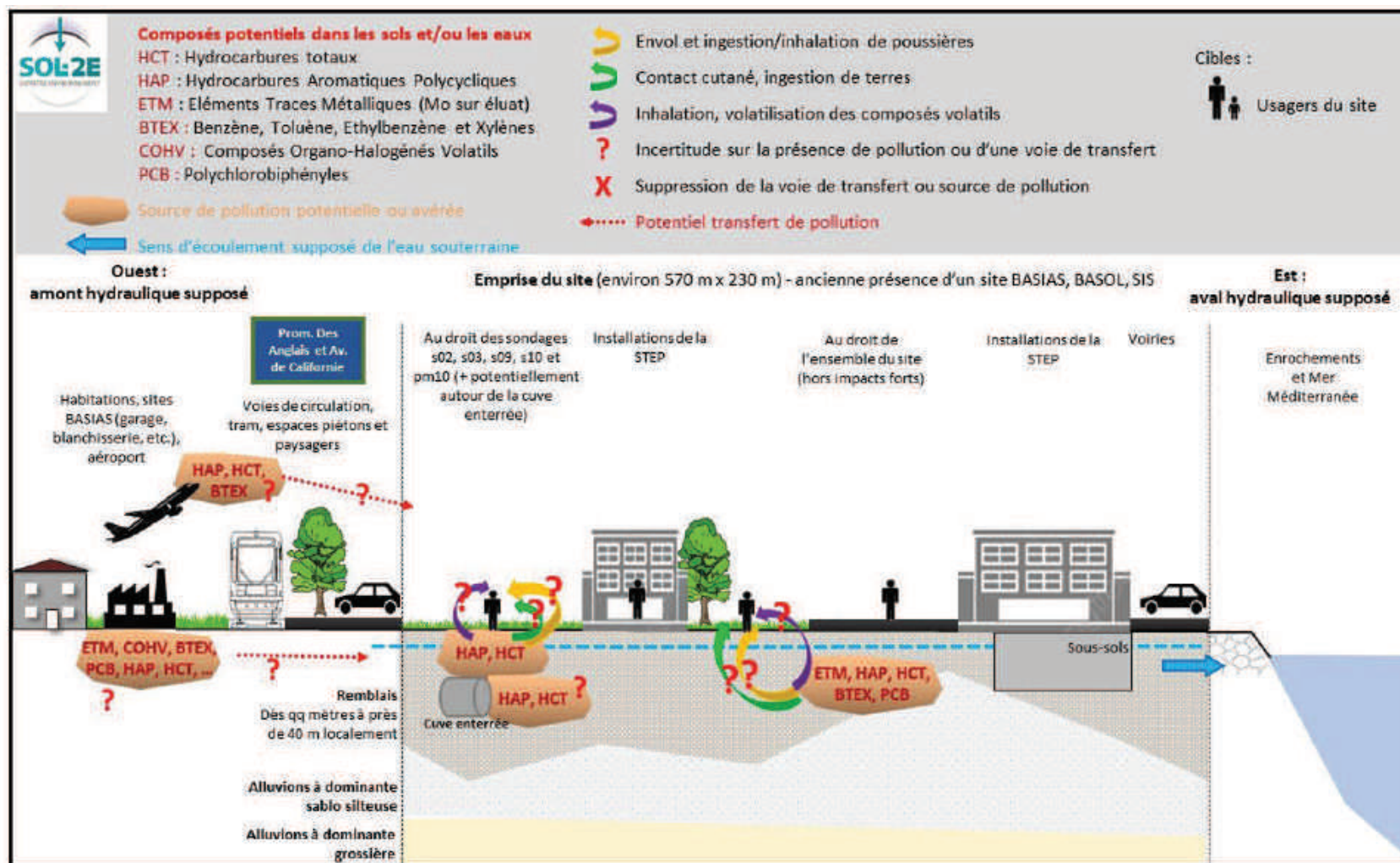


Figure 9 : Schéma conceptuel après réaménagement sans mesure de gestion



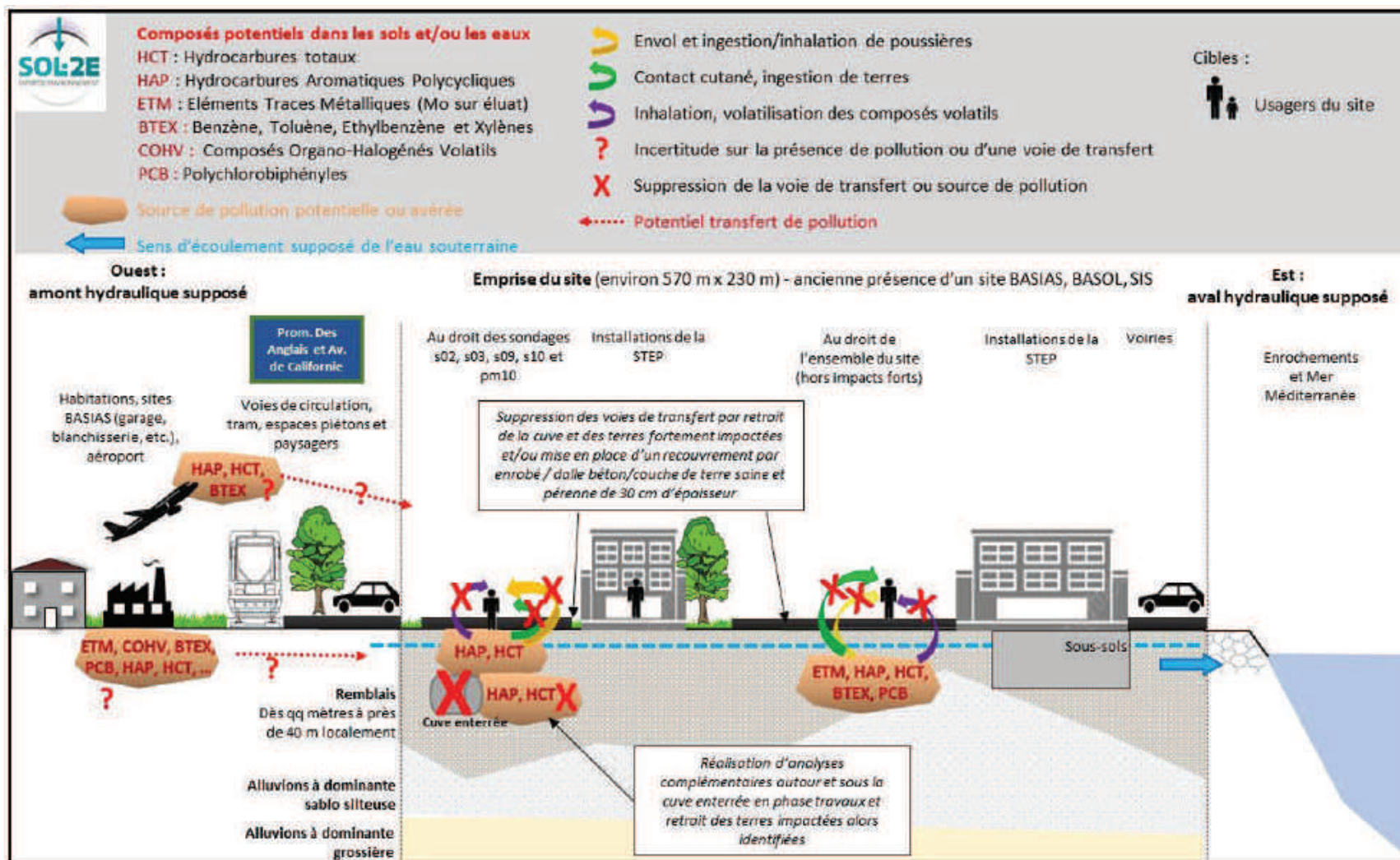


Figure 10 : Schéma conceptuel après réaménagement avec mesures de gestion

## 5. ESTIMATION DES VOLUMES DE TERRES NON INERTES A GERER

### 5.1 Méthodologie

Les zones d'excavation du projet sont découpées sous forme de mailles. A chaque maille est associée un sondage dont les résultats analytiques des échantillons prélevés seront considérés comme représentatifs de cette dernière.

Les teneurs mesurées dans les échantillons de sol sont comparées aux critères d'acceptation des terres en ISDI selon l'Annexe II de l'Arrêté Ministériel du 12 décembre 2014. Sur la base de ces résultats, une orientation des terres vers les exutoires adaptés est proposée en première approche, sous réserve d'acceptation finale des différents centres.

D'après les résultats analytiques au droit du site, des dépassements empêchant l'élimination des terres en ISDI sont mis en évidence en **HCT (C10-C40), plomb sur éluat, fluorures et couple fraction soluble / sulfates / chlorures sur éluat.**

### 5.2 Limitations

Les volumes et coûts de dépollution cités dans ce rapport ont été estimés sur la base d'extrapolations de sondages ponctuels et de prélèvements composites. Ils ne permettent pas d'affirmer l'absence de pollution / présence de pollutions fortuites au droit des zones qui n'ont pas été investiguées, ni d'évaluer les évolutions spatiales et temporelles des pollutions à la suite des investigations. L'augmentation de la densité du maillage des investigations permettra à elle seule de réduire le niveau d'incertitude sur la présence/absence de pollution.

Nous rappelons que seuls les coûts de transport et gestion en centre agréé des terres non inertes sont pris en compte dans le cadre de ces estimations. Ils n'intègrent pas les coûts indirects (terrassements, remblaiement, gros œuvre, aléas liés au projet/chantier, coûts administratifs) ni les coûts de gestion des eaux polluées ou des terres inertes.

### 5.3 **Rappel sur les installations de stockage de terre (déblais)**

D'après l'article L541-1-1 du Code de l'Environnement et la note d'explication du 10/12/20 de la nomenclature ICPE des installations de gestion et de traitement des déchets, les terres excavées déplacées hors de leur site d'excavation, qu'elles soient polluées ou non, prennent le statut de déchet. C'est pourquoi les déblais obtiennent le statut de déchet dès qu'ils franchissent le périmètre foncier du site sous la responsabilité du maître d'ouvrage.

Quel que soit le mode de traitement, il est nécessaire de prendre en compte la caractérisation des déblais pour décider si l'exutoire envisagé est bien adapté.

Il existe plusieurs types d'installation de stockage pour les déblais en fonction de leur qualité, notamment :

- Terres inertes, définie par les paramètres listés dans l'arrêté ministériel du 12/12/2014 : Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) ;
- Terres non inertes évacuées vers les centres agréés selon les arrêtés d'autorisation de chaque installation :
  - Installation de Stockage de Déchets Inertes Aménagée (ISDI+) ;
  - Centre de valorisation type Biocentre ;
  - Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) ;
  - Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD).

Ci-après, le schéma indicatif sur les exutoires acceptables par type de déblais :

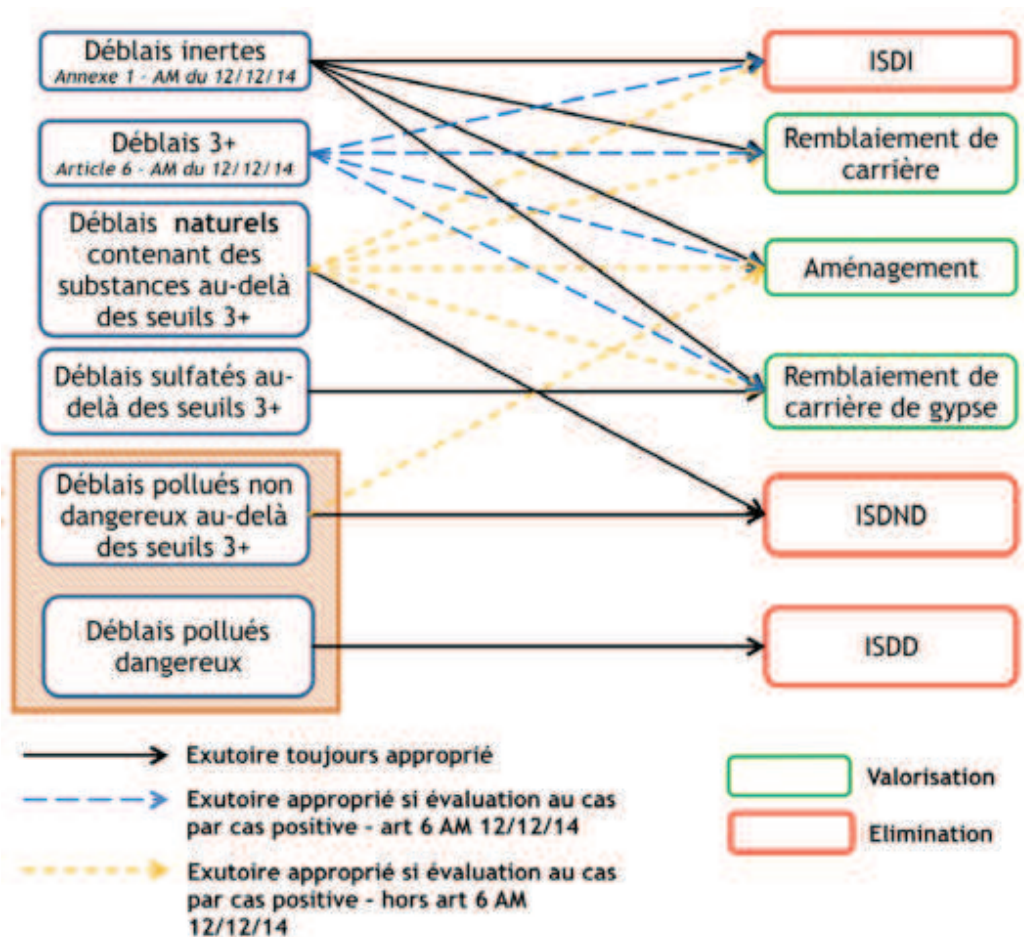


Figure 11 : Schéma indicatif sur les exutoires acceptables par type de déblais (source : Guide d'orientation – « Acceptation des déblais et terres excavées » - Version 2, septembre 2018)

## 5.4 Hypothèses

Notre étude se base sur le projet de modernisation de la STEP Haliotis. Des travaux de terrassements seront nécessaires, notamment pour la construction des ouvrages de liaison.

D'après les informations transmises, la profondeur des terrassements attendus ne devrait pas dépasser 6 m par rapport au terrain naturel.

En l'absence de connaissances précises sur l'implantation et la configuration des futurs ouvrages et conformément à la demande de la Métropole Nice Côte d'Azur, **nous prenons l'hypothèse que sur la totalité de la surface du site, l'ensemble des terres sera évacué hors-site lors des travaux d'aménagement sur une épaisseur de 6 m, soit un total de 516 000 m<sup>3</sup> de terres à terrasser dans le cadre du projet.**

Les données prises en compte pour les estimations réalisées au présent chapitre tiennent compte des données acquises à la date de réalisation des investigations et portées à notre connaissance par la Métropole Nice Côte d'Azur. Les estimations des volumes de terres non inertes et des coûts d'élimination en filière spécialisée ne prennent pas en compte l'évolution du marché des terres polluées et devront être préalablement validées par la filière avant la phase de terrassement.

Les hypothèses suivantes seront prises dans le cadre des calculs de volumes et coûts d'élimination :

- La densité prise en compte pour les terres du site est de 1,8. Elle correspond à une moyenne. Pour prendre en compte une densité plus précise correspondant aux terres du site, des essais devront être réalisés en amont des travaux ;
- Le foisonnement n'est pas pris en compte dans ces calculs ;
- Le coût de transport et d'élimination des terres en ISDI est compris entre 15 et 25 €HT/t, soit un prix moyen de 20 €HT/t ;
- Le coût de transport et d'élimination des terres en ISDI aménagée ou Comblement de carrière est compris entre 40 et 50 €HT/t, soit un prix moyen de 45 €HT/t ;
- Le coût de transport et d'élimination des terres en Biocentre / Ecocentre est compris entre 80 et 90 €HT/t, soit un prix moyen de 85 €HT/t ;
- Le coût de transport et d'élimination des terres en ISDND est compris entre 110 et 130 €HT/t, soit un prix moyen de 120 €HT/t (hors TGAP) ;
- Les prix indiqués ci-dessus concernent des filières d'élimination localisées dans la région Sud Provence Alpes Côte d'Azur et correspondent au marché actuel lors de la présente étude.

Nous rappelons que cette orientation est donnée à titre indicatif et reste soumise à la validation de chaque installation de stockage de déchets. Celles-ci sont les seules décisionnaires en matière d'acceptation ou de refus de terres en fonction :

- De leur nature (comparaison des résultats d'analyse avec leur arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter) ;
- De leur aspect (couleur, odeur, texture) ;
- De leur quantité ;
- De la date à laquelle les travaux vont être réalisés.

Pour rappel, l'acceptation en ISDI aménagée ou en Comblement de carrière est soumise à l'arrêté propre de l'installation. En cas de refus, les terres devront rejoindre une installation de stockage de déchet non dangereux (ISDND) ou une filière de traitement agréée (type Biocentre par exemple). Il est à noter que toute terre présentant des résultats analytiques favorables vis-à-vis des seuils ISDI mais des indices organoleptiques (odeurs, texture, couleur, présence de mâchefers...) peut potentiellement être refusée par l'installation de stockage.

## 5.5 Estimation des volumes de terres non inertes et coûts associés

A chaque échantillon est associé une maille. Les résultats analytiques des échantillons prélevés seront considérés comme représentatifs de cette dernière (interpolation horizontale).

Deux hypothèses peuvent être retenues pour le calcul des volumes de terres impactées et des coûts de gestion associés dans le cadre de cette étude :

- Hypothèse basse : elle considère que seules les terres effectivement identifiées comme telles et/ou présentant des indices organoleptiques de pollution ne sont pas inertes (au sens de l'arrêté du 12/12/2014) ;
- Hypothèse haute : elle prend en compte la possibilité d'extension des polluants à des zones adjacentes (homogénéité des horizons lithologiques) et/ou sous-jacentes (en cas de polluants mobilisables) sur les sondages impactés, compte tenu des analyses effectuées.

Notons que cette dernière estimation se base sur un transfert en profondeur de la fraction soluble et des sulfates au droit des sondages s03, s07 et s09.

Par ailleurs, il est à noter qu'au regard des investigations menées à ce stade, **il n'est pas considéré de dépassement des seuils ISDI au droit ou à proximité de la cuve d'hydrocarbures souterraine** (sondage s18). Cependant, au regard des concentrations mesurées en hydrocarbures (428 mg/kg MS), il ne peut être exclu l'existence d'une pollution plus importante à proximité.

Sur la base des investigations menées, les estimations des volumes de terres non inertes, des coûts associés de transport et les gestions en filières agréées conseillées sont détaillées dans les **Tableaux B et C** la base du marché actuel et illustrées sur la **Figure 12** (hypothèse basse) et la **Figure 13** (hypothèse haute).

**A noter : ces tableaux ne prennent pas en compte les zones d'incertitudes identifiées dans le rapport (cuve d'hydrocarbures, bâti central, nord du site) ni l'évacuation du mur en bentonite.**



**Hypothèse basse :**

- **Maille s01** (sondage s01) impactée en plomb sur éluat (< 3 fois seuil ISDI) de 1 à 2 m de profondeur sur une surface estimée à environ 3 820 m<sup>2</sup>, soit un volume estimé de 3 820 m<sup>3</sup> à évacuer en ISDI aménagée ;
- **Maille s02** (sondage s02) impactée en HCT de 0,8 à 2,2 m de profondeur sur une surface estimée à environ 3 970 m<sup>2</sup>, soit un volume estimé de 5 560 m<sup>3</sup> à évacuer en Biocentre ;
- **Maille s03** (sondage s03) impactée en fraction soluble et sulfates sur éluat de 0,8 à 1,5 m de profondeur sur une surface estimée à environ 2 120 m<sup>2</sup>, soit un volume estimé de 1 490 m<sup>3</sup> à évacuer en ISDI aménagée ;
- **Maille s07** (sondage s07) impactée en fraction soluble et sulfates sur éluat de 1,4 à 2,2 m de profondeur sur une surface estimée à environ 3 200 m<sup>2</sup>, soit un volume estimé de 2 560 m<sup>3</sup> à évacuer en ISDI aménagée ;
- **Maille s03-s09-s10** (sondages s03, s09 et s10) impactée en HCT de 0 à 0,8 m de profondeur sur une surface estimée à environ 3 190 m<sup>2</sup>, soit un volume estimé de 2 550 m<sup>3</sup> à évacuer en Biocentre ;
- **Maille s09** (sondage s09) impactée en fraction soluble et sulfates sur éluat de 1,5 à 3,7 m de profondeur sur une surface estimée à environ 770 m<sup>2</sup>, soit un volume estimé de 1 700 m<sup>3</sup> à évacuer en ISDI aménagée ;
- **Maille s10** (sondage s10) impactée en HCT de 0,8 à 1,5 m de profondeur sur une surface estimée à environ 300 m<sup>2</sup>, soit un volume estimé de 210 m<sup>3</sup> à évacuer en Biocentre ;
- **Maille s12** (sondage s12) impactée en plomb sur éluat de 3 à 4,5 m de profondeur sur une surface estimée à environ 3 440 m<sup>2</sup>, soit un volume estimé de 5 160 m<sup>3</sup> à évacuer en ISDI aménagée ;
- **Maille s18** (sondage s18) impactée en fluorures sur éluat de 0 à 0,7 m de profondeur. Au regard des investigations réalisées, les terres concernées semblent correspondre à la qualité des terres de surface du talus dans lequel le sondage a été réalisé. Aussi, la surface de la maille est estimée à environ 1 340 m<sup>2</sup>, soit un volume estimé de 940 m<sup>3</sup> à évacuer en ISDI aménagée ;
- **Maille pm09** (sondage pm09) impactée en plomb sur éluat de 0 à 0,7 m de profondeur sur une surface estimée à environ 900 m<sup>2</sup>, soit un volume estimé de 630 m<sup>3</sup> à évacuer en ISDI aménagée ;
- **Maille pm10** (sondage pm10) impactée en HCT de 0 à 1 m de profondeur sur une surface estimée à environ 2 100 m<sup>2</sup>, soit un volume estimé de 2 100 m<sup>3</sup> à évacuer en Biocentre ;
- **Maille SC03** (sondage SC03) impactée en fraction soluble et sulfates sur éluat de 0 à 2,4 m de profondeur sur une surface estimée à environ 1 300 m<sup>2</sup>, soit un volume estimé de 3 120 m<sup>3</sup> à évacuer en ISDI aménagée ;
- **Maille SC08-A** (sondage SC08) impacté en fluorures sur éluat de 0 à 3 m de profondeur sur une surface estimée à environ 3 200 m<sup>2</sup>, soit un volume estimé de 9 600 m<sup>3</sup> à évacuer en

Biocentre / Ecocentre pour un traitement physico-chimique en filière (impact > 3 fois le seuil) ;

- **Maille SC08-B** (sondage SC08) impacté en fluorures, fraction soluble, sulfates et chlorures sur éluat de 3 à 6 m de profondeur. Cet échantillon est représentatif de la qualité des matériaux correspondant au mur en bentonite. En l'absence d'informations précises sur le mètre linéaire de mur en bentonite, son épaisseur et les excavations réellement réalisées, le volume et le coût de gestion associé de cette maille ne seront pas évalués à ce stade de l'étude. En cas d'évacuation hors site, ces terres devront être évacuées en exutoire de type Biocentre / Ecocentre pour un traitement physico-chimique en filière (impact > 3 fois le seuil).

**Hypothèses hautes** – les mêmes hypothèses que précédemment auxquelles on ajoute les extensions suivantes :

- **Maille s03** : extension de la pollution en fraction soluble / sulfates considérée de 1,5 à 6 m de profondeur à évacuer en ISDI aménagée ;
- **Maille s07** : extension de la pollution en fraction soluble / sulfates considérée de 2,2 à 6 m de profondeur (profondeur maximale de terrassement) à évacuer en ISDI aménagée ;
- **Maille s09** : extension de la pollution en fraction soluble / sulfates considérée de 3,7 à 6 m de profondeur à évacuer en ISDI aménagée.

En l'absence de données précises sur le projet d'aménagement et conformément à la demande de la Métropole Nice Côte d'Azur, l'estimation des volumes et coûts de terres non inertes à gérer dans le cadre du projet d'aménagement est déterminée sur la base d'une hypothèse de terrassement de la superficie totale du site sur 6 m de profondeur.

Ainsi, à ce stade des investigations menées au droit des zones accessibles et au regard des hypothèses formulées plus haut, les volumes de terres non inertes sont estimés entre 39 430 m<sup>3</sup> et 62 900 m<sup>3</sup> pour un tonnage estimé entre 71 000 t et 113 220 t, hors découverte de pollution fortuite, d'anomalies organoleptiques **et hors zones d'incertitudes et/ou non investiguées (cuve d'hydrocarbures, bâti central, nord du site et mur en bentonite).**

Les coûts de mise en décharge spécialisée (coûts de transport compris) sont estimés entre 4 635 k€ HT et 6 536 k€ HT pour des surcoûts par rapport à une mise en ISDI estimés entre **3 216 k€ HT et 4 272 k€ HT.**

Il est à noter que ces estimations ne prennent pas en compte la présence d'infrastructures souterraines sur l'ensemble de la STEP Haliotis. La prise en compte du volume de ces dernières dans les calculs de gestion des terres non inertes permettraient de réduire et affiner les coûts de gestion.



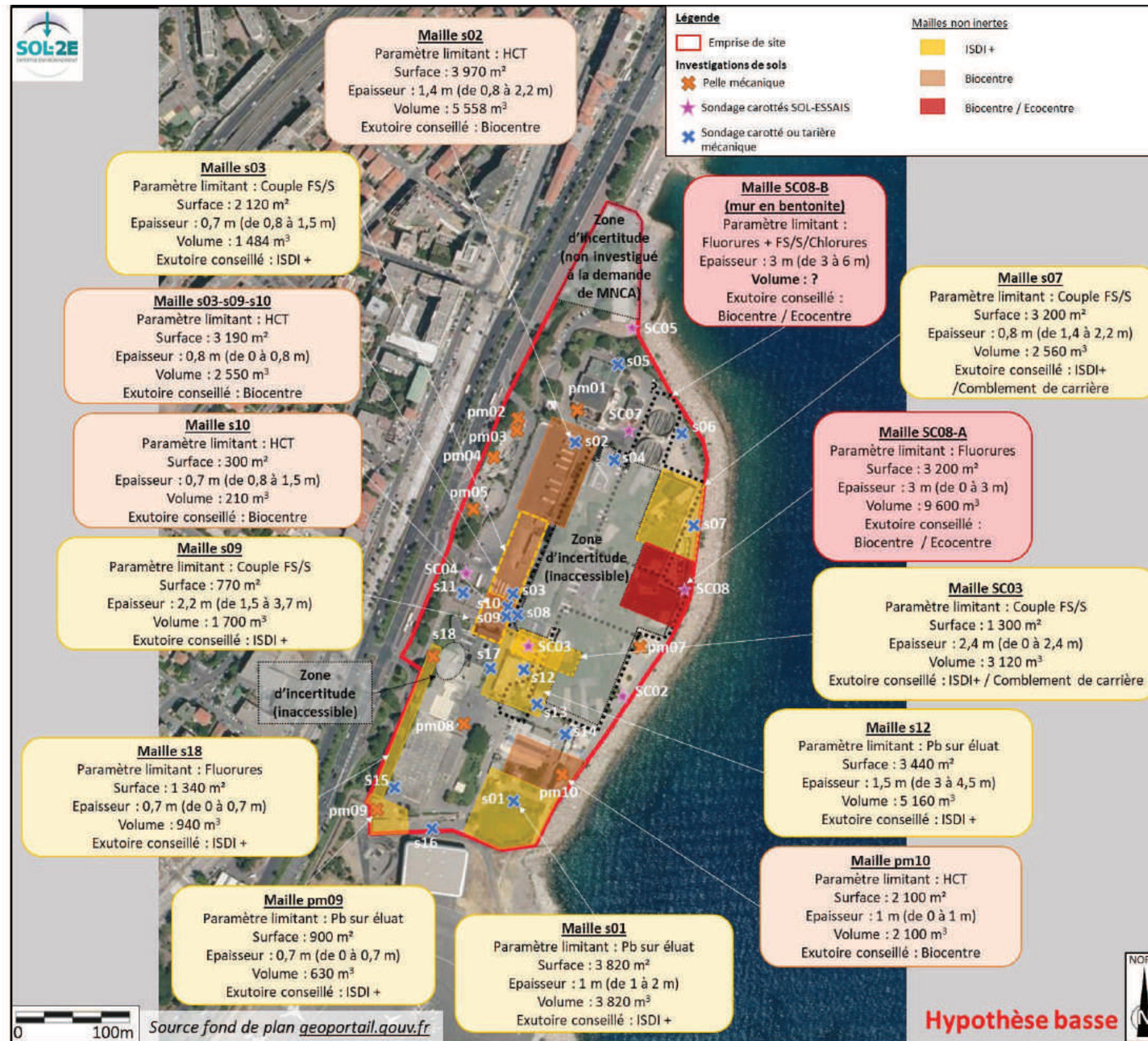


Figure 12 : Emprise des terres non inertes hypothèse basse





Figure 13 : Emprise des terres non inertes hypothèse haute



Maille	s01	s02	s03	s03-s09-s10	s07	s09	s10	s12	s18	pm09	pm10	SC03	SC08-A	Total
Profondeur (m)	1 - 2	0,8 - 2,2	0,8 - 1,5	0 - 0,8	1,4 - 2,2	1,5 - 3,7	0,8 - 1,5	3 - 4,5	0 - 0,7	0 - 0,7	0 - 1	0 - 2,4	0 - 3	
Exutoire pressenti	ISDI +	Biocentre	ISDI +	Biocentre	ISDI +	ISDI +	Biocentre	ISDI +	ISDI +	ISDI +	Biocentre	ISDI +	Biocentre Ecocentre	
Justification	Pb sur éluat > seuil ISDI	HCT > seuil ISDI	Couple FS/S > seuil ISDI	HCT > seuil ISDI	Couple FS/S > 3 fois seuil ISDI	Couple FS/S > seuil ISDI	HCT > seuil ISDI	Pb sur éluat > seuil ISDI	Fluorures > seuil ISDI	Pb sur éluat > seuil ISDI	HCT > seuil ISDI	Couple FS/S > 3 fois seuil ISDI	Fluorures > 3 fois le seuil ISDI	
Surface estimée (m <sup>2</sup> )	3820	3970	2120	3190	3200	770	300	3440	1340	900	2100	1300	3200	
Epaisseur considérée (m)	1	1,4	0,7	0,8	0,8	2,2	0,7	1,5	0,7	0,7	1	2,4	3	
Volume (m <sup>3</sup> )	3 820	5 558	1 484	2 552	2 560	1 694	210	5 160	938	630	2 100	3 120	9 600	<b>39 426</b>
Densité	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	
Tonnage (t)	6 876	10 004	2 671	4 594	4 608	3 049	378	9 288	1 688	1 134	3 780	5 616	17 280	70 967
PU ISDI (€ HT/t)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Coût ISDI (€ HT)	137 520	200 088	53 424	91 872	92 160	60 984	7 560	185 760	33 768	22 680	75 600	112 320	345 600	<b>1 419 336</b>
PU Exutoire	45	85	45	85	45	45	85	45	45	45	85	45	85	
Coût Exutoire (€ HT)	309 420	850 374	120 204	390 456	207 360	137 214	32 130	417 960	75 978	51 030	321 300	252 720	1 468 800	<b>4 634 946</b>
Surcoût total (€ HT)	171 900	650 286	66 780	298 584	115 200	76 230	24 570	232 200	42 210	28 350	245 700	140 400	1 123 200	<b>3 215 610</b>

Tableau B : Estimation des volumes de terres non inertes et coût associés (hypothèse basse) – **Hors mur en bentonite et zones d'incertitudes**

Maille	s01	s02	s03	s03-s09-s10	s07	s09	s10	s12	s18	pm09	pm10	SC03	SC08-A	Total
Profondeur (m)	1 - 2	0,8 - 2,2	0,8 - 6	0 - 0,8	1,4 - 6	1,5 - 6	0,8 - 1,5	3 - 4,5	0 - 0,7	0 - 0,7	0 - 1	0 - 2,4	0 - 3	
Exutoire pressenti	ISDI +	Biocentre	ISDI +	Biocentre	ISDI +	ISDI +	Biocentre	ISDI +	ISDI +	ISDI +	Biocentre	ISDI +	Biocentre Ecocentre	
Justification	Pb sur éluat > seuil ISDI	HCT > seuil ISDI	Couple FS/S > seuil ISDI	HCT > seuil ISDI	Couple FS/S > 3 fois seuil ISDI	Couple FS/S > seuil ISDI	HCT > seuil ISDI	Pb sur éluat > seuil ISDI	Fluorures > seuil ISDI	Pb sur éluat > seuil ISDI	HCT > seuil ISDI	Couple FS/S > 3 fois seuil ISDI	Fluorures > 3 fois le seuil ISDI	
Surface estimée (m <sup>2</sup> )	3820	3970	2120	3190	3200	770	300	3440	1340	900	2100	1300	3200	
Epaisseur considérée (m)	1	1,4	5,2	0,8	4,6	4,5	0,7	1,5	0,7	0,7	1	2,4	3	
Volume (m <sup>3</sup> )	3 820	5 558	11 024	2 552	14 720	3 465	210	5 160	938	630	2 100	3 120	9 600	<b>62 897</b>
Densité	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	
Tonnage (t)	6 876	10 004	19 843	4 594	26 496	6 237	378	9 288	1 688	1 134	3 780	5 616	17 280	113 215
PU ISDI (€ HT/t)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Coût ISDI (€ HT)	137 520	200 088	396 864	91 872	529 920	124 740	7 560	185 760	33 768	22 680	75 600	112 320	345 600	<b>2 264 292</b>
PU Exutoire	45	85	45	85	45	45	85	45	45	45	85	45	85	
Coût Exutoire (€ HT)	309 420	850 374	892 944	390 456	1 192 320	280 665	32 130	417 960	75 978	51 030	321 300	252 720	1 468 800	<b>6 536 097</b>
Surcoût total (€ HT)	171 900	650 286	496 080	298 584	662 400	155 925	24 570	232 200	42 210	28 350	245 700	140 400	1 123 200	<b>4 271 805</b>

Tableau C : Estimation des volumes de terres non inertes et coût associés (hypothèse haute) – **Hors mur en bentonite et zones d'incertitudes**

## 5.6 Réutilisation des terres non inertes sur site (dépassements en éléments lixiviables uniquement)

Afin de réduire les volumes de terres non inertes à éliminer hors site dans le cadre de la réalisation du projet, les terres présentant uniquement des dépassements en éléments lixiviables (fluorures / FS / sulfates / chlorures / plomb sur éluat) et exemptes d'indices organoleptiques de pollution pourront être maintenues sur site en remblaiement contre voile, sous voiries, sous dalle, en butte paysagère ou sous espaces verts, sous réserve de réunir toutes les conditions suivantes préalable :

- Les terres seront recouvertes d'une barrière physique empêchant tout contact avec l'Homme ou l'envol de poussières (voirie, dalle béton, terres saines et pérennes sur au moins 0,3 m au droit des futurs espaces verts collectifs) ;
- Les terres stockées n'entreront pas en contact avec des écoulements d'eaux superficielles ou souterraines (ex : stockage impossible au droit de zones inondables ou à moins de 0,5 m de la zone saturée en eau) et prendre en compte d'éventuelles contraintes hydrauliques spécifiques au site (ex : infiltration, drainage). Au regard du caractère lixiviable des composés mis en évidence dans les terres non inertes, une imperméabilisation de surface sera nécessaire afin d'éviter la percolation des composés par les eaux de pluies jusqu'à la nappe ;
- Il conviendra de garder la mémoire du mouvement de ces terres sur site de manière physique et documentaire via un dossier de récolement de fin de travaux.

Les problématiques géotechniques, paysagères ou de conception ne sont pas prises en compte dans la présente étude et une validation des caractéristiques des terres et de leur mise en forme sera nécessaire par l'ensemble des parties prenantes avant mise en œuvre du confinement des terres non inertes.

Ces solutions devront être développées au sein d'un Plan de Gestion des terres non inertes du site, réalisé par un bureau d'études spécialisé en Sites et Sols Pollués.

## 6. RESUME, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

I. IDENTIFICATION DU SITE	
<i>Localisation :</i>	333 Promenade des Anglais à Nice (06 200).
<i>Affectation actuelle :</i>	Le terrain est actuellement occupé par un espace public (voiries, pistes cyclables, bâtiment de la police municipale, etc.), la STEP HALIOTIS, le parc de Carras (accueillant des activités de loisirs), l'Observatoire du développement durable (laboratoire) ainsi qu'un espace clôt apparemment abandonné.
<i>Projet immobilier :</i>	A ce stade, et d'après les informations fournies par SOL-ESSAIS, le projet concerne une modernisation de la STEP Haliotis. L'implantation et la configuration des futurs ouvrages ne sont pas définies. Cependant, des travaux de terrassements seront nécessaires, notamment pour la construction des ouvrages de liaison. D'après les informations transmises, la profondeur des terrassements attendus ne devrait pas dépasser 6 m par rapport au terrain naturel.  En l'absence de données précises sur le projet d'aménagement et conformément à la demande de la Métropole Nice Côte d'Azur, la présente étude est réalisée à partir d'une hypothèse de terrassement de la superficie totale du site sur 6 m de profondeur.
II. INVESTIGATIONS DES SOLS ET EAUX SOUTERRAINES	
<i>Investigations :</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi 6 forages carottés réalisés par SOL-ESSAIS jusqu'à 6 m de profondeur (sondages SC02 à SC05, SC07 et SC08) ;</li> <li>• 18 sondages à la tarière mécanique et/ou carottier jusqu'à 6 m de profondeur maximum ou au refus (sondages s1 à s18/pm06) ;</li> <li>• 9 fouilles à la pelle mécanique jusqu'à 2,5 m de profondeur maximum (sondages pm01 à pm05 et pm07 à pm10).</li> <li>• 3 échantillons d'eau souterraine prélevés au droit des piézomètres P11 (échantillon Pz1), P6 (Pz2) et PBF2 (Pz3)</li> </ul>
<i>Echantillons analysés :</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SOL : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 70 Packs ISDI* + 12 métaux toxiques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, et Zn) ;</li> <li>○ 16 Packs pollution organique HCT (C5-C40) + HAP + PCB + COHV + BTEX + 12 métaux toxiques ;</li> <li>○ 2 Packs HCT (C10-C40) + HAP et 1 pack HCT (C10-C40) ;</li> </ul> </li> <li>• EAU : Trois (3) Packs pollution organique HCT (C5-C40) + HAP + BTEX + COHV + PCB + 12 métaux.</li> </ul>
<i>Résultats analytiques dans les sols :</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépassements du seuil d'acceptation des terres en ISDI en : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Hydrocarbures totaux HCT (C10-C40)</b> au droit de 4 échantillons sur 89 analysés ;</li> <li>○ <b>COT sur brut</b> au droit de SC03(0-2,35m) non couplé à un dépassement du seuil ISDI en COT sur éluat pour le même échantillon ;</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Plomb sur éluat</b> au droit de 3 échantillons sur 70 analysés ;</li> <li>○ <b>Fraction soluble sur éluat</b> au droit de 12 échantillons sur 70 analysés dont cinq sont couplés à un dépassement des sulfates et/ou chlorures sur éluat pour les mêmes échantillons ;</li> <li>○ <b>Chlorures sur éluat</b> au droit de 1 échantillon sur 70 analysés couplé à un dépassement du seuil ISDI pour la fraction soluble ;</li> <li>○ <b>Fluorures sur éluat</b> au droit de 3 échantillons sur 70 analysés ;</li> <li>○ <b>Sulfates sur éluat</b> au droit de 8 échantillons sur 70 analysés dont cinq sont couplés à un dépassement pour la fraction soluble pour les mêmes échantillons ;</li> <li>● Quantification d'<b>hydrocarbures Totaux HCT (C10-C40)</b> au droit de 83 autres échantillons sur les 89 analysés ;</li> <li>● Quantification d'<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)</b> au droit de 80 échantillons sur 88 ;</li> <li>● Quantification de <b>BTEX</b> au droit de 7 échantillons sur 86 analysés ;</li> <li>● Quantification de <b>PCB</b> au droit de 29 échantillons sur 86 ;</li> <li>● Des teneurs en métaux supérieures au bruit de fond géochimique pour :       <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Le cuivre sur brut</b> au droit de 6 échantillons sur 86 analysés à des teneurs mesurées sont jusqu'à 2 fois supérieures au bruit de fond géochimique local établi par la BD GISSOL ;</li> <li>○ <b>Le plomb sur brut</b> au droit de 3 échantillons sur 86 analysés à des teneurs jusqu'à 1,8 fois supérieures au bruit de fond géochimique local établi par la BD GISSOL ;</li> <li>○ Le <b>zinc sur brut</b> au droit de l'échantillon s08 (2 – 3 m) ;</li> <li>○ Le <b>mercure sur brut</b> au droit de 16 échantillons sur 86 analysés à des teneurs qualifiées d'anomalies naturelles modérées par la BD ASPITET ;</li> <li>○ Le <b>sélénium sur brut</b> au droit de SC04 (2,3 – 3,6 m) et SC05 (2,6 – 4,8 m), à des teneurs qualifiées d'anomalies naturelles modérées par la BD ASPITET ;</li> </ul> </li> <li>● L'absence de quantification en hydrocarbures volatils (C5-C10) et COHV au droit de l'ensemble des échantillons analysés pour ces paramètres.</li> </ul>
<p><i>Résultats analytiques des eaux souterraines</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Présence de Benzo(a)pyrène au droit du piézomètre Pz1 à une teneur de 0,0112 µg/l, légèrement supérieure au seuil de potabilité fixé par l'annexe 1 de l'arrêté du 11/01/2007 à 0,01 µg/l mais inférieure au seuil de potabilité fixé par l'OMS en 2017 fixé à 0,7 µg/l ;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Absence de détection de HCT(C5-C40), BTEX, PCB et COHV pour l'ensemble des échantillons analysés.</li> </ul>
<b>VI. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</b>	
<p><i>Risques sanitaires :</i></p>	<p>Au regard du projet d'aménagement, de l'ensemble des éléments ci-dessus et du retour d'expérience de SOL-2E, les teneurs en hydrocarbures, BTEX, PCB et métaux mises en évidence sur site peuvent être de nature à générer des risques sanitaires inacceptables pour les travailleurs en phase chantier et les futurs usagers.</p>
<p><i>Gestion des terres non inertes</i></p>	<p>En l'absence de données précises sur le projet d'aménagement et conformément à la demande de la Métropole Nice Côte d'Azur, l'estimation des volumes et coûts de terres non inertes à gérer dans le cadre du projet d'aménagement est déterminée sur la base d'une hypothèse de terrassement de la superficie totale du site sur 6 m de profondeur.</p> <p>Ainsi, à ce stade des investigations menées au droit des zones accessibles et au regard des hypothèses formulées plus haut, les volumes de terres non inertes sont estimés entre 39 430 m<sup>3</sup> et 62 900 m<sup>3</sup> pour un tonnage estimé entre 71 000 t et 113 220 t, hors découverte de pollution fortuite, d'anomalies organoleptiques <b>et hors zones d'incertitudes et/ou non investiguées (cuve d'hydrocarbures, bâti central, nord du site et mur en bentonite)</b>. Il est à noter qu'au regard de l'hétérogénéité des sols et couches lithologiques au droit du site, les épaisseurs et volumes de terres non inertes peuvent varier en phase de terrassement.</p> <p>Les coûts de mise en décharge spécialisée (coûts de transport compris) sont estimés entre 4 635 k€ HT et 6 536 k€ HT pour des surcoûts par rapport à une mise en ISDI estimés entre <b>3 216 k€ HT et 4 272 k€ HT</b>.</p> <p>Ces estimations ne prennent pas en compte l'évacuation des matériaux correspondant au mur en bentonite ni les zones d'incertitudes dues à leur inaccessibilité aux techniques de sondage.</p> <p>Cette estimation des volumes et coûts associés de gestion des terres non inertes devra être mise à jour une fois le projet d'aménagement (dont l'emprise des terrassements) précisé.</p> <p>Afin de réduire ces coûts, les terres présentant des dépassements en éléments lixiviables et exemptes d'indices organoleptiques de pollution pourront être réutilisées sur site en remblaiement, sous conditions.</p>
<p><i>Recommandations :</i></p>	<p>SOL-2E recommande au regard des hypothèses de terrassement formulées plus haut :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le <b>retrait et l'élimination hors site des terres impactées en hydrocarbures</b> (sondages s02, s03, s09, s10 et pm10) ou leur confinement sous un enrobé ou une dalle béton, hors d'eau. Des prélèvements et analyses de bords et fond de fouilles seront à réaliser après retrait des terres impactées pour s'assurer de la compatibilité sanitaire du site avec son usage ;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>● La <b>mise à jour des volumes et coûts de gestion des terres non inertes</b> du site une fois le projet d'aménagement (dont l'emprise des terrassements) précisé ou modifié, et/ou après démolition des existants ;</li><li>● Le <b>retrait de la cuve de fioul et réseaux associés enterrés</b> dans les règles de l'art suivi par un bureau d'études spécialisé en sites et sols pollués. Lors du retrait de la cuve, un contrôle de la qualité chimique des sols autour et sous la cuve par l'intermédiaire d'un diagnostic des sols permettra de vérifier l'absence ou non de pollution autour de la cuve ;</li><li>● La réalisation d'<b>investigations complémentaires</b> au droit des mailles de terres non inertes afin d'affiner l'emprise et les volumes de terres non inertes et la réalisation d'un plan de gestion des terres non inertes ;</li><li>● Le <b>suivi, tri et le contrôle</b> des travaux de terrassement des terres non inertes par un bureau d'études spécialisé en sites et sols, afin d'optimiser les volumes et les coûts des terres non inertes ;</li><li>● La réalisation d'un diagnostic de la qualité chimique des enrobés qui seront décapés et qui n'ont pas encore fait l'objet d'investigations (amiante et HAP) ;</li><li>● La <b>mise en place de moyens de prévention individuels</b> en phase chantier avec port de gants nitriles, vêtements couvrants, protections respiratoires adaptées aux pollutions en hydrocarbures (notamment autour des points s02, s03, s09, s10 et pm10) ;</li><li>● Le <b>recouvrement par une couche de terre saine et pérenne</b>, de 30 cm (espaces verts collectifs), au droit des futurs espaces verts du site permettant de créer une barrière physique empêchant le transfert des polluants jusqu'à l'Homme. Cette terre devra être exempte de toute pollution organique et inorganique et de couleur ou d'odeur anormale), dont la qualité est attestée par un bordereau analytique.</li></ul>
--	--

## LIMITATIONS DU RAPPORT

SOL-2E a préparé ce rapport pour l'usage exclusif des sociétés SOL-ESSAIS conformément aux propositions commerciales de SOL-2E n°S2EB-P20-2019 et n°S2EB-P20-2048 des 26 février et 25 août 2020, selon les termes de laquelle nos services ont été réalisés. Le contenu de ce rapport peut ne pas être approprié pour d'autres usages, et son utilisation à d'autres fins que celles définies dans la proposition de SOL-2E, par les sociétés SOL-ESSAIS ou par des tiers, est de l'entière responsabilité de l'utilisateur. Sauf indication contraire spécifiée dans ce rapport, les études réalisées supposent que les sites et installations continueront à exercer leurs activités actuelles sans changement significatif. Les conclusions contenues dans ce rapport sont basées sur des informations fournies par les utilisateurs du site et les informations accessibles au public, en supposant que toutes les informations pertinentes ont été fournies par les personnes et entités auxquelles elles ont été demandées. Les informations obtenues de tierces parties n'ont pas fait l'objet de vérification croisée par SOL-2E, sauf mention contraire dans le rapport.

Lorsque des investigations ont été réalisées, le niveau de détail requis pour ces dernières a été optimisé pour atteindre les objectifs fixés par le contrat. Les résultats des mesures effectuées peuvent varier dans l'espace ou dans le temps, et des mesures de confirmation doivent par conséquent être réalisées si un délai important est observé avant l'utilisation de ce rapport.


Lorsque des évaluations de travaux ou de coûts nécessaires pour réduire ou atténuer un passif environnemental identifié dans ce rapport sont effectuées, elles sont basées sur les informations alors disponibles et sont dépendantes d'investigations complémentaires ou d'informations pouvant devenir disponibles. Les coûts sont par conséquent sujets à variation en-dehors des limites citées. Lorsque des évaluations de travaux ou de coûts nécessaires pour une mise en conformité ont été réalisées, ces évaluations sont basées sur des mesures qui, selon l'expérience de SOL-2E, pourraient généralement être négociées avec les autorités compétentes selon la législation actuelle et les pratiques en vigueur, en supposant une approche proactive et raisonnable de la part de la direction du site.

## DROIT D'AUTEUR

© Ce rapport est la propriété de SOL-2E. Seul le destinataire du présent rapport est autorisé à le reproduire ou l'utiliser pour ses propres besoins.


## C. ANNEXE 3 – VOLET NATUREL DE L'ETUDE D'IMPACT (ECO-MED, 2023)





**PROJET DE RECONSTRUCTION DE LA  
STATION D'EPURATION « HALIOTIS »  
Nice (06)**

**Volet Naturel d'Etude d'Impact**



Réalisé pour le compte de



**MÉTROPOLE  
NICE CÔTE D'AZUR**



Chef de projet

David JUINO  
06 60 40 65 98  
d.juino@ecomед.fr



**ECO-MED Ecologie & Médiation** S.A.R.L. au capital de 150 000 euros

TVA intracommunautaire FR 94 450 328 315 | SIRET 450 328 315 000 38 | NAF 7112 B

✉ Tour Méditerranée 13<sup>ème</sup> étage, 65 avenue Jules Cantini 13298 MARSEILLE Cedex 20

☎ +33 (0)4 91 80 14 64 📠 +33 (0)4 91 80 17 67 contact@ecomед.fr [www.ecomed.fr](http://www.ecomed.fr)

## Référence bibliographique à utiliser

ECO-MED 2023 – Volet naturel d'étude d'impact du projet de reconfiguration du complexe Haliotis I de Nice  
Haliotis – EURYECE – Nice (06) – 157 p.

## Suivi de la version du document

Version	Date	Commentaire
1	19/04/2023	Volet Naturel d'Étude d'Impact
2	02/05/2023	Corrections et précisions
3	16/06/2023	Finalisation du rapport

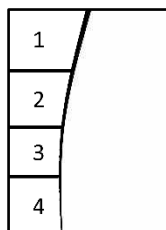
## Porteur du projet

Nom de l'entreprise : Métropole Nice Côte-d'Azur  
Adresse de l'entreprise : Crystal Palace - 369/371, Promenade des anglais -CS 53135 – 06203 NICE Cedex 3  
Contact Projet : Olivier DAMOUR  
Coordonnées : olivier.damour@eaudazur.com / 04 89 98 15 57

## Equipe technique ECO-MED

David JUINO – Chef de projet – Botaniste  
Léa CHARBONNIER – Botaniste  
Antoine VEIRMAN – Expert zones humides  
Quentin DELFOUR & Chloé DUQUE – Entomologistes  
Amanda XERES & Auxence FOREAU – Batrachologues/Herpétologues  
Julien FLEUREAU – Ornithologue  
Pauline BROU, Erwann THEPAUT & Julien FLEUREAU – Mammalogue  
Lucile LOPEZ – Géomaticienne

Le présent rapport a été conçu par l'équipe ECO-MED sous la coordination de David JUINO, chef de projet.



### Illustrations page de garde :

- 1 – Zones ouvertes, Q. DELFOUR, 08/04/2021, in situ (06)
- 2 – STEP, L. CHARBONNIER, 20/05/2021, in situ (06)
- 3 – Herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*), L. CHARBONNIER, 20/05/2021, in situ (06)
- 4 – Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*), J. FLEUREAU, 08/07/2021, in situ (06)

## Table des matières

---

Résumé non technique .....	8
Préambule .....	10
Partie 1 : Données et méthodes .....	11
1. Présentation du secteur d'étude .....	12
1.1. Localisation et environnement naturel .....	12
1.2. Description du projet (Source : EURYECE) .....	14
1.3. Aires d'étude .....	15
2. Méthode d'inventaire et d'analyse .....	17
2.1. Recueil préliminaire d'informations .....	17
2.2. Situation par rapport aux périmètres à statut .....	17
2.3. Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections .....	28
2.4. Méthodes d'inventaires de terrain .....	29
2.5. Difficultés rencontrées .....	39
2.6. Espèces fortement potentielles .....	39
2.7. Critères d'évaluation .....	39
Partie 2 : Etat actuel de la biodiversité .....	45
1. Résultat des inventaires .....	46
1.1. Description de la zone d'étude .....	46
1.2. Habitats naturels .....	47
1.3. Zones humides .....	50
1.4. Flore .....	54
1.5. Invertébrés .....	58
1.6. Amphibiens .....	59
1.7. Reptiles .....	61
1.8. Oiseaux .....	64
1.9. Mammifères terrestres .....	69
1.10. Chiroptères .....	73
2. Analyse écologique de la zone d'étude .....	78
2.1. Synthèse des enjeux par groupe biologique .....	78
2.2. Approche fonctionnelle .....	80
Partie 3 : Evaluation des impacts .....	82
1. Méthodes d'évaluation des impacts .....	83



2.	Analyse des effets directs, indirects, temporaires et permanents du projet sur le patrimoine naturel .....	84
2.1.	Description succincte du projet et de ses alternatives (variantes) .....	84
2.2.	Impacts bruts du projet sur les habitats .....	85
2.3.	Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire .....	87
2.4.	Impacts bruts du projet sur les invertébrés .....	88
2.5.	Impacts bruts du projet sur les amphibiens .....	89
2.6.	Impacts bruts du projet sur les reptiles .....	92
2.7.	Impacts bruts du projet sur les oiseaux .....	94
2.8.	Impacts bruts du projet sur les mammifères terrestres .....	96
2.9.	Impacts bruts du projet sur les chiroptères .....	97
3.	Bilan des impacts notables pressentis du projet .....	100
3.1.	Habitats naturels et espèces .....	100
3.2.	Fonctionnalités écologiques .....	100
Partie 4 : Propositions de mesures d'atténuation .....		101
1.	Approche méthodologique .....	102
2.	Mesures d'atténuation .....	103
2.1.	Mesures d'évitement .....	103
2.2.	Mesures de réduction .....	103
2.3.	Bilan des mesures d'atténuation .....	106
Partie 5 : Bilan des enjeux, des impacts résiduels et des mesures .....		107
1.	Bilan des enjeux, des mesures d'atténuation et impacts résiduels .....	108
2.	Effets du cumul des incidences .....	111
3.	Mesures de compensation .....	113
4.	Autres mesures d'intégration écologique du projet .....	114
5.	Accompagnement, contrôles et évaluations des mesures .....	126
5.1.	Suivi des mesures mises en œuvre .....	126
5.2.	Suivi scientifique des impacts de l'aménagement sur les groupes biologiques étudiés .....	127
6.	Chiffrage et programmation des mesures proposées .....	128
Sigles .....		129
Bibliographie .....		130
Annexe 1	Critères d'évaluation .....	132
Annexe 2	Présentation de l'équipe technique d'ECO-MED .....	141

Annexe 3	Relevé relatif à la flore .....	145
Annexe 4	Relevé relatif aux invertébrés .....	148
Annexe 5	Relevé relatif aux amphibiens.....	150
Annexe 6	Relevé relatif aux reptiles .....	151
Annexe 7	Relevé relatif aux oiseaux .....	152
Annexe 8	Relevé relatif aux mammifères .....	156
Annexe 9	Limites techniques et scientifiques liées à l'étude de la biodiversité .....	157

## Table des cartes

---

Carte 1 :	Localisation de la zone d'étude.....	13
Carte 2 :	Zone d'étude.....	16
Carte 3 :	Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives .....	19
Carte 4 :	Réseau Natura 2000 local .....	21
Carte 5 :	Espaces Naturels Sensibles .....	23
Carte 6 :	Zonages d'inventaires écologiques .....	25
Carte 7 :	Schéma Régional de Cohérence Ecologique .....	26
Carte 8 :	Localisation des sondages pédologiques .....	31
Carte 9 :	Localisation des prospections oiseaux .....	35
Carte 10 :	Localisation des prospections chiroptères .....	38
Carte 11 :	Présentation des habitats naturels .....	48
Carte 12 :	Habitats naturels – Classification EUNIS .....	49
Carte 13 :	Résultats des sondages pédologiques.....	52
Carte 14 :	Espèces végétales exotiques envahissantes .....	57
Carte 15 :	Enjeux relatifs aux amphibiens .....	60
Carte 16 :	Enjeux relatifs aux reptiles .....	63
Carte 17 :	Enjeux relatifs aux oiseaux.....	68
Carte 18 :	Enjeux relatifs aux Chiroptères .....	77
Carte 19 :	Approche fonctionnelle de la zone d'étude.....	80
Carte 20 :	Synthèse des enjeux écologiques .....	81
Carte 21 :	Synthèse des enjeux et projet.....	84
Carte 22 :	Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels .....	85
Carte 23 :	Localisation des emprises du projet sur les amphibiens.....	89
Carte 24 :	Localisation des emprises du projet sur les reptiles .....	92
Carte 25 :	Localisation des emprises du projet sur les oiseaux .....	94
Carte 26 :	Localisation des emprises du projet sur les chiroptères .....	97

## Table des tableaux

Tableau 1. Synthèse des éléments du Volet Naturel de l'Étude d'Impact.....	9
Tableau 2. Structures consultées.....	17
Tableau 3. Synthèse des périmètres réglementaires .....	18
Tableau 4. Synthèse des sites Natura 2000 .....	20
Tableau 5. Synthèse des périmètres de gestion concertée .....	22
Tableau 6. Synthèse des ZNIEFF .....	24
Tableau 7. Dates des prospections .....	28
Tableau 8. Synthèse des prospections.....	28
Tableau 9. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux invertébrés .....	32
Tableau 10. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens .....	32
Tableau 11. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles.....	33
Tableau 12. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux .....	34
Tableau 13. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux chiroptères .....	37
Tableau 14. Correspondance de l'Enjeu Zone d'Étude avec l'Importance de la Zone d'étude et l'Enjeu Local de Conservation .....	42
Tableau 15. Matrice de calcul de l'enjeu des gîtes potentiels .....	44
Tableau 16. Critères de prise en compte des espèces dans l'état initial .....	46
Tableau 17. Espèces exotiques envahissantes .....	55
Tableau 18. Espèces d'oiseaux avérées au sein de la zone d'étude .....	64
Tableau 19. Oiseaux à enjeu zone d'étude faible .....	65
Tableau 20. Espèces de mammifères avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude .....	73
Tableau 21. Niveau d'activité lors des prospections .....	75
Tableau 22. Chiroptères à enjeu zone d'étude faible.....	76
Tableau 23. Critères de prise en compte des espèces dans l'analyse des impacts .....	83
Tableau 24. Impacts bruts du projet sur les habitats .....	86
Tableau 25. Impacts bruts du projet sur les amphibiens.....	90
Tableau 26. Impacts bruts du projet sur les reptiles .....	93
Tableau 27. Impacts bruts du projet sur les oiseaux .....	95
Tableau 28. Impacts bruts du projet sur les chiroptères .....	98
Tableau 29. Impacts des mesures d'atténuation.....	106
Tableau 30. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats .....	108
Tableau 31. Évaluation des impacts résiduels sur la faune et la flore .....	109
Tableau 32. Suivi des mesures.....	126
Tableau 33. Suivi scientifique .....	127
Tableau 34. Coûts des mesures proposées .....	128

## Résumé non technique

---

La métropole de Nice (06), souhaite reconfigurer la station d'épuration Haliotis pour y installer un complexe combinant des systèmes d'épuration présentant des performances environnementales élevées et la production d'énergie.

Les experts naturalistes d'ECO-MED (Ecologie et Médiation), ont réalisé **des inventaires sur les 8,9 ha d'emprise actuelle** et ses alentours immédiats. Ces prospections ont été entreprises aux périodes les plus favorables pour les divers groupes étudiés et se sont étalées du début avril à octobre 2021.

La zone d'étude offre un paysage urbain composé principalement de pelouses anthropiques, de bâtiments et de secteurs imperméabilisés présentant une naturalité très faible.

- en flore, aucune espèce à enjeu n'a été avérée au sein du site. Cependant, une grande quantité d'espèce envahissante a été relevée ;
- concernant les zones humides, au vu de la configuration topographique et de l'analyse réalisée aucune zone humide au titre des arrêtés du 24 juin 2008 et du 1<sup>er</sup> octobre 2009 n'a été avérée.
- pour les invertébrés, aucune espèce à enjeu n'a été avérée au sein de la zone étudiée ;
- Pour les amphibiens, quelques individus de Rainette méridionale et de Grenouille rieuse sont présents, sans constituer pour autant d'importantes populations.
- Pour les reptiles, une belle population de Tarente de Maurétanie exploite la zone d'étude. Des effectifs modérés de Lézard des murailles ont aussi été identifiés.
- pour les oiseaux, seules les espèces du cortège des oiseaux communs utilisent la zone étudiée, malgré la présence ponctuelle de plusieurs espèces à enjeu notamment pendant les périodes de migration. Ainsi, le Blongios nain, le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Cormoran de Desmarest, le Faucon crécerelle, le Martin-pêcheur d'Europe, la Sterne caugek et la Sterne Pierregarin ;
- enfin, pour les chauves-souris, de par la présence d'habitats qui leur sont favorables, la zone d'étude constitue une zone de chasse et de transit. Ainsi, le Minioptère de Schreibers, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle pygmée, ont été avérés en chasse et en transit sur la zone.

Dans l'ensemble des impacts initiaux faibles au maximum ont été estimés essentiellement sur l'ensemble du cortège chiroptérologique pour la perte temporaire de zone de chasse et de transit.

De par la nature du projet de reconfiguration de la station d'épuration en lieu et place de l'actuelle, aucune mesure d'évitement n'a pu être identifiée et proposée.









Par conséquent, une démarche itérative a été entreprise de façon à réduire au maximum les impacts du projet sur le milieu naturel et en particulier la destruction d'espèces protégées.

En outre, d'autres mesures de réduction permettant de diminuer les effets négatifs du projet sur la flore et la faune locales ont été proposées (Adaptation du calendrier des travaux, Défavorabilisation en faveur des reptiles).

De plus, plusieurs mesures d'intégrations ont été proposées pour favoriser l'intégration écologique du complexe.

In fine, grâce aux mesures de réduction, les impacts résiduels globaux du projet de reconfiguration de la station d'épuration sont très faibles.

**Tableau 1. Synthèse des éléments du Volet Naturel de l'Étude d'Impact**

	Richesse et enjeux	Présence d'impacts bruts	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Présence d'impacts résiduels	Mesures de compensation
Habitats naturels 	3 habitats semi-naturels à anthropiques sans enjeu	-	-	-	-
Zones humides 	Aucune zone humide avérée	-	-	-	-
Flore 	81 espèces, aucune présentant un enjeu	-	-	-	-
Invertébrés 	27 espèces, aucune ne présentant un enjeu notable	-	-	-	-
Amphibiens 	2 espèces dont une à enjeu faible et une à enjeu nul	Très faibles	Oui	Non (Négligeables)	Non
Reptiles 	2 espèces à enjeu faible	Très faibles	Oui	Non (Négligeables)	Non
Oiseaux 	41 espèces, dont 8 à enjeu faible	Très faibles	Oui	Non (Négligeables)	Non
Mammifères 	7 espèces dont 1 à enjeu modéré, 4 à enjeu faible et 2 à enjeu très faible	Faibles	Oui	Très faibles	Non



## Préambule

---

Dans le cadre d'un projet de reconfiguration de la station d'épuration Haliotis sur la commune de Nice dans le département des Alpes-Maritimes (06), la Métropole Nice Côte-d'Azur a missionné le bureau d'études en environnement naturel ECO-MED (Ecologie et Médiation) afin de réaliser un diagnostic écologique de la zone de la STEP.

La présente étude vise à définir et à localiser les principaux enjeux de conservation au sein de la zone définie sur l'ensemble du calendrier écologique. Ainsi, le travail de terrain d'ECO-MED a été effectué au cours des périodes clés pour chaque groupe biologique présentant des enjeux de conservation.

ECO-MED a mis en place une méthodologie adaptée afin d'identifier le contexte environnemental lié aux périmètres à statut (réglementaire et d'inventaire), les principaux enjeux écologiques avérés et pressentis (basés sur l'analyse du patrimoine naturel avéré et potentiel) et les principales fonctionnalités écologiques.

Une équipe de 11 experts a été mobilisée sous la coordination de David JUINO.

# **PARTIE 1 : DONNÉES ET MÉTHODES**

## 1. PRÉSENTATION DU SECTEUR D'ÉTUDE

---

### 1.1. Localisation et environnement naturel

Contexte administratif		
Région Provence-Alpes-Côte d'Azur	Département des Alpes-Maritimes	Commune de Nice
Communauté de communes ou d'Agglomération ou Urbaine	Métropole Nice Côte d'Azur	
Contexte environnemental		
Topographie : Littoral urbain	Altitude moyenne : 0 mètre	
Hydrographie : -	Bassin versant : -	
Etage altitudinal : Thermo-méditerranéen		
Petite région naturelle : Grasse – Basse vallée du Var		
Aménagements urbains à proximité		
Aménagements :	Autoroute A8, aéroport Nice Côte d'Azur	
Zones urbaines les plus proches :	Centre-ville de Nice (limitrophe)	



**Carte 1 : Localisation de la zone d'étude**

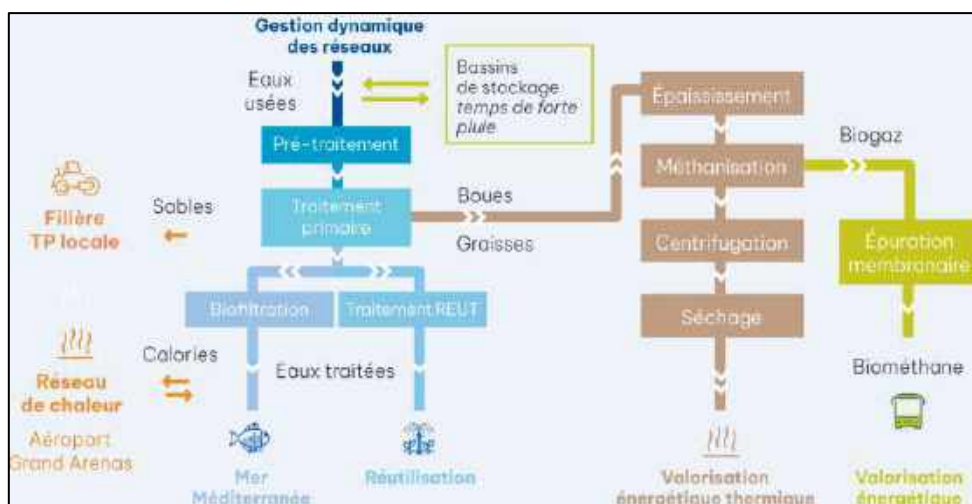
La zone d'étude se trouve sur la commune de Nice, sur le littoral méditerranéen au nord de l'aéroport Nice Côte d'Azur. Elle couvre une surface de 8,88 ha comprenant l'intégralité de l'enceinte de la station d'épuration de Nice Haliotis et ses abords en contexte urbain dense.

## 1.2. Description du projet (Source : EURYECE)

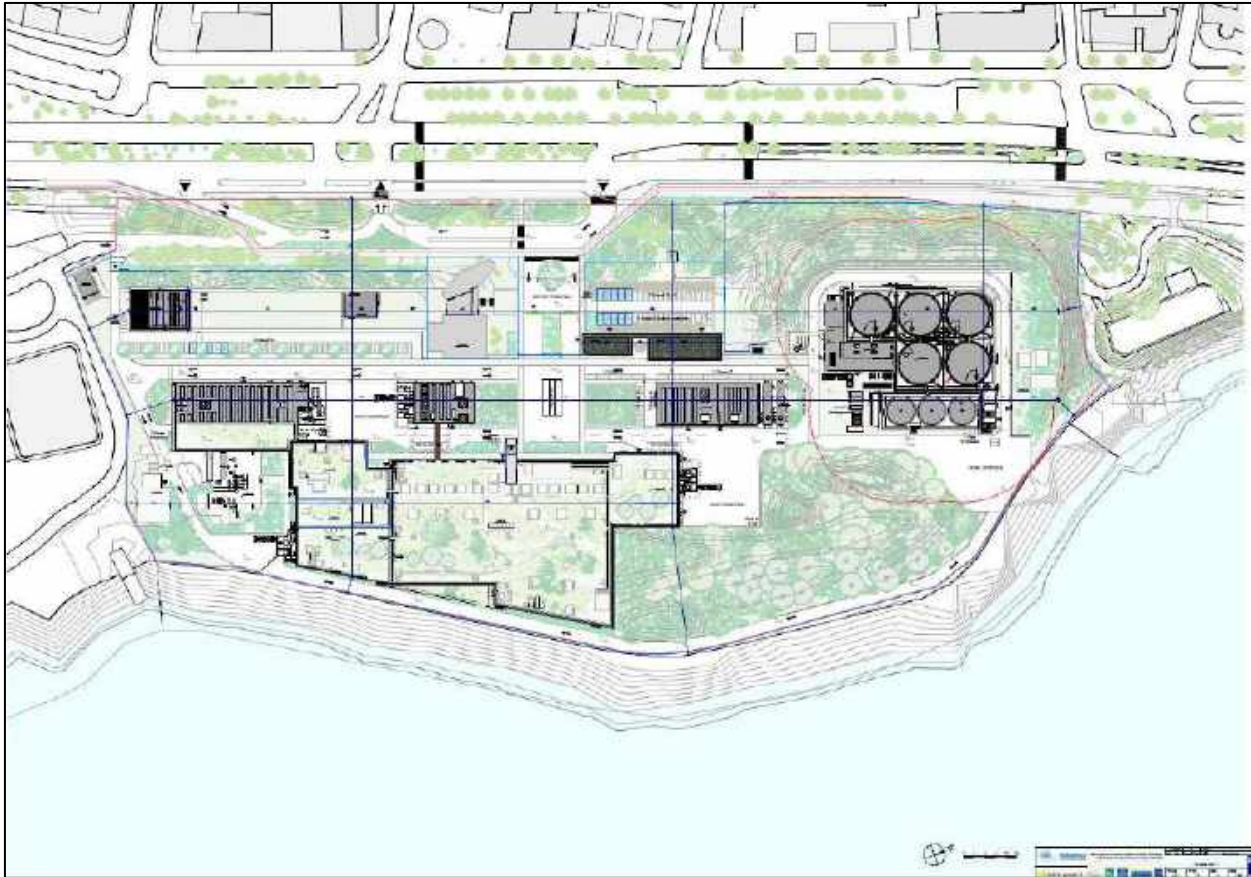
Le projet consiste en une reconfiguration totale de la station d'épuration actuelle pour y installer un complexe combinant des systèmes d'épuration présentant des performances environnementales élevées et la production d'énergie nommé Haliotis II.

Le projet HALIOTIS II entrainera la réalisation de nouvelles filières de traitement, à savoir :

- Filière eau :
  - Prétraitement : traitement amont de la septicité et des odeurs et trois étapes de dégrillage,
  - Traitement primaire : décantation physico-chimique intégrant les étapes de dessablage et de dégraissage,
  - Traitement biologique par biofiltration à l'aide d'un réacteur biologique à culture fixée et à flux ascendant permettant de réaliser deux opérations en simultané : filtration et traitement biologique intensif.
- Filière boues :
  - Prétraitement des boues par épaissement,
  - Méthanisation : hydrolyse biologique en amont des digesteurs mésophiles afin de maximiser la production de biogaz tout en réduisant l'emprise des ouvrages,
  - Déshydratation : centrifugeuses,
  - Séchage : sécheurs,
- Filière biogaz : épuration membranaire du biogaz avant injection au poste GrDF;
- Filière Réutilisation des Eaux Usées Traitées (REUT) :
  - Prétraitement : tamisage,
  - Filière de production d'une eau de qualité classe A européenne –filière 1 : traitement biologique, désinfection UV, chloration et stockage,
  - Filière production d'une eau de qualité classe A européenne et de traitement des micropolluants –filière 2 : traitement biologique, filtration, ozonation, désinfection UV, chloration et stockage.







Plan de masse d'Haliotis II

### 1.3. Aires d'étude

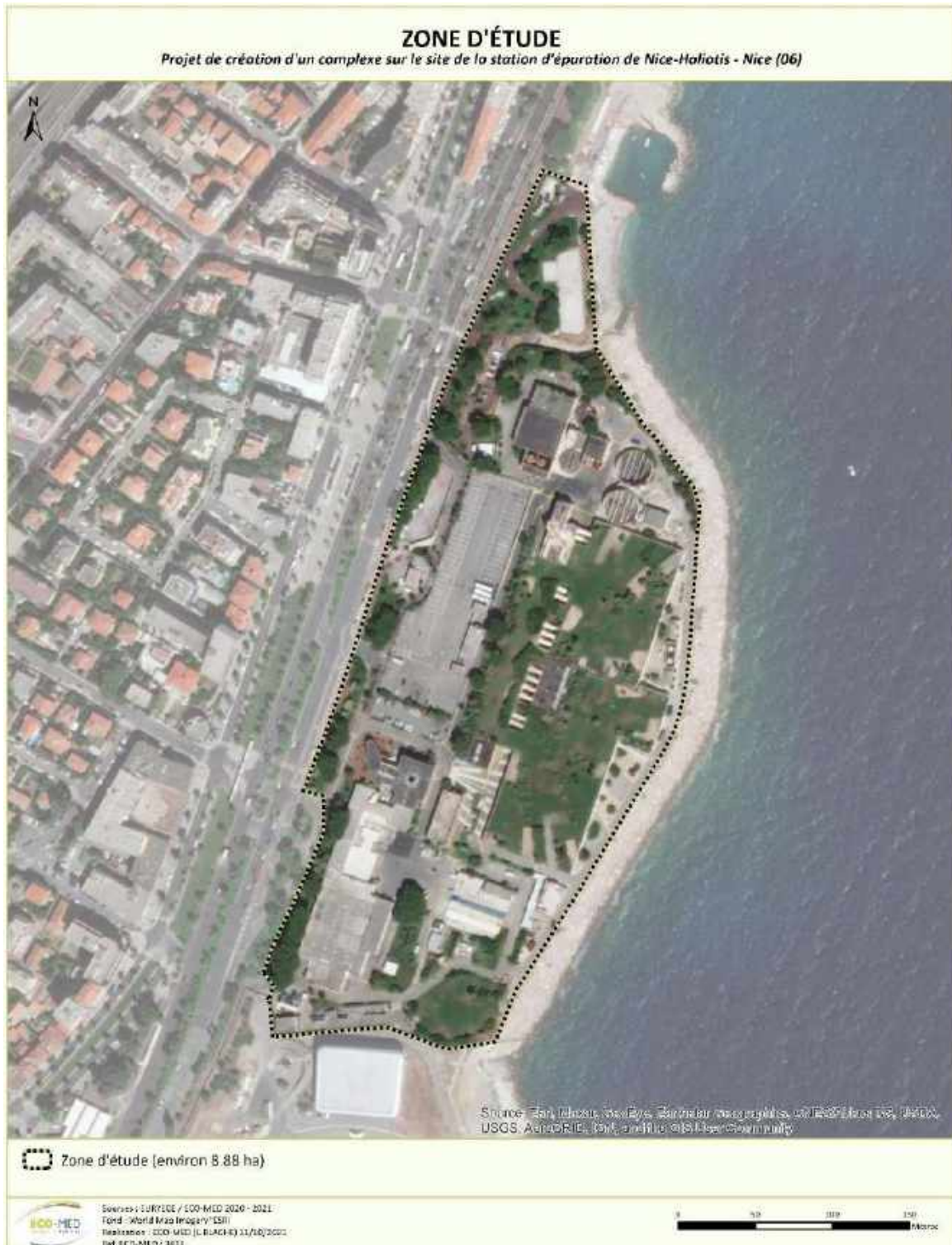
Les experts ont élargi leurs prospections au-delà des limites strictes de l'emprise du projet, en cohérence avec les fonctionnalités écologiques identifiées. Plusieurs termes doivent ainsi être définis :

- **Zone d'emprise du projet** : la zone d'emprise du projet se définit par rapport aux limites strictes du projet (limites physiques d'emprise projetées incluant la phase de chantier et les accès).
- **Zone d'étude** : correspond à la zone minimale prospectée par les experts. Il y a ainsi autant de zones d'étude que de groupes biologiques étudiés. En effet, chaque zone d'étude est définie au regard des fonctionnalités écologiques du groupe biologique étudié ;
- **Zone d'étude élargie** : correspond à la zone d'étude agrandie pour certains compartiments biologiques à large rayon de déplacement (chiroptères, oiseaux)

**Attention** : Par souci de lisibilité, une seule zone d'étude est présentée sur nos cartes, elle correspond à la **zone prospectée minimale commune à tous les groupes biologiques étudiés**. Chaque groupe biologique a été étudié, *a minima*, sur l'ensemble de cette zone cartographiée. Ainsi, des espèces observées hors de cette zone prospectée minimale peuvent être représentées, correspondant aux observations effectuées par les experts lors de leurs prospections.

**La zone d'étude s'étend sur 8,88 ha.**










**Carte 2 : Zone d'étude**

## 2. MÉTHODE D'INVENTAIRE ET D'ANALYSE

### 2.1. Recueil préliminaire d'informations

La liste des ressources bibliographiques figure en fin de rapport (§ « Bibliographie »), il est toutefois possible de rappeler brièvement les principales sources et consultations ayant constitué la base de ce travail :

**Tableau 2. Structures consultées**

Structures		Date de la demande / consultation	Objet de la consultation	Résultats de la demande
ECO-MED		27/10/2021	Base de données interne	Données naturalistes à proximité de la zone d'étude
SILENE		20/10/2021	CBNMP (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles) via base de données en ligne flore <a href="http://flore.silene.eu">http://flore.silene.eu</a>	Listes d'espèces patrimoniales à proximité de la zone d'étude.
			Base de Données Silène Faune <a href="http://faune.silene.eu/">http://faune.silene.eu/</a>	Liste d'espèces faune par commune
LPO PACA		27/10/2021	Base de données en ligne Faune-PACA : <a href="http://www.faune-paca.org">www.faune-paca.org</a>	Données ornithologiques, batrachologiques, herpétologiques, entomologiques & mammalogiques
INPN		20/10/2021	Fiches officielles des périmètres d'inventaire ou à statut FSD transmises par la France à la commission européenne (site internet du Muséum national d'Histoire naturelle : <a href="http://inpn.mnhn.fr">http://inpn.mnhn.fr</a> )	Listes d'habitats, d'espèces faune et flore
InfoTerre		25/10/2021	Base de données en ligne <a href="http://infoterre.brgm.fr">http://infoterre.brgm.fr</a>	Contexte géologique

### 2.2. Situation par rapport aux périmètres à statut

Le projet est situé à proximité de :

- 1 périmètre Natura 2000
- 1 périmètre d'inventaires

N.B. : les fiches de présentation des différents périmètres présentés ci-après sont disponibles sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : <http://inpn.mnhn.fr/>

Dans les tableaux suivants, une colonne présente le « lien écologique » entre le périmètre à statut et la zone à l'étude. Ce lien écologique est évalué sur la simple analyse, à dire d'expert, des listes d'espèces et d'habitats présents dans les périmètres à statuts présentés, et de l'interaction que peuvent avoir ces habitats et espèces avec ceux présents dans la zone à l'étude. Sont pris en compte ici dans cette analyse les critères suivants (non exhaustifs) :

- la proximité géographique,

- la présence d'habitats similaires,
- la capacité de dispersion des espèces.

Ainsi, un lien écologique fort pourra être évalué pour des périmètres à statuts très proches de la zone du projet, et pour lesquels des habitats ou des espèces identiques pourraient être présents dans la zone à l'étude. *A contrario*, un lien écologique très faible ou nul peut être évalué pour des périmètres très éloignés ou concernant des habitats ou des espèces d'écologies très différentes.

### 2.2.1. Périmètres réglementaires

**Tableau 3. Synthèse des périmètres réglementaires**

Type	Nom du site	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
Site inscrit	Littoral de Nice à Menton	-	~5 km	<b>Très faible</b> Déconnecté du site par des zones urbanisées, industrielles ou commerciales et des réseaux de communication
	Bande côtière de Nice à Théoules	-	~4km	<b>Très faible</b> Déconnecté du site par des zones urbanisées, industrielles ou commerciales et des réseaux de communication
	Ensemble urbain "Garibaldi-Masséna" à Nice	-	~4,5 km	<b>Très faible</b> Déconnecté du site par des zones urbanisées, industrielles ou commerciales et des réseaux de communication
Site classé	Colline du Château à Nice	-	~4,5 km	<b>Très faible</b> Déconnecté du site par des zones urbanisées, industrielles ou commerciales et des réseaux de communication
APPB	Embouchure du fleuve Var (parties terrestre et marine)	-	2 km	<b>Faible</b>

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope



**Carte 3 : Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives**



## 2.2.2. Périmètres Natura 2000

Tableau 4. Synthèse des sites Natura 2000

Type	Nom du site	Habitat(s) et espèce(s) Natura 2000	Distance avec le projet	Lien écologique
ZSC	FR9301569 – Vallons obscurs de Nice et de Saint-Blaise	9 habitats naturels 1 amphibien 1 poisson 4 insectes	~5 km au nord	<b>Nul</b> Site déconnecté par des zones urbanisées, industrielles ou commerciales. Fortement éloigné du site d'étude pour les espèces peu mobiles visées.
ZPS	FR9312025 - Basse Vallée du Var	92 oiseaux	~2,5 km à l'ouest	<b>Faible</b> Déconnecté par la zone industrielle et de l'aéroport, absence de corridors écologiques entre la zone d'étude et le site N2000, mais survol possible.

ZSC : Zone Spéciale de Conservation / ZPS : Zone de Protection Spéciale



Carte 4 : Réseau Natura 2000 local



### 2.2.3. Autres périmètres de gestion concertée

**Tableau 5. Synthèse des périmètres de gestion concertée**

Nom du site	Type	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
« Rive du Var »	ENS	-	~2,5 km à l'ouest	<b>Faible</b>
« Estienne d'Orves »		-	~2,5 km au nord-est	<b>Très faible</b>

ENS : *Espaces Naturels Sensibles*



**Carte 5 : Espaces Naturels Sensibles**

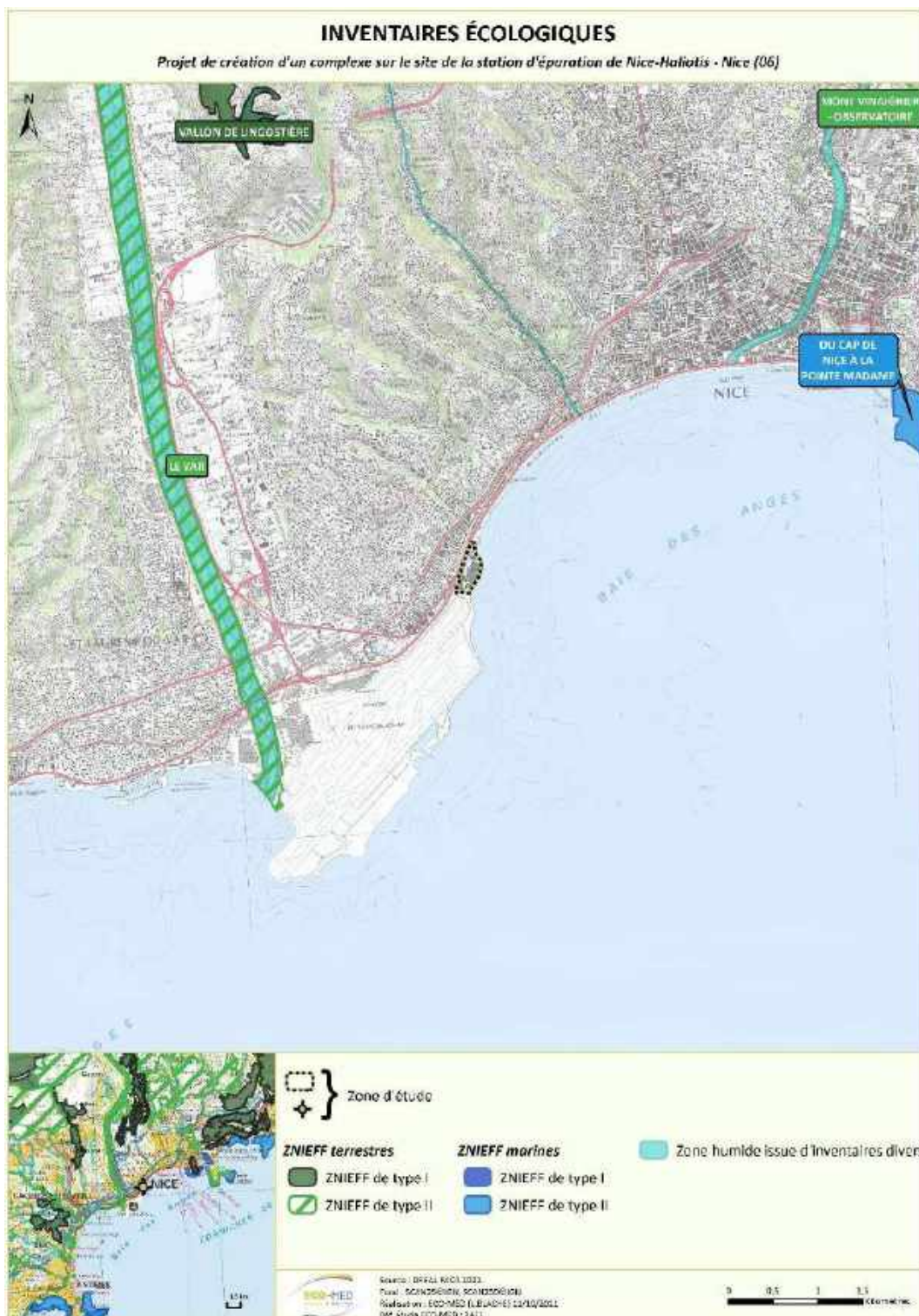
### 2.2.4. Périmètres d'inventaires

Les ZNIEFF sont des espaces répertoriés pour la richesse de leur patrimoine naturel. Il en existe deux types :

- Les **ZNIEFF de type I** : ensemble de quelques mètres carrés à quelques milliers d'hectares constitués d'espaces remarquables : présence d'espèces rares ou menacées, de milieux relictuels, de diversité d'écosystèmes.
- Les **ZNIEFF de type II** : ensemble pouvant atteindre quelques dizaines de milliers d'hectares correspondant à de grands ensembles naturels peu modifiés, riches de potentialités biologiques et présentant souvent un intérêt paysager.

**Tableau 6. Synthèse des ZNIEFF**

Type	Nom du site	Espèce(s) déterminante(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
ZNIEFF de type I	ZNIEFF 930020140 Grande corniche et plateau de la Justice	1 arachnide 5 insectes 2 mammifères 1 oiseau 2 reptiles 23 plantes	~2,4 km à l'Est	<b>Faible</b> Déconnecté par l'urbanisation, des zones industrielles ou commerciales, et le fleuve Paillon
	ZNIEFF 930012617 Mont Alban – Mont Boron	3 habitats 2 invertébrés 8 plantes	~5,7km à l'est	<b>Très faible</b> Eloigné et déconnecté par l'urbanisation, des zones industrielles ou commerciales, et le fleuve Paillon.
	ZNIEFF 930020440 Vallon de la Lingostière	2 habitats 19 plantes	~5 km au nord	<b>Nul</b> Déconnecté par l'urbanisation, des zones industrielles ou commerciales, et le fleuve Paillon.
ZNIEFF de type II	ZNIEFF 930020162 Le Var et ses principaux affluents	3 habitats 18 insectes 1 gastéropode 3 mollusques 1 poisson 2 mammifères 29 oiseaux 1 reptile 63 plantes	~2,6km à l'ouest	<b>Faible</b> Proche mais déconnecté par l'urbanisation et le fleuve Paillon. Survole et chasse possible pour les espèces à forte mobilité (oiseaux, chiroptère).
	ZNIEFF 930020151 Mont Vinaigrier - Observatoire	1 insecte 28 plantes	~6,7 km à l'ouest	<b>Très faible</b> Proche mais déconnecté par l'urbanisation et le fleuve Paillon



Carte 6 : Zonages d'inventaires écologiques



### 2.2.5. Périmètres relatifs aux Plans Nationaux d'Actions

La zone d'étude n'est concernée par aucun PNA

### 2.2.6. Trame verte et bleue



Carte 7 : Schéma Régional de Cohérence Écologique

**A RETENIR**

De par sa position géographique, la zone du futur projet n'est en contact avec aucun périmètre à statut et présente des liens écologiques uniquement faibles avec l'embouchure du fleuve Var.



### 2.3. Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections

La qualification et les compétences des écologues d'ECO-MED étant intervenus lors de cette mission d'inventaires complémentaires sont présentées en **Annexe 1**.

**Tableau 7. Dates des prospections**

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	Léa CHARBONNIER	20 mai 2021 18 juin 2021	2 passages diurnes	X	X
Zones humides	Antoine VEIRMAN	08 avril 2021	1 passage	X	X
Insectes	Quentin DELFOUR	08 avril 2021 13 août 2021	2 passages diurnes	X	-
	Chloé DUQUE	-	-	-	X
Amphibiens	Amanda XERES	29 avril 2021 (D+N)	2 passages diurnes 2 passages nocturnes	X	-
	Auxence FOREAU	-		-	X
Reptiles	Amanda XERES	29 avril 2021 (D+N) 08 juillet 2021 (D+N)	-	X	-
	Auxence FOREAU	-		-	X
Oiseaux	Julien FLEUREAU	15 octobre 2020 (D) 12 avril 2021 (D+N) 08 juillet 2021 (D+N)	3 passage diurne 2 passages nocturnes	X	X
Mammifères	Erwann THEPAUT	10 mai 2021 (D+N)	1 passage diurne 1 passage nocturne	X	-
	Julien FLEUREAU	08 juillet 2021	1 passage diurne 2 passages nocturnes	X	X
	Pauline BROU	06 octobre 2021	1 passage diurne 2 passages nocturnes	X	-

D : diurne / N : nocturne

**Tableau 8. Synthèse des prospections**

GROUPES TAXONOMIQUES	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.
HABITATS ET FLORE												
ZONES HUMIDES												
INVERTÉBRÉS												
AMPHIBIENS												
REPTILES												
OISEAUX												
CHIROPTÈRES												

Passage réalisé
 Mois sans inventaire

## 2.4. Méthodes d'inventaires de terrain

Les espèces présentant un enjeu local de conservation ont systématiquement fait l'objet d'une estimation du nombre d'individus (comptage, surface occupée) et de pointages GPS (Global Positioning System).

### 2.4.1. Prospections des habitats naturels et de la flore

Les experts en botanique ont effectué au total trois journées de prospection dans la zone d'étude.

La zone d'étude a été parcourue selon un itinéraire orienté de façon à couvrir les différentes formations végétales rencontrées aux différentes saisons de floraison. Les prospections ont été réalisées du début du printemps au début d'été, période la plus favorable pour l'observation d'un maximum d'espèces de plantes vasculaires. La période de passage a permis d'inventorier les groupes d'espèces vivaces et les espèces annuelles à floraison printanière et tardi-printanière. De plus, ces inventaires de terrain ont été plus particulièrement ciblés sur les zones à enjeux floristiques potentiels (notamment à partir de la bibliographie) afin de repérer les espèces protégées et/ou à fort enjeu local de conservation.

La caractérisation des habitats naturels a été réalisée en même temps que les inventaires floristiques. Deux outils ont aidé à délimiter les habitats ainsi définis : la carte topographique et la photographie aérienne de la zone d'étude.

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 2** du rapport.

## 2.4.2. Caractérisation et délimitation des zones humides

Le travail d'ECO-MED s'est basé sur l'analyse de la base de données d'ECO-MED, la bibliographie existante, et sur les relevés effectués sur le terrain par un expert botaniste spécialisé dans la caractérisation des zones humides.

La prospection de terrain effectuée les 10 et 11 septembre 2019 avait pour but de repérer et de délimiter les éventuelles zones humides existantes selon les recommandations décrites dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifiées par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement. La promulgation de la loi n°2019-773 du 26 juillet 2019 a confirmé cette définition, retenant les **critères alternatifs** de végétation et de pédologie (l'un ou l'autre suffit pour définir une zone humide).

### ▪ Délimitation des zones humides au regard du critère de végétation

L'expert botaniste a procédé à la caractérisation des habitats selon les terminologies typologiques de référence actuellement en vigueur (typologies CORINE Biotopes et EUNIS pour les habitats). En fonction des codes attribués, il a été possible de déterminer la présence d'un ou plusieurs habitats naturels caractéristiques des zones humides listés dans l'arrêté du 24 juin 2008 (table B).

- Si l'habitat est coté « H. » dans la liste, alors il est systématiquement considéré comme caractéristique des zones humides.

- Si l'habitat est coté « p. » ou ne figure pas dans la liste et si cet habitat présente un pourcentage de recouvrement d'espèces indicatrices de zone humide inférieur à 50%, alors il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de l'habitat, une expertise des sols est donc nécessaire pour statuer sur le caractère humide.

### ▪ Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique

Les sondages pédologiques ont été réalisés avec une tarière à main de 1,2 m de longueur et de 7 cm de diamètre.

L'examen de chaque sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm ;

- de traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol ;

- de traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur.

Les sondages ont été réalisés dans un premier temps, dans les zones basses, à faible pente et à proximité des secteurs en eau, davantage favorables aux traits d'hydromorphie que les autres zones. L'examen du sol a été effectué ensuite, si nécessaire, à l'aide de sondages positionnés de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide ou de la partie de la zone humide concernée par le projet en suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. La répartition, la localisation précise ainsi que le nombre de sondages ont été définis en fonction de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec *a minima* un sondage par secteur homogène du point de vue des conditions du milieu naturel (conditions mésologiques).

### ▪ Délimitation finale des zones humides

Conformément à la réglementation en vigueur, la délimitation finale des zones humides a été basée sur les critères des arrêtés du 24 juin 2008 et du 1<sup>er</sup> octobre 2009. Afin d'établir une cartographie des zones humides, les résultats de la délimitation de la zone humide au regard du critère « végétation » ainsi que ceux définis au regard du critère « pédologique » ont été superposés, en suivant la cote hydrologique pertinente (cote de crue ou le niveau de nappe phréatique ou de marée le plus élevé) ou la courbe topographique correspondante.

La zone humide, en application des arrêtés de 2008 et de 2009, correspond à la couverture la plus large constituée par l'un des deux (ou les deux à la fois s'ils se superposent) critères analysés.

*In fine*, cette expertise a permis de réaliser une cartographie délimitant les zones humides élémentaires et permettant ensuite de caractériser finement les impacts du projet sur ce type d'habitat.



**Carte 8 : Localisation des sondages pédologiques**

### 2.4.3. Prospections de la faune

#### ■ Invertébrés

Une recherche bibliographique couplée à une analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude dans le but d'orienter les prospections (groupe d'espèce, recherche de zones ouvertes, points d'eau, vieux arbres, etc.) ont été

effectuées en amont des inventaires. Par la suite, l'ensemble de la zone d'étude a été parcourue en suivant un cheminement semi-aléatoire tout en portant une attention particulière aux habitats pouvant être favorables aux espèces d'insectes présentant un enjeu notable et/ou un statut de protection réglementaire, connues dans ce secteur géographique.

Des recherches à vue des espèces volantes et édaphiques ont été effectuées, si nécessaire les invertébrés ont été capturés pour les identifier (filet, pince entomologique semi-rigide). Les plantes-hôtes, les œufs et les chenilles des papillons protégés potentiellement présents ont fait l'objet d'une attention particulière, leur détection permet de vérifier l'autochtonie des espèces. Les pierres et branches mortes ont été retournées pour observer les espèces géophiles et/ou lapidicoles. Les arbres de diamètres importants (ainsi que les cavités dans la mesure du possible) ont été minutieusement inspectés à la recherche d'indices de présence d'espèces saproxylophages (trous d'émergence, déjections, macro-restes, etc.). La végétation herbacée et les branches basses ont été fauchées à l'aide d'un filet fauchoir permettant de compléter les inventaires notamment en ce qui concerne les orthoptères et les coléoptères.

Les deux prospections se sont déroulées dans des conditions météorologiques favorables à la recherche d'insectes et permettant d'inventorier les espèces printanières précoces et estivales.

**Tableau 9. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux invertébrés**

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
08 avril 2021	15°C	Moyen	Nul	Absente	Conditions météorologiques très favorables
13 août 2021	33°C	Nul	Nul	Absente	

D : diurne / N : nocturne

La liste des espèces relevées figure en Erreur ! Source du renvoi introuvable. du rapport.

#### ■ Amphibiens

En premier lieu, une phase d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyses par photographies aériennes) a été effectuée afin d'orienter les prospections (recherche de zones aquatiques principalement et des zones refuges périphériques que pourraient exploiter les amphibiens). Un épuisement de larves et/ou têtards, pour identification suivi d'un relâché immédiat est réalisé dans les points d'eau rencontrés. Cette méthode a été utilisée notamment dans la mare.

En parallèle, durant la nuit, le batrachologue éclaire à la lampe les habitats terrestres au sein desquels les amphibiens sont susceptibles de se déplacer.

Signalons également qu'une recherche d'indices de présence dans la zone d'étude (restes d'individus prédatés) et sur les axes routiers (individus écrasés lors de leurs déplacements nocturnes) a été effectuée.

Les périodes de passage ont été optimales pour la détection des amphibiens car elles ont été réalisées en pleine période de reproduction des espèces précoces (mars) et des espèces dont la reproduction s'étend sur le printemps (avril à juin). Des prospections nocturnes ont été réalisées afin de correspondre avec le pic d'activité journalier des individus et les conditions météorologiques étaient idéales pour la recherche d'amphibiens. Les conditions de prospection sont considérées comme étant très favorables pour ce compartiment biologique

**Tableau 10. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens**

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Taux d'hygrométrie atmosphérique	Bilan
29/04/2021 (D)	13°C	Nul	Nuageux	Averses		Conditions météorologiques très favorables
29/04/2021 (N)	13°C	Nul	Quelques nuages	Absente	94%	

D : diurne / N : nocturne

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 5** du rapport.

### ■ Reptiles

En premier lieu, une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyse par photographie aérienne) a été effectuée afin d'orienter les prospections : recherche de zones refuges favorables aux mœurs des reptiles tels que les habitats rupestres ou humides, les lisières, les haies, les talus.

L'inventaire des reptiles est ensuite réalisé selon trois modes opératoires complémentaires :

- la recherche à vue, où prospection qualifiée de semi-aléatoire, s'opérant discrètement au niveau des zones les plus susceptibles d'abriter des reptiles en insolation (lisières, bordures de pistes, talus, pierriers, murets, etc.). Cette dernière est systématiquement accompagnée d'une recherche à vue dite « à distance » où l'utilisation des jumelles s'avère indispensable pour détecter certaines espèces farouches tels que le Lézard ocellé ou les couleuvres.

- la recherche d'individus directement dans leurs gîtes permanents ou temporaires, en soulevant délicatement les blocs rocheux, souches, débris, etc., et en regardant dans les anfractuosités.

- la recherche minutieuse d'indices de présence tels que les traces (mues, fèces) au niveau des gîtes, ou les individus écrasés sur les axes routiers principaux ou secondaires ;

Les passages pour la prospection des reptiles se sont fait durant le pic d'activité des individus, cependant, les conditions météorologiques n'ont pas été optimales. Pour le passage en avril, les fortes pluies et les faibles températures ont diminué la détection des individus, tandis qu'en juillet, les températures étaient supérieures 25°C, donc un peu trop élevées pour les reptiles. Une prospection nocturne a été effectuée pour la recherche des geckos, notamment l'Hémidactyle verruqueux, qui sont des espèces actives la nuit. Les conditions lors des prospections sont donc peu favorables pour la recherche des espèces du cortège herpétologique.

**Tableau 11. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles**

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
29/04/2021 (D)	13°C	Nul	Nuageux	Averses	Conditions météorologiques peu favorables
29/04/2021 (N)	13°C	Nul	Quelques nuages	Absente	
08/07/2021	30°C	Nul	Nul	Absente	

*D : diurne / N : nocturne*

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 6** du rapport.

### ■ Oiseaux

Chaque entité éco-physionomique de la zone d'étude a été parcourue à la recherche de contacts auditifs et/ou visuels (ex : individus, plumées, chants, cris, nids, etc.). Afin de maximiser ces contacts et de compenser la faible détectabilité de certaines espèces, des points d'arrêt ont été régulièrement réalisés au fil du cheminement.

Les inventaires ont ciblé la période de reproduction. Une attention particulière a été portée aux habitats pouvant être favorables à une avifaune d'intérêt communautaire, notamment les zones arbustives et buissonnantes lors de la reproduction et les zones ouvertes ou dépressions humides lors de la migration par exemple.

Les prospections diurnes ont débuté en matinée, période de forte activité vocale pour la majorité des passereaux (BLONDEL, 1975). Durant cette prospection, tous les contacts sonores et visuels ont été pris en compte et le comportement de chaque oiseau a été noté afin d'évaluer son statut biologique dans la zone d'étude. Ce comportement permet, selon une grille standardisée (cf. ci-après), d'évaluer la probabilité de nidification de chaque espèce rencontrée.



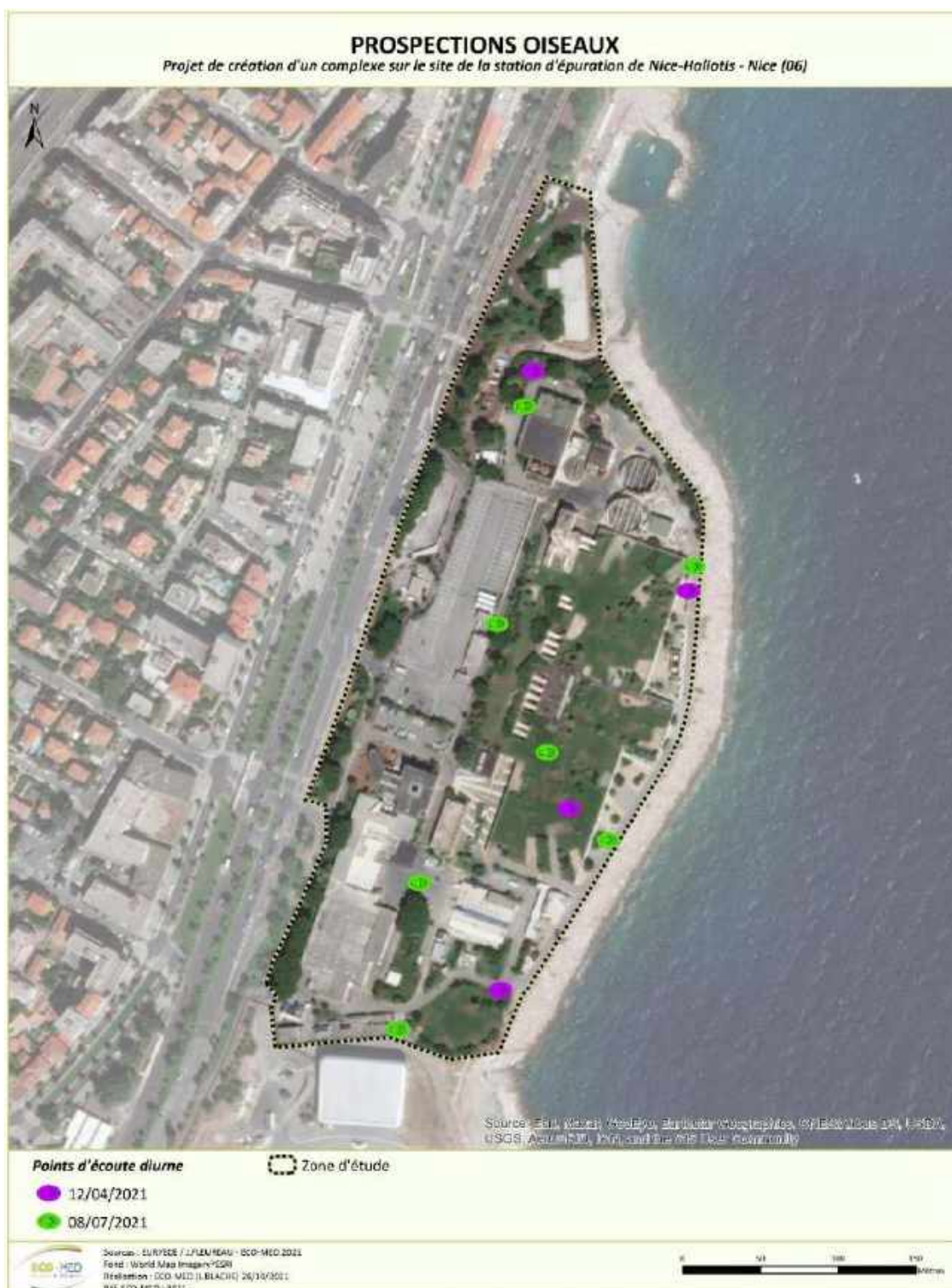
<b>Nicheur possible</b>
1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.
<b>Nicheur probable</b>
3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.
<b>Nicheur certain</b>
10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrants ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couvrir.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).
<i>Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).</i>

Deux expertises nocturnes ont également été réalisées, la première au mois d'avril pour la Chevêche d'Athéna, la deuxième au printemps pour l'Engoulevent d'Europe et le Petit-duc scops.

**Tableau 12. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux**

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
15 octobre 2020	18°C	Faible	Léger voile	Absente	Conditions météorologiques favorables
12 avril 2021	14°C	Nul	Nuageux	Bruine	
08 juillet 2021	33°C	Fort	Nuageux	Absente	Conditions météorologiques défavorables

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 7** du rapport.



**Carte 9 : Localisation des prospections oiseaux**

### ■ Mammifères terrestres

Concernant les mammifères terrestres, les empreintes ou autres indices de présence (poils, fèces, pelotes de rejection, restes alimentaires, coulées, nids, terriers, etc.) ont été systématiquement géoréférencés, décrits, et, si nécessaire, prélevés pour analyse.

Les dates des prospections sont identiques à celles pour les inventaires dédiés aux chiroptères, présentées ci-après.

### ■ Chiroptères

L'étude des chiroptères s'est focalisée sur deux thèmes. Dans un premier temps, les prospections diurnes ont permis :

- de caractériser les habitats présents afin d'estimer le type de fréquentation du site d'étude par les chiroptères, et de raisonner en termes de fonctionnalités ;
- de sélectionner les positions des points d'écoute actifs et de poser les détecteurs passifs à enregistrement continu.

Les sessions de détection nocturnes ont été réalisées dans la zone d'étude à l'aide de détecteurs à ultrasons.

La détection active à l'aide d'un Pettersson D240X couplé à un enregistreur numérique permet d'effectuer des points d'écoutes de 10 min et des transects (trajet pré-défini reliant deux points d'écoute). Cette méthode permet d'identifier les espèces présentes en chasse ou en transit dans la zone d'étude.

La détection passive se fait à l'aide de détecteurs passifs à enregistrement continu SM4BATTM (Wildlife acoustic), installés à des emplacements stratégiques dans la zone d'étude. Ce type de détection permet d'estimer la fréquentation de la zone d'étude par les chiroptères de manière quantitative et qualitative.



**PETTERSSON D240X couplé à un enregistreur numérique**

Les ultrasons enregistrés lors des nuits de prospection chiroptérologique sont ensuite analysés et déterminés (quand cela est réalisable) grâce aux logiciels : SonoChiro® 3.0 (Biotope, Recherche et Développement) et BatSound 4.14 (Pettersson electronics and acoustics ABTM).

La détectabilité des chiroptères n'étant pas identique en fonction des espèces, une **pondération des contacts** a été réalisée selon les indices de détectabilité définis par Barataud en 2012 (en milieu ouvert et en sous-bois).

Enfin, une analyse de **l'activité chiroptérologique pondérée par espèce** a été effectuée à partir des travaux d'HAQUART en 2013, sur un référentiel d'activité des chiroptères en région méditerranéenne française (ACTICHIRO). En fonction du nombre de contacts relevé pour une espèce au cours d'une nuit complète, le taux d'activité est jugé faible, modéré, fort ou très fort par rapport à la « norme nationale ». **Les seuils de ces niveaux varient d'une espèce à l'autre** car ils intègrent la distance de détectabilité (portée des ultrasons variant de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres) et les comportements de vol de chaque espèce (glanage dans le feuillage, vol en plein ciel ou à quelques mètres de hauteur, etc.).

Exemples de niveaux d'activité du référentiel méditerranéen issus des travaux d'Alexandre HAQUART (protocole point fixe / Vigie-Chiro, revue Vigie chiro 2020-04-10) lien : <https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/reference-scales-of-activity?lang=fr> :

Espèces	Niveaux d'activité en fonction du nombre de contacts pondérés			
	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Barbastelle d'Europe	< 1	1-10	10-84	> 997
Serotine commune	< 4	4-25	25-194	> 1775
Vespere de Savi	< 5	5-33	33-278	> 1739
Minioptere de Schreibers	< 2	2-16	16-157	> 1659
Murin d'Alcathoe	< 2	2-12	12-98	> 18
Murin de Capaccini	< 5	5-57	57-915	> 134
Murin de Daubenton	< 3	3-23	23-1173	> 791
Murin a oreilles echancrees	< 2	2-9	9-47	> 746
Murin de grande taille	< 1	1-4	4-42	> 317
Murin a moustaches	< 4	4-59	59-434	> 197
Murin groupe Natterer	< 2	2-8	8-64	> 1621
Grande Noctule	< 1	1-6	6-69	> 93
Noctule de Leisler	< 5	5-28	28-210	> 2613
Noctule commune	< 3	3-15	15-143	> 389
Pipistrelle de Kuhl	< 34	34-342	342-2737	> 2896
Pipistrelle de Nathusius	< 9	9-50	50-303	> 894
Pipistrelle commune	< 33	33-355	355-3084	> 3130
Pipistrelle soprane	< 12	12-202	202-2087	> 2603
Oreillard roux	< 1	1-3	3-88	> 48
Oreillard gris	< 2	2-10	10-74	> 948
Oreillard montagnard	< 1	1-2	2-12	> 64
Rhinolophe euryale	< 2	2-12	12-250	> 33
Grand Rhinolophe	< 1	1-6	6-198	> 709
Petit Rhinolophe	< 2	2-8	8-332	> 765
Molosse de Cestoni	< 5	5-33	33-421	> 1332

En parallèle, il est possible de caractériser le **niveau d'activité globale** qui, lui, prend uniquement en compte la **moyenne horaire du nombre total de contacts enregistrés**, toute espèces confondues. Plusieurs classes d'activités ont ainsi été proposées par le GCP selon la méthode Barataud, d'après le tableau ci-dessous.

Moyenne du nombre de contacts par heure	0-5	6-20	21-60	61-250	251-500	> 501
Caractérisation de l'activité	Très faible	Faible	Moyenne	Importante	Elevée et régulière	Forte et permanente

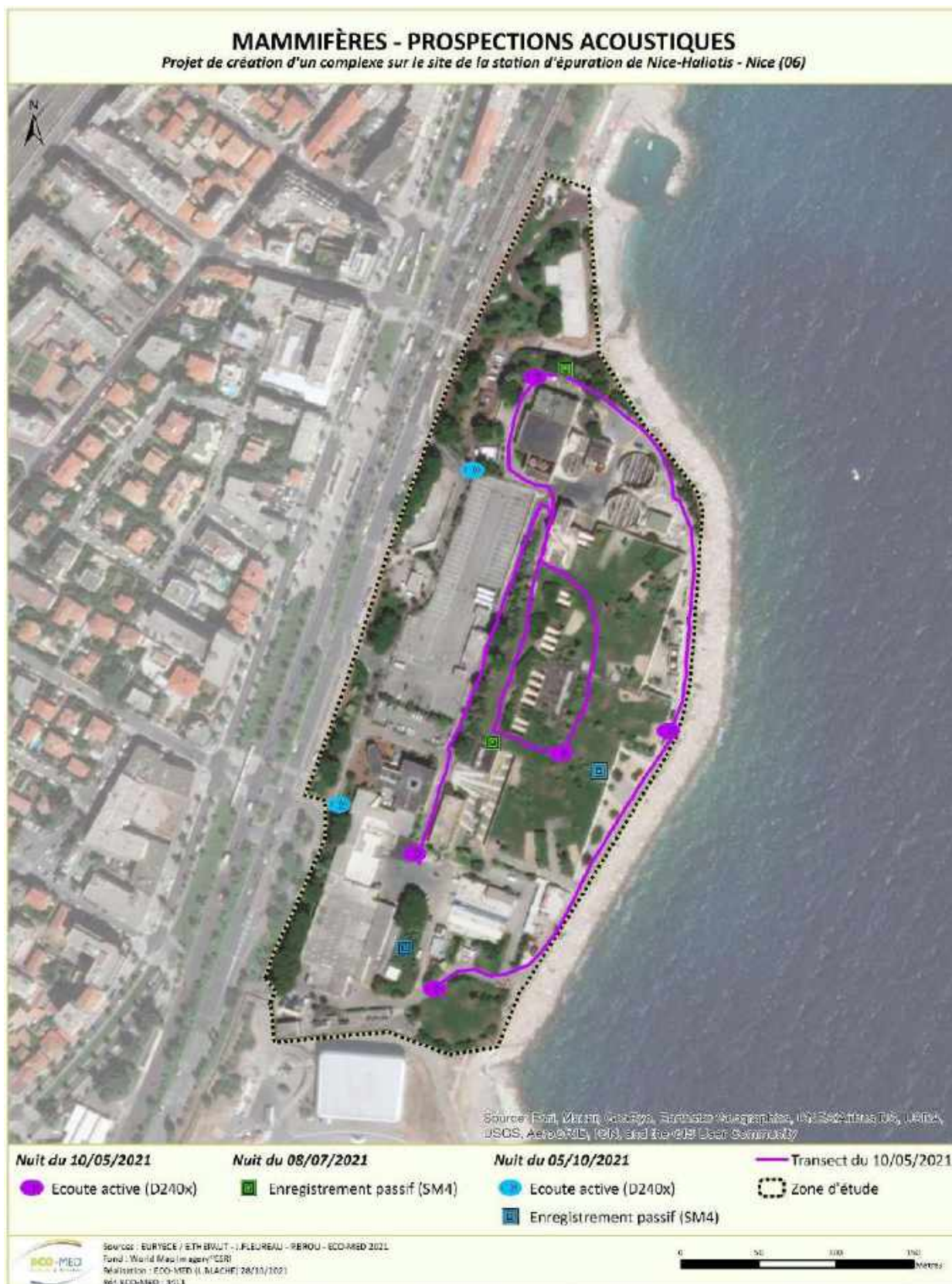
Les périodes de passage ont été optimales, et ont notamment permis d'inventorier le cortège chiroptérologique présent sur site.

**Tableau 13. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux chiroptères**

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
10 mai 2021	16°C	Faible	Nuageux	Continues	Conditions météorologiques défavorables
08 juillet 2021	27°C	Moyen	Nul	Absente	Conditions météorologiques favorables
06 octobre 2021	17°C	Faible	Nul	Absente	



La liste des espèces relevées figure en **Annexe 8** du rapport.



**Carte 10 : Localisation des prospections chiroptères**

## 2.5. Difficultés rencontrées

Pour les reptiles, les conditions météorologiques n'ont pas été favorables pendant les prospections, avec de fortes pluies durant le passage en concomitance avec celui des amphibiens, et de fortes chaleurs pour le passage de juillet. La détection des individus a donc été potentiellement impactée par ces mauvaises conditions météorologiques. Malgré ces difficultés météorologiques, plusieurs espèces ont tout de même été observées sur la zone d'étude et le diagnostic a été effectué sans trop d'encombre.

Les principales limites techniques et scientifiques inhérentes à l'étude de la biodiversité sont exposées **Annexe 9** du rapport.

## 2.6. Espèces fortement potentielles

Sont également intégrées à la présente étude, les **espèces fortement potentielles** dans la zone d'étude (uniquement si elles constituent un enjeu zone d'étude très fort, fort ou modéré). La forte potentialité de présence d'une espèce est principalement justifiée par :

- la présence de l'habitat d'espèce ;
- l'observation de l'espèce à proximité de la zone d'étude (petite zone géographique) ;
- la zone d'étude figurant au sein ou en limite de l'aire de répartition de l'espèce ;
- les données bibliographiques récentes mentionnant l'espèce localement.

Une fois ces critères remplis, la potentialité de présence de l'espèce peut être confortée ou non par la période de prospection (date de passage) et la pression de prospection effectuée (se définit par le temps d'observation comparé à la surface de la zone d'étude).

Un passage à une période du calendrier écologique qui n'est pas optimale nous incitera à considérer l'espèce fortement potentielle alors qu'une pression de prospection adaptée, ciblée sur l'espèce sans résultat ne nous permettra pas de considérer cette dernière comme fortement potentielle.

## 2.7. Critères d'évaluation

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observés sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée.

### 2.7.1. Statuts des espèces

Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs. Tous les critères d'évaluation sont présentés en **Annexe 1**.

Parmi les outils réglementaires et scientifiques présentés figurent les suivants :

- directive Habitats (CDH) ;
- directive Oiseaux (CDO) ;
- protection nationale (N) et/ou régionale (R) et/ou départementale (D) pour chaque groupe biologique ;
- listes rouges ;
- livres rouges ;
- divers travaux concernant les espèces menacées ;
- convention de Berne (IBE) ;
- convention de Bonn (IBO).

L'ensemble des statuts réglementaires possède un sigle composé d'une première lettre en rapport avec leur échelle d'application (**I**nternationale, **C**ommunautaire, **N**ationale, **R**égionale, **D**épartementale) et d'une succession de lettres et de chiffres en lien avec le document de référence. Ces sigles sont directement issus de la base de connaissance « Statuts » des espèces de l'INPN (Régnier, C. & Gargominy, O. 2018).



L'ensemble des statuts et leurs sigles sont présentés en **Annexe 1**.

### 2.7.2. Evaluation des enjeux

Le terme *enjeu* ou *enjeu de conservation* correspond à un élément écologique auxquels les acteurs de la conservation de la biodiversité attribuent une valeur. Selon les contextes, il peut désigner une espèce, un habitat, une fonction. Il est souvent associé à un qualificatif (faible, modéré, fort par exemple) permettant de les hiérarchiser entre eux et d'établir des priorités de conservation. Les critères de hiérarchisation varient selon les méthodes de hiérarchisation et l'échelle à laquelle on raisonne.

ECO-MED a déterminé sa propre méthode de hiérarchisation des enjeux en se basant sur les recommandations faites par plusieurs guides de référence et en particulier :

- Cherrier, O., Rouveyrol, P., 2021. **Hiérarchisation des enjeux de conservation terrestres du réseau Natura 2000 français**. UMS Patrimoine Naturel - Ministère de la transition écologique.
- Collectif, 2021. **Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels** (No. 88), Cahiers techniques. OFB.

ECO-MED a construit son approche de façon à rester le plus objectif possible. Cependant il ne faut pas oublier que « *définir des priorités de conservation dans le domaine de la recherche ou de l'action reflètera toujours des valeurs anthropocentrées et seront toujours changeantes et contestées* » (Pullin *et al.*, 2013)

La méthode d'ECO-MED a été définie en tenant compte de l'objectif de la hiérarchisation et de l'objet de la hiérarchisation (Le Berre *et al.*, 2019). Ainsi, la hiérarchisation concerne les habitats ainsi que les espèces animales et végétales. Il s'agit de qualifier les enjeux de conservation sur des zones d'études faisant l'objet de projet d'aménagement. Leur taille varie de l'hectare à plusieurs dizaines d'ha (voire quelques centaines), superficie sensiblement inférieure aux zones Natura 2000 et autres espaces naturels protégés pour lesquels les guides méthodologiques ont été rédigés. Pour cette raison, ECO-MED a introduit la notion **d'enjeu de conservation à l'échelle de la zone d'étude ou enjeu zone d'étude (EZE)**.

L'enjeu de conservation à l'échelle de la zone d'étude (EZE) est défini en se basant sur :

- les données d'enjeu de conservation à une échelle plus grande, l'échelle départementale ou infra-départementale (petite région naturelle) selon les cas, et dénommé enjeu local de conservation (ELC) (Cf. les explications ci-dessous)
- des critères relatifs aux fonctionnalités écologiques, au degré de naturalité, et de rareté à l'échelle du voisinage de la zone d'étude (Cherrier et Rouveyrol, 2021). Ces différents critères correspondent à la notion d'importance de la zone d'étude pour les espèces ou l'habitat considéré (IZE) (Cf. les explications ci-après)

EZE, ELC, et IZE varie entre six classes d'intensité : nul, très faible, faible, modéré, fort, très fort.

#### ■ Evaluation de l'enjeu local de conservation

Conformément aux recommandations des guides cités plus haut, l'enjeu local de conservation (ELC) est établi par ECO-MED en combinant divers critères reflétant la sensibilité des espèces ou des habitats, les pressions subies localement et la rareté à l'échelle locale.

Les critères sont les suivants :

- Etendue de la répartition géographique
- Bilan chorologique régional ou départemental
- Amplitude écologique des habitats
- Isolement de la population
- Dynamique d'évolution de l'espèce
- Degré de rareté dans l'aire du territoire considéré
- Existence de menaces
- Stratégie de reproduction

- Capacité de dispersion
- Résilience écologique
- Anthrophilie.

Cinq classes d'enjeu local de conservation peuvent ainsi être définies de façon usuelle, plus une sixième exceptionnelle :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul*
-----------	------	--------	--------	-------------	------

\* La classe « enjeu local de conservation nul » ne peut être utilisée que de façon exceptionnelle pour des espèces exogènes plantées ou échappées dont la conservation n'est aucunement justifiée (ex : Laurier rose, Barbe de Jupiter, etc.).

Ainsi, les espèces sont présentées en fonction de leur enjeu de conservation local, dont les principaux éléments d'évaluation seront rappelés dans les monographies. De fait, il est évident que cette analyse conduit à mettre en évidence des espèces qui ne sont pas protégées par la loi. Inversement, des espèces protégées par la loi mais présentant un faible voire un très faible enjeu local de conservation (Lézard des murailles par exemple, ou Rougegorge familier) peuvent ne pas être détaillées.

#### ■ Evaluation de l'importance de la zone d'étude

L'importance de la zone d'étude (IZE) est déterminée à l'aide de quatre critères :

- L'importance fonctionnelle de la zone d'étude pour les espèces
- Rôle fonctionnel à l'échelle du paysage
- Rareté de la zone d'étude à l'échelle locale
- Degré de naturalité.

L'importance fonctionnelle de la zone d'étude fait référence à son rôle plus ou moins déterminant dans l'accomplissement du cycle de vie de l'espèce en question (reproduction, alimentation, hivernage, repos, etc.). Le rôle fonctionnel à l'échelle du paysage correspond aux notions de réservoir, de corridor, et de puits pour une espèce donnée (Collectif, 2021).

La rareté de la zone d'étude à l'échelle locale est appréciée en comparaison avec les habitats situés dans le voisinage immédiat.

Enfin le degré de naturalité correspond à la combinaison de l'intégrité biophysique de l'occupation du sol, de la spontanéité des processus écologiques sur le site et enfin à la continuité spatio-temporelle, conformément à la définition proposée par Guetté et al., 2018<sup>1</sup>. Le degré de naturalité est qualifié à l'aide de la cartographie de naturalité potentielle établie dans le cadre du projet CARTNTAT piloté par l'UICN France (résolution 20 m).

Six classes d'importance de la zone d'étude sont définies :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nulle
-----------	------	--------	--------	-------------	-------

#### ■ Evaluation de l'enjeu zone d'étude

Afin de conclure sur les enjeux à l'échelle de la zone d'étude, pour chaque espèce et chaque habitat, l'ELC est croisé avec l'IZE. L'EZE prend en règle générale la valeur de l'IZE, en étant majoré lorsque l'ELC de l'espèce est fort ou très fort, et minoré, lorsque l'ELC de l'espèce est faible ou très faible, en s'appuyant sur le tableau ci-dessous :

<sup>1</sup> Guetté, A., Carruthers-Jones, J., Godet, L., Robin, M., 2018. « Naturalité » : concepts et méthodes appliqués à la conservation de la nature. Cybergeo: European Journal of Geography.

**Tableau 14. Correspondance de l'Enjeu Zone d'Étude avec l'Importance de la Zone d'étude et l'Enjeu Local de Conservation**

ELC \ IZE	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très forte
Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
Très faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Faible	Faible
Faible	Nul	Très faible	Faible	Faible	Modéré	Modéré
Modéré	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Fort
Fort	Nul	Faible	Modéré	Fort	Fort	Très fort
Très fort	Nul	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Très fort

### 2.7.3. Définition de l'activité chiroptérologique

L'analyse de l'**activité chiroptérologique par espèce** est effectuée à partir des travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle en 2020 (Bas *et al.*, 2020), sur un référentiel d'activité des chiroptères en région méditerranéenne française. En fonction du nombre de contacts relevés pour une espèce au cours d'une nuit complète, le taux d'activité est jugé faible, modéré, fort ou très fort par rapport à la « norme nationale ». **Les seuils de ces niveaux varient d'une espèce à l'autre** car ils intègrent la distance de détectabilité (portée des ultrasons variant de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres) et les comportements de vol de chaque espèce (glanage dans le feuillage, vol en plein ciel ou à quelques mètres de hauteur, etc.).

Espèces	Niveaux d'activité en fonction du nombre de contacts pondérés			
	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Barbastelle d'Europe	< 1	1-10	10-84	> 84
Sérotine commune	< 4	4-25	25-194	> 194
Vespère de Savi	< 5	5- 33	33-278	> 278
Minioptère de Schreibers	< 2	2-16	16-157	> 157
Murin d'Alcathoé	< 2	2-12	12-98	> 98
Murin de Capaccini	< 5	5-57	57-915	> 915
Murin de Daubenton	< 3	3-23	23-1173	> 1173
Murin à oreilles échanquées	< 2	2-9	9-47	> 47
Grand Murin/ Petit Murin	< 1	1-4	4-42	> 42
Murin à moustaches	< 4	4-59	59-434	> 434
Murin cryptique	< 2	2-8	8-64	> 64
Grande Noctule	< 1	1-6	6-69	> 69
Noctule de Leisler	< 5	5-28	28-210	> 210
Noctule commune	< 3	3-15	15-143	> 143
Pipistrelle de Kuhl	< 34	34-342	342-2737	> 2737
Pipistrelle de Nathusius	< 9	9-50	50-303	> 303
Pipistrelle commune	< 33	33-355	355-3084	> 3084
Pipistrelle pygmée	< 12	12-202	202-2087	> 2087
Oreillard roux	< 1	1-3	3-88	> 88
Oreillard gris	< 2	2-10	10-74	> 74
Oreillard montagnard	< 1	1-2	2-12	> 12
Rhinolophe euryale	< 2	2-12	12-250	> 250
Grand Rhinolophe	< 1	1-6	6-198	> 198
Petit Rhinolophe	< 2	2-8	8-332	> 332
Molosse de Cestoni	< 5	5-33	33-421	> 421

En parallèle, il est possible de caractériser le **niveau d'activité globale** qui lui, prend uniquement en compte la **moyenne horaire du nombre total de contacts enregistrés**, toutes espèces confondues. Plusieurs classes d'activités ont ainsi été proposées par le Groupe Chiroptères de Provence, d'après le tableau ci-dessous.

Moyenne du nombre de contacts par heure	Caractérisation de l'activité
0-5	Très faible
6-20	Faible
21-60	Moyenne
61-250	Importante
251-500	Elevée et régulière
> 501	Forte et permanente

#### 2.7.4. Définition de l'enjeu « gîtes potentiels »

Les arbres isolés qui sont identifiés correspondent à des arbres individuels qui ont été géoréférencés. Il s'agit pour la plupart d'arbres âgés.

En revanche, lorsque dans certains secteurs de la zone d'étude, les densités d'arbres favorables sont trop importantes pour pouvoir être géoréférencées individuellement, des entités ont été cartographiées, comprenant des densités plus ou moins importantes d'arbres favorables. Ces entités correspondent à des secteurs où les arbres-gîtes potentiels sont plus importants qu'ailleurs.

Les enjeux des arbres isolés et des entités plus globales (ensemble d'arbres présentant les mêmes enjeux) ont été notés en fonction de leurs degrés de « favorabilité » selon les critères décrits dans le tableau suivant.

Les autres gîtes potentiels (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) au sens large représentant l'un des enjeux principaux des prospections spécifiques ont été étudiés afin d'évaluer le degré d'intérêt de ceux présents au sein de la zone d'étude élargie.

Chaque gîte potentiel faisant l'objet de la présente expertise a été géolocalisé et noté en fonction de son degré de « favorabilité » selon les critères suivant :

**Tableau 15. Matrice de calcul de l'enjeu des gîtes potentiels**

Critères	Enjeu
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbre/Autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) jugé non favorable ou non potentiel (cas par exemple des simples dépressions)</li> </ul>	Nul
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbre et autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) moyennement potentiel</li> <li>- Arbre présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères, en formation et intéressant à long terme/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères</li> <li>- Arbre pour lequel la visibilité depuis le sol ne permet pas l'attribution d'une note supérieure/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) pour lequel la visibilité depuis l'entrée ne permet pas l'attribution d'une note supérieure</li> </ul>	Faible
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbre potentiellement favorable de par son diamètre et son âge/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) potentiellement favorable de par son diamètre d'entrée</li> <li>- Arbre et autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères, en formation et intéressants à moyen terme</li> <li>- Arbre pour lequel la visibilité depuis le sol ne permet pas l'attribution d'une note supérieure/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) pour lequel la visibilité depuis l'entrée ne permet pas l'attribution d'une note supérieure</li> </ul>	Modéré
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbre potentiellement favorable de par son gros diamètre et son âge/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) potentiellement favorable de par son diamètre d'entrée et son orientation</li> <li>- Arbre présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères, en formations et intéressant à court terme/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments potentiels susceptibles d'accueillir des chiroptères (traces de guano ou d'urine par exemple)</li> <li>- Arbre présentant quelques éléments favorables (écorces décollées, branches cassées) visibles/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) présentant des éléments favorables visibles</li> <li>- Arbre pour lequel la visibilité depuis le sol ne permet pas l'attribution d'une note supérieure/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) pour lequel la visibilité depuis l'entrée ne permet pas l'attribution d'une note supérieure</li> </ul>	Fort
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbre présentant plusieurs éléments (cavités, écorces décollées, branches cassées) susceptibles d'accueillir les chiroptères/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.)</li> <li>- Arbre présentant des éléments susceptibles d'accueillir des chiroptères et dont le placement dans l'arbre est idéal (hauteur, encombrement autour, etc.)/autre gîte (aven, grotte, gîte anthropique, etc.) abritant des chiroptères de manière avérée</li> </ul>	Très fort

## **PARTIE 2 : ÉTAT ACTUEL DE LA BIODIVERSITÉ**



## 1. RÉSULTAT DES INVENTAIRES

Par souci de lisibilité, seules certaines espèces font l'objet d'une monographie détaillée, selon les critères sélectifs présentés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 16. Critères de prise en compte des espèces dans l'état initial**

	Enjeu zone d'étude					
	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul
Présence avérée	oui	oui	oui	oui	non*	non*
Potentialité forte	oui	oui	oui	non*	non*	non*

*Oui : prise en compte dans l'état initial*

*Non : non prise en compte dans l'état initial*

*\* : Sauf espèce protégée*

### 1.1. Description de la zone d'étude

La zone d'étude correspond au site de l'actuelle station d'épuration de Nice et de ses abords immédiats, dont le parc de Carras, parc urbain de bord de mer.

La station d'épuration est située dans le centre-ville de Nice, entre l'aéroport Nice Côte D'Azur, la mer Méditerranée et la Promenade des Anglais. Elle est construite sur une digue artificielle, s'avancant dans la mer. Le contexte dans lequel s'inscrit la zone d'étude est ainsi très urbanisé et anthropisé. La station d'épuration est toutefois relativement bien végétalisée, avec de nombreux espaces verts. Notamment, un toit végétalisé est planté de massifs arbustifs très entretenus.



#### Aperçu de la zone d'étude




L. CHARBONNIER, 20/05/2021 et 18/06/2021, Nice (06)

## 1.2. Habitats naturels

Cette partie concerne uniquement les enjeux liés aux habitats en tant que tels. Les aspects habitats d'espèces sont développés dans les parties relatives à chaque groupe biologique et en fin d'état initial (« Habitats d'espèces et fonctionnalités écologiques »).

Les habitats naturels décrits ci-dessous sont classés par ordre d'enjeu, l'enjeu le plus fort étant situé en haut. Pour chaque classe d'enjeu, les habitats sont alors listés en fonction de leur représentation relative dans la zone d'étude, le premier habitat de chaque classe est celui qui a le recouvrement le plus important, le dernier est celui dont la superficie est la plus restreinte. Leur localisation est précisée dans la carte ci-après.

**Carte 11 : Présentation des habitats naturels**

Illustration	Habitat naturel	Cortège végétal associé	Surface (ha)	Code CORINE Biotopes	Code EUNIS	EUR 28	Autres statuts	Etat de conservation	Enjeu Zone d'étude
	Espaces verts et massifs ornementaux entretenus	<i>Cortaderia selloana</i> ; <i>Nerium oleander</i> ; <i>Pittosporum tobira</i> ; <i>Pinus halepensis</i> , <i>Viburnum tinus</i> ; <i>Trifolium repens</i> ; <i>Plantago lanceolata</i> ; <i>Catapodium rigidum</i> ; <i>Anagallis arvensis</i> ; <i>Carex flacca</i> ; <i>Potentilla indica</i> ; <i>Anisantha diandra</i> ; <i>Erodium malacoides</i> ; etc.	3,69	85.14 x 85.12	I2.11 x E2.64	-	-	Sans objet (habitat d'origine anthropique)	Très faible
	Infrastructures routières et de stationnement	-	3,10	-	J4.2	-	-	Sans objet (habitat d'origine anthropique)	Nul
	Sites industriels des zones urbaines	-	2,09	86.3	J1.4	-	-	Sans objet (habitat d'origine anthropique)	Nul

\* Habitat d'intérêt communautaire « prioritaire »



**Carte 12 : Habitats naturels – Classification EUNIS**



### 1.3. Zones humides

#### 1.3.1. Délimitation des zones humides au regard du critère végétation

Les prospections réalisées dans la zone d'étude ont permis la caractérisation et la délimitation des zones humides éventuelles au regard du critère de la végétation, comme le stipule l'arrêté du 24 juin 2008 et du 1<sup>er</sup> octobre 2009. Parmi les habitats naturels identifiés au sein de la zone d'étude, aucun habitat n'est coté « H » compte tenu de l'absence d'une végétation caractéristique des zones humides :

De plus, aucun habitat coté « p » n'a été identifié au sein de la zone d'étude.

Zones humides au regard du critère végétation	Surface (ha)
Zones humides avérées (« H »)	0
Zones humides potentielles (« p »)	0

**Au regard du critère de végétation, les zones humides délimitées selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1<sup>er</sup> octobre 2009 présentent une superficie totale de 0 ha.** En considérant également les habitats cotés « p » et devant faire l'objet d'une expertise complémentaire pédologique pour avérer leur caractère humide, cette surface au regard du critère végétation pourrait être portée à 0 ha.

#### 1.3.2. Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique

Afin de compléter la délimitation des zones humides, une expertise pédologique s'appuyant sur des critères hydrologiques et topographiques a été réalisée.

D'un point de vue géologique, la zone d'étude se trouve sur un cordon littoral constitué de sables, galets et grès du Quaternaire (source : Infoterre).

Des sondages ont été réalisés en tenant compte :

- de la topographie, c'est-à-dire les zones les plus basses, les faibles pentes ou la présence de cuvettes topographiques qui pourraient avoir une fonction de rétention des eaux.

Au total, 2 sondages pédologiques ont été réalisés dans les secteurs les plus susceptibles de correspondre à une zone humide. Etant donné la géologie du substrat et les traces d'hydromorphie repérées, un type de sol a été identifié lors de la réalisation des sondages : l'anthrosol (Baize & Girard, 1995 et 2008).



#### Anthrosol, non caractéristique de zones humides

<i>Descriptif</i>	Sols fortement transformés par les activités humaines (apports répétés de matériaux alloctones, aménagement en terrasses, remblais), ou accumulation de matériaux artificiels sur au moins les 50 premiers centimètres, ou matériaux terreux déplacés. Ils se trouvent souvent en milieu urbain mais aussi, dans des conditions particulières, en milieu rural.
<i>Sondages concernés</i>	S01 et S02
<i>Contexte</i>	Sondages réalisés dans les secteurs non imperméabilisés et à topographie basse
<i>Descriptif du sondage</i>	Solum de couleur marron clair et à texture sableuse relativement homogène sur l'ensemble du sondage. Des grains de sel ont été observés au sein du sondage S01. Aucune trace d'oxydoréduction n'a été observé lors de la réalisation de ces sondages. La nappe phréatique n'a pas été rencontrée lors de ces sondages
<i>Habitats concernés</i>	Espaces verts et massifs ornementaux entretenus
<i>Type de sol humide</i>	Néant



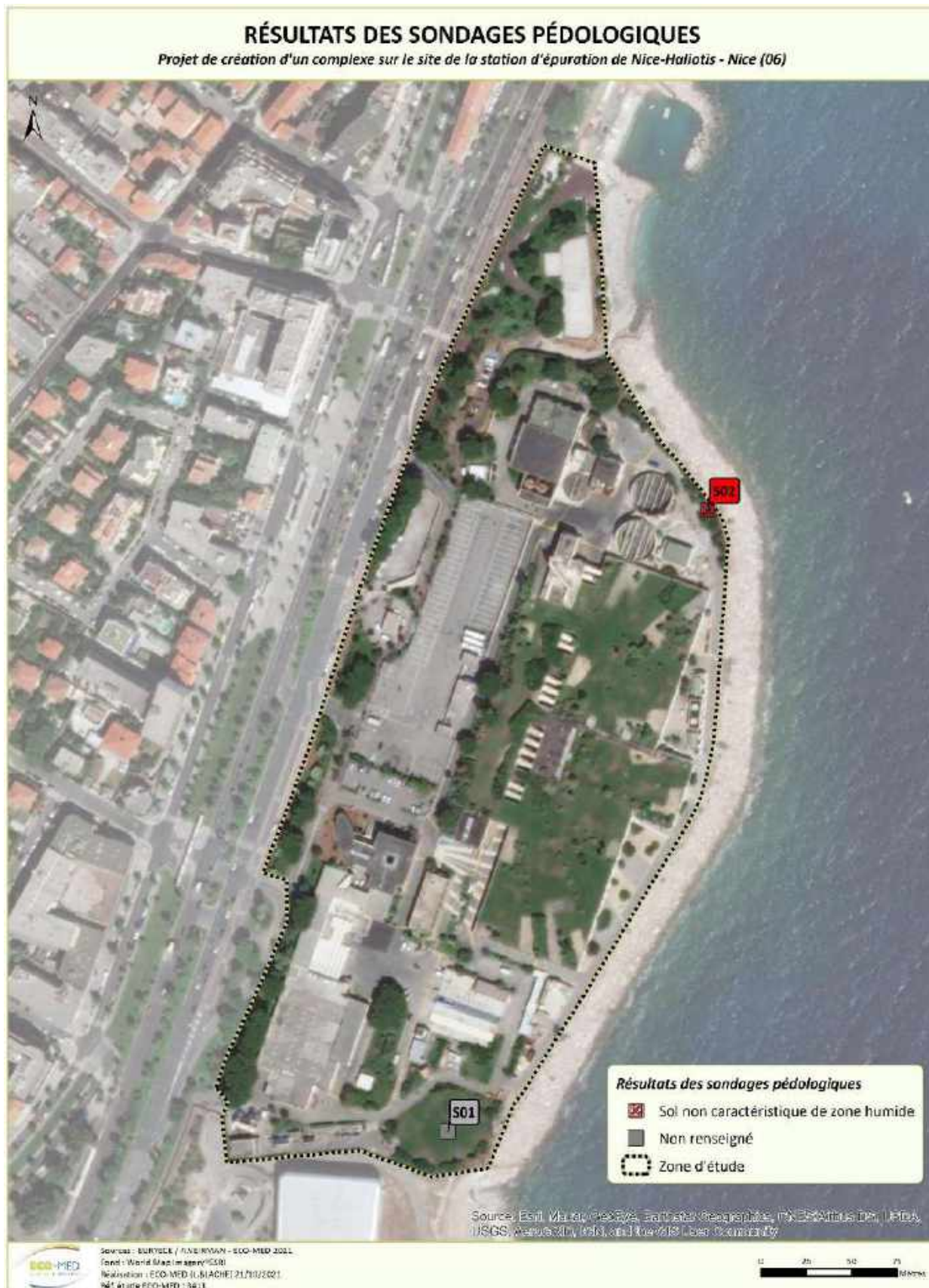
**Sondage n°2, Anthrosol, sondage négatif**

A. VEIRMAN, 08/04/2021, Nice (06)

Selon les résultats des sondages réalisés et au regard des critères topographiques et hydrologiques, **aucune zone humide au regard du critère pédologique a été avérée dans la zone d'étude**. En effet, sur les deux sondages réalisés, aucun ne présentait de trace d'hydromorphie. Ces caractères s'observent sous la forme de taches de couleur rouille réparties de façon hétérogène sur l'ensemble du sondage. Pour que ce sol soit considéré comme caractéristique de zone humide, ces taches doivent apparaître avant les premiers 50 cm et s'intensifier en profondeur, ce qui n'est pas le cas ici. A noter qu'un sondage (S01) a fait l'objet d'un refus de tarière à partir de 30 cm.

**Au regard du critère pédologique, les zones humides délimitées selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1<sup>er</sup> octobre 2009 présentent une superficie totale de 0 ha.**





**Carte 13 : Résultats des sondages pédologiques**

### 1.3.3. Délimitation finale des zones humides

L'expertise pédologique réalisée au sein de la zone d'étude n'a pas permis de constater la présence de zone humide au regard du critère pédologique. En effet, les deux sondages réalisés ne présentant aucune trace d'hydromorphie, ces derniers ne sont pas considérés comme caractéristique de zone humide. Pour rappel, un sol de zones humides est caractérisé par des traits rédoxiques ou un horizon réductique débutant à moins de 50 cm de profondeur ; ce qui n'est pas le cas ici.

De plus, aucune zone humide au regard du critère de la végétation n'a été identifiée au sein de la zone d'étude.

Selon les arrêtés du 24 juin 2008 et du 1<sup>er</sup> octobre 2009, la surface de **zones humides** au regard des critères de la végétation et de la pédologie est finalement de **0 ha**.

Critères de délimitation des zones humides	Surface de zones humides (ha) dans la zone d'étude
Au regard du critère végétation (habitats côtés « H »)	0 ha
Au regard du critère de végétation (habitats côtés « H » + « p »)	0 ha
Au regard du critère pédologique	0 ha
Zones humides selon les arrêtés ministériels du 24 juin 2008 et du 1 <sup>er</sup> octobre 2009 (végétation <u>ou</u> pédologie)	0 ha

Pour rappel, au titre de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (2006), les travaux de remblaiement, d'assèchement ou d'imperméabilisation de zone humide sont soumis à autorisation (pour les surfaces de zone humide supérieure à 1 ha) ou à déclaration (surface entre 1 000 m<sup>2</sup> et 1 ha) auprès du service instructeur (DDT) (art. R.214-1 du CE).

Les demandes d'autorisation ou de déclaration doivent prévoir des mesures correctives et compensatoires, si l'incidence n'a pas pu être évitée. Sur le territoire Rhône-Méditerranée, pour tout projet qui conduit à la disparition d'une surface de zones humides ou à l'altération de leur biodiversité, la surface de zone humide doit faire l'objet d'une compensation (remise en état ou création de zone humide équivalente sur le plan fonctionnel et de la biodiversité) **à hauteur d'une valeur guide de 200% de la surface perdue** au titre de la disposition 6B-4 du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) (2016-2021).

## 1.4. Flore

Une liste de 81 espèces avérées a été dressée, et présentée en **Annexe 2**.

Le principal cortège observé correspond aux espèces ornementales et exotiques, qui ont été plantées dans les espaces verts de la station d'épuration et dans le parc urbain présent à proximité. Quelques espèces typiques des milieux méditerranéens ont toutefois été observées, plantées comme espèces ornementales ou spontanées sur la zone, tels que le Pistachier lentisque, le Viorne tin, le Criste-marine, le Dactyle aggloméré, etc. Des espèces à caractère rudérale sont également présentes dans certains secteurs du site.

Aucune espèce à enjeu n'a été identifiée au sein de la zone d'étude, ce qui est largement explicable par le caractère entièrement artificiel de la zone d'étude.

### 1.4.1. Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

#### ➤ **Alpiste aquatique (*Phalaris aquatica*) ; Protection régionale**

Malgré le caractère artificiel de la zone d'étude, cette espèce, présente en bords de cours d'eau mais également très souvent en contexte rudéral, aurait pu être présente sur la zone d'étude. Elle est bien représentée sur le littoral de la Côte-d'Azur et notamment connue de la commune de Nice (source : Silene, CBNmed). Malgré des prospections à des périodes favorables à son observation, il n'a pas été observé. Par conséquent, l'Alpiste aquatique est considéré comme absent de la zone d'étude.

#### ➤ **Alpiste bleuâtre (*Phalaris coerulescens*)**

De la même manière que l'espèce précédente, cette espèce aurait pu être présente dans la zone d'étude du fait de son caractère rudéral. Elle n'est pas connue de la commune de Nice, mais est présente sur le littoral de la Méditerranée (source : Silene, CBNmed). Malgré des prospections à des périodes favorables à son observation, il n'a pas été observé. L'Alpiste bleuâtre est ainsi considéré comme absent de la zone d'étude.

#### ➤ **Alpiste mineure (*Phalaris minor*)**

De la même manière que les espèces précédentes, cette espèce aurait pu être présente sur la zone d'étude du fait de son caractère rudéral. Elle est bien représentée sur la Côte d'Azur entre Cannes et Nice (source : Silene, CBNmed). N'ayant pas été observé lors des prospections, l'Alpiste bleuâtre est donc considéré comme absent de la zone d'étude.

#### ➤ **Mauve ponctuée (*Malva punctata*) ; Protection régionale**

Cette espèce peut être retrouvée dans des friches ou des zones rudérales. Elle est bien représentée entre Saint-Raphaël et Nice (source : Silene, CBNmed). Toutefois, malgré des prospections lors de sa période de floraison, elle n'a pas été observée. La Mauve ponctuée est donc considérée comme absente de la zone d'étude.

### 1.4.2. Cas particuliers

Dans la zone d'étude, sont également présents le Laurier rose (*Nerium oleander*) et le Palmier nain (*Chamaerops humilis*), espèces protégées au niveau national en contexte naturel. Cependant, ces deux espèces ont ici été observées dans des massifs ornementaux, en contexte clairement artificiel (planté), elles ne sont donc pas considérées comme des espèces à enjeu.

D'autre part, de nombreuses espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) sont présentes sur la zone d'étude. Il s'agit pour la majorité d'espèces plantées au sein des massifs ornementaux de la station d'épuration. En effet, une grande partie des haies du site sont composées d'espèces envahissantes, il s'agit notamment de l'Arbre des Hottentots et du Buisson ardent. De très nombreux pieds d'Herbe de la Pampa sont également plantés sur la zone d'étude, qui se sont ensuite probablement disséminés pour former par endroit de larges groupes. Enfin, les pelouses sont toutes largement envahies par le Paspale dilaté.

Les catégories et statuts présentés dans le tableau ci-dessous sont issus de l' « Actualisation de la liste des espèces végétales exotiques envahissantes de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) » (COTTAZ C. (coord.), 2020).

**Tableau 17. Espèces exotiques envahissantes**

Famille	Nom du taxon	Nom(s) vernaculaire(s)	Statut PACA
Asparagaceae	<i>Agave americana</i>	Agave d'Amérique	Envahissante majeure
Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica</i>	Chèvrefeuille du Japon	Envahissante majeure
Aizoaceae	<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	Griffe de sorcière, Ficoïde à feuilles en sabre	Envahissante majeure
Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i>	Cortaderia selloana	Envahissante majeure
Fabaceae	<i>Medicago arborea</i>	Luzerne en arbre	Envahissante majeure
Poaceae	<i>Paspalum dilatatum</i>	Paspale dilaté	Envahissante majeure
Pittosporaceae	<i>Pittosporum tobira</i>	Pittospore de Chine, Arbre des Hottentots	Envahissante modérée
Rosaceae	<i>Pyracantha coccinea</i>	Buisson ardent	Envahissante modérée
Oxalidaceae	<i>Oxalis articulata</i>	Oxalis articulé	Envahissante modérée
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i>	Troène luisant	Envahissante modérée
Asparagaceae	<i>Yucca gloriosa</i>	Yucca	Envahissante modérée
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Canne de Provence	Archéophyte à fort pouvoir colonisateur



**Haie de Buisson ardent**



**Arbre des Hottentots planté**





**Individus d'Arbre des Hottentots échappés**



**Chèvrefeuille du Japon**



**Large groupe d'Herbe de la Pampa**



**Massif de Griffes de sorcière en cours de colonisation**



**Pelouse envahie de Paspale dilaté**

**Aperçu des espèces exotiques envahissantes de la zone d'étude**

L. CHARBONNIER, 20/05/2021 et 18/06/2021, A. VEIRMAN, 08/04/2021, Nice (06)



**Carte 14 : Espèces végétales exotiques envahissantes**



## 1.5. Invertébrés

Les inventaires ciblés sur les invertébrés réalisés au printemps (08/04/2021) et en été (13/08/2021), ont permis d'établir une liste de 27 espèces présentées en **Annexe 4**. Le groupe d'espèce le plus représenté est celui des lépidoptères rhopalocères (de jour) et hétérocères (de nuit) avec 14 espèces au total. Les orthoptères et les hémiptères sont également les groupes les plus représentés avec 4 espèces pour chacun.

Le cortège d'invertébrés de la zone d'étude est composé d'espèces ubiquistes présentes dans des milieux anthropisés. La zone d'étude est enclavée entre la mer et le centre urbain de Nice. Les espaces végétalisés de la zone d'étude sont composés d'essences horticoles (*Thuja sp.*, *Cotonester sp.*, *Carpobrotus sp.*, *Eleagnus sp.*) introduites pour la plupart pour des raisons ornementales. Leur intérêt pour la faune est relatif et seul un cortège d'espèces ubiquistes peut se maintenir dans cette zone. Cependant, les secteurs herbacés composés en partie de *Trifolium sp.*, *Bellis sp.*, etc. peuvent apporter des ressources aux espèces. Finalement, **aucune espèce protégée ou à enjeu notable n'a été inventoriée dans la zone d'étude**. Néanmoins, considérant la forte artificialisation des milieux semi-naturels de la zone d'étude et le contexte environnant, le cortège de lépidoptères paraît intéressant et la pelouse reste la formation végétale la plus intéressante pour les invertébrés.

## 1.6. Amphibiens

Une liste de 2 espèces d'amphibiens avérées a été dressée, et présentée en **Annexe 5**.

La zone d'étude est fortement anthropisée et longe la mer, ce qui n'est pas très favorable pour le cortège batrachologique. Globalement, on recense très peu de zones humides sur le site, mais un petit bassin situé à l'entrée du site accueille la plupart des espèces observées pour cette étude. On y retrouve notamment de la **Rainette Méridionale** (*Hyla meridionalis*) et de la **Grenouille rieuse** (*Pelophylax ridibundus*) par dizaine d'individus. Ces deux espèces réalisent l'ensemble de leur cycle biologique dans cet habitat puisque des têtards à différents stades ont été observés en plus d'individus adulte.

En plus du bassin, une dizaine d'individus de Rainette Méridionale ont été observés sur les toits végétalisés après de fortes pluies. Néanmoins, lors de conditions météorologiques moins favorables, aucun individu n'a été observé sur ces mêmes toits, on peut en conclure que les rainettes colonisent de manière temporaire cette zone. La Rainette méridionale présente un **EZE faible** et la Grenouille rieuse a un **EZE nul**.

On peut potentiellement observer sur la zone d'étude des **Crapauds épineux** (*Bufo spinosus*) (**EZE faible**), en phase terrestre au niveau des routes en faible effectif lors de conditions météorologiques pluvieuses.



**Zones humides présentes sur les toits végétalisés de la zone d'étude**

A. XERES, 29/04/2021, Nice (06)



**Rainette Méridionale observée dans le bassin à l'entrée du site**

A. XERES, 29/04/2021, Nice (06)

N.B. : Plusieurs individus issus du complexe des Grenouilles vertes ont été vus et entendus dans le bassin à l'entrée du site. Les grenouilles vertes que nous avons pu observer et entendre à l'occasion des inventaires nous semblent appartenir, sous toute réserve, à la Grenouille rieuse (ou taxon apparenté), *Pelophylax cf. ridibundus*, d'origine exotique. Ce taxon à caractère envahissant et introduit en France (à l'exception de l'Alsace) revêt un enjeu de conservation nul.

### 1.6.1. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux amphibiens



**Carte 15 : Enjeux relatifs aux amphibiens**



## 1.7. Reptiles

Une liste de 2 espèces avérées de reptiles a été dressée, et présentée en **Annexe 6**.

La zone d'étude est fortement anthropisée et présente une fréquentation humaine conséquente. En effet, le passage des engins, véhicules, en plus des personnes travaillant sur le site, fait que la zone d'étude ne peut abriter que des espèces qui tolèrent ce type d'activité. Il n'est donc pas surprenant d'observer un grand nombre (environ 50 individus) de **Tarente de Maurétanie** (*Tarentola mauritanica*) au sein de la zone d'étude, sur les murs des bâtiments et sur les murets de pierres. De par le caractère anthropophile et adaptable, l'enjeu de l'espèce est jugé **faible** sur la zone d'étude. Tout comme la Tarente, le **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*) (**EZE faible**) est une espèce qui colonise facilement les zones urbanisées, une dizaine d'individus ont été avérés au bord des routes qui traversent la zone d'étude et sur les murets de pierres en insolation.

La zone d'étude abrite potentiellement de la **Couleuvre de Montpellier** (*Malpolon monspessulanus*) (**EZE faible**), espèce ubiquiste habituée au milieux anthropisés, des pointages, issus de la base de données Silène en 2015, montrent qu'elle est présente dans le secteur. Elle est considérée comme faiblement potentielle et dans de faible effectif (1 à 2 individus) du fait de l'activité humaine du site.

Une prospection ciblée sur la recherche de l'**Hémidactyle verruqueux** (*Hemidactylus turcicus*) (**EZE fort**), une des trois espèces de geckos en France, a été effectuée. D'après la base de données Silène, l'Hémidactyle verruqueux est connu dans la ville de Nice, dans un secteur plus à l'ouest de la zone d'étude, les dernières données datant de 2004. Malgré les passages des experts, aucun individu n'a été contacté dans la zone d'étude et la présence d'une autre espèce de gecko en grand nombre, la Tarente de Maurétanie qui rentre en compétition en défaveur de l'Hémidactyle verruqueux, nous permet de qualifier l'hémidactyle verruqueux comme absent au sein de la zone d'étude.



**Habitats favorables aux reptiles sur la zone d'étude : murs des bâtiments et murets de pierres avec présence d'excréments de geckos**

A. XERES, 29/04/2021, Nice (06)



**Tarente de Maurétanie dans un muret de pierres**

J. FLEUREAU, 08/07/2021, Nice (06)

### 1.7.1. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux reptiles



**Carte 16 : Enjeux relatifs aux reptiles**



## 1.8. Oiseaux

Une liste de 41 espèces avérées a été dressée, et présentée en **Annexe 7**.

La zone étudiée présente peu d'intérêt vis-à-vis de l'avifaune nicheuse, en effet sur les 41 espèces observées seules **12 sont jugées nicheuses possibles à certaines** au sein des habitats de haies ornementale et Pin d'Alep et parmi elles **sept sont protégées nationalement**. Le principale cortège représenté sur le site d'étude est celui des oiseaux migrateurs qui sont au nombre de **14 uniquement présents en migration**. La localisation géographique de la zone à proximité d'un couloir de migration majeur de la vallée du Var draine de nombreuses espèces à passer en survol ou en halte temporaire. C'est le cas d'espèces comme le **Busard des roseaux**, le **Busard cendré**, ou le **Blongios nain** par exemple (toutes à EZE faible). On retrouve également de nombreuses espèces de passereaux en halte migratoire au sein des habitats buissonnants comme le **Tarier pâtre**, le **Tarier des prés**, le **Traquet motteux**, la **Fauvette grisette** ou la **Bergeronnette printanière** (toutes à EZE très faible). On retrouve également des espèces uniquement inféodées aux milieux marin ou aquatique présent à proximité immédiate de la zone d'étude mais n'interagissant pas avec cette dernière. C'est le cas de la **Sterne pierregarin**, de la **Sterne caugek**, du **Cormoran de Desmarest** (toutes à EZE faible) ou de la **Mouette rieuse** (EZE très faible) par exemple. Enfin, deux espèces sont présentes en recherches alimentaire au sein de la zone d'étude avec le **Faucon crécerelle** (EZE Faible) au sein des milieux ouverts et le **Martin pêcheur d'Europe** (EZE faible) au sein des zones en eau de la zone d'étude (toit bac).

**Tableau 18. Espèces d'oiseaux avérées au sein de la zone d'étude**

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
<b>Blongios nain</b> <i>Ixobrychus minutus</i>	Milieu humide et végétalisé/ halte migratoire	Fort	Très faible	Faible
<b>Busard cendré</b> <i>Circus pygargus</i>	Milieux ouvert/ halte migratoire	Fort	Très faible	Faible
<b>Busard des roseaux</b> <i>Circus aeruginosus</i>	Milieux ouverts/ halte migratoire	Fort	Très faible	Faible
<b>Cormoran de Desmarest</b> <i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Milieux rocheux/repos	Fort	Très faible	Faible
<b>Faucon crécerelle</b> <i>Falco tinnunculus</i>	Milieux ouverts/alimentation	Faible	Faible	Faible
<b>Martin-pêcheur d'Europe</b> <i>Alcedo atthis</i>	Milieux aquatique/ alimentation	Modéré	Très faible	Faible
<b>Sterne caugek</b> <i>Thalasseus sandvicensis</i>	Milieux aquatique/ alimentation	Fort	Très faible	Faible
<b>Sterne pierregarin</b> <i>Sterna hirundo</i>	Milieux aquatique/ alimentation	Fort	Très faible	Faible

\*Espèce protégée

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle
---------------	------------------------------

### 1.8.1. Espèces à enjeu zone d'étude très fort, fort et modéré

Aucune espèce à Enjeu Zone d'Etude très fort, fort ou modérée n'a été avérée et aucune n'est jugée fortement potentielle sur la zone d'étude.

### 1.8.2. Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible

**Tableau 19. Oiseaux à enjeu zone d'étude faible**




Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
	<b>Blongios nain</b> ( <i>Ixobrychus minutus</i> )	Très faible	CDO1 IBE2 IBO2 NM NO3	EN	EN	Un individu a été observé par un employé de la STEP de Nice en avril 2016, une photo prise avec le téléphone à clairement permis d'identifier l'espèce. Il s'agissait d'un individu en halte migratoire blessé. L'espèce est migratrice nocturne et la zone d'étude semble favorable ponctuellement pour la halte migratoire avec une importance très faible au regard de la très faible naturalité des habitats.
	<b>Busard cendré</b> ( <i>Circus pygargus</i> )	Très faible	CDO1 IBE3 IBO2 NO3	NT	CR	Un individu a été observé en vol à proximité de la zone d'étude. L'espèce était en migration active et la zone d'étude ne joue pas un rôle important pour l'espèce durant sa migration.
	<b>Busard des roseaux*</b> ( <i>Circus aeruginosus</i> )	Très faible	CDO1 IBE3 IBO2 NO3	NT	EN	Un individu a été observé en vol à proximité de la zone d'étude au mois d'avril. L'espèce était en migration active et la zone d'étude ne joue pas un rôle important pour l'espèce durant sa migration.






Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
	<b>Cormoran de Desmarest</b> <i>(Phalacrocorax aristotelis desmarestii)</i>	Très faible	CDO1 IBE2 NO3	-	<b>EN</b>	Un individu a été observé en vol à proximité de la zone d'étude sur la mer. L'espèce est strictement inféodée au milieu côtier et peu ponctuellement stationner sur la bande de rocher qui jouxte la station d'épuration mais sans que l'espèce n'interagisse avec la zone d'étude.
	<b>Faucon crécerelle*</b> <i>(Falco tinnunculus)</i>	Faible	IBE2 IBO2 NO3	<b>NT</b>	<b>NT</b>	L'espèce a été observée en octobre 2020 et en avril 2021 en vol au-dessus de la zone d'étude en recherches alimentaire active. L'espèce se reproduit localement mais semble utiliser ponctuellement les habitats ouverts de la zone d'étude pour son alimentation.
	<b>Martin-pêcheur d'Europe*</b> <i>(Alcedo atthis)</i>	Faible	CDO1 IBE2 NO3	<b>VU</b>	<b>LC</b>	Un individu a été observée au mois d'octobre en recherche alimentaire sur un toit inondé de la station d'épuration (environ 5 cm de profondeur). Il s'agit probablement d'un individu adulte ou juvénile en dispersion hors période de reproduction. L'espèce peu également utiliser la micro-mare de la station d'épuration.

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Commentaires
	<b>Sterne caugek</b> ( <i>Thalasseus sandvicensis</i> )	Très faible	CDO1 IBE2 IBO2 NO3	<b>NT</b>	<b>VU</b>	L'espèce a été contactée en vol au-dessus de la mer à proximité de la zone d'étude en octobre (1 ind) et en avril (15 ind). L'espèce est uniquement inféodée au milieu marin et n'interagit pas avec la zone d'étude. La colonie de reproduction la plus proche se situe à environ 111 km de la zone d'étude.
	<b>Sterne pierregarin</b> ( <i>Sterna hirundo</i> )	Très faible	CDO1 IBE2 IBO2 NO3	<b>LC</b>	<b>VU</b>	L'espèce a été observée à plusieurs reprises en vol à proximité de la zone d'étude en mer au-dessus de la zone d'étude. La colonie de reproduction la plus proche se situe à l'embouchure du Var à environ 3 km de la zone d'étude.

\*Espèce protégée

### 1.8.3. Cas particuliers

Sur les 12 espèces jugées nicheuses possibles, probables ou avérées, sept sont protégées nationalement et constituent le cortège des oiseaux communs, il s'agit de la Bergeronnette grise, la Fauvette à tête noire, Fauvette mélanocéphale, le Moineau domestique, Rougegorge familier, Rougequeue noir et le Serin cini.

### 1.8.4. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux oiseaux



**Carte 17 : Enjeux relatifs aux oiseaux**

## 1.9. Mammifères terrestres

Une liste de 3 espèces avérées a été dressée, et présentée en **Annexe 8**.

La zone d'étude est favorable à la présence d'espèces communes. En effet, la zone est occupée, *a minima*, par du Lapin de Garenne, du Renard et du Surmulot. La présence du Faucon crécerelle, observé à 2 reprises, en action de recherche alimentaire, laisse à supposer la présence d'autres espèces de micromammifères comme la Souris grise ou la Musaraigne, dont il se nourrit, tout comme le Renard.

Ainsi, la zone d'étude présente une faible attractivité pour les espèces à enjeu du secteur de par sa faible connectivité et de sa faible naturalité. Ainsi, l'Ecureuil roux et le Muscardin sont considérés comme absent de la zone et le Hérisson d'Europe comme faiblement potentiel.



### 1.9.1. Données bibliographiques

Le tableau ci-dessus synthétise les données bibliographiques de présence de mammifères à proximité de la zone d'étude, pour l'ensemble du groupe des mammifères terrestres.

Espèces	Date dernière observation sur la commune de Nice
<b>Ecureuil roux*</b> ( <i>Sciurus vulgaris</i> )	2021
<b>Loir gris</b> ( <i>Glis glis</i> )	2021
<b>Belette d'Europe</b> ( <i>Mustela nivalis</i> )	2015
<b>Blaireau d'Europe</b> ( <i>Meles meles</i> )	2021
<b>Chevreuil Européen</b> ( <i>Capreolus capreolus</i> )	2011
<b>Crocidure des jardins</b> ( <i>Crocidura suaveolens</i> )	2014
<b>Ecureuil à ventre rouge**</b> ( <i>Callosciurus erythraeus</i> )	2021
<b>Fouine</b> ( <i>Martes foina</i> )	2021
<b>Hérisson d'Europe*</b> ( <i>Erinaceus europaeus</i> )	2021
<b>Lapin de Garenne</b> ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )	2021
<b>Martre des Pins</b> ( <i>Martes martes</i> )	2021
<b>Mulot sylvestre</b> ( <i>Apodemus sylvaticus</i> )	2021
<b>Muscardin*</b> ( <i>Muscardinus avellanarius</i> )	2021
<b>Rat noir</b> ( <i>Rattus rattus</i> )	2021

Espèces	Date dernière observation sur la commune de Nice
<b>Surmulot</b> ( <i>Rattus norvegicus</i> )	2021
<b>Sanglier</b> ( <i>Sus scrofa</i> )	2021
<b>Souris grise</b> ( <i>Mus musculus</i> )	2019

\* : Espèces protégées

\*\* : Espèces exotiques envahissantes

**Ce tableau montre les données bibliographiques disponibles concernant ce compartiment. A l'issue des prospections d'ECO-MED, d'autres espèces, non citées dans ce tableau, ont pu être avérées ou jugées fortement potentielles.**

### 1.9.2. Intérêts du secteur vis-à-vis des mammifères terrestres

- Gîtes

La zone d'étude se trouve en milieu urbain dense en situation littorale et présente des espaces verts entretenus.

Ces milieux sont plutôt défavorables pour le gîte des espèces à enjeu présentes dans le secteur d'étude comme le Muscardin et l'Ecureuil roux. Concernant le Hérisson d'Europe sa présence est potentielle dans les parties arborescentes de la STEP, tout en ne présentant pas une attractivité forte.

Concernant les espèces communes, la présence du Renard roux, du Lapin de Garenne et du Surmulot a été avérée. La présence d'autres espèces de micromammifères est tout à fait envisageable notamment en ce qui concerne la Souris domestique et les musaraignes.



**Entrée de terrier de Surmulot**

J. FLEUREAU, 15/10/2020, Nice (06)

- Zones de chasse

La zone présente un potentiel de proies pour les carnivores. En atteste la présence du Renard roux, de terrier de Surmulot de nombreux lézards dont il peut se nourrir. Cependant, elle n'est pas propice au développement d'une population significative, tout au plus à l'accueil d'un ou deux individus.

- Zones de transit

Concernant le transit, la zone se situe dans une impasse et présente les derniers secteurs végétalisés avant l'urbanisation dense à l'est. Ainsi, seuls des espèces anthropiques utilisent la zone pour transiter.

## 1.10. Chiroptères

Une liste de 7 espèces avérées a été dressée, et présentée en **Annexe 8**.

**Tableau 20. Espèces de mammifères avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude**

Espèce	Habitats d'espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude	Enjeu zone d'étude
<b>Minioptère de Schreibers*</b> ( <i>Miniopterus schreibersii</i> )	Chasse en lisières, mosaïques d'habitats, parcs et jardins	Très fort	Faible	Modéré
<b>Noctule de Leisler*</b> ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	Gîtes arboricoles ou anthropiques Chasse en milieux forestiers variés, zones d'eau libre	Modéré	Faible	Faible
<b>Pipistrelle commune*</b> ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	Gîtes anthropiques ou arboricoles, chasse dans tous milieux, même anthropisés	Faible	Faible	Faible
<b>Pipistrelle de Kuhl*</b> ( <i>Pipistrellus kuhlii</i> )	Gîtes cavernicoles, arboricoles ou anthropiques Chasse en milieux semi-ouverts ou forestiers, lisières, cours	Faible	Faible	Faible
<b>Pipistrelle pygmée*</b> ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	Gîtes anthropophiles ou arboricoles Chasse en forêt claire, lisières, clairières, à proximité de zones humides	Modéré	Faible	Faible
<b>Sérotine commune*</b> ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	Gîtes anthropiques Chasse en milieux ouverts mixtes variés	Modéré	Très faible	Très faible
<b>Vespère de Savi*</b> ( <i>Hypsugo savii</i> )	Chasse en milieux ouverts, allées forestières, zones d'eau libre, le long de falaises	Faible	Très faible	Très faible

\*Espèce protégée

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle
---------------	------------------------------

A l'instar des rapaces et autres oiseaux de grande taille, les chiroptères sont des animaux utilisant des territoires plus ou moins importants en fonction de l'espèce (distance gîte-terrain de chasse de 1 à 40 km maximum ; plus de 1000 km pour les déplacements des espèces migratrices). Les inventaires réalisés sur la zone d'étude nous apportent des informations de présence en termes de chasse (contact au détecteur) ou de gîte.

La liste des 7 espèces avérées est présentée en Erreur ! Source du renvoi introuvable..

### 1.10.1. Intérêts du secteur vis-à-vis des chiroptères

#### - Gîtes

Concernant le gîte au sein de la zone d'étude seul deux Eucalyptus sont susceptibles d'accueillir des individus pendant les périodes chaudes de l'année de manière ponctuelle. De la même manière les fissures présentes sur les bâtiments sont susceptibles d'abriter des individus ponctuellement. En aucun cas des gîtes d'hivernages ne sont possibles au sein de la STEP.

Il est à noter la présence au sein de la STEP de deux gîtes artificiels qui paraissent non-occupé (absence de guano au sol, observation à la jumelle sans résultat).



**Arbre gîte potentiel**

J. FLEUREAU, 15/10/2020, Nice (06)



**Gîte artificiel**

J. FLEUREAU, 15/10/2020, Nice (06)

#### - Zones de chasse

Lors des prospections les niveaux d'activités ont été relevés pour l'ensemble du cortège d'espèce. L'analyse des émissions vocales, de la récurrence et de l'espèce considérée, nous permet de conclure sur la présence d'une activité de chasse sur divers secteurs. Ainsi, lors des prospections l'activité de chasse a été relevée sur une grande partie des secteurs de la STEP avec une prépondérance au niveau des pelouses à l'est et sur le toit du bâtiment. Une importance faible a été relevée à l'ouest entre la STEP et les voies de circulation.

#### - Zones de transit

La zone de la STEP présente deux axes de transits, un premier se situant à l'ouest le long de la route suivant la ligne de force matérialisée par l'alignement végétal, l'autre au sud-est longeant le littoral suivant l'interface littoral. Le premier semble bénéficier d'une fréquentation supérieure au second.



### Zones de chasse et de transits au sein de la zone d'étude avec détecteurs SM4

J. FLEUREAU, 15/10/2020, Nice (06)

- Niveau d'activité (Anabat)

L'analyse des données collectées lors des nuits d'enregistrement montre une activité modérée pour 4 espèces et une activité forte pour deux autres. Ces niveaux d'activités montrent que, malgré la situation urbaine, la zone présente une certaine attractivité pour les activités de chasse du groupe.

**Tableau 21. Niveau d'activité lors des prospections**

	Niveau d'activité JUILLET	Niveau d'activité OCTOBRE
<b>Minioptère de Schreibers</b>	Modéré	Modéré
<b>Noctule de Leisler</b>	Modéré	Modéré
<b>Pipistrelle commune</b>	Modéré	Modéré
<b>Pipistrelle de Kuhl</b>	Fort	Très fort
<b>Pipistrelle pygmée</b>	Modéré	Fort
<b>Sérotine commune</b>	-	Faible
<b>Vespère de Savi</b>	Faible	-

#### 1.10.2. Espèces à enjeu zone d'étude très fort

Au sein de la zone d'étude aucune espèce présentant un enjeu fort n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle.

#### 1.10.3. Espèces à enjeu zone d'étude fort

Au sein de la zone d'étude aucune espèce présentant un enjeu fort n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle.

#### 1.10.4. Espèces à enjeu zone d'étude modéré

### ■ Espèces avérées



#### **Minioptère de Schreibers** *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817)

**Protection** NM2 **UICN France** VU

**Autre(s) statut(s)** CDH2, CDH4, IBE2, IBO2

**Répartition mondiale** Pourtour méditerranéen, jusqu'aux Balkans et au Caucase.

**Répartition française** Deux-tiers sud du pays. Plus abondant dans la moitié sud à l'exception du massif jurassien.

**Habitats d'espèce, écologie** Strictement cavernicole et grégaire, ce qui augmente sa vulnérabilité. Chasse dans des milieux en mosaïque. Rayon d'action moyen : 18 km (max. 40km). Régime alimentaire spécialisé sur les Lépidoptères.

**Menaces** Les menaces qui pèsent sur l'espèce sont principalement le dérangement des gîtes souterrains, le



Partie 2 : État actuel de la biodiversité

développement de l'énergie éolienne et la banalisation des milieux naturels.

Espèce identifiée comme prioritaire pour le Plan National d'Action Chiroptères 2016-2025.

**Contexte local**

*Dans le secteur d'étude :*

En PACA, l'espèce est présente dans tous les départements de PACA (principalement à des altitudes inférieures à 600 m). Quelques importantes colonies de reproduction et d'importance nationale sont connues sur les départements des Bouches-du-Rhône, le Tunnel du canal des Alpilles (plusieurs milliers d'individus), la grotte d'Entraigues (83) (8000 individus). Mais plusieurs noyaux de population ont disparu après désertion de gîtes souterrains. Les Bouches-du-Rhône rassemblent également 3 gîtes de transit et d'hibernation importants (Carrière à St Rémy de Provence, Mines de St Chamas et la Grotte des Espagnols). Les canaux du Verdon constituent également un gîte d'hibernation d'importance (ONEM/ GCP 2008). Les effectifs connus par comptage de colonie sont de 20000 pour la région (2014).

*Dans la zone d'étude :*

Au sein de la zone d'étude aucune possibilité de gîte n'est possible de par l'absence de milieu cavernicole.

Cependant, au vu du grand rayon d'action de l'espèce, l'utilisation de la zone se fait pour ses activités de transit et de chasse très certainement en relation avec ses activités au niveau de l'embouchure du fleuve Var se situant à l'ouest.

**Au sein de la zone d'étude, l'espèce est avérée en déplacements et alimentation.**



**Légende**

- espèce actuellement très rarement inventoriée ou exceptionnellement observée (moins de 5 données)
- espèce actuellement rare ou assez rare
- espèce peu commune ou localement commune
- espèce assez commune à très commune
- espèce présente mais mal connue
- espèce disparue ou non retrouvée sur la zone
- espèce absente, n'ayant jamais été trouvée

**Répartition française**

d'après Arthur et Lemaire 2015

Importance de la zone d'étude	Enjeu local de conservation
Faible	Très fort

**1.10.5. Espèces avérées à enjeu zone d'étude faible**

**Tableau 22. Chiroptères à enjeu zone d'étude faible**

Nom de l'espèce	Importance de la zone d'étude pour la population locale	Statuts de protection	Liste rouge France	Commentaires
<b>Noctule de Leisler*</b> ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	Faible	NM2	VU	Nombreux contacts en chasse dès le crépuscule laissant penser à une possibilité de gîte dans des arbres du secteur. Utilise la zone uniquement en chasse active.
<b>Pipistrelle commune*</b> ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	Faible	NM2	NT	Espèce commune avec de nombreux contacts en chasse au sein de l'ensemble de la zone d'étude.
<b>Pipistrelle de Kuhl*</b> ( <i>Pipistrellus kuhlii</i> )	Faible	NM2	LC	Espèce commune avec de nombreux contacts en chasse au sein de l'ensemble de la zone d'étude.
<b>Pipistrelle pygmée*</b> ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	Faible	NM2	LC	Espèce avec de nombreux contacts en chasse au sein de l'ensemble de la zone d'étude.

\*Espèce protégée

1.10.6. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux Chiroptères



Carte 18 : Enjeux relatifs aux Chiroptères

## 2. ANALYSE ÉCOLOGIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE

---

### 2.1. Synthèse des enjeux par groupe biologique



#### Habitats naturels

Aucun habitat naturel à enjeu n'est présent sur la zone d'étude. Les habitats identifiés sont entièrement artificiels, leur enjeu est ainsi évalué très faible voire nul.



#### Zones humides

Au sein de la zone d'étude aucune zone humide au regard des critères végétaux et pédologiques n'a été avérée.



#### Flore

Aucune espèce végétale à enjeu n'a été identifiée sur la zone d'étude. Il peut toutefois être soulignée la forte présence d'espèces ornementales et/ou exotiques envahissantes.



#### Invertébrés

Consécutivement aux deux jours de prospection, 27 espèces d'invertébrés ont été avérées. Le cortège des espèces anthropiques reste le plus représenté sur l'ensemble de la zone. Parmi ces espèces aucune ne présente un enjeu notable et/ou un statut de protection.



#### Amphibiens

La zone d'étude est marquée par une forte activité humaine et un point d'eau où l'on a pu avérer des espèces du cortège batrachologique. **Deux** espèces ont été recensées sur la zone d'étude : la **Rainette méridionale** à **EZE faible** et la **Grenouille rieuse** à **EZE nul**, les deux espèces réalisent l'ensemble de leur cycle biologique au sein de la zone d'étude.



#### Reptiles

**Deux** espèces de reptiles acclimatées à l'activité humaine ont été contactées sur la zone d'étude : la **Tarente de Maurétanie** et le **Lézard des murailles**, les deux à **EZE faible**. Ces deux espèces se reproduisent au sein de la zone d'étude. Le site n'est pas favorable pour accueillir ce compartiment biologique.



#### Oiseaux

La zone d'étude du fait de ses habitats ornementaux et de sa forte fréquentation inhérente à l'activité de la STEP, ne joue pas un rôle important pour la reproduction et l'alimentation de l'avifaune. Sur les **41 espèces inventoriées**, sept espèces protégées à Enjeu zone d'étude très faible se reproduisent de manière possible, probable ou certaine au sein des habitats de haie et arborés. Sur les **huit espèces à enjeu zone d'étude notable faible** trois sont présentes uniquement sur le milieu marin côtier et n'interagissent pas avec la zone d'étude comme le **Cormoran de Desmarest**, la **Sterne caugek** et la **Sterne pierregarin**. Deux espèces se reproduisent localement et utilisent parfois la zone d'étude lors de recherches alimentaires ponctuelles comme le **Faucon crécerelle** et le **Martin pêcheur d'Europe**.

Enfin les espèces migratrices constituent le cortège d'espèce le plus diversifié sur la zone d'étude avec au total **14 espèces présentent uniquement en migration** avec le **Blongios nain**, le **Busard cendré**, le **Busard des roseaux** à enjeu zone d'étude faible mais également de nombreux passereaux en halte migratoire durant leurs migrations rampantes ou avant de traverser la Méditerranée. Cette diversité s'explique par la position géographique côtière située à l'embouchure du Var qui constitue une voie de migration importante.



#### Mammifères terrestres

La zone d'étude ne présente pas de caractéristique pour l'installation d'une population d'espèce protégée ou présentant un enjeu notable. Cependant, elle accueille une population de mammifères communs comprenant le Renard, le Surmulot, le Lapin de Garenne et certainement d'autres micromammifères dont la souris domestique et des musaraignes, offrant des proies au renard et aux rapaces (Faucon crécerelle par exemple) du secteur.



## Chiroptères

Au sein de la zone d'étude, 7 espèces de chiroptères ont été avérées. Parmi celles-ci une présente un enjeu zone d'étude modéré, le **Minioptère de Schreiber**, qui utilise la zone pour la chasse et le transit, 4 présentent un enjeu zone d'étude faible, qui utilisent la zone pour la chasse et le transit et 2 sont présentes de manière ponctuelle et anecdotique.

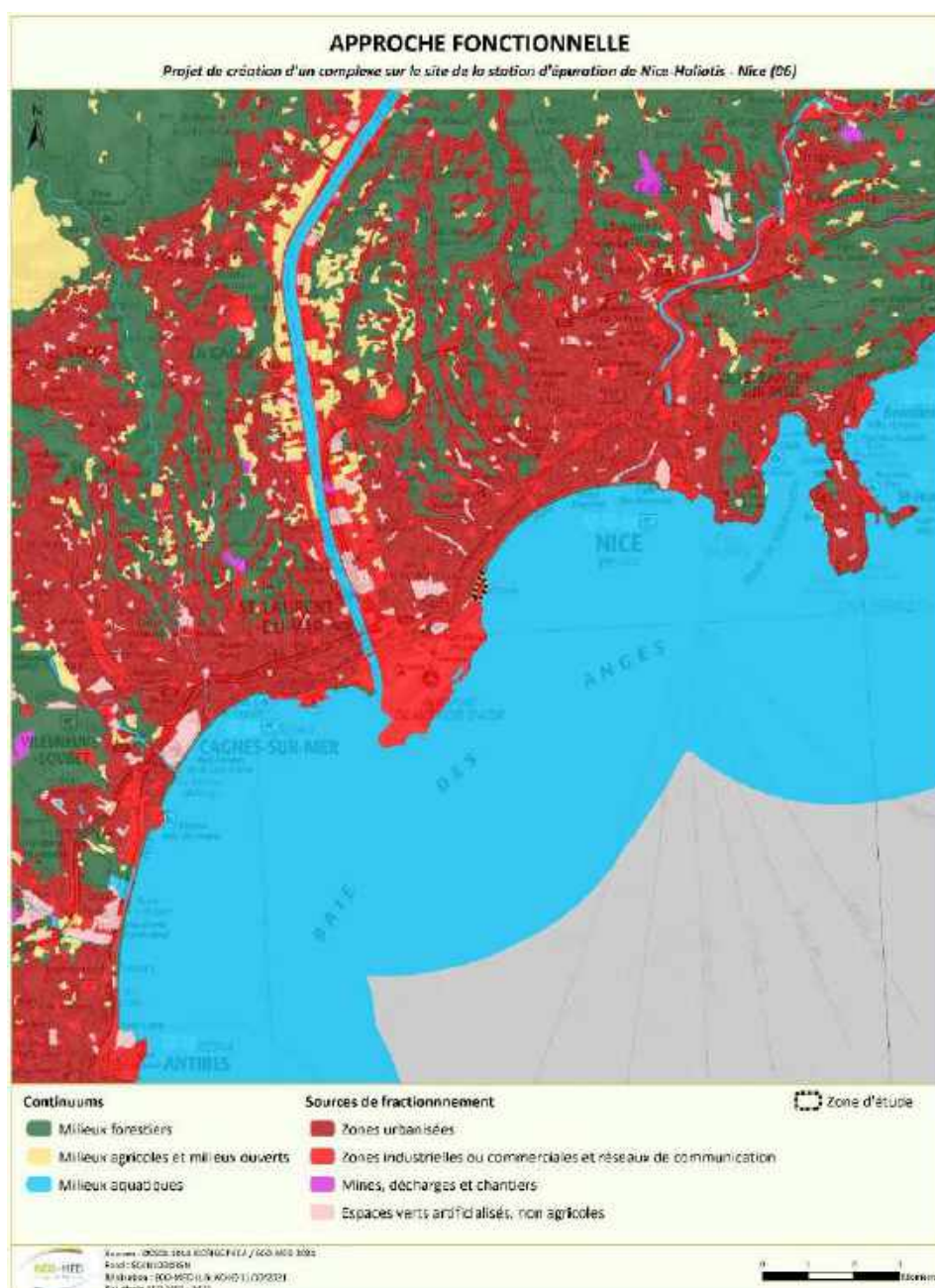


## 2.2. Approche fonctionnelle

La zone d'étude se situe dans le centre urbain de la commune de Nice dans le département des Alpes-Maritimes. Elle correspond à une station d'épuration et de ses abords compris entre l'aéroport de Nice Côte-d'Azur, la promenade des Anglais et le littoral méditerranéen.

La zone est écologiquement isolée des milieux naturels alentours à l'exception de l'embouchure du fleuve Var se situant à 2,5 km à l'ouest et avec lequel une faible connexion existe par le biais du trait de côte et de l'aéroport dont l'imperméabilité est possiblement altérée.

De par son côté anthropisé, la zone d'étude est considérée comme fonctionnelle pour un ensemble complet d'espèces ubiquistes et à affinité anthropique, dont le Lézard des murailles, la Tarente de Maurétanie, la Pipistrelle de Kuhl, le Renard roux, le Surmulot etc... Pour les autres espèces, toutes les conditions ne sont pas réunies pour la réalisation complète du cycle biologique.



Carte 19 : Approche fonctionnelle de la zone d'étude



Carte 20 : Synthèse des enjeux écologiques



## **PARTIE 3 : EVALUATION DES IMPACTS**

## 1. MÉTHODES D'ÉVALUATION DES IMPACTS

Le tableau ci-dessous présente les critères retenus pour les espèces qui feront l'objet de l'analyse des impacts.

**Tableau 23. Critères de prise en compte des espèces dans l'analyse des impacts**

	Enjeu zone d'étude					
	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul
Présence avérée	oui	oui	oui	oui	non*	non*
Potentialité forte	oui	oui	oui	non*	non*	non*

*Oui* : prise en compte dans l'évaluation des impacts

*Non* : non prise en compte dans l'évaluation des impacts

\* : Sauf espèce protégée

Pour évaluer les **impacts** et leur intensité, ECO-MED procédera à une analyse qualitative et quantitative. Cette appréciation est réalisée à dire d'expert car elle résulte du croisement entre une multitude de facteurs :

- **liés à l'élément biologique** : état de conservation, dynamique et tendance évolutives, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, etc.
- **liés au projet** : nature des travaux, modes opératoires, périodes d'intervention, etc.

De ces facteurs, on détermine un certain nombre de critères permettant de définir l'impact :

- *Nature d'impact* : destruction, dérangement, dégradation, etc.
- *Type d'impact* : direct / indirect
- *Durée d'impact* : permanente / temporaire
- *Portée d'impact* : locale, régionale, nationale
- *Localisation d'impact* : au sein de l'assiette du projet ou à ses abords le plus souvent
- *Intensité d'impact* : très forte, forte, modérée, faible, très faible

Après avoir décrit les impacts, il convient d'évaluer leur importance en leur attribuant une valeur. ECO-MED utilisera une échelle de valeur semi-qualitative à 6 niveaux principaux :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul	Non évaluable*
-----------	------	--------	--------	-------------	-----	----------------

*\*Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments (période non favorable, durée de prospection insuffisante, météo défavorable, inaccessibilité, etc.) lui permettant d'apprécier l'impact et in fine d'engager sa responsabilité.*

L'impact sera déterminé pour chaque élément biologique préalablement défini par l'expert. Il s'agit là d'une étape déterminante pour la suite de l'étude car conditionnant le panel de mesures qui seront, éventuellement, à préconiser. Chaque « niveau d'impact » sera donc accompagné par un commentaire, précisant les raisons ayant conduit l'expert à attribuer telle ou telle valeur. Les principales informations seront synthétisées sous forme de tableaux récapitulatifs.

Un bilan des impacts « bruts » sera effectué en conclusion, mettant en évidence les impacts à atténuer et leur hiérarchisation.

N.B. : Les espèces qui ne sont pas abordées ci-dessous et qui figurent pourtant en annexes n'ont pas fait l'objet d'une évaluation détaillée des impacts en raison de l'enjeu zone d'étude très faible qu'elles constituent. L'impact global sur ces espèces est jugé tout au plus « très faible » et ne justifie pas la mise en place de mesures spécifiques bien qu'elles puissent par ailleurs bénéficier de celles proposées pour d'autres.

## 2. ANALYSE DES EFFETS DIRECTS, INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL

### 2.1. Description succincte du projet et de ses alternatives (variantes)

Le projet consiste en une reconstruction du complexe HALIOTIS, en lieu et place de la précédente.

La présentation du projet et la carte du plan de masse de ce dernier sont présentés ci-avant dans la partie « 1. 2. Description du projet ».



Carte 21 : Synthèse des enjeux et emprise du projet



## 2.2. Impacts bruts du projet sur les habitats



**Carte 22 : Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels**

A noter que les deux habitats « Infrastructures routières et de stationnement » et « Sites industriels des zones urbaines » sont deux habitats entièrement artificiels et non végétalisés, sur lesquels les impacts du projet ne sont donc pas évalués.

Compte-tenu du caractère anthropique (massifs plantés et entretenus) de l'habitat « Espaces verts et massifs ornementaux », les impacts du projet sont jugés très faibles sur cet habitat en phase de chantier, même si la totalité est détruite.

**Tableau 24. Impacts bruts du projet sur les habitats**

Habitat concerné	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'habitat				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
Espaces verts et massifs ornementaux entretenus (Code EUNIS : I2.11 x E2.64)	Très faible	1 (3,69 ha)	Direct	Permanente	Locale	--	Très faible	Nuls
Infrastructures routières et de stationnement (Code EUNIS : J4.2)	Nul	/	/	/	/	/	/	/
Sites industriels des zones urbaines (Code EUNIS : J1.4)	Nul	/	/	/	/	/	/	/

### **2.3. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire**

Aucune espèce de flore à enjeu zone d'étude notable et/ou protégé n'a été avérée ni n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

**Par conséquent, le projet n'entraînera aucun impact significatif sur ce groupe taxonomique.**

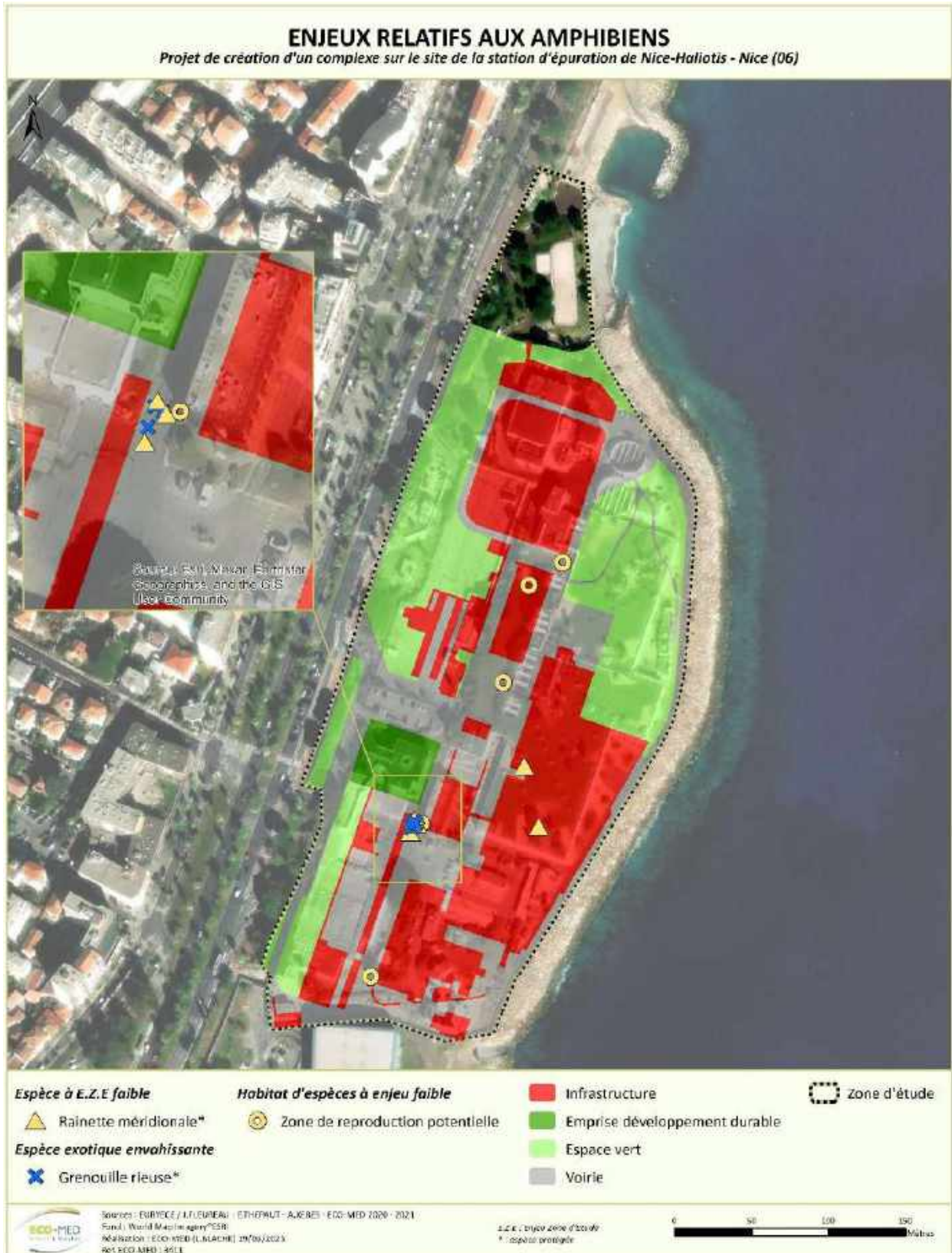


#### **2.4. Impacts bruts du projet sur les invertébrés**

Aucune espèce d'invertébré à enjeu zone d'étude notable et/ou protégé n'a été avérée ni n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

**L'évaluation des impacts du projet ne portera pas sur ce groupe taxonomique.**

## 2.5. Impacts bruts du projet sur les amphibiens



**Carte 23 : Localisation des emprises du projet sur les amphibiens**

La zone d'étude n'est propice qu'à un cortège batrachologique somme toute assez restreint, composé uniquement de la Rainette méridionale, et la Grenouille rieuse. Les deux espèces réalisent l'entièreté de leur cycle biologique au sein de la zone d'étude, tout comme probablement le Crapaud épineux qui reste jugé potentiel.

Les travaux de reconfiguration de la zone, bien qu'impactant les espèces à l'échelle individuelle (possible destruction de quelques spécimens), ne seront pas de nature à remettre en cause la pérennité des espèces à l'échelle locale. En effet, ces espèces sont suffisamment résilientes pour recoloniser la zone une fois les travaux achevés.

Les impacts bruts évalués sont donc de 3 types :

- Destruction de quelques individus
- Destruction d'habitat de reproduction
- Destruction d'habitat terrestre

**Tableau 25. Impacts bruts du projet sur les amphibiens**

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
Rainette méridionale* ( <i>Hyla meridionalis</i> )	Faible	1 (5 ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Nuls
		2	Direct	Permanente	Locale	-		
		3	Direct	Temporaire	Locale	-		
Crapaud épineux* ( <i>Bufo spinosus</i> )	Faible	1 (2-3 ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Nuls
		2	Direct	Permanente	Locale	-		
		3	Direct	Temporaire	Locale	-		

Partie 3 : Evaluation des impacts

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
<b>Grenouille rieuse*</b> ( <i>Pelophylax ridibundus</i> )	Nul	Non prise en compte dans l'évaluation des impacts.				Nuls	Nuls	

\*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle



## 2.6. Impacts bruts du projet sur les reptiles



Carte 24 : Localisation des emprises du projet sur les reptiles

A l'instar des amphibiens, le cortège herpétologique est peu diversifié, constitué uniquement d'espèces ubiquistes et largement répandues. La Tarente de Maurétanie et le Lézard des murailles sont en effet très communément observés dans les milieux anthropisés, au sein desquels ils s'adaptent parfaitement. *De facto*, les travaux vont certainement engendrer une mortalité modeste notamment chez la Tarente de Maurétanie dont les individus ont été observés en grands effectifs, mais la souplesse écologique de ces deux espèces devrait leur permettre de recoloniser la zone très rapidement après, voire, durant les travaux.

Pour la Couleuvre de Montpellier, non observée mais considérée comme potentielle, les impacts sur les individus seront moins conséquents en considérant une présence locale assez faible de ce serpent.

2 impacts bruts ont ainsi été identifiés :

- Destruction d'individus
- Destruction d'habitat préférentiel

**Tableau 26. Impacts bruts du projet sur les reptiles**

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase d'exploitation/de fonctionnement
		1 : Destruction d'individus lors des travaux		2 : Destruction d'habitat préférentiel				
		Nature	Type	Durée	Portée			
<b>Lézard des murailles*</b> <i>(Podarcis muralis)</i>	Faible	1 (5-10 ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Nuls
		2	Direct	Permanente	Locale	-		
<b>Tarente de Maurétanie*</b> <i>(Tarentola mauritanica)</i>	Faible	1 (5 ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Nuls
		2	Direct	Permanente	Locale	-		
<b>Couleuvre de Montpellier*</b> <i>(Malpolon monspessulanus)</i>	Faible	1 (1-2 ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Nuls
		2 (ha)	Direct	Permanente	Locale	-		

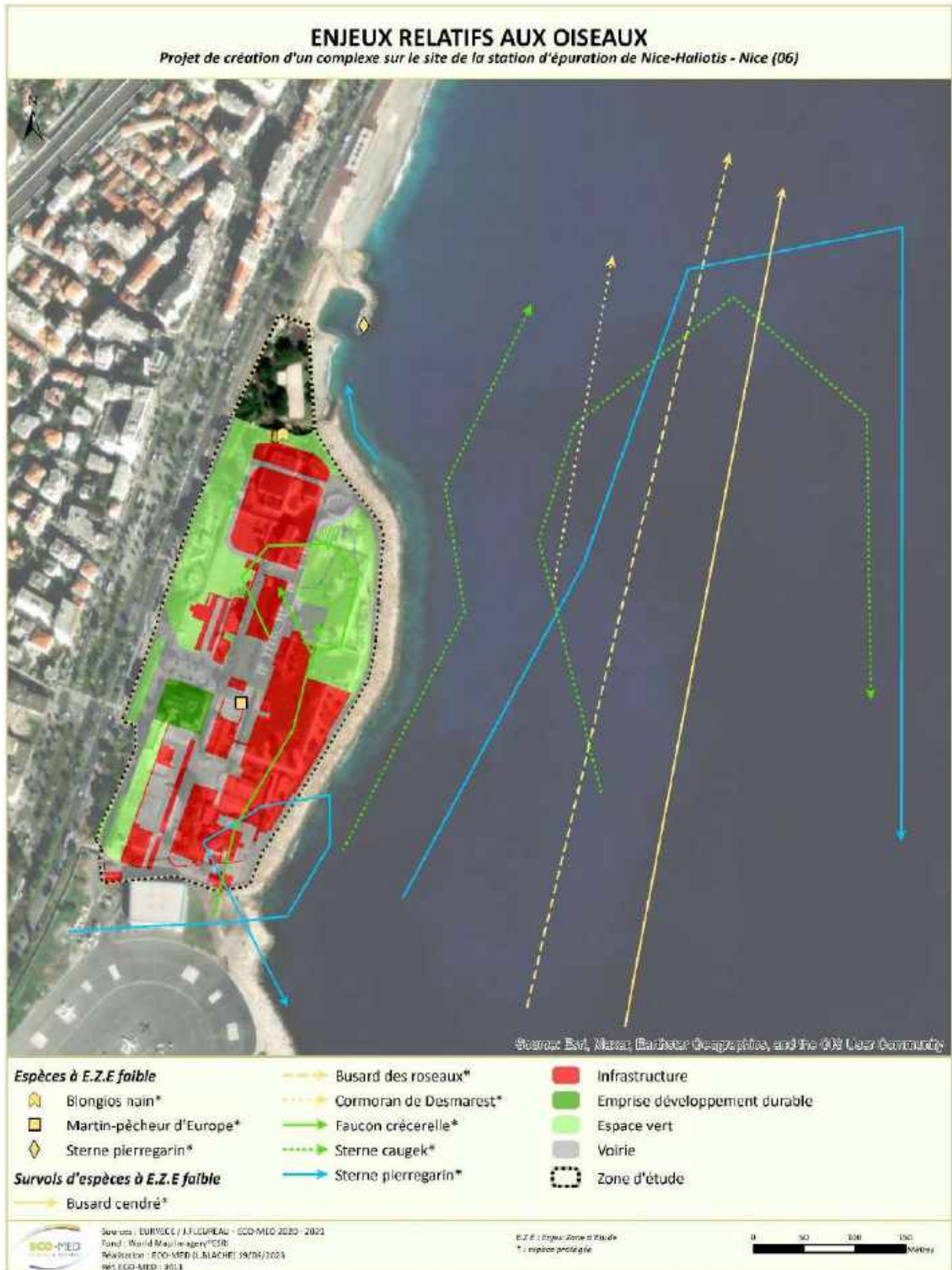
\*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle



## 2.7. Impacts bruts du projet sur les oiseaux



Carte 25 : Localisation des emprises du projet sur les oiseaux

Parmi les oiseaux contactés lors des inventaires la majorité n'utilise la zone d'étude que pour de la halte migratoire ou en dispersion. En effet, elle ne présente pas d'habitats favorables à l'accomplissement de tout ou partie du cycle de vie des espèces inventoriées. Il est à noter toutefois une exception pour le cortège des oiseaux communs (7 espèces) qui présentent une interaction plus grande de par leur capacité à s'adapter à des niveaux d'anthropisations forts.

Ainsi, au vu de ces éléments aucun impact n'est attendu sur l'ensemble de l'avifaune présentant un enjeu notable. Un impact très faible sera toutefois attendu sur le cortège des oiseaux communs.

**Tableau 27. Impacts bruts du projet sur les oiseaux**

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		1 : Destruction d'individus lors des travaux	2 : Destruction d'habitat de reproduction	3 : Destruction d'habitat de gîte				
		Nature	Type	Durée	Portée			
Cortège des oiseaux communs*	Très faible	1	Direct	Permanente	Locale	-	Très faibles	Nuls
		2	Direct	Temporaire	Locale	-		
		3	Direct	Temporaire	Locale	-		

\*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle

## **2.8. Impacts bruts du projet sur les mammifères terrestres**

Aucune espèce présentant un enjeu notable et/ou présentant un statut de protection n'a été avérée au sein de la zone d'étude. Aucun impact n'est attendu sur ce groupe.

## 2.9. Impacts bruts du projet sur les chiroptères



**Carte 26 : Localisation des emprises du projet sur les chiroptères**



Dans le cadre du projet il est attendu :

- Une perte temporaire d'habitats d'alimentation, représentés par l'ensemble de la végétation source de production entomologique ;
- Une destruction de gîtes ponctuels, se trouvant essentiellement dans les interstices des bâtiments utilisés en période estivale ;
- Une suppression de corridors de transit, notamment dans la partie arborée à l'ouest ;
- Une destruction d'individus en repos, en période estivale au niveau des bâtiments.

L'ensemble de ces effets génère des impacts faibles de par la faible importance de la zone d'étude pour les espèces exploitant les milieux.

**Tableau 28. Impacts bruts du projet sur les chiroptères**

Espèce concernée	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
<b>Minioptère de Schreibers*</b> ( <i>Miniopterus schreibersii</i> )	Modéré	3	Direct	Temporaire	Locale	-	Faibles	Nuls
		4	Direct	Temporaire	Locale	-	Faibles	Nuls
<b>Noctule de Leisler*</b> ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	Faible	1 (qlq ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Faibles	Nuls
		2 (3,69ha)	Direct	Temporaire	Locale	-		
		3	Direct	Temporaire	Locale	-		
		4	Direct	Temporaire	Locale	-		
<b>Pipistrelle commune*</b> ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	Faible	1 (qlq ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Faibles	Nuls
		2 (3,69 ha)	Direct	Temporaire	Locale	-		

## Partie 3 : Evaluation des impacts

Espèce concernée	Enjeu zone d' étude	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat d'alimentation 3 : Destruction de gîte 4 : Suppression de zone de transit				Intensité de l'impact	Évaluation globale des impacts bruts en phase de chantier	Évaluation globale des impacts bruts en phase de fonctionnement
		Nature	Type	Durée	Portée			
		3	Direct	Temporaire	Locale	-		
		4	Direct	Temporaire	Locale	-		
<b>Pipistrelle de Kuhl*</b> ( <i>Pipistrellus kuhlii</i> )	Faible	1 (qlq ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Faibles	Nuls
		2 (3,69ha)	Direct	Temporaire	Locale	-		
		3	Direct	Temporaire	Locale	-		
		4	Direct	Temporaire	Locale	-		
<b>Pipistrelle pygmée*</b> ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	Faible	1 (qlq ind.)	Direct	Permanente	Locale	-	Faibles	Nuls
		2 (3,69ha)	Direct	Temporaire	Locale	-		
		3	Direct	Temporaire	Locale	-		
		4	Direct	Temporaire	Locale	-		

\*Espèce protégée

Espèce avérée

Espèce fortement potentielle



### 3. BILAN DES IMPACTS NOTABLES PRESENTIS DU PROJET

---

#### 3.1. Habitats naturels et espèces

Les impacts sont considérés en phase de travaux. En effet, en phase de fonctionnement les conditions du milieu ne seront en rien modifiées par rapport à l'état actuel.

Aucun impact n'est attendu concernant la flore, les zones humides, les habitats, les insectes.

Concernant les amphibiens, trois espèces dont une potentielle sont sujettes à des impacts bruts, jugés très faibles (Rainette méridionale et Crapaud épineux) à nuls (Grenouille rieuse).

Concernant les reptiles, les impacts bruts sont évalués à très faibles pour le Lézard des murailles, la Tarente de Maurétanie et la Couleuvre de Montpellier.

Concernant les oiseaux, seules les oiseaux communs utilisant la zone, de par leur flexibilité écologique, subiront des impacts atténués par la grande disponibilité d'espaces exploitables aux abords de la zone et au niveau local.

Enfin, au sein des mammifères, ce sont principalement les chiroptères qui représentent les enjeux. Les impacts directs du projet sur ce groupe taxonomique, consistent principalement en la perte d'habitat de chasse ou de transit. Les niveaux d'impacts sont **faibles** pour le Minioptère de Schreibers, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle pygmée.

#### 3.2. Fonctionnalités écologiques

Les impacts sur les fonctionnalités écologiques ont été abordés séparément par espèce et groupe mais aussi au paragraphe dédié aux continuités écologiques.

Du point de vue des fonctionnalités écologiques peu d'impacts seront caractérisables du fait de l'importance relative de la zone d'étude pour la faune locale.

L'ensemble de ces éléments d'impacts est synthétisé dans les tableaux de bilan en fin de rapport (cf. partie 5).

## **PARTIE 4 : PROPOSITIONS DE MESURES D'ATTÉNUATION**

## 1. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

---

L'article L.122-3 du Code de l'Environnement prévoit plusieurs types de mesures qui doivent être précisées dans l'étude d'impact «...*les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les incidences négatives notables sur l'environnement...*».

Les **mesures d'atténuation** qui visent à limiter les impacts négatifs d'un projet comprennent les mesures d'évitement et les mesures de réduction.

La mise en place des **mesures d'évitement** correspond à l'alternative au projet de moindre impact. En d'autres termes, elles impliquent une révision du projet initial notamment en reconsidérant les zones d'aménagement et d'exploitation. Ces mesures permettront d'éviter les impacts négatifs sur le milieu naturel et/ou les espèces exposés. Elles sont à privilégier.

Les **mesures de réduction** interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables. Elles permettent de limiter les impacts pressentis relatifs au projet.

Les mesures d'atténuation consistent essentiellement à modifier certains aspects du projet afin de supprimer ou de réduire ses effets négatifs sur l'environnement. Les modifications peuvent porter sur trois aspects du projet :

- sa conception ;
- son calendrier de mise en œuvre et de déroulement ;
- son lieu d'implantation.

## 2. MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'évitement et de réduction peuvent être de plusieurs types :








- **Evitement/réduction amont**, permettant d'aboutir à la variante retenue,
- **Evitement/réduction géographique**, une fois la variante retenue, il s'agit par exemple d'un balisage et d'un évitement d'une station protégée,
- **Evitement/réduction technique**, comme ne pas utiliser de produit phytosanitaire,
- **Evitement/réduction temporel**, comme le calendrier de travaux.

### 2.1. Mesures d'évitement

Dans le cadre du projet, aucune mesure d'évitement n'est proposée.

### 2.2. Mesures de réduction

#### ■ Mesure R1 : Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise














Défavorabilisation écologique des zones d'emprise				Code de la mesure : R1																								
E	R	C	A	R1 : Réduction technique en phase travaux																								
Thématique environnementale		Milieus naturels	Paysage	Air / Bruit																								
	Objectif de la mesure : Défavorabiliser les zones d'emprises afin de limiter la destruction directe d'individus de reptiles et d'amphibiens.																											
	Habitat(s) / espèce(s) ciblées : <i>Cortège herpétologique et batrachologique</i>			Période favorable : <table border="1"> <thead> <tr> <th>J</th> <th>F</th> <th>M</th> <th>A</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>J</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>O</th> <th>N</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: red;"></td> <td style="background-color: red;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: green;"></td> <td style="background-color: red;"></td> </tr> </tbody> </table>	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D												
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																	
	Méthode : Identifier préalablement aux travaux les éléments pouvant constituer un gîte potentiel, Retirer délicatement à l'aide d'une mini-pelle tous les éléments naturels ou anthropiques favorables aux espèces (murets, tas de pierres, blocs rocheux, etc.) ou à la main si les gîtes sont de tailles réduites. Déplacement d'individus dans des habitats plus propices.																											
	Localisation de la mesure Ensemble de l'emprise																											
	Points de vigilance Proscrire tout dépôt de débris résiduels au chantier dans l'emprise : coupes d'arbres et de haies, blocs rocheux, tôles et déchets de manière générale.																											
	Modalités de suivi Accompagnement par un écologue pendant les travaux <u>Missions</u> : Vérification du respect des prescriptions <u>Durée et période</u> : 1 jour juste avant les travaux <u>Expert mobilisée</u> : 1 expert herpétologue																											

Partie 4 : Propositions de mesures d'atténuation

Défavorabilisation écologique des zones d'emprise		Code de la mesure : R1
Estimation financière		
Accompagnement par un herpétologue	1 jour d'encadrement écologique + rédaction compte rendu	1 200 € H.T.

Respect du calendrier écologique des espèces				Code de la mesure : -																																																																			
E	R	C	A																																																																				
Thématique environnementale		Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit																																																																			
<p> Objectif de la mesure :</p> <p>Cette mesure a pour objectif d'éviter, ou du moins réduire la probabilité de destruction d'individus en période de reproduction et de limiter les effets du dérangement. Elle concerne essentiellement la phase de libération des emprises du projet.</p> <p><u>Concernant les reptiles</u>, les périodes les plus sensibles se situent au printemps (phase de reproduction d'avril à juin) et à l'automne (phase de dispersion des juvéniles en septembre). Il conviendra donc d'éviter en priorité ces périodes pour démarrer les travaux de coupes d'arbres et arbustes.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th></th> <th>J</th> <th>F</th> <th>M</th> <th>A</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>J</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>O</th> <th>N</th> <th>D</th> </tr> <tr> <td>Sensibilité écologique vis-à-vis des reptiles</td> <td></td> <td>Hivernation</td> <td></td> <td>Reproduction (y compris migration vers les sites de reproduction et dispersion des individus métamorphosés)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Hivernation</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td></td> <td>Période sans sensibilité notable</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Période pendant laquelle le début des travaux ne sont pas favorables</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Période sensible</td> </tr> </table> <p><u>Concernant les oiseaux</u>, la sensibilité est plus élevée en période de nidification que lors des autres périodes du cycle biologique (migration, hivernage, etc.). De façon générale également, cette période de nidification s'étend du mois d'avril pour les espèces les plus précoces à la fin du mois de juillet pour les espèces les plus tardives. Aussi, il est préconisé de ne pas démarrer les travaux de coupes d'arbres et d'arbustes à cette époque de l'année, ce qui entraînerait une possible destruction de nichées (œufs ou juvéniles non volants) d'espèces à enjeu et/ou protégées et un dérangement notable sur les espèces en cours de reproduction.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th></th> <th>J</th> <th>F</th> <th>M</th> <th>A</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>J</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>O</th> <th>N</th> <th>D</th> </tr> <tr> <td>Sensibilité écologique vis-à-vis des oiseaux</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Reproduction</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td></td> <td>Période sans sensibilité notable</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Période pendant laquelle des précautions sont à prendre en considération</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Période sensible</td> </tr> </table> <p><u>Concernant les chiroptères</u>, les périodes les plus sensibles sont la période printanière et la période estivale (d'avril à août) durant laquelle les chauves-souris mettent bas et élèvent leurs jeunes. Il conviendra donc d'éviter en priorité cette période pour démarrer les travaux de défrichage qui vont toucher les habitats de chasse et de transit.</p>									J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Sensibilité écologique vis-à-vis des reptiles		Hivernation		Reproduction (y compris migration vers les sites de reproduction et dispersion des individus métamorphosés)								Hivernation		Période sans sensibilité notable		Période pendant laquelle le début des travaux ne sont pas favorables		Période sensible		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Sensibilité écologique vis-à-vis des oiseaux				Reproduction										Période sans sensibilité notable		Période pendant laquelle des précautions sont à prendre en considération		Période sensible
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																																																											
Sensibilité écologique vis-à-vis des reptiles		Hivernation		Reproduction (y compris migration vers les sites de reproduction et dispersion des individus métamorphosés)								Hivernation																																																											
	Période sans sensibilité notable																																																																						
	Période pendant laquelle le début des travaux ne sont pas favorables																																																																						
	Période sensible																																																																						
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																																																											
Sensibilité écologique vis-à-vis des oiseaux				Reproduction																																																																			
	Période sans sensibilité notable																																																																						
	Période pendant laquelle des précautions sont à prendre en considération																																																																						
	Période sensible																																																																						

## Partie 4 : Propositions de mesures d'atténuation

Respect du calendrier écologique des espèces							Code de la mesure : -																							
							J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D												
Sensibilité écologique vis-à-vis des chiroptères/mammifères							Hibernation		Mise bas, élevage et émancipation de jeunes					Hibernation																
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Période sans sensibilité notable</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Période pendant laquelle le début des travaux ne sont pas favorables</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Période sensible</td> </tr> </table>								Période sans sensibilité notable		Période pendant laquelle le début des travaux ne sont pas favorables		Période sensible	<p>Ainsi, au vu des différentes contraintes, le démarrage des coupes d'arbres et arbustes doit être réalisé dans la période de fin septembre à fin octobre. Dans le cas de la nécessité d'un besoin d'intervenir dans les périodes de novembre à mars, l'intervention d'un écologue sera nécessaire pour valider l'absence d'individus dans les essences concernées.</p>																	
	Période sans sensibilité notable																													
	Période pendant laquelle le début des travaux ne sont pas favorables																													
	Période sensible																													
 Habitat(s) / espèce(s) ciblées : <i>Faune</i>							 Période favorable : -																							
 Méthode : -							Localisation de la mesure : Totalité de la zone de travaux.																							
 Points de vigilance A caler lors de l'élaboration des conditions de réalisation du chantier.							Modalités de suivi : -																							



### 2.3. Bilan des mesures d'atténuation

Le tableau ci-après présente l'atténuation induite par les mesures d'intégration proposées pour chaque groupe biologique.

Cette atténuation permet une réévaluation des impacts bruts présentés en partie 5 (cf. colonne « Impacts résiduels »).

**Tableau 29. Impacts des mesures d'atténuation**

	Habitats naturels	Flore	Invertébrés	Amphibiens	Reptiles	Oiseaux	Mammifères terrestres	Chiroptères
Mesure R1 : Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise	0	0	0	++	++	0	0	0
Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces	0	0	0	+	++	++	0	++

Légende : 0 = sans effet ; + = atténuation faible ; ++ = atténuation moyenne ; +++ = atténuation forte

Les sigles 0 et + n'entraînent pas de réduction significative des impacts

A l'inverse seuls les sigles ++ et +++ entraînent une réduction significative des impacts (qui permet de diminuer d'au moins un niveau l'intensité de l'impact). Dans le tableau bilan ne mettre que les mesures d'atténuation ayant au moins ++ (pas les mesures +).

## **PARTIE 5 : BILAN DES ENJEUX, DES IMPACTS RÉSIDUELS ET DES MESURES**

## 1. BILAN DES ENJEUX, DES MESURES D'ATTÉNUATION ET IMPACTS RESIDUELS

**Tableau 30. Évaluation des impacts résiduels sur les habitats**

Habitat naturel	Surface de l'habitat dans la zone d'emprise	Statuts réglementaires	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels
Espaces verts et massifs ornementaux entretenus (Code EUNIS : I2.11 x E2.64)	3,69	-	Très faible	Très faibles	-	Très faibles
Infrastructures routières et de stationnement (Code EUNIS : J4.2)	3,10	-	Nul	Nuls	-	Nuls
Sites industriels des zones urbaines (Code EUNIS : J1.4)	2,09	-	Nul	Nuls	-	Nuls

\*Habitat réglementé

Légende des abréviations : cf. **Annexe 1** Critères d'évaluation

**Tableau 31. Évaluation des impacts résiduels sur la faune et la flore**

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Présence		Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
			Zone d'étude	Zone d'emprise								
Flore	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Invertébrés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphibiens	<b>Rainette méridionale*</b> ( <i>Hyla meridionalis</i> )	Habitat terrestre, de reproduction et ponte	Avérée		NAR2, IBE2, CDH4	LC	LC	Faible	Très faibles	R1, R2	Négligeables	1 individu
	<b>Crapaud épineux*</b> ( <i>Bufo spinosus</i> )	Habitat terrestre, de reproduction et ponte	Potentielle		IBE3, NAR3	LC	-	Faible	Très faibles	R1, R2	Négligeables	1 individu
	<b>Grenouille rieuse*</b> ( <i>Pelophylax ridibundus</i> )	Habitat terrestre, de reproduction et ponte	Avérée		NAR3	LC	LC	Nul	Nuls	R1, R2	Nuls	1 individu
Reptiles	<b>Lézard des murailles*</b> ( <i>Podarcis muralis</i> )	Ensemble de la zone d'étude ; gîte dans les murs en pierre	Avérée		NAR2, IBE2, CDH4	LC	LC	Faible	Très faibles	R1, R2	Négligeables	1 individu
	<b>Tarente de Maurétanie*</b> ( <i>Tarentola mauritanica</i> )	Ensemble de la zone d'étude ; gîte dans les murs en pierre	Avérée		NAR3, IBE3	LC	LC	Faible	Très faibles	R1, R2	Négligeables	2-3 individus
	<b>Couleuvre de Montpellier*</b> ( <i>Malpolon monspessulanus</i> )	Ensemble de la zone d'étude ; gîte possible dans les murs en pierre	Potentielle		NAR3, IBE3	LC	NT	Faible	Très faibles	R1, R2	Négligeables	1 individu
Oiseaux	<b>Cortège des oiseaux communs</b>	Ensemble de la zone d'étude	Avérée	Avérée	NO3	-	-	Très faibles	Très faibles	R2	Négligeables	-

## Partie 5 : Bilan des enjeux, des impacts et des mesures

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Présence		Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge PACA	Enjeu zone d'étude	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
			Zone d'étude	Zone d'emprise								
Chiroptères	<b>Minioptère de Schreibers</b> ( <i>Miniopterus schreibersii</i> )	Chasse dans les zones ouvertes et transit	Avérée	Avérée	NM2, CDH2, CDH4, IBE2, IBO2	VU	-	Modéré	Faibles	R2	Très faibles	-
	<b>Noctule de Leisler</b> ( <i>Nyctalus leisleri</i> )	Chasse dans les zones ouvertes et transit Gîte ponctuel dans les zones anthropiques	Avérée	Avérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Faible	Faibles	R2	Très faibles	-
	<b>Pipistrelle commune</b> ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	Chasse dans les zones ouvertes et transit Gîte ponctuel dans les zones anthropiques	Avérée	Avérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	NT	-	Faible	Faibles	R2	Très faibles	-
	<b>Pipistrelle de Kuhl</b> ( <i>Pipistrellus kuhlii</i> )	Chasse dans les zones ouvertes et transit Gîte ponctuel dans les zones anthropiques	Avérée	Avérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Faible	Faibles	R2	Très faibles	-
	<b>Pipistrelle pygmée</b> ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	Chasse dans les zones ouvertes et transit Gîte ponctuel dans les zones anthropiques	Avérée	Avérée	NM2, CDH4, IBE2, IBO2	LC	-	Faible	Faibles	R2	Très faibles	-

\*Espèce protégée

Légende des abréviations : cf. **Annexe 1** Critères d'évaluation

Espèce avérée	Espèce fortement potentielle
---------------	------------------------------

## 2. EFFETS DU CUMUL DES INCIDENCES

D'après l'article R122-5 du Code de l'environnement, modifié par le Décret n°2016-1110 du 11 août 2016 - art. 1, l'étude d'impact comporte une **description des incidences notables** que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement **résultant**, entre autres, « **du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés**, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

Ainsi, dans le cadre du projet de création d'un complexe sur le site de la station d'épuration Haliotis plusieurs projets se trouvent dans le même secteur (commune et communes limitrophes). Ces projets sont listés dans le tableau ci-dessous.

1	Avis de la MRAe PACA sur le projet de centrale photovoltaïque au sol au lieu-dit « l'Arpasse » à <b>Levens (06)</b> et la mise en compatibilité du PLUm Nice Côte d'Azur liée à ce projet	Substrat rocheux et un terrain escarpé où les habitats semi-ouverts (fourrés, garrigues, landes, pelouses) Magicienne dentelée, Damier de la Succise et Zygène de l'Espartette : Lézard ocellé, Couleuvre verte et jaune, Lézard à deux raies, Lézard des murailles, Coronelle girondine, Psammodrome d'Edwards, Bruant ortolan, Chardonneret élégant, Fauvette pitchou, Linotte mélodieuse, Pie-Grièche écorcheur, Pipit rousseline, Serin cini, Tarier pâtre
2	Projet de modernisation de l'incinérateur et la création d'un centre de tri à <b>Nice (06)</b>	Aucun risque d'impact sur la faune ou la flore n'est mentionné sur l'avis
3	Projet d'aménagement de la ZAC La Villette, à <b>Cagnes-sur-Mer (06)</b>	Sensibilité écologique globalement faible du secteur. Aucune incidence significative sur la biodiversité. (contexte urbain)
4	projet d'extension du champ captant des Prairies à <b>Nice (06)</b>	Risque de pollution de la ressource en eau par le biseau salé et la présence, à proximité du champ captant, d'activités potentiellement polluantes.
5	Projet d'accueil et de valorisation de déchets non dangereux extérieurs dans les installations de méthanisation de la station d'épuration de <b>Cagnes-sur-Mer (06)</b>	Enjeu de préservation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques
6	ABSENCE D'OBSERVATION de l'Autorité environnementale émis dans le délai imparti de 2 mois concernant : le projet <b>06 - Saint-Laurent-du-Var</b> - Programme immobilier "Les Pugets" Kaufmann & Broad / PC	Absence d'information sur le projet
7	Avis de la MRAe PACA sur l'aménagement du demi-échangeur de La Baronne et des carrefours sud et nord sur la RM6202 bis à <b>Saint-Laurent-du-Var (06)</b> et La Gaude (06)	Enjeux identifiés par la MRAE : <ul style="list-style-type: none"> <li>• prévention des risques naturels (inondation) : proximité du lit mineur du Var PPRI de la basse vallée du Var</li> <li>• préservation des continuités écologiques + prairies humides (orchidées)</li> <li>• insertion paysagère dans plaine alluviale, espace de transition entre lit du Var et coteaux/vallons.</li> </ul> <p>Le projet prévoit la réalisation d'un écran anti bruit en bordure de la future bretelle de sortie côté Var pour l'avifaune (six nicheuses probables : <b>Cisticole des joncs, Merle noir, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Pie bavarde et Tourterelle turque</b>) qui niche le long de la rive + système d'éclairage minimal des ouvrages pour les insectes/chiroptères (<b>Molosse de Cestoni, Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl</b>). <b>Lézard ocellé</b> potentiel <b>Alpiste aquatique</b> : deux populations totalisant 15aine de touffes</p>



		<b>Orchis parfumé</b> : 700 pieds minimum comptabilisés en deux stations.
8	Projet d'extension du terminal 2 de l'aéroport Nice Côte d'Azur	<p>17 espèces d'oiseaux (14 espèces hivernantes et trois migratrices) dont une espèce à fort enjeu : la Sterne pierregarin et trois espèces à enjeu modéré, la <b>Sterne naine</b>, le <b>Blongios nain</b> et le <b>Bihoreau gris</b> ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• six espèces de reptiles, dont le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie ;</li> <li>• 6 espèces de chiroptères, les rives du Var étant des lieux de chasse et transit, dont quatre espèces à enjeu modéré, le <b>Minioptère de Schreibers</b>, la <b>Barbastelle d'Europe</b>, le <b>Grand Rhinolophe</b> et le <b>Petit Rhinolophe</b> ;</li> <li>• 28 espèces d'insectes dont trois espèces patrimoniales, la <b>Decticelle varoise</b>, la <b>Diane</b> et la <b>Courtilière provençale</b>.</li> </ul>
9	Exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques du nouveau marché d'intérêt national (MIN) agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieudit "La Baronne" (06).	Le projet de création du MIN doit être intégré au VNEI pour étudier les impacts globaux
10	Projet du nouveau MIN (06)	<p>Ophrys de la Via Aurelia, Orchis à odeur de vanille Alpiste aquatique ; Scolopendre ceinturée Sphinx du Laurier rose ; Couleuvre de Montpellier Tarentule de Maurétanie Orvet de Vérone Lézard ocellé</p> <p>Oiseaux, avec près de 68 espèces avérées sur le site, qui présente une mosaïque d'habitat, espaces ouverts herbacées, bosquets arborés, haies buissonnantes... favorables à l'avifaune. Les espèces utilisent le site de projet en déplacement et halte migratoire, et peuvent y nicher comme s'y alimenter.</p> <p>12 espèces de chiroptères, qui ont été répertoriées sur le site, <b>Barbastelle d'Europe</b>, <b>Murin de Bechstein</b>, <b>Minioptère de Schreibers</b> qui présente un enjeu très fort, et le <b>Petit rhinolophe</b> et le <b>Murin à oreilles échancrées</b> à enjeu fort. Le dossier considère que les bâtiments à démolir constituent un gîte probable pour plusieurs espèces de chiroptères menacés.</p>

Ainsi, il apparaît qu'au vu des projets évalués dans le rayon d'activités des espèces présentes sur le site d'Haliotis, une similitude concernant les espèces communes et ubiquistes se retrouvent dans l'évaluation des impacts. Cependant, les surfaces concernées par les projets et la disponibilité en milieux favorables aux alentours, permettent d'envisager un cumul des impacts très faibles considérant l'absence de modifications d'affectation des milieux et le maintien des principaux milieux exploités par ces espèces.

### 3. MESURES DE COMPENSATION

---

Ces mesures à caractère exceptionnel interviennent lorsque les mesures d'atténuation n'ont pas permis de supprimer et/ou réduire tous les impacts. Il subsiste alors des impacts résiduels importants qui nécessitent la mise en place des mesures de compensation (cf. article 2 de la loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature). Elles doivent offrir des contreparties à des effets dommageables non réductibles d'un projet et ne doivent pas être employées comme un droit à détruire.

En principe, la compensation vise les mêmes espèces, habitats ou milieux, la même fonctionnalité (zones de repos, de reproduction ou d'alimentation) qui ont été impactés par le projet. Sont pris en compte les services écosystémiques.

Lorsqu'aucune mesure de compensation n'est envisageable, cette impossibilité est justifiée écologiquement par ECOMED et/ou techniquement, économiquement, par le maître d'ouvrage.

Afin de garantir la pertinence et la qualité des mesures compensatoires, plusieurs éléments doivent être définis :





- qui ? (responsable de la mise en place des mesures) ;
- quoi ? (les éléments à compenser) ;
- où ? (les lieux de la mise en place des mesures) ;
- quand ? (les périodes de la mise en place des mesures) ;
- comment ? (les techniques et modalités de la mise en œuvre) ;
- combien ? (le coût par mesure de compensation) ;
- avec qui ? (les éventuels partenariats à mettre en place) ;
- pour quoi ? (les effets escomptés).

Dans le cadre de ce projet aucune mesure de compensation n'est proposée.




#### 4. AUTRES MESURES D'INTÉGRATION ÉCOLOGIQUE DU PROJET

Les mesures d'intégration écologique du projet n'ont pas une portée réglementaire et ne sont pas une obligation en comparaison aux mesures d'évitement, de réduction et de compensation d'un impact négatif.

Ces mesures permettent simplement au porteur de projet de s'impliquer autrement que dans un cadre réglementaire strict dans l'objectif d'améliorer l'intégration du projet dans son environnement naturel à des fins de conservation de la biodiversité.

<b>Création d'une mare en faveur de la batrachofaune</b>				Code de la mesure : I1
				Lien avec d'autres mesures :
E	R	C	A	
Thématique environnementale		Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit
 <b>Objectif de la mesure :</b> La création de la mare en faveur des amphibiens, et notamment de la Rainette méridionale, au sein de l'emprise de la STEP permettra d'améliorer la qualité du milieu aquatique pour ce taxon, leur permettant d'y effectuer leur cycle biologique intégral.				
 <b>Habitat(s) / espèce(s) ciblées :</b> <b>Amphibiens :</b> <i>Rainette méridionale, Crapaud épineux</i> <b>Autres taxons :</b> <i>odonates, avifaune et chiroptères</i>			 <b>Calendrier de la mesure :</b> La création de la mare devra se faire durant les mois hivernaux, soit de novembre à fin janvier.	
 <b>Méthode :</b> <b>Emplacement de la mare :</b> Il existe plusieurs possibilités pour choisir l'emplacement d'une mare : Emplacement d'une ancienne mare, dans le cas présent du bassin ornemental en place ; Au niveau d'un point bas (permettant un remplissage naturel par ruissellement). L'emplacement sera défini par l'expert batrachologue, en concertation avec Nice Côte d'Azur.				
<b>Dimensions et forme de la mare :</b> Les dimensions peuvent être variables selon la surface disponible. Les petites mares ont l'avantage de chauffer plus rapidement, tandis que les plus grandes offrent davantage de diversité d'habitats. Il est tout de même conseillé de creuser sur une surface comprise entre 6 et 20 m <sup>2</sup> . Concernant la profondeur maximale, elle doit généralement être comprise entre 80 cm et 1,20 m. Les profondeurs variables permettent de diversifier les micro habitats. Concernant la forme de la mare, préférer des formes courbes et simples (cercle, ellipse, haricot, huit, ...) avec des berges en pente douce qui permettent l'installation d'une ceinture végétale diversifiée et donc des habitats favorables variés. Il est également possible de créer des paliers pour une installation de la végétation par étage (indispensable pour les mares bâchées).				

<b>Création d'une mare en faveur de la batrachofaune</b>	Code de la mesure : I1
	Lien avec d'autres mesures :
<div data-bbox="204 315 863 884" style="text-align: center;"> </div> <p><b>Exemple de réalisation, les dimensions respecteront celles décrites ci-dessus</b></p> <p><b>Etapes de construction :</b></p> <p>Tracer les contours de la mare avant de creuser à l'aide de piquets et de la ficelle ;</p> <p>Commencer à creuser sur une vingtaine de centimètres de profondeur, puis progressivement jusqu'à l'obtention de tous les paliers ;</p> <p>Si la mare n'est pas étanche, utiliser une bâche plastique (prévoir environ 1m de largeur supplémentaire par rapport aux dimensions de la mare). Le béton peut également être employé, mais ce type de matériau reste susceptible de fissurer en cas de forts écarts thermiques.</p> <p>Le remplissage peut se faire de manière naturelle (ruissellement) ou de manière artificielle (remplissage manuel)</p> <p>Une fois la mare remplie, il est possible de cacher les bords avec de la végétation et/ou des pierres ce qui profitera aux autres espèces (reptiles, micromammifères, insectes etc...) ;</p> <p>La végétalisation naturelle de la mare met généralement 2 à 3 ans à se développer ; les différentes ceintures de végétation s'installeront par la suite.</p> <p><b>Entretien des mares :</b></p> <p>L'accumulation de végétaux en décomposition au fond de la mare participe à son comblement. Afin de limiter ce phénomène, il est nécessaire d'entretenir la mare par le biais du curage tous les 8 ans. Le curage peut être manuel ou mécanique et doit être réalisé de manière à impacter le moins possible la faune et la flore présentes dans la mare. Il peut alors être effectué en 2 fois, en fin d'été, avec 2 à 3 ans d'intervalle entre chaque phase. La vase récoltée lors du curage peut être utilisée comme engrais sur les terrains alentours, sans être trop près de la mare pour ne pas que les eaux de ruissellement ne l'y ramènent.</p> <p> <b>Matériel nécessaire :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Minipelle</li> <li>Bâche</li> </ul> <p><b>Il est à noter que dans le cadre de ce chantier la mare devra être créée avant la destruction de l'existante et qu'une mare transitoire à minima de même dimension pourra être mise en place de manière temporaire pendant la phase chantier dans un secteur protégé.</b></p>	

Création d'une mare en faveur de la batrachofaune		Code de la mesure : I1
		Lien avec d'autres mesures :
<p> <b>Points de vigilance</b></p> <p>Vérifier la conformité du projet avec le document d'urbanisme de la commune (POS ou PLU) ;</p> <p>Vérifier la compatibilité du projet avec la Loi sur l'eau :</p> <p><u>Surface inférieure à 1000m<sup>2</sup> : demande en mairie,</u></p> <p>Eviter les terrains en pente, ainsi que de positionner la mare en contrebas ou à proximité des terrains traités par des intrants chimiques ;</p> <p>Eviter également de creuser la mare directement sous les arbres car les feuilles peuvent vite encombrer le fond et l'ombrage limite le développement des plantes ;</p> <p>Faire en sorte que la mare possède des paramètres physico-chimiques ainsi que des caractéristiques floristiques et trophiques compatibles avec les espèces présentes dans la zone de création.</p>		
<p> <b>Modalités de suivi</b></p> <p><b><u>Accompagnement lors de la création de mare</u></b></p> <p><u>Missions</u> : Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes),</p> <p><u>Durée et période</u> : 1 session lors du début des travaux</p> <p><u>Expert mobilisé</u> : expert batrachologue</p> <p><b><u>Suivi des amphibiens fréquentant l'aménagements créé</u></b></p> <p><u>Missions</u> : Inventaires terrain + comptes rendus</p> <p><u>Durée</u> : 1 session de 0,5 jour et 0,5 nuit entre mars et mai tous les ans pendant 10 ans</p> <p><u>Expert mobilisé</u> : expert batrachologue</p> <p><b><u>Entretien de la mare</u></b></p> <p><u>Missions</u> : curage</p> <p><u>Durée</u> : 2 sessions 10 ans</p> <p><u>Expert mobilisé</u> : expert batrachologue</p>		
<p>Estimation financière </p>		
Matériaux pour la création de la mare	Bâche : environ 18€/m <sup>2</sup> Sac de sable de 35kg : env. 10€ Pelliste : 900€/j	Environ 1 200€ H.T (coût à définir selon la surface et le matériel disponible)
Définition de l'emplacement et accompagnement par un herpétologue pour la création de la mare	1 jour de terrain + rédaction du compte rendu	1 000€ H. T
Suivi de la batrachofaune	0,5j+0,5n tous les ans pendant 10 ans soit 5 jours et 5 nuits sur l'ensemble de la période + 0,5 jour/année de suivi de compte-rendu	900€/année de suivi et 300€ de compte-rendu soit 12 000 € H.T sur 10 ans

Création de gîtes en faveur des reptiles et des amphibiens				Code de la mesure : I2
				Lien avec autres mesure : -
E	R	C	A	
Thématique environnementale		Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit
<p> <b>Objectif de la mesure :</b> Création d'habitats d'espèces en faveur des reptiles.</p>				
<p> <b>Habitat(s) / espèce(s) ciblées :</b> <i>Couleuvre de Montpellier, Lézards des murailles</i> <b>Batrachofaune dans une moindre mesure</b></p>			<p> <b>Période favorable :</b> Les créations des sites de pontes et gîtes à reptiles devront se faire durant les mois hivernaux, soit de novembre à fin janvier.</p>	
<p> <b>Méthode :</b> <b>Méthode « Guérineau » (Daniel et Marie-Claude Guérineau, Fédération Aude Claire).</b></p> <p><b>Formes et disposition des gîtes :</b></p> <p>Ces abris artificiels pourraient nécessiter ponctuellement un reprofilage du sol, afin de constituer plusieurs talus terreux de quelques dizaines de m<sup>2</sup> sur environ 2 m de hauteur, dans lesquels s'inséreront les gîtes à reptiles (aux tailles bien plus modestes, quelques dizaines de centimètres, voire maximum 1m).</p>				
Source : Marie-Claude Guérineau (Fédération Aude Claire)				
Dimension		Hauteur	Pente et orientation	Aménagements annexes
A minima : 1m de long, 30 cm de large et 60 à 80 cm de profondeur sous le sol ;		1 à 1,5 m Espace souterrain compris	Entre 15% et 20% ; orientée au sud	Blocs rocheux de toutes dimensions, parfois isolés, parfois enchevêtrés, non enterrés
<b>Travail à effectuer :</b>				
Creusement dans le sol selon les conditions spécifiées ci-avant, dépôt de quelques parpaings ou tuiles recouverts par la suite de pierres grossières ;				
Remplissage de terre par-dessus et autres éléments pierreux, puis dispositions de pierres et blocs de tailles diverses, placés de préférence à la main pouvant se rapprocher d'une structure pierreuse en pierre sèche				
Mise en place, sur le gîte terminé, de tuiles ou d'ardoises ou de pierres plates favorisant là-encore le refuge des reptiles, ou la tigmothermie des couleuvres ;				



**Création de gîtes en faveur des reptiles et des amphibiens**

Code de la mesure : I2

Lien avec autres mesure : -

« Saupoudrage de terre » pour colmater les interstices les plus larges


**Exemple de gîte réalisé par ECO-MED**

J. JALABERT, 03/04/2017, Roquefort des Corbières (11)



*La création de murets en pierres sèches, peut constituer une option supplémentaire créant un gîte favorable en longueur (au moins 10 à 15 m sur 40 à 60 cm de largeur).*

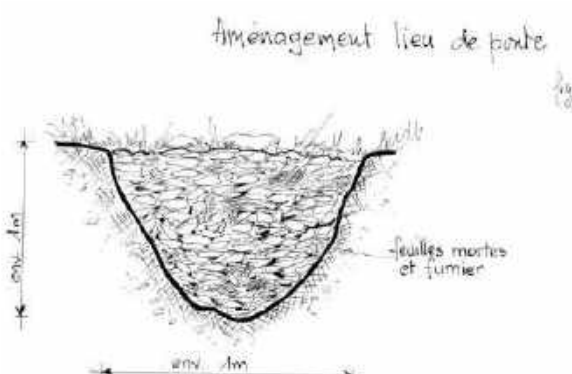
**Exemple de muret en pierre sèche**

J. JALABERT, 20/05/2013, Fleury (11)

**Création de sites de ponte**

Creusement sur 1m de profondeur

Remplissage avec des feuilles et éventuellement du fumier


**Schéma de l'aménagement d'un site de ponte**

Source : Marie-Claude Guérineau (Fédération Aude Claire)


**Exemple de site de ponte réalisé par ECO-MED**

J. JALABERT, 07/08/2012, Lescheroux (01)





**Matériel nécessaire**








Mini pelle

Matériaux pour gîte : Pierres, blocs rocheux, ardoises ...

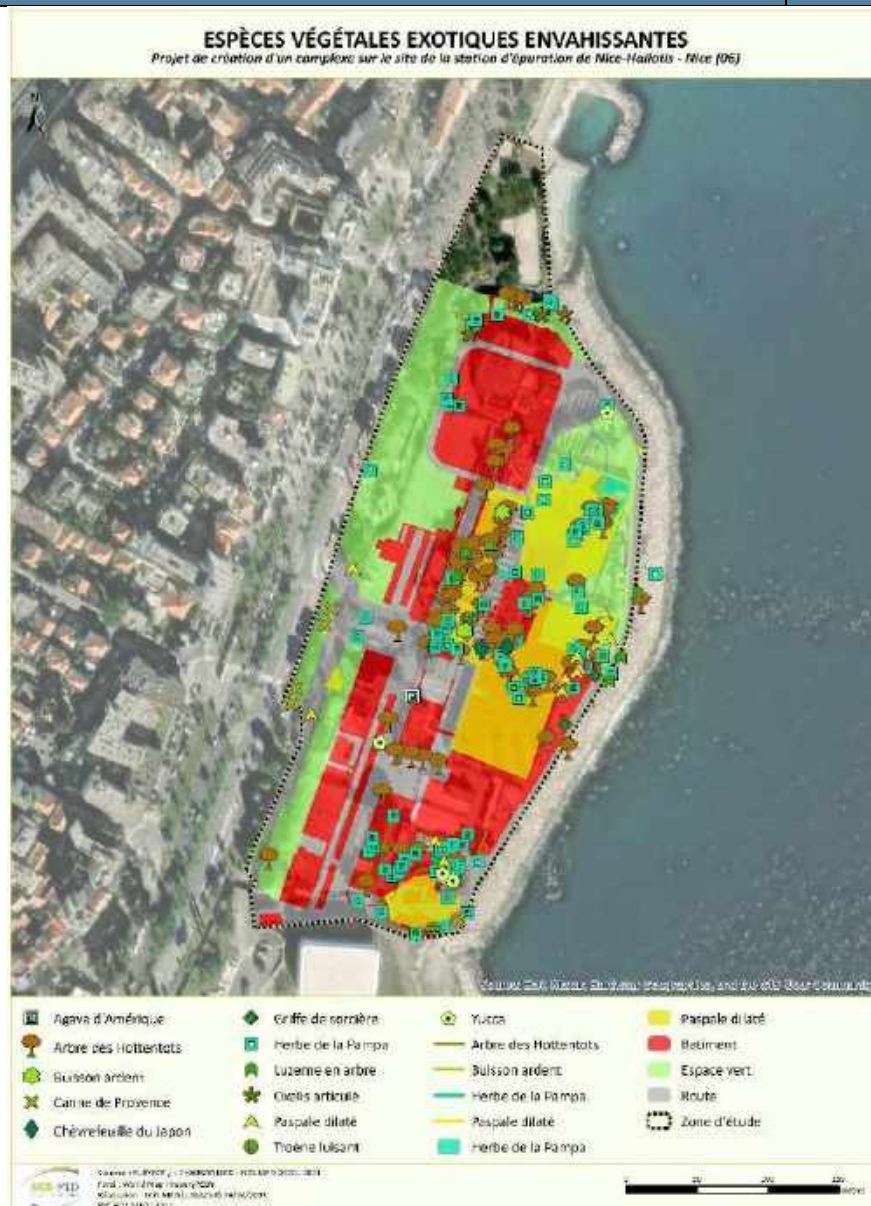
Sable (éventuel)

**Dans le cadre de ce chantier, les pierres composant les murets existants devront être entreposées dans un secteur protégé pour être réutilisées pour la confection des nouveaux murets à la fin des travaux. La reconstruction devra intégrer l'équivalent du linéaire existant actuellement et un site de ponte sera réalisé pour 10m de linéaire de muret recréé.**

Création de gîtes en faveur des reptiles et des amphibiens		Code de la mesure : I2
		Lien avec autres mesure : -
<p> <b>Points de vigilance</b></p> <p>Il est indispensable que le site de mise en œuvre soit choisi avec soin et qu'il présente les caractéristiques abiotiques nécessaires à la création dudit habitat, sans quoi la mesure est vouée à l'échec. Idéalement, une orientation sud/sud-ouest est préconisée afin d'obtenir un ensoleillement maximal.</p> <p>La terre excavée sera réutilisée pour constituer le site de ponte. Cela permettra d'éviter l'apport d'éléments exogènes pouvant induire l'apparition d'Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE). Dans le cas où la terre n'est pas suffisamment meuble, elle pourra être couplée à du sable de carrière.</p>		
<p> <b>Modalités de suivi</b></p> <p><u>Accompagnement lors de la création des gîtes</u></p> <p><u>Missions</u> : Sélectionner un emplacement adéquat et veiller à la bonne réalisation des gîtes</p> <p><u>Durée et période</u> : 2 jours</p> <p><u>Expert mobilisé</u> : 1 expert herpétologue</p> <p><u>Suivi des reptiles fréquentant les aménagements créés et les alentours</u></p> <p><u>Missions</u> : Inventaires terrain avec la pose de plaques ondulées afin de suivre les reptiles du site+ comptes rendus</p> <p><u>Durée</u> : 1jour / an entre avril et juin tous les ans jusqu'à 10 ans</p> <p><u>Expert mobilisé</u> : 1 expert herpétologue</p>		
<p>Estimation financière </p>		
Accompagnement de la création de gîte par un expert écologue	2 jours herpétologue à 700€/jour + rédaction compte rendu	2000 € H.T.
Achat d'une demi-douzaine de plaques ondulées et mise en place	6 plaques ondulées : 120€ 1 jour par un herpétologue : 700€ Compte rendu	1 000€ H. T
Suivi des reptiles fréquentant les aménagements créés	0,5 jour/ an tous les ans pendant 10 ans + compte rendu (11 sessions sur 10 ans)	700 € H.T. par année de suivi soit 7 000€ H.T sur 10 ans

Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) lors des travaux				Code de la mesure : I3	
E	R	C	A	R1 : Réduction technique en phase travaux	
Thématique environnementale			Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit
 Objectif de la mesure : Sur l'ensemble de la zone d'étude, le principal enjeu identifié est la présence des très nombreuses espèces exotiques envahissantes. Il est ainsi préconisé de traiter ces espèces lors des travaux. Compte-tenu de leur très fort taux de colonisation par multiplication végétative, les rémanents de coupe de ces espèces ne devront donc pas être stockés sur site ; afin d'éviter la contamination de milieux sains, ils ne devront pas être envoyés en plateforme de compostage, mais en installation de stockage spécialisée ou bien brûlés.					
 Habitat(s) / espèce(s) ciblées : <i>Habitats naturels et flore</i>			 Période favorable : période hors fructification des espèces afin d'éviter leur propagation.		
 Méthode : Repérage des espèces exotiques envahissantes (cf. carte de localisation des EEE) Arrachage ou coupe de ces espèces Envoi le plus rapidement possible des résidus de coupe en installation de stockage spécialisée ou en incinération					
 Localisation de la mesure Totalité de la zone d'emprise (cf. carte de localisation des EEE)					
 Points de vigilance Proscrire tout stockage de rémanents de coupe de ces espèces sur site ou en plateforme de compostage					
 Modalités de suivi Accompagnement par un écologue pendant les travaux <u>Missions</u> : Vérification du respect des prescriptions <u>Durée et période</u> : 1 jour après les travaux <u>Expert mobilisée</u> : 1 expert botaniste					
Localisation de la mesure					

Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) lors des travaux	Code de la mesure : I3
---	------------------------



Estimation financière		
Accompagnement par un botaniste	1 jour d'encadrement écologique + rédaction compte rendu	1 000 € H.T.

Plantation d'espèces locales				Code de la mesure : I4
E	R	C	A	R1 : Réduction technique en phase travaux

Plantation d'espèces locales			Code de la mesure : I4	
Thématique environnementale	Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit	
<p> <b>Objectif de la mesure :</b>                  Pour toute plantation de nouveaux massifs ornementaux dans le cadre de la nouvelle configuration de la station d'épuration, l'utilisation d'espèces envahissantes, qui composent actuellement une majorité des espaces verts, est proscrite.                  L'utilisation d'espèces locales est au contraire recommandée, telles que :</p> <p>Espèces arborescentes : Chêne vert (<i>Quercus ilex</i>), Charme houblon (<i>Ostrya carpinifolia</i>), Olivier (<i>Olea europaea</i>), Figuier (<i>Ficus carica</i>), Tamaris de France (<i>Tamarix gallica</i>) ;</p> <p>Espèces arbustives : Ciste cotonneux (<i>Cistus albidus</i>), Aubépine monogyne (<i>Crataegus monogyna</i>), Cornouiller sanguin (<i>Cornus sanguinea</i>), Troène commun (<i>Ligustrum vulgare</i>), Pistachier lentisque (<i>Pistacia lentiscus</i>), Thym (<i>Thymus vulgaris</i>), Romarin (<i>Rosmarinus officinalis</i>), Badasse (<i>Dorycnium pentaphyllum</i>).</p>				
<p> <b>Habitat(s) / espèce(s) ciblées :</b>                  Habitats naturels et flore</p>		<p> <b>Période favorable :</b> -</p>		
<p> <b>Méthode :</b> -</p>				
<p> <b>Localisation de la mesure :</b> Totalité de la zone d'emprise.</p>				
<p> <b>Points de vigilance</b>                  Proscrire toute espèce exotique envahissante listée en annexe 10.</p>				
<p> <b>Modalités de suivi :</b> -</p>				
Estimation financière				
-				

Aménagement de gîtes arboricoles				Code de la mesure : I5	
				Lien avec autres mesures : -	
E	R	C	A	C1.1 : Création / renaturation de milieux	
Thématique environnementale :		Milieux naturels	Paysage	Air / Bruit	
<p> <b>Objectif de la mesure :</b>                  Favoriser le maintien du cortège chiroptérologique et ornithologique local par l'installation de plusieurs gîtes favorables à l'estivage et l'hivernage d'espèces locales.</p>					
<p> <b>Habitat(s) / espèce(s) ciblées :</b>                  Chauves-souris arboricoles (Pipistrelles, Noctules, ...)                  Cortège des oiseaux communs</p>			<p> <b>Calendrier de la mesure :</b> travaux à réaliser idéalement avant la fin de l'hivers (retour d'hivernage à partir de mars) pour permettre une recolonisation dès la première année.</p>		
<p> <b>Méthode :</b>                  Afin de rendre le site attractif pour la faune volante.                  Ainsi ECOMED préconise l'installation de :  <b>3 gîtes d'estivation plat 1FF (SCHWEGLER).</b></p>					



<b>Aménagement de gîtes arboricoles</b>	Code de la mesure : I5
	Lien avec autres mesures : -



© SCHWEGLER, H. Schwarting et S. BAILLET (ECOMED)

**2 gîtes pour abriter de grandes colonies de mise-bas (Noctules, Pipistrelles) 1 FS (SCHWEGLER).**



(©SCHWEGLER)

**2 grands gîtes d'hibernation 1FW (SCHWEGLER).**



© SCHWEGLER

Le **Rougequeue noir** exploite des cavités vastes et occupe préférentiellement des nichoirs de type semi-ouverts de diverses formes et supports. Au vu de la surface du complexe, 2 nichoirs pourront être positionnés.



Aménagement de gîtes arboricoles	Code de la mesure : I5
	Lien avec autres mesures : -



(source : Schwegler)

La **Mésange** est cavicole et occupe préférentiellement des nichoirs de type fermé. Le diamètre du trou d'envol recommande est de 26 mm, extensible à 32 mm pour les autres espèces de mésanges. Au vu de la surface 2 nichoirs pourront être positionnés.



(source : Schwegler)






La pose des nichoirs devra se faire comme suit :

**L'exposition du nichoir** : Le trou d'envol devra être orienté lorsque c'est possible vers l'est et dans un secteur ensoleillé. Il est possible de varier les expositions pour offrir des conditions de température différentes mais les autres orientations sont moins optimales. L'objectif est de mettre les chiroptères à l'abri des vents dominants et de la pluie. La température intérieure doit être stable et comprise entre 27 et 38°C. L'accès au gîte doit être dégagé. Pour cela, les branchages limitrophes pourront être coupés pour faciliter l'accès en vol direct par les chauves-souris. Pour les **oiseaux communs**, l'orientation est peu importante mais une exposition sud est plus intéressante.

**La hauteur de pose** devra se situer entre **3 et 8 m** en privilégiant une hauteur assez importante pour éviter la prédation et pour permettre à certaines espèces d'avoir des pistes d'atterrissage assez conséquentes. Le but est de varier la hauteur de pose pour accueillir différentes espèces de chauves-souris. Pour les **oiseaux**, une hauteur de 2 m est suffisante pour les espèces ciblées.

**Choix des arbres et installation** : Les secteurs où seront posés les nichoirs devront être choisis judicieusement, si possible les arbres les plus imposants afin d'assurer leur stabilité.

Les nichoirs doivent être attachés grâce à une ou plusieurs **fixations qui ne risquent pas de rouiller ou de s'altérer avec le temps** (fil galvanisé, fil électrique gainé, corde de nylon, etc...). Si besoin, l'utilisation de **matériaux gainés ou en caoutchouc** sera également important afin de ne pas endommager le tronc lors de la pose.

Aménagement de gîtes arboricoles		Code de la mesure : I5
		Lien avec autres mesures : -
<p>Afin d'éviter que la pluie ne rentre trop facilement par le trou d'envol, il est conseillé de le pencher légèrement vers l'avant. Il faut donc incliner légèrement le nichoir de façon à ce que le bas de celui-ci touche la surface de pose et coincer un morceau de bois dans le haut pour le maintenir dans cette position.</p>		
<p><b>Suivi des nichoirs :</b> A la fin de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes et avant l'installation de chauves-souris en hibernation (septembre/octobre), les systèmes de fixation devront être contrôlés. En cas de doute, ces derniers devront être remplacés. Ce passage permettra de suivre la fréquentation des gîtes (visualisation avec une lampe torche de la présence de chauves-souris et/ou de guano) et de couper les branches éventuelles dérangeant l'accès.</p>		
<p> <b>Matériel nécessaire :</b> Nichoirs à commander en avance, attaches (clous, fil galvanisé, tuyau d'arrosage, ciseaux, ...), équipe de cordistes ou nacelles.</p>		
<p> <b>Localisation de la mesure</b> Les nichoirs seront positionnés au sein du nouveau complexe. Une prospection sera réalisée au préalable de la pose pour identifier les localisations exactes pouvant accueillir les nichoirs.</p>		
<p> <b>Points de vigilance</b> L'emplacement des nichoirs devra être choisi avec vigilance afin de limiter le risque de chute et de limiter par la même occasion le dérangement humain et la prédation (dérangement des espèces voire destruction).</p>		
<p> <b>Modalités de suivi</b> <u>Suivi de la colonisation des gîtes (juin/juillet) : 1 passage nocturne et 1 passage diurne pour les oiseaux.</u></p>		
<p><b>Estimation financière</b> </p>		
Suivi de de colonisation	1 visite tous les 2 ans par un expert chiroptérologue pendant les 10 ans suivant la pose des nichoirs + comptes-rendus annuel	2 000 € H.T./ an + frais de déplacement
Achat des nichoirs + matériels nécessaires à la pose	Le prix unitaire des gîtes d'estivation sont situés entre 100 et 150 euros pièce et ceux d'hibernation autour de 500 euros.	2 500 € H.T.
Pose des nichoirs par une entreprise extérieure (cordiste)	2 journées	2 000 € H.T.

## 5. ACCOMPAGNEMENT, CONTRÔLES ET ÉVALUATIONS DES MESURES

Les mesures d'atténuation et de compensation doivent être accompagnées d'un dispositif pluriannuel de suivis et d'évaluation destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations. Cette démarche de veille environnementale met également en application le respect des engagements et des obligations du maître d'ouvrage en amont (déboisement, préparation du terrain pour les tirs de mines, etc.) et au cours de la phase d'exploitation du site. Le suivi a pour objectif de s'assurer que les mesures de compensation soient efficaces durant toute la durée des incidences et qu'elles atteignent les objectifs initialement visés.

Par ailleurs, ces opérations de suivi doivent permettre, compte tenu des résultats obtenus, de faire preuve d'une plus grande réactivité par l'adoption, le cas échéant, de mesures correctives mieux calibrées afin de répondre aux objectifs initiaux de réparation des préjudices.

Le dispositif de suivis et d'évaluation a donc plusieurs objectifs :

- vérifier la bonne application et conduite des mesures proposées ;
- vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place ;
- proposer « en cours de route » des adaptations éventuelles des mesures au cas par cas ;
- composer avec les changements et les circonstances imprévues (aléas climatiques, incendies, etc.) ;
- garantir auprès des services de l'Etat et autres acteurs locaux la qualité et le succès des mesures programmées ;
- réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une diffusion restreinte des résultats aux différents acteurs.

### 5.1. Suivi des mesures mises en œuvre

Plusieurs mesures de réduction et d'accompagnement ont été proposées dans le présent rapport. Afin de vérifier leur bon respect, un audit et un encadrement écologiques doivent être mis en place dès le démarrage des travaux. Ces audits permettront de repérer avec le chef de chantier les secteurs à défavorabiliser, les précautions à prendre et vérifier la bonne application des mesures d'intégration écologique proposées. Cette assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) écologique se déroulera de la façon suivante :

- **Audit avant travaux.** Un écologue rencontrera le chef de chantier, afin de bien repérer les secteurs à éviter et d'expliquer le contexte écologique de la zone d'emprise. L'écologue pourra éventuellement effectuer des formations aux personnels de chantiers avant le début de travaux afin qu'ils prennent bien connaissance des enjeux et éventuels balisages. Cette phase nécessitera entre 1 et 2 jours de travail.
- **Audit pendant travaux.** Le même écologue réalisera des audits pendant la phase de travaux pour s'assurer que les balisages mis en place sont bien respectés. Toute infraction rencontrée sera signalée au pétitionnaire. Cette phase nécessitera 2 et 6 jours (terrain + rédaction d'un bilan intermédiaire), en fonction de la durée du chantier et des éventuelles infractions rencontrées.
- **Audit après chantier.** Le même écologue réalisera un audit après la fin des travaux afin de s'assurer de la réussite et du respect des mesures d'atténuation. Un compte rendu final sera réalisé et transmis au pétitionnaire et aux Services de l'état concernés. Cette phase nécessitera environ 2 jours (terrain + bilan général).

**Tableau 32. Suivi des mesures**

Qui	Quoi	Comment	Quand	Combien
Ecologues	Suivi des différentes mesures d'atténuation	Audits de terrain + rédaction d'un bilan annuel	Avant, pendant et après travaux	Avant travaux : 2 journées Pendant travaux : 6 journées Après travaux : 2 journées

## 5.2. Suivi scientifique des impacts de l'aménagement sur les groupes biologiques étudiés

Afin d'évaluer les réels impacts de la mise en place du complexe Haliotis II sur les groupes biologiques étudiés, il serait opportun de procéder à un suivi de ces groupes post-travaux.

La présente étude peut constituer la base de ce travail de suivi des impacts et correspond donc à un état initial.

Une synthèse sera effectuée de façon annuelle et l'étude sera étalée sur cinq années.

**Tableau 33. Suivi scientifique**

Qui	Quoi	Comment	Quand	Combien
Ecologues	Suivi des différents groupes biologiques (Reptiles, Amphibiens, Oiseaux, Mammifères)	Inventaires de terrain + rédaction de bilan annuel	<b>Printemps</b> (mars/juillet)	Au moins un passage par an par groupe pendant 5 ans

## 6. CHIFFRAGE ET PROGRAMMATION DES MESURES PROPOSÉES

L'engagement du pétitionnaire est avant tout porté sur la mesure, non sur le budget. Tous les montants sont présentés ici uniquement à titre indicatif.

**Tableau 34. Coûts des mesures proposées**

Type de mesure	Intitulé de la mesure	Coût approximatif et durée minimale de la mesure	Période
Evitement	-	-	-
Réduction	<b>Mesure R1</b> : Défavorabilisation écologique de la zone d'emprise	1 200 €	Avant début du chantier
	<b>Mesure R2</b> : Adaptation du calendrier écologique des travaux en fonction de la phénologie des espèces	Intégré aux coûts du projet	-
Compensation	-	-	-
Autres mesures	<b>Mesure I1</b> : Création d'une mare en faveur des amphibiens	Environ 8 000 €	Après travaux
	<b>Mesure I2</b> : Création de gîtes en faveur des reptiles et des amphibiens	Environ 9 000 €	Pendant et après travaux
	<b>Mesure I3</b> : Gestion des espèces végétales exotiques envahissantes	Environ 1 000 € Sans surcoût de traitement	Avant et pendant travaux
	<b>Mesure I4</b> : Plantation d'espèces végétales locales	Coût intégrer au projet	Après travaux
	<b>Mesure I5</b> : Aménagement de gîtes arboricoles et cavicoles	15 000 €	Après travaux
Veille écologique (base : 10 années)	Suivi des mesures	Avant travaux : 1 000 € Pendant travaux : 5 000 € Après travaux : 2 000 €	Avant pendant et après travaux
	Suivi des impacts	8 000 €/an sur 1 année pendant 10 années	Après travaux

## Sigles

---

**AE** : Autorité Environnementale

**AMO** : Assistance à la Maîtrise d'Ouvrage

**APPB** : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

**BD Carto** : Base de Données Cartographiques de l'IGN

**BD Ortho** : Base de Données Orthophotographiques de l'IGN

**BRGM** : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

**CBN** : Conservatoire Botanique National

**CNPN** : Conseil National de la Protection de la Nature

**DDTM** : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

**DOCOB** : Document d'Objectifs

**DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

**FSD** : Formulaire Standard de Données

**INPN** : Inventaire National du Patrimoine Naturel

**LPO** : Ligue pour la Protection des Oiseaux

**MNHN** : Muséum National d'Histoire Naturelle

**PNA** : Plan National d'Actions

**SIG** : Système d'Information Géographique

**STEP** : Station d'Épuration

**TVB** : Trame Verte et Bleue

**UICN** : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

**ZNIEFF** : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

**ZPS** : Zone de Protection Spéciale

**ZSC** : Zone Spéciale de Conservation



## Bibliographie

---

### ■ Générale

CHERRIER, O., ROUVEYROL, P., 2021. **Hiérarchisation des enjeux de conservation terrestres du réseau Natura 2000 français**. UMS Patrimoine Naturel - Ministère de la transition écologique.

COLLECTIF, 2021. **Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels** (No. 88), Cahiers techniques. OFB.

GUETTE, A., CARRUTHERS-JONES, J., GODET, L., ROBIN, M., 2018. « Naturalité » : concepts et méthodes appliqués à la conservation de la nature. Cybergeog : European Journal of Geography.

PULLIN, A., SUTERLAND, W., GARDNER, T., KAPOV, V., FA, J., 2013. Conservation priorities : Identifying need, taking action and evaluating success, in : Key Topics in Conservation Biology. Wiley, Oxford, pp. 3–22.

### ■ Habitats naturels / Flore

DIADEMA K., NOBLE V. (sous la direction de), 2011 - La Flore des Alpes-Maritimes et de la Principauté de Monaco. Originalité et diversité. Turriers, Naturalia publications, 2011, 504 p.

### ■ Zones humides

AGENCE DE BASSIN RHONE MEDITERRANEE ET CORSE, 2001. Guide technique SDAGE n°5, Fonctionnement des Zones Humides.

AGENCE DE L'EAU RHONE MEDITERRANEE ET CORSE, 2012 – Délimitation de l'espace de zones humides par fonction qualifiée et par type de milieux du bassin Rhône-Méditerranée, rapport final, ECOSPHERE et BURGEAP, 182 p.

CHAMBAUD F., LUCAS J., OBERTI D. (2012). Guide pour la reconnaissance des zones humides du bassin Rhône – Méditerranée. Volume 1 : méthode et clés d'identification. AGENCE DE L'EAU Rhône – Méditerranée & Corse : 138 p +annexes.

COMITE DE BASSIN RHONE MEDITERRANEE, 2016. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône Méditerranée, p.526

DUCHAUFOR P., 1997 – Abrégé de pédologie. Sol, végétation, environnement ; 5ième édition, Ed. Masson - Paris, p. 285

AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE, 2010. Guide d'inventaire des zones humides dans le cadre de l'élaboration ou de la révision des SAGE. Guide méthodologique, 56 p.

BAIZE D. & GIRARD M.C., 2009 – Référentiel pédologique ; Association Française pour l'étude du sol – Versailles, 404 pages.

MEDDE, GIS Sol. 2013. Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Groupement de l'intérêt Scientifique Sol, 63 pages

### ■ Invertébrés

BELLMANN H. & LUQUET G., 2009 - Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, 383 p.

GRAND D. & BOUDOT J.P., 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Ed. Biotope, Coll. Parthenope, Mèze, 480 p.

LAFRANCHIS T., 2000 - Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Coll. Parthenope, éd. Biotope, Mèze ; 448 p.

LUPOLI R. & DUSOULIER F., 2015. Les punaises Pentatomoidea de France. Ancyrosoma, Fontenay-sous-bois (France). 429p.

SARDET E., ROESTI C., BRAUD Y., 2015 – Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 p.

## ■ Amphibiens/Reptiles

- ACEMAV coll., DUGUET R. & MELKI F. ed., 2003 – les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.
- Cheyland, Marc & Couturier, Thibaut & Astruc, Guillaume & Besnard, Aurélien. (2014) – Suivi de l'implantation de la Tarente commune, *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758) sur l'île de Porquerolles. Impact sur les espèces autochtones : l'Hémidactyle verruqueux, *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758) et le Phyllodactyle d'Europe, *Euleptes europea* (Gené, 1839). 10.13140/RG.2.1.4563.6085.
- ARNOLD N. & OVENDEN D., 2002 – Le guide herpéto ; 199 amphibiens et reptiles d'Europe. éd Delachaux & Niestlé, Paris, 288 p.
- BDD Languedoc-Roussillon-CEFE-CNRS, 2010 - Base de données herpétologique et batrachologique du Languedoc-Roussillon.
- DE MASSARY J.-C., BOUR R., CHEYLAN M., CROCHET P.-A., DEWYNTER M., GENIEZ P., INEICH I., OHLER A., VIDAL N. & LESCURE J., 2019 – Nouvelle liste taxinomique de l'herpétofaune de la France métropolitaine. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 104 : 37-56.
- GENIEZ P. & CHEYLAN M., 2005 – Amphibiens et Reptiles de France. CD-Rom, Educagri, Dijon.
- KREINER G., 2007 – The Snakes of Europe. Edition Chimaira (Germany). 317p.
- MIAUD C. & MURATET J., 2004 – Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. Coll. Techniques et pratiques, INRA Editions, Paris ; 200 p.
- MURATET J., 2007 – Identifier les Amphibiens de France métropolitaine, Guide de terrain. Ecodiv, France ; 291 p.
- NOLLERT A. & NOLLERT C., 2003 – Guide des amphibiens d'Europe, biologie, identification, répartition. Coll. Les guides du naturaliste, éd Delachaux & Niestlé, Paris ; 383 p.
- UICN, 2008 – La Liste Rouge des espèces de reptiles et d'amphibiens menacées de France. Communiqué de presse ; Comité français de l'UICN, [http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Dossier\\_presse\\_reptiles\\_amphibiens\\_de\\_metropole.pdf](http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Dossier_presse_reptiles_amphibiens_de_metropole.pdf)
- VACHER J.P & GENIEZ M., (coords) 2010 – Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

## ■ Oiseaux

- UICN, 2008 – La liste rouge des espèces menacées en France. Oiseaux nicheurs de France métropolitaine, 14 p.

## ■ Mammifères

- ARTHUR L. & LEMAIRE M. ; 2009 – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- BARATAUD M. 2012 (et mises à jour) ; Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle (Collection Inventaires et Biodiversité), Paris, 344 p.
- Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2020. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*, Site web : <https://inpn.mnhn.fr>. consulté en ligne le 29/10/2020
- UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS (2019). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
- [www.faune-paca.org](http://www.faune-paca.org) ; Liste communale des espèces, consulté en ligne le 29/10/2020

## Annexe 1 Critères d'évaluation

---

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observées sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée. Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés explicitement dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs.

### ❖ Habitats naturels

---

Les habitats, en tant qu'entités définies par la directive Habitats bénéficient du statut réglementaire suivant :

#### ■ Directive Habitats

Il s'agit de la directive européenne n°92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, elle est entrée en vigueur le 5 juin 1994 :

- Annexe 1 : mentionne les habitats d'intérêt communautaire (désignés « CDH1 ») et prioritaire (désignés « CDH1\* »), habitats dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

#### ■ Liste rouge des écosystèmes en France

Le comité français de l'UICN, le Muséum national d'histoire naturelle et l'Office français de la biodiversité ont décidé de s'associer pour la mise en œuvre de « Listes rouges des écosystèmes en France, selon les catégories et critères de l'UICN ». Six niveaux de menaces sont ainsi attribués aux habitats évalués : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « DD » Données Insuffisantes (UICN France).

Les principales listes rouges sont citées ci-après :

- Les forêts méditerranéennes de France métropolitaine (UICN France, 2018) ;
- Les littoraux méditerranéens de France métropolitaine Vol.1 : dunes côtières et rivages sableux (UICN France, 2020) ;
- Les littoraux méditerranéens de France métropolitaine Vol.2 : côtes rocheuses, rivages de galets et graviers (UICN France, OFB & MNHN, 2022).

#### ■ Zones humides

Selon l'article L. 211-1-1 du code de l'environnement :

« La préservation et la gestion durable des zones humides définies à l'article L.211-1 du code de l'environnement sont d'intérêt général. ». Ce dernier vise en particulier la préservation des zones humides dont l'intérêt patrimonial se retranscrit à travers plus de 230 pages d'enveloppes réglementaires. A noter que :

- leur caractérisation et leur critères de délimitation sont régis selon l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 du code l'environnement et modifié par l'arrêté du 1 octobre 2009 en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement selon des critères pédologiques, botaniques ainsi que d'habitats et désignés « ZH » ;
- le décret du 17 juillet 2006 précise la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration conformément à l'application de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006, en intégrant les Zones humides.

Les zones humides peuvent donc prétendre au titre de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006 à des mesures correctives ou compensatoires, relatives et résultantes aux aménagements portant atteinte à leur intégrité et/ou à leur fonctionnalité.

## ■ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Les ZNIEFF constituent le socle de l'inventaire du patrimoine naturel. Une liste des espèces et des habitats déterminants (Dét ZNIEFF) ou remarquables (Rq ZNIEFF) ayant servi à la désignation de ces ZNIEFF a été établie pour chaque région et est disponible sur les sites de leurs DREAL respectives.

- PACA : <https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/actualisation-de-l-inventaire-a9673.html>

## ■ Stratégie de Création d'Aires Protégées

La Stratégie nationale de Création d'Aires Protégées terrestres métropolitaines (SCAP) vise, tout d'abord, à évaluer l'ensemble du réseau d'aires protégées existant, en tenant compte des connaissances actuellement disponibles, afin de pouvoir, ensuite, proposer la planification d'une stratégie d'actions. Le Muséum National d'Histoire Naturelle a notamment participé à l'élaboration d'une liste d'espèces et d'habitats (liste SCAP) qui constitue le fondement du diagnostic patrimonial du réseau actuel des espaces naturels français.

- Pr1 SCAP : espèce ou habitat de priorité 1 pour la SCAP.

## ❖ Flore

---

### ■ Espèces végétales protégées par la loi française

Pour la flore vasculaire (ce qui exclut donc les mousses, algues, champignons et lichens), deux arrêtés fixent en région PACA la liste des espèces intégralement protégées par la loi française. Il s'agit de :

- La liste nationale des espèces protégées sur l'ensemble du territoire métropolitain (désignées « NV »), de l'arrêté du 20 janvier 1982 paru au J.O. du 13 mai 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995 paru au J.O. du 17 octobre 1995, modifié par l'arrêté du 14 décembre 2006 paru au J.O. du 24 février 2007, et par celui du 23 mai 2013 paru au J.O. du 7 juin 2013. Cette liste reprend notamment toutes les espèces françaises protégées en Europe par la Convention de Berne (1979). Les espèces notées « NV1 » et « NV2 » sont strictement protégées. La cession à titre gratuit ou onéreux de celles notées « NV2 » est soumise à autorisation du ministre chargé de la protection de la nature après avis du comité permanent du conseil national de la protection de la nature d'une dérogation ministérielle.
- La liste régionale des espèces protégées en Provence-Alpes-Côte d'Azur (désignées « RV93 »), de l'arrêté du 9 mai 1994 paru au J.O. du 26 juillet 1994. Cette liste complète la liste nationale précitée.

Pour la flore vasculaire (ce qui exclut donc les mousses, algues, champignons et lichens), deux arrêtés fixent en région PACA la liste des espèces intégralement protégées par la loi française. Il s'agit de :

- La liste nationale des espèces protégées sur l'ensemble du territoire métropolitain (désignées « NV »), de l'arrêté du 20 janvier 1982 paru au J.O. du 13 mai 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995 paru au J.O. du 17 octobre 1995, modifié par l'arrêté du 14 décembre 2006 paru au J.O. du 24 février 2007, et par celui du 23 mai 2013 paru au J.O. du 7 juin 2013. Cette liste reprend notamment toutes les espèces françaises protégées en Europe par la Convention de Berne (1979).
- La liste régionale des espèces protégées en Provence-Alpes-Côte d'Azur (désignées « PR »), de l'arrêté du 9 mai 1994 paru au J.O. du 26 juillet 1994. Cette liste complète la liste nationale précitée.

### ■ Livre rouge de la flore menacée de France

- Le tome 1 (désigné « LR1 »), paru en 1995 recense 485 espèces ou sous-espèces dites « prioritaires », c'est-à-dire éteintes, en danger, vulnérables ou simplement rares sur le territoire national métropolitain.
- Le tome 2 (désigné « LR2 »), à paraître, recensera les espèces dites « à surveiller », dont une liste provisoire de près de 600 espèces figure à titre indicatif en annexe dans le tome 1.

Une actualisation scientifique de ce dernier tome est effectuée régulièrement par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (C.B.N.M.P.). Elle ne possède pour l'instant aucune valeur officielle mais peut déjà servir de document de travail.

Ainsi, seules les espèces figurant sur la liste du tome 1 sont réellement menacées. Elles doivent être prises en compte de façon systématique, même si elles ne bénéficient pas de statut de protection. Celles du tome 2 sont le

plus souvent des espèces assez rares en France mais non menacées à l'échelle mondiale ou bien des espèces endémiques de France (voire d'un pays limitrophe) mais relativement abondantes sur notre territoire, bien qu'à surveiller à l'échelle mondiale.

### ■ Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine

Le comité français de l'UICN appuyé du Muséum National d'Histoire Naturelle et de la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux a publié en 2018 la Liste rouge des espèces menacées en France « Flore vasculaire de France métropolitaine ». Neuf niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « RE » Disparue de France métropolitaine ; « EW » Eteinte à l'état sauvage ; « EX » Eteinte au niveau mondial ; « DD » Données Insuffisantes (UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018). Une autre catégorie a été définie : « NE » Non évaluée.

[\(https://uicn.fr/liste-rouge-france/\)](https://uicn.fr/liste-rouge-france/)

### ■ Liste rouge de la flore de PACA

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. En 2015, l'évaluation des espèces de la flore de PACA a été publiée. Des mises à jour de cette liste sont régulièrement réalisées en ligne. Sept niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces : « DD » Données Insuffisantes ; « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction et « RE » Disparue de France métropolitaine. Une autre catégorie a été définie : « NA » Non applicable.

[\(https://uicn.fr/listes-rouges-regionales/\)](https://uicn.fr/listes-rouges-regionales/)

### ■ Directive Habitats

Différentes annexes de cette directive concernent les espèces, notamment la flore :

- Annexe 2 : Espèces d'intérêt communautaire (désignées « CDH2 ») dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
- Annexe 4 : Espèces (désignées « CDH4 ») qui nécessitent une protection stricte, sur l'ensemble du territoire de l'Union Européenne.
- Annexe 5 : Espèces (désignées « CDH5 ») dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

### ■ Plan National d'Action (PNA)

Les plans nationaux d'actions visent à définir les actions nécessaires à la conservation et à la restauration des espèces les plus menacées. Cet outil de protection de la biodiversité est mis en œuvre par la France depuis une quinzaine d'année. Ces plans ont été renforcés suite au Grenelle Environnement. La Direction générale de l'aménagement du logement et de la nature a notamment produit une brochure offrant un aperçu de cet instrument de protection des espèces menacées à tous les partenaires potentiellement impliqués dans leur réalisation (élus, gestionnaires d'espaces naturels, socioprofessionnels, protecteurs de la nature, etc.).

<https://www.ecologie.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees>

- espèce PNA : espèce concernée par un PNA

Certains de ces plans ont également été déclinés aux échelles régionales ou locales :

- espèce PRA : espèce incluse dans la déclinaison régionale du PNA
- espèce PLA : espèce incluse dans la déclinaison locale du PNA

### ■ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Cf. ci-dessus.

### ■ Stratégie de Création d'Aires Protégées

Cf. ci-dessus.

## ❖ Mollusques

---

### ■ Directive Habitats (annexe 2)

Directive dont l'annexe 2 concerne trois espèces de gastéropodes terrestres (CDH2).

### ■ Liste nationale des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain

Cette liste d'espèces (désignées « NMO2 », « NMO3 » et « NMO4 ») est issue de l'arrêté du 7 octobre 1992 et de l'arrêté du 23 avril 2007.

### ■ Plan National d'Action (PNA)

Cf. ci-dessus.

### ■ Travaux concernant les espèces menacées

Deux outils non réglementaires mais à forte valeur scientifique permettent de juger de la valeur patrimoniale des mollusques continentaux rencontrés. Il s'agit de :

- la liste rouge mondiale des espèces menacées (IUCN, 2022).
- la liste rouge des mollusques continentaux de métropole (IUCN, 2021).

Les connaissances personnelles d'experts locaux permettent aussi de porter un jugement quant à la rareté et/ou au statut local de menace d'une espèce.

### ■ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Cf. ci-dessus.

## ❖ Invertébrés

---

### ■ Convention de Berne

Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (19/09/1979) listant en annexe 2 la faune strictement protégée et en annexe 3 la faune protégée dont l'exploitation est réglementée (espèces désignées « IBE2 » et « IBE3 »).

### ■ Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)

Cf. ci-dessus.

### ■ Liste nationale des insectes protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain

Cette liste est issue de l'arrêté du 23 avril 2007. Elle élargit la protection de l'espèce à son « milieu particulier », c'est-à-dire l'habitat d'espèce. Les espèces protégées seront désignées par « NI2 » et « NI3 ». Cette liste concerne 64 espèces.

### ■ Listes rouges

Elles présentent les espèces constituant un enjeu de conservation indépendamment de leur statut de protection. Il existe des listes rouges départementales, régionales, nationales ou européennes d'espèces menacées. Au niveau européen, il s'agit de la liste rouge des Lépidoptères diurnes (VAN SWAAY *et al.*, 2010), des coléoptères saproxyliques (NIETO, A. & ALEXANDER, K.N.A., 2010), des libellules (KALKMAN *et al.*, 2010) et des abeilles (NIETO, A. *et al.*, 2010). Au niveau national, il s'agit des listes rouges des Lépidoptères diurnes (UICN, 2012), des Orthoptères (SARDET & DEFAUT, 2004), des Éphémères (UCIN France, MNHN & OPIE, 2018), des Libellules (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016) et des Crustacés d'eau douce (ICN France & MNHN 2014).



Au niveau régional, il s'agit des listes rouges des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte d'Azur (BENCE *et al.*, 2014), des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur (BENCE *et al.*, 2016), des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (UCIN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016, revisité par LAMBRET P., RONNE C., BENCE S., BLANCHON Y., BLETTERY J., DURAND E., LECCIA MF. & PAPA ZIAN M., 2017) et de Rhône-Alpes (DELIRY & Groupe SYMPETRUM, 2013) et des Orthoptères de Provence-Alpes-Côte d'Azur (BENCE *et al.*, 2018).

Tous les groupes ne disposant pas de telles listes au niveau régional ou même national, l'identification des espèces dites « patrimoniales » peut s'appuyer uniquement sur dires d'experts.

#### ■ Plan National d'Action (PNA)

Cf. ci-dessus.

#### ■ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Cf. ci-dessus.

#### ■ Stratégie de Création d'Aires Protégées

Cf. ci-dessus.

### ❖ Poissons

---

#### ■ Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)

Cf. ci-dessus.

#### ■ Classement des cours d'eau et continuité écologique

La continuité écologique est une notion que les lois « Grenelle » de 2009 et 2010 ont mise en avant en créant la trame verte et bleue. Toutefois, la notion de continuité écologique des cours d'eau (circulation des poissons et transport des sédiments) existait déjà dans sa dimension « circulation des poissons » avec, depuis 1984, l'obligation d'aménagement de « passes à poissons » dans un délai de cinq ans pour de nombreux ouvrages existants. Du point de vue réglementaire (article R214-109 du code de l'environnement), un obstacle à la continuité d'un cours d'eau est un ouvrage qui répond à au moins un critère parmi les suivants :

- Il ne permet pas la libre circulation des espèces biologiques et l'accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri ;
- Il empêche le bon déroulement du transport naturel des sédiments ;
- Il interrompt les connexions latérales avec les réservoirs biologiques ;
- Il affecte substantiellement l'hydrologie des réservoirs biologiques.

L'article L214-17 du Code de l'environnement, introduit par la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) de décembre 2006, réforme les classements des cours d'eau en les adossant aux objectifs de la directive cadre sur l'eau déclinés dans les SDAGE. Ainsi les anciens classements (nommés L432-6 et loi de 1919) sont remplacés par un nouveau classement établissant deux listes distinctes :

- 1° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.

Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés sur ces cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée ;

- 2° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs [amphihalins ou non]. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

### ■ Liste nationale des poissons protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain

L'arrêté du 08 décembre 1988 fixe la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national. Sont interdits en tout temps, sur tout le territoire national, la destruction ou l'enlèvement des œufs ainsi que la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction, désignés par arrêté préfectoral (cf. Arrêtés frayères ci-dessous), des poissons des espèces désignées « NP1 ».

### ■ Arrêtés frayères

Les espèces de la faune piscicole dont les frayères et les zones d'alimentation et de croissance doivent être particulièrement protégées de la destruction par l'article L.432-3 sont réparties, par arrêté du ministre chargé de l'environnement, entre les deux listes suivantes :

1° Sont inscrites sur la première liste les espèces de poissons dont la reproduction est fortement dépendante de la granulométrie du fond du lit mineur d'un cours d'eau. L'arrêté précise les caractéristiques de la granulométrie du substrat minéral correspondant aux frayères de chacune des espèces ;

2° Sont inscrites sur la seconde liste les espèces de poissons dont la reproduction est fonction d'une pluralité de facteurs, ainsi que les espèces de crustacés.

L'arrêté ministériel du 23 avril 2008 a fixé la liste des espèces à protéger (poissons de la première et de la seconde liste, crustacés de la seconde liste) et la circulaire du 21 janvier 2009 relative aux frayères et aux zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole a apporté les éléments de cadrage pour l'établissement de l'inventaire des frayères qui a été réalisé avant 2012 dans chaque département. Les critères retenus pour la détermination des deux listes d'espèces de l'arrêté ministériel du 23 avril 2008 sont les suivants :

- Inscription dans les listes au titre de la réglementation sur les espèces protégées (arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national et l'annexe II de la directive habitat) ;
- Espèces inféodées aux eaux courantes dans la mesure où les espèces lacustres sont moins menacées par les activités et les travaux sur leurs habitats que par la dégradation de la qualité des eaux.

### ■ Liste rouge des espèces de poissons d'eau douce menacées

L'UICN a réalisé des listes rouges à l'échelle internationale (2008) et nationale (2002, 2010 et 2019) présentant les espèces constituant un enjeu de conservation.

Onze niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « EX » éteint ; « EW » éteint à l'état sauvage ; « CR » gravement menacé d'extinction ; « EN » menacé d'extinction ; « VU » vulnérable ; « NE » non évalué ; « LR » faible risque ; « DE » dépendant de mesures de conservation ; « NT » quasi menacé ; « LE » préoccupation mineure ; « DD » insuffisamment documenté.

### ■ Plan de gestion des poissons migrateurs Rhône-Méditerranée (PLAGEPOMI)

Le plan de gestion des poissons migrateurs Rhône-Méditerranée (PLAGEPOM) a été approuvé par arrêté du préfet coordonnateur de bassin le 01 mars 2022, après avis favorable du COGEPOMI du bassin prononcé le 27 janvier 2022.

L'objectif du PLAGEPOMI 2022-2027 est la préservation et la reconquête durable des populations de poissons migrateurs amphihalins (Anguille, Alose du Rhône et Lamproie marine). Il intègre le plan de gestion de l'Anguille mis en place en réponse au règlement européen n°1100/2007 qui vise à reconstituer le stock de cette espèce.

Le PLAGEPOMI distingue des zones d'actions prioritaires (ZAP) et des zones d'actions à long terme (ZALT). Une zone d'action prioritaire est un ensemble de cours d'eau ou tronçons de cours d'eau sur lequel il existe un enjeu pour une espèce ou une population de poissons migrateurs amphihalins, par la présence d'habitats, de zones de grossissement ou de reproduction essentiels pour son maintien. La délimitation d'une ZAP confère à cette zone des objectifs de préservation et de restauration de la colonisation de ces habitats ou la possibilité de retour à la mer avec un faible risque de mortalité.

Une zone d'action à long terme est un ensemble de cours d'eau ou tronçons de cours d'eau sur lequel la présence de grands migrateurs est relictuelle ou historique et sur lequel des connaissances sont à acquérir ou à renforcer.

#### ■ **Plan National d'Actions (PNA)**

Cf. ci-dessus.

#### ■ **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

#### ■ **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

### ❖ **Amphibiens et reptiles**

---

Afin de cerner les enjeux concernant les amphibiens et les reptiles, les principaux textes réglementaires ou scientifiques les concernant, sont rappelés ci-dessous.

#### ■ **Convention de Berne (annexes 2 et 3)**

Cf. ci-dessus.

#### ■ **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

Cf. ci-dessus.

#### ■ **Liste nationale des reptiles et amphibiens protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

Correspondant à l'arrêté du 8 janvier 2021 (publié au J.O. du 11 février 2021), établissant des listes d'espèces, auxquelles sont associés différents niveaux de protections. Ainsi, les espèces dont l'habitat est également protégé sont désignées « NAR2 », les espèces protégées dont l'habitat n'est pas protégé sont désignées « NAR3 », les espèces partiellement protégées sont désignées « NAR4 ».

#### ■ **Inventaire de la faune menacée de France**

Cet ouvrage de référence, élaboré par la communauté scientifique (FIERS et al., 1997) (livre rouge), permet de faire un état des lieux des espèces menacées. Il liste 117 espèces de vertébrés strictement menacées sur notre territoire, voire disparues, dont notamment : 27 mammifères, 7 reptiles, 11 amphibiens. Pour chaque espèce, le niveau de menace est évalué par différents critères de vulnérabilité.

#### ■ **Liste rouge des amphibiens et reptiles de France métropolitaine**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN a procédé début 2008 à l'évaluation des espèces d'amphibiens et de reptiles de France métropolitaine. Une mise à jour a été réalisée en 2015 (UICN France, MNHN & SHF, 2015). Six niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « DD » Données Insuffisantes. (<https://uicn.fr/liste-rouge-france/>)

#### ■ **Liste rouge des amphibiens et reptiles de PACA**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. En 2017, l'évaluation des espèces des amphibiens et reptiles de PACA a été publiée. Huit niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces : « NA » Non applicable ; « DD » Données Insuffisantes ; « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique ; « RE » Disparue au niveau régional.

#### ■ **Plan National d'Action (PNA)**

Cf. ci-dessus.

#### ■ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Cf. ci-dessus.

#### ■ Stratégie de Création d'Aires Protégées

Cf. ci-dessus.

### ❖ Oiseaux

---

#### ■ Convention de Berne (annexes 2 et 3)

Cf. ci-dessus.

#### ■ Convention de Bonn

Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage du 23 juin 1979 (JORF du 30 octobre 1990). L'annexe I regroupe la liste des espèces menacées en danger d'extinction (désignées « IBO1 ») c'est-à-dire les espèces dont l'aire de répartition pourrait disparaître ou toute espèce en danger. L'annexe II établit la liste des espèces dont l'état de conservation est défavorable (désignées « IBO2 »).

#### ■ Directive Oiseaux

Directive européenne n°79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages, elle est entrée en vigueur le 6 avril 1981.

- Annexe 1 : Espèces d'intérêt communautaire et Natura 2000 (désignées ci-après « CDO1 ») nécessitant des mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leurs habitats, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans l'aire de distribution.

#### ■ Protection nationale

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O. du 5 décembre 2009). Les espèces protégées avec leurs habitats sont désignées « NO3 » (article 3 du présent arrêté) ; les espèces protégées sans leurs habitats sont désignées « NO4 » (article 4 du présent arrêté).

#### ■ Liste rouge des oiseaux nicheurs, hivernants et de passage de France métropolitaine

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN appuyé du Muséum National d'Histoire Naturelle a publié en 2016 la liste rouge des oiseaux nicheurs, hivernants et de passage de France métropolitaine. Sept niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « RE » Disparue de France métropolitaine ; « DD » Données Insuffisantes (UICN France *et al.*, 2016). Deux autres catégories ont été définies : « NA » Non applicable ; « NE » Non Evaluée.

#### ■ Autres listes rouges

Les scientifiques élaborent régulièrement des bilans sur l'état de conservation des espèces sauvages. Ces documents d'alerte, prenant la forme de « listes rouges », visent à évaluer le niveau de vulnérabilité des espèces, en vue de fournir une aide à la décision et de mieux orienter les politiques de conservation de la nature. Concernant les oiseaux, hormis la liste rouge de France métropolitaine, deux listes rouges sont classiquement utilisées comme référence :

- la liste rouge européenne des oiseaux (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021) ;
- la liste rouge des oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) ;

- les listes rouges régionales, comme en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LPO PACA & CEN PACA, 2016, 2020 et 2021).

- **Plan National d'Actions (PNA)**

Cf. ci-dessus.

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

## ❖ **Mammifères**

---

Les mammifères peuvent être protégés à divers titres.

- **Convention de Berne (annexes 2 et 3)**

- **Convention de Bonn (annexe 2)**

- **Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)**

- **Liste nationale des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain**

Cette liste d'espèces (désignées « NM2 ») est issue de l'arrêté du 23 avril 2007, modifiant l'arrêté du 17 avril 1981. La protection s'applique aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée.

- **Plan National d'Action (PNA)**

Cf. ci-dessus.

- **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)**

Cf. ci-dessus.

- **Stratégie de Création d'Aires Protégées**

Cf. ci-dessus.

- **Liste rouge des mammifères de France métropolitaine**

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN a publié en 2009 l'évaluation des espèces de mammifères de France métropolitaine qui a ensuite été mise à jour en 2017. Huit niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « DD » Données Insuffisantes » ; « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « RE » Disparue de métropole. Une autre catégorie a été définie : « NA » Non applicable.

## Annexe 2 Présentation de l'équipe technique d'ECO-MED

Nom et fonction	<b>David JUINO, Chef de projets botaniste</b>
Diplôme	Master « Maître et Formation en Sciences de la Vie et de la Terre », Université Saint-Charles, Marseille.
Spécialité	Botanique, Habitats naturels, Suivi chantier (AMO).
Compétences	Inventaires floristiques et des habitats naturels : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en œuvre des suivis environnementaux,</li> <li>- Détermination et hiérarchisation des enjeux floristiques (espèces patrimoniales, envahissantes...),</li> <li>- Méthodes expérimentales de recréation d'habitats,</li> <li>- Cartographie des habitats naturels (Phytosociologie sigmatiste).</li> </ul>
Expérience	<b>Expert depuis 2012 pour ECO-MED</b> Elaboration et réalisation de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivis et veilles écologiques,</li> <li>- Génie écologique et restauration d'écosystèmes,</li> <li>- Plans de gestion,</li> <li>- Audits de chantier.</li> </ul> Rédaction d'études réglementaires de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Volet naturel d'étude d'impact,</li> <li>- Evaluation des incidences Natura 2000.</li> </ul>
Missions prévues dans le cadre de l'étude	Encadrement de l'équipe, interlocuteur du porteur de projet.

Nom et fonction	<b>Léa CHARBONNIER, Chargée d'études botaniste</b>
Diplôme	Master IEGB (Ingénierie en Écologie et en Gestion de la Biodiversité), Université de Montpellier.
Spécialité	Botanique, Habitats naturels, Cartographie.
Compétences	Inventaires floristiques et des habitats naturels : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Détermination et hiérarchisation des enjeux floristiques (espèces patrimoniales, envahissantes...),</li> <li>- Caractérisation (typologie CORINE Biotopes, EUR28 et EUNIS) et cartographie des habitats naturels (Logiciel SIG),</li> <li>- Mise en place de protocoles scientifiques de suivi de végétation.</li> </ul>
Expérience	Experte naturaliste depuis 2018 pour ECO-MED Rédaction d'études réglementaires : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Volet naturel d'étude d'impact,</li> <li>- Evaluation des incidences Natura 2000,</li> <li>- Dossier CNPN.</li> </ul>
Missions prévues dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires floristiques et des habitats naturels et rédaction.

Nom et fonction	<b>Antoine VEIRMAN, Chargé d'étude zones humides, botaniste</b>
Diplôme	Licence Professionnelle Métiers de la protection et de la gestion de l'environnement – Parcours Métiers du diagnostic, de la gestion et de la protection des milieux naturels – UFR Sciences et Techniques Besançon – Université de Franche-Comté
Spécialités	Botanique, Zones humides, Habitats naturels.
Compétences	Caractérisation et délimitation des zones humides :



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition et délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement,</li> <li>- Evaluation des fonctions des zones humides conformément à la méthode nationale de 2016.</li> </ul> <p>Inventaires floristiques et des habitats naturels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Détermination et hiérarchisation des enjeux floristiques (espèces patrimoniales, envahissantes...),</li> <li>- Caractérisation (typologie CORINE Biotopes, EUR28 et EUNIS) et cartographie des habitats naturels (Logiciel SIG).</li> </ul>
Expérience	<p>Expert depuis 2019 pour ECO-MED :</p> <p>Rédaction d'études réglementaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Volet naturel d'étude d'impact,</li> <li>- Dossier loi sur l'Eau</li> <li>- Evaluation des incidences Natura 2000.</li> </ul>
Missions prévues dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires de zones humides et rédaction.

Nom et fonction	<b>Quentin DELFOUR, Technicien entomologue</b>
Diplômes	<p>Master 2 : Ingénierie de la Biodiversité et des Bioressources, Marseille (13) ;</p> <p>Licence BOP : Biologie des Organismes et des Populations, Lyon (69) ;</p> <p>DUT Génie Biologique (<i>Génie de l'environnement</i>), Toulon la Garde 83.</p>
Spécialité	Gestion des milieux naturels, Ecologie, spécialité en entomologie.
Compétences	<p>Inventaires diurnes et nocturnes entomologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventaires de différents taxons d'invertébrés (Rhopalocères, Zygènes Hétérocères, Orthoptères, Odonates et Coléoptères),</li> <li>- Détermination et hiérarchisation des enjeux entomologiques (espèces protégées...),</li> <li>- Conception de protocoles spécifiques d'échantillonnages d'insectes,</li> <li>- Détermination en laboratoire.</li> </ul>
Expérience	<p>Entomologue depuis 2019 pour ECO-MED</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rédaction d'études réglementaires :</li> <li>- Volet naturel d'étude d'impact,</li> <li>- Evaluation des incidences Natura 2000,</li> <li>- Dossier CNPN</li> </ul> <p>Chargé de mission au Conservatoire d'Espaces Naturels - Rhône Alpes (2018) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventaires et suivis naturalistes ;</li> <li>- Rédaction de plans de gestion ;</li> <li>- Suivi de gestion, réception de chantiers ;</li> <li>- Animation foncière ;</li> <li>- Action de valorisation.</li> </ul>
Missions prévues dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires et rédaction de rapports.

Nom et fonction	<b>Chloé Duque, Technicienne entomologiste</b>
Diplômes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Master Biodiversité Ecologie Evolution, finalité : Ecologie pour la gestion des villes et des territoires (13)</li> <li>- Licence SVT finalité : Environnement et aménagement (13)</li> <li>- Bac Science et technologie de Laboratoire (13)</li> </ul>
Spécialité	Entomologie, Gestion des milieux urbains.
Compétences	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place et réalisation d'inventaires entomologiques (Lépidoptères, Odonates, Orthoptères, Coléoptères et Hémiptères)</li> <li>- Traitement de données SIG</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traitement de données naturalistes (logiciel R)</li> <li>- Ecologie fonctionnelle des écosystèmes</li> <li>- Macro – Proxy photographie</li> </ul>
Expérience	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assistante de recherche 2 mois (2020) : Elaboration du site web collaboratif du Parc Urbain des Papillons.</li> <li>- Stage 6 mois (2020) : Etude du couvert ligneux de la ville de Blois en fonction de son histoire et de ses fonctions urbaines.</li> <li>- Stage 5 mois (2019) : Inventaire des Lépidoptères rhopalocères sur le Parc Urbain des Papillons et sur une friche urbaine dans l’optique de réaliser des aménagements en faveur des lépidoptères absents du dit parc.</li> <li>- Stage de 6 mois (2017 – 2018) : inventaire des Lépidoptères rhopalocères du Parc Urbain des Papillons à Marseille.</li> </ul>
Missions prévues dans le cadre de l’étude	Réalisation d’inventaires et rédaction de rapports.

Nom et fonction	<b>Amanda XERES, Technicienne batrachologue, herpétologue</b>
Diplôme	Master 2 Biodiversité, Ecologie et Evolution spécialisation en Modélisation des Systèmes Ecologiques, Université Paul Sabatier Toulouse.
Spécialité	Herpétofaune et batrachofaune.
Compétences	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventaires des reptiles et amphibiens,</li> <li>- Identification des amphibiens, par le chant, les têtards, les pontes, les adultes,</li> <li>- Suivi de population par Capture-Marquage-Recapture (Psammotome d’Edwards et Pélodrome cultripède),</li> <li>- Suivi des populations insulaires de l’Eulèpte d’Europe et prélèvement d’échantillons d’ADN.</li> </ul>
Expérience	<p>Experte depuis 2021 pour ECO-MED</p> <p>Réalisation de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventaires Naturalistes,</li> <li>- Rédaction d’études préalables (Pré-diagnostique et Diagnostique Ecologique)</li> <li>- Rédaction d’études réglementaires (Volet Naturel d’Etude d’Impact, Evaluation Appropriée des Incidences, Etude Simplifiée des Incidences, Demande de Dérogation pour Destruction d’Espèce Protégées).</li> </ul>
Missions réalisées dans le cadre de l’étude	Inventaires de terrains, rédaction.

Nom et fonction	<b>Julien FLEUREAU, Technicien ornithologue</b>
Diplômes	Master Génie Ecologique Gestion des espaces naturels, Université de Poitiers (86) ; BTS Gestion et Protection de la Nature, La Roche sur Yon (85)
Spécialité	Ornithologie
Compétences	<p>Inventaires diurnes et nocturnes des oiseaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthodes de comptages, de dénombrements et de suivis d’espèces,</li> <li>- Gestion conservatoire des espèces et de leurs habitats,</li> <li>- Mise en place de protocoles spécifiques (Outarde canepetière, Pie grièche, Aigle de Bonelli)</li> </ul>
Expérience	<p>Chargé d’étude depuis avril 2019 pour ECO-MED</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation d’inventaires ornithologiques diurnes et nocturnes ;</li> <li>- Rédaction d’études réglementaires (Volet naturel d’étude d’impact, Evaluation des incidences Natura 2000).</li> </ul>
Missions prévues dans le cadre de l’étude	Réalisation d’inventaires et rédaction.

Nom et fonction	<b>Erwann THEPAUT, Technicien mammalogue</b>
Diplôme	Maîtrise « Ecologie environnement », Université d'Angers.
Spécialité	Mammalogie
Compétences	Inventaires diurnes et nocturnes des mammifères : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthodes de suivi sur les mammifères terrestres (Carnivores, Ongulés, Lagomorphes) et aquatiques (Castor, Loutre),</li> <li>- Expertise de terrain Chiroptères : recherche de gîtes anthropiques, cavernicoles et d'arbres-gîtes estivaux et hivernaux, détection ultrasonore passive et active, analyse bioacoustique.</li> </ul>
Expérience	<b>Expert depuis 2013 pour ECO-MED et référent mammalogue dans l'entreprise</b> Rédaction d'études réglementaires : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Volet naturel d'étude d'impact,</li> <li>- Evaluation des incidences Natura 2000,</li> <li>- Dossier CNPN.</li> </ul> Elaboration et réalisation de suivis et veilles écologiques.
Missions prévues dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires et rédaction.

Nom et fonction	<b>Pauline BROU, Technicienne mammalogue</b>
Diplôme	Master Ecologie Opérationnelle, Lille
Spécialité	Mammalogie
Compétences	Inventaires diurnes et nocturnes des mammifères : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthodes d'inventaire sur les mammifères terrestres : indices de présences (ex : restes alimentaires, empreintes), identification osseuse</li> <li>- Expertise de terrain chiroptères : recherche de gîtes anthropiques, cavernicoles et d'arbres-gîtes estivaux et hivernaux, détection ultrasonore passive et active, analyse bioacoustique.</li> </ul>
Expérience	Experte depuis février 2021 pour ECO-MED
Missions prévues dans le cadre de l'étude	Réalisation d'inventaires et rédaction.

Nom et fonction	<b>Lucile BLACHE, Géomaticienne</b>
Diplôme	Diplôme d'ingénieur en agronomie, spécialisation technologies pour l'information et la communication appliquées à l'agriculture et l'environnement – Bordeaux Sciences Agro (33)
Spécialité	SIG
Compétences	Application de logiciels SIG : ArcGIS et QGIS, Application de logiciels de PAO/DAO comme Autocad, Photoshop et Illustrator, Participation à l'élaboration et à la mise à jour de bases de données géo référencées.
Expérience	Géomaticienne depuis 2019 pour ECO-MED
Missions prévues dans le cadre de l'étude	Elaboration et réalisation des cartes et la création de base de données

### Annexe 3 Relevé relatif à la flore

Relevé effectué par Antoine VEIRMAN le 08 avril et Léa CHARBONNIER les 20 mai et 18 juin 2021.

La nomenclature est conforme au référentiel taxonomique TAXREF v9.0 (Inventaire National du Patrimoine Naturel, 2015).

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire	Statut de protection	Autres Statuts
Poaceae	<i>Anisantha diandra</i> (Roth) Tutin ex Tzvelev, 1963	Brome à deux étamines		
Poaceae	<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome de Madrid		
Poaceae	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski, 1934	Brome des toits		
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i> L., 1753	Arbousier commun, Arbre aux fraises		
Xanthorrhoeaceae	<i>Asphodelus fistulosus</i> L., 1753	Asphodèle fistuleuse, Asphodèle fistuleux		
Amaranthaceae	<i>Atriplex halimus</i> L., 1753	Halime, Arroche halime		
Poaceae	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link, 1799	Avoine barbue		
Asteraceae	<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette		
Gentianaceae	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds., 1762	Chlorette, Chlore perfoliée		
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy, 1849	Bougainvillée glabre		
Poaceae	<i>Bromus catharticus</i> Vahl, 1791	Brome faux Uniola, Brome purgatif		
Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou		
Poaceae	<i>Bromus lanceolatus</i> Roth, 1797	Brome lancéolé		
Asteraceae	<i>Carduus pycnocephalus</i> L., 1763	Chardon à tête dense, Chardon à capitules denses		
Cyperaceae	<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	Laïche glauque, Langue-de-pic		
Poaceae	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E.Hubb., 1953	Pâturin rigide, Desmazérie rigide		
Asteraceae	<i>Centaurea aspera</i> L., 1753	Centaurée rude		
Gentianaceae	<i>Centaureum erythraea</i> Rafn, 1800	Érythrée petite-centaurée		
Gentianaceae	<i>Centaureum pulchellum</i> (Sw.) Druce, 1898	Érythrée élégante		
Arecaceae	<i>Chamaerops humilis</i> L., 1753	Chamaerops nain, Doum, Palmier nain	PN	LR1
Cistaceae	<i>Cistus albidus</i> L., 1753	Ciste blanc, Ciste mâle à feuilles blanches		
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des haies, Vrillée		
Convolvulaceae	<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liset, Liseron des haies		
Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Herbe de la Pampa, Roseau à plumes		
Apiaceae	<i>Crithmum maritimum</i> L., 1753	Criste marine, Fenouil marin, Perce-pierre, Cassepierre		
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule		
Asteraceae	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter, 1973	Inule visqueuse		
Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér., 1789	Érodium Fausse-Mauve, Érodium à feuilles de Mauve		
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L., 1753	Figuier d'Europe		
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron, Herbe collante		
Geraniaceae	<i>Geranium rotundifolium</i> L., 1753	Géranium à feuilles rondes, Mauvette		
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean		

Poaceae	<i>Holcus lanatus L., 1753</i>	Houlque laineuse, Blanchard		
Poaceae	<i>Hordeum murinum L., 1753</i>	Orge sauvage, Orge Queue-de-rat		
Asteraceae	<i>Hypochaeris radicata L., 1753</i>	Porcelle enracinée		
Poaceae	<i>Lolium multiflorum Lam., 1779</i>	Ivraie multiflore, Ray-grass d'Italie		
Poaceae	<i>Lolium temulentum L., 1753</i>	Ivraie enivrante, Ray-grass commun		LR2
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus L., 1753</i>	Lotier corniculé, Pied de poule, Sabot-de-la-mariée		
Fabaceae	<i>Lotus glaber Mill., 1768</i>	Lotier à feuilles ténues		
Primulaceae	<i>Lysimachia arvensis (L.) U.Manns &amp; Anderb., 2009</i>	Mouron rouge, Fausse Morgeline		
Malvaceae	<i>Malva nicaeensis All., 1785</i>	Mauve de Nice		
Malvaceae	<i>Malva sylvestris L., 1753</i>	Mauve sauvage, Mauve sylvestre, Grande mauve		
Fabaceae	<i>Medicago arborea L., 1753</i>	Luzerne en arbre		
Fabaceae	<i>Medicago lupulina L., 1753</i>	Luzerne lupuline, Minette		
Fabaceae	<i>Medicago sativa L. subsp. sativa</i>	Luzerne cultivée		
Fabaceae	<i>Melilotus officinalis (L.) Lam., 1779</i>	Mélilot officinal, Mélilot jaune		
Lamiaceae	<i>Mentha arvensis L., 1753</i>	Menthe des champs		
Apocynaceae	<i>Nerium oleander L., 1753</i>	Nérion laurier-rose	PN	LR1
Oleaceae	<i>Olea europaea L., 1753</i>	Olivier d'Europe		
Poaceae	<i>Oloptum miliaceum (L.) Röser &amp; Hamasha, 2012</i>	Piptathère faux Millet		
Papaveraceae	<i>Papaver dubium L., 1753</i>	Pavot douteux		
Urticaceae	<i>Parietaria judaica L., 1756</i>	Pariétaire des murs, Pariétaire de Judée, Pariétaire diffuse		
Poaceae	<i>Paspalum dilatatum Poir., 1804</i>	Paspale dilaté		
Pinaceae	<i>Pinus halepensis Mill., 1768</i>	Pin d'Alep, Pin blanc, Pin blanc de Provence		
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus L., 1753</i>	Lentisque, Arbre au mastic		
Pittosporaceae	<i>Pittosporum tobira (Thunb.) W.T.Aiton, 1811</i>	Arbre des Hottentots		
Plantaginaceae	<i>Plantago coronopus L., 1753</i>	Plantain corne-de-cerf		
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata L., 1753</i>	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures		
Plantaginaceae	<i>Plantago major L., 1753</i>	Plantain majeur, Grand plantain, Plantain à bouquet		
Rosaceae	<i>Potentilla indica (Andrews)Th.Wolf, 1904</i>	Potentille d'Inde		
Rosaceae	<i>Potentilla reptans L., 1753</i>	Potentille rampante, Quintefeuille		
Rosaceae	<i>Poterium sanguisorba L., 1753</i>	Pimprenelle à fruits réticulés		
Lamiaceae	<i>Prunella hyssopifolia L., 1753</i>	Brunelle à feuilles d'hysope		
Ranunculaceae	<i>Ranunculus bulbosus L., 1753</i>	Renoncule bulbeuse		
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum L., 1753</i>	Ravenelle, Radis sauvage		
Primulaceae	<i>Samolus valerandi L., 1753</i>	Samole de Valerand, Mouron d'eau		
Fabaceae	<i>Scorpiurus muricatus L., 1753</i>	Chenillette à fruits portant des pointes, Chenillette sillonée		
Rubiaceae	<i>Sherardia arvensis L., 1753</i>	Rubéole des champs, Gratteron fleuri		
Solanaceae	<i>Solanum nigrum L., 1753</i>	Morelle noire		
Asteraceae	<i>Sonchus asper (L.) Hill, 1769</i>	Laiteron épineux		
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica L., 1753</i>	Tamaris de France, Tamaris commun		

Apiaceae	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link, 1821	Torilis des champs		
Apiaceae	<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn., 1788	Torilis à fleurs glomérulées, Torilis noueuse		
Areaceae	<i>Trachycarpus fortunei</i> (Hook.) H.Wendl., 1862	Palmier de Chusan		
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande		
Asteraceae	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	Urosperme de Daléchamps		
Caprifoliaceae	<i>Valerianella discoidea</i> (L.) Loisel., 1810	Mâche discoïde, Mâche à disque		
Plantaginaceae	<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	Véronique de Perse		
Adoxaceae	<i>Viburnum tinus</i> L., 1753	Viorne tin, Fatamot		
Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L., 1753	Vesce cultivée, Poisette		
Asparagaceae	<i>Yucca gloriosa</i> L., 1753	Yucca		



## Annexe 4 Relevé relatif aux invertébrés

Relevé effectué par Quentin Delfour 08/05/2021.

Ordre	Famille	Espèce	08/04/2021	13/08/2021	Statuts de protection	Enjeu Zone d'Étude	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge PACA
Coleoptera	Meloidae	<b>Mylabre à bandes</b> <i>Mylabris variabilis</i> (Pallas, 1781)		✓		Très faible			
Dermaptera	Forficulidae	<b>Forficule</b> <i>Forficula auricularia</i> Linnaeus, 1758		✓		Très faible			
Hemiptera	Cicadidae	<b>Cigale grise</b> <i>Cicada orni</i> Linnaeus, 1758		✓		Très faible			
		<b>Cigale plébéienne</b> <i>Lyristes plebejus</i> (Scopoli, 1763)		✓		Très faible			
	Coreidae	<b>Punaise américaine du pin</b> <i>Leptoglossus occidentalis</i> Heidemann, 1910		✓		Très faible			
	Pyrrhocoridae	<b>Gendarme</b> <i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758)	✓			Très faible			
Hymenoptera	Apidae	<b>Abeille domestique</b> <i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	✓	✓		Très faible	DD		
	Vespidae	<b>Frelon d'Europe</b> <i>Vespa crabro</i> Linnaeus, 1758		✓		Très faible			
Lepidoptera	Castniidae	<b>Bombyx du Palmier</b> <i>Paysandisia archon</i> (Burmeister, 1880)		✓		Très faible			
	Lycaenidae	<b>Azuré de la Bugrane</b> <i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)		✓		Très faible	LC	LC	LC
		<b>Azuré de la Luzerne</b> <i>Leptotes pirithous</i> (Linnaeus, 1767)		✓		Très faible	LC	LC	LC
		<b>Collier-de-corail</b> <i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	✓	✓		Très faible	LC	LC	LC
	Noctuidae	<b>Gamma</b> <i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)		✓		Très faible			
	Nymphalidae	<b>Fadet commun</b> <i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)		✓		Très faible	LC	LC	LC
	Papilionidae	<b>Flambé</b> <i>Iphioides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)		✓		Très faible	LC	LC	LC
		<b>Machaon</b> <i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758		✓		Très faible	LC	LC	LC
	Pieridae	<b>Citron de Provence</b> <i>Gonepteryx cleopatra</i> (Linnaeus, 1767)		✓		Très faible	LC	LC	LC
		<b>Fluoré</b> <i>Colias alfacariensis</i> Ribbe, 1905		✓		Très faible	LC	LC	LC
<b>Piéride de la Rave</b> <i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)		✓			Très faible	LC	LC	LC	

		<b>Piéride du Lotier</b> <i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)	✓		Très faible	LC	LC	LC
		<b>Piéride du Navet</b> <i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)		✓	Très faible	LC	LC	LC
		<b>Souci</b> <i>Colias crocea</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	✓		Très faible	LC	LC	LC
Odonata	Libellulidae	<b>Sympétrum de Fonscolombe</b> <i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)		✓	Très faible	LC	LC	LC
Orthoptera	Acrididae	<b>Criquet pansu</b> <i>Pezotettix giornae</i> (Rossi, 1794)		✓	Très faible	LC		LC
		<i>Gomphocerippus vagans</i> (Eversmann, 1848)		✓	Très faible	LC		LC
		<b>OEdipode turquoise</b> <i>Oedipoda caerulea</i> (Linnaeus, 1758)		✓	Très faible	LC		LC
	Tettigoniidae	<b>Grande Sauterelle verte</b> <i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)		✓	Très faible	LC		LC

### Légende

CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe II

CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV

CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe V

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III

NI1 : Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Article 2 (protection nationale habitat)

NI2 : Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Article 3 (protection nationale individus)

RI11 : Liste des insectes protégés en région Île-de-France - Article 1

### Abréviation des statuts UICN :

Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionale	
RE	Disparue au niveau national, régional ou départemental
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable
NA <sup>a</sup>	Introduite
NA <sup>b</sup>	Occasionnelle ou marginale
NA <sup>c</sup>	Présente non significativement en hivernage ou de passage
NA <sup>d</sup>	Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes)
NE	Non évaluée

## Annexe 5 Relevé relatif aux amphibiens

Relevé effectué par Amanda XERES le 29/04/2021.

Nom vernaculaire	Espèce	Statuts de protection	Enjeu zone d'étude	Liste rouge France	Liste rouge PACA
Rainette méridionale	<i>Hyla meridionalis</i>	NAR2, IBE2, CDH4	Faible	LC	LC
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	PN3	Nul	LC	LC

### Légende

CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe II

CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV

CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe V

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III

NAR2 : Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 2

NAR3 : Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 3

### Abréviation des statuts UICN :

Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionale	
RE	Disparue au niveau national, régional ou départemental
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable
NA <sup>a</sup>	Introduite
NA <sup>b</sup>	Occasionnelle ou marginale
NA <sup>c</sup>	Présente non significativement en hivernage ou de passage
NA <sup>d</sup>	Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes)
NE	Non évaluée

## Annexe 6 Relevé relatif aux reptiles

Relevés effectués par Amanda XERES le 29/04/2021 et 08/07/2021.

Nom vernaculaire	Espèce	Statuts de protection	Enjeu zone d'étude	Liste rouge France	Liste rouge PACA
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	NAR2, IBE2, CDH4	Faible	LC	LC
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica</i>	NAR3, IBE3	Très faible	LC	LC

### Légende

CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe II

CDH4 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe IV

CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) - Annexe V

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) - Annexe III

NAR2 : Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 2

NAR3 : Listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection - Article 3

### Abréviation des statuts UICN :

Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionale	
RE	Disparue au niveau national, régional ou départemental
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable
NA <sup>a</sup>	Introduite
NA <sup>b</sup>	Occasionnelle ou marginale
NA <sup>c</sup>	Présente non significativement en hivernage ou de passage
NA <sup>d</sup>	Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes)
NE	Non évaluée

## Annexe 7 Relevé relatif aux oiseaux

Relevés effectués par Julien FLEUREAU les 06/04/2020, 12/04/2021 et 08/07/2021. La donnée du 06/04/2016 provient d'une donnée interne à la STEP de Nice fournie par preuve photo et identifiée par l'expert ECOMED.

Espèce	06/04/2016	15/10/2020	12/04/2021	10/05/2021	08/07/2021	Statut biologique au sein de la zone d'étude	Statuts de protection	Enjeu Zone d'étude	Liste rouge mondiale	Liste rouge européenne	Liste rouge nationale nicheur	Liste rouge PACA nicheur
<b>Blongios nain</b> <i>Ixobrychus minutus (Linnaeus, 1766)</i>	✓					Migr	CDO1 IBE2 IBO2 NM NO3	Faible	LC	LC	EN	EN
<b>Busard cendré</b> <i>Circus pygargus (Linnaeus, 1758)</i>			✓			Migr	CDO1 IBE3 IBO2 NO3	Faible	LC	LC	NT	CR
<b>Busard des roseaux</b> <i>Circus aeruginosus (Linnaeus, 1758)</i>			✓			Migr	CDO1 IBE3 IBO2 NO3	Faible	LC	LC	NT	EN
<b>Cormoran de Desmarest</b> <i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii (Payraudeau, 1826)</i>					✓	Tra	CDO1 IBE2 NO3	Faible				EN
<b>Faucon crécerelle</b> <i>Falco tinnunculus Linnaeus, 1758</i>		✓	✓			Nalim	IBE2 IBO2 NO3	Faible	LC	LC	NT	NT
<b>Martin-pêcheur d'Europe</b> <i>Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)</i>		✓				Nalim	CDO1 IBE2 NO3	Faible	LC	VU	VU	LC
<b>Sterne caugek</b> <i>Thalasseus sandvicensis (Latham, 1787)</i>		✓	✓			Tra	CDO1 IBE2 IBO2 NO3	Faible	LC	LC	NT	VU
<b>Sterne pierregarin</b> <i>Sterna hirundo Linnaeus, 1758</i>			✓	✓	✓	Tra	CDO1 IBE2 IBO2 NO3	Faible	LC	LC	LC	VU
<b>Bergeronnette des ruisseaux</b> <i>Motacilla cinerea Tunstall, 1771</i>		✓				Migr	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Bergeronnette grise</b> <i>Motacilla alba Linnaeus, 1758</i>		✓			✓	Npo	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Bergeronnette printanière</b> <i>Motacilla flava Linnaeus, 1758</i>			✓			Migr	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Canard colvert</b> <i>Anas platyrhynchos Linnaeus, 1758</i>				✓	✓	Tra	CDO21 CDO31 IBE3 IBO2 Ngib_ch_1	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Capucin bec-de-plomb</b> <i>Euodice malabarica (Linnaeus, 1758)</i>		✓	✓	✓	✓	Nc	IBE3	Nul	LC			NA
<b>Corneille noire</b> <i>Corvus corone Linnaeus, 1758</i>		✓			✓	Nalim	CDO22 IBE3	Très faible	LC	LC	LC	VU
<b>Étourneau sansonnet</b> <i>Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758</i>		✓			✓	Nalim/Hiv	CDO22	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Fauvette à tête noire</b> <i>Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)</i>		✓	✓			Npo	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Fauvette grisette</b> <i>Sylvia communis Latham, 1787</i>			✓			Migr	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Fauvette mélanocéphale</b> <i>Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)</i>		✓	✓		✓	Npr	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	NT	LC
<b>Gobemouche noir</b> <i>Ficedula hypoleuca (Pallas, 1764)</i>			✓			Migr	IBE2 IBO2 NO3	Très faible	LC	LC	VU	

<b>Goéland leucophée</b> <i>Larus michahellis</i> Naumann, 1840				✓	Nalim	IBE3 NO3	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Hirondelle de rivage</b> <i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)		✓			Tra	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	LC	NT
<b>Hirondelle rustique</b> <i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758		✓			Tra/Migr	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	NT	NT
<b>Martinet noir</b> <i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)				✓	Tra	IBE3 NO3	Très faible	LC	LC	NT	NT
<b>Martinet pâle</b> <i>Apus pallidus</i> (Shelley, 1870)		✓		✓	Tra	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Merle noir</b> <i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758		✓	✓		Npo	CDO22 IBE3 Ngib_ch_1 OC3	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Mésange charbonnière</b> <i>Parus major</i> Linnaeus, 1758		✓			Nalim	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Moineau domestique</b> <i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)		✓	✓	✓	Npo	NO3	Très faible	LC		LC	LC
<b>Mouette rieuse</b> <i>Chroicocephalus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)		✓	✓	✓	Tra	CDO22 IBE3 NO3	Très faible	LC	LC	NT	VU
<b>Pie bavarde</b> <i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)		✓		✓	Npo	CDO22	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Pigeon ramier</b> <i>Columba palumbus</i> Linnaeus, 1758			✓		Npo	CDO21 CDO31 Ngib_ch_1	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Pipit farlouse</b> <i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)		✓			Migr	IBE2 NO3	Très faible	NT	NT	VU	
<b>Pouillot fitis</b> <i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)			✓		Migr	IBE3 NO3	Très faible	LC	LC	NT	
<b>Pouillot véloce</b> <i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)		✓			Migr	IBE3 NO3	Très faible	LC		LC	NT
<b>Rougegorge familier</b> <i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)		✓	✓	✓	Npo	IBE2 IBO2 NO3	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Rougequeue à front blanc</b> <i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)			✓		Migr	IBE2 IBO2 NO3	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Rougequeue noir</b> <i>Phoenicurus ochruros</i> (S. G. Gmelin, 1774)		✓			Npo	IBE2 IBO2 NO3	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Serin cini</b> <i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766)				✓	Npo	IBE2 NO3	Très faible	LC	LC	VU	NT
<b>Tarier des prés</b> <i>Saxicola rubetra</i> (Linnaeus, 1758)			✓		Migr	IBE2 IBO2 NO3	Très faible	LC	LC	VU	VU
<b>Tarier pâtre</b> <i>Saxicola rubicola</i> (Linnaeus, 1766)		✓			Migr	IBE2 IBO2 NO3	Très faible	LC	LC	NT	NT
<b>Tourterelle turque</b> <i>Streptopelia decaocto</i> (Frigalszky, 1838)		✓	✓	✓	Npo	CDO22 IBE3 Ngib_ch_1 OC3	Très faible	LC	LC	LC	LC
<b>Traquet motteux</b> <i>Oenanthe oenanthe</i> (Linnaeus, 1758)			✓		Migr	IBE2 IBO2 NO3	Très faible	LC	LC	NT	NT

## Légende

### Observation

Effectifs : **X** = quelques (inférieur à 10 individus ou 5 couples), **XX** = nombreux (supérieurs à 10 individus ou 5 couples), **Cple** = couple(s), **M** = male(s), **F** = femelle(s), **Juv** = Juvénile(s), **Fam** = famille(s), **Cht** = chant, **Ind** = individu(s)

### Statut de protection

CDO1 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe I

CDO21 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe II/1

CDO22 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe II/2



CDO31 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe III/1

CDO32 : Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) – Annexe III/2

IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) – Annexe II

IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) – Annexe III

IBO2 : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS – Convention de Bonn) – Annexe II

Ngib\_ch\_1 : Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée – Premier

NO3 : Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection – Article 3

### Statut biologique

**Npo** : Nicheur possible

**Npr** : Nicheur probable

**Nc** : Nicheur certain

**Nalim** : Nicheur hors de la zone d'étude exploitée pour l'alimentation

**Migr** : Migrateur (total ou partiel)

**Hiv** : Hivernant

**Est** : Estivant

**Tra** : En transit

**Err** : Erratique

**Sed** : Sédentaire

### **Nicheur possible**

1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.

### **Nicheur probable**

3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.

### **Nicheur certain**

10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couvrir.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).

*Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EBCC (European BirdCensus Council).*

### Statut de conservation

Listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionale	
RE	Disparue au niveau national, régional ou départemental
CR	En danger critique
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)

NA	Non applicable
NA <sup>a</sup>	Introduite
NA <sup>b</sup>	Occasionnelle ou marginale
NA <sup>c</sup>	Présente non significativement en hivernage ou de passage
NA <sup>d</sup>	Présente non significativement en hivernage ou de passage (données insuffisantes)
NE	Non évaluée

\*w : évaluations basées sur les données hivernales

Sources : UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016 ; BirdLife International, 2015 ; LPO PACA & CEN PACA, 2020

## Annexe 8 Relevé relatif aux mammifères

Relevé effectué par Erwann THEPAUT le 10/05/2021, Julien FLEUREAU le 08/07/2021 et Pauline BROU le 05/10/2021.

Ordre	Famille	Nom français	Nom latin	Liste rouge France 2009	ELC
Chiroptera	Miniopteridae	Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersi</i>	VU	Très fort
	Vespertilionidae	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	Modéré
		Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC	Modéré
		Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	Modéré
		Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	Faible
		Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	Faible
		Vespère de Savi	<i>Hypsugo savi</i>	LC	Faible
Carnivora	Canidae	Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	LC	Faible
Rodentia	Muridae	Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>	-	Très faible
Lagomorpha	Leporidae	Lapin de Garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT	Très faible

### Protection Nationale

**NM2** Arrêté du 23 avril 2007 (mod. Du 7 octobre 2012) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

### Directive Habitats

CDH2

Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)

CDH4

Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen

CDH5

Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

### Liste rouge France

### (IUCN)

CR

En danger critique d'extinction

EN

En danger

VU

Vulnérable

NT

Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

LC

Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)

DD

Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)

NA

Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)

### Espèces menacées

## Annexe 9 Limites techniques et scientifiques liées à l'étude de la biodiversité

---

Etant donnée la grande diversité des milieux et l'importante richesse spécifique des groupes taxonomiques étudiés, il est très difficile, voire impossible, de réaliser un inventaire exhaustif de la zone d'étude à moins d'un effort considérable et encore. Il s'agit davantage d'une vision globale mais imprécise de la zone d'étude.

Le problème majeur de tous les protocoles d'inventaires ou de suivis d'espèces est la **détection**. En effet, la difficulté rencontrée lorsque l'on étudie la biodiversité sur le terrain est que les individus ou les espèces ne sont pas tous détectables avec la même facilité et ne sont donc pas nécessairement toutes détectés. Un grand nombre de facteurs vont influencer cette détection des espèces, par exemple :

- leur biologie, éthologie et écologie (rythme d'activité saisonnier (=phénologie) ou journalier (diurne/nocturne), localisation des zones plus ou moins denses en végétation, comportement cryptique, discrétion, taille, etc.),

- l'effet observateur potentiellement très fort (expérience relative, a priori sur les espèces et familiarité plus ou moins forte avec certaines, fatigue, temps de prospection réalisé, etc.),

- les conditions météorologiques (précipitations, température, vent, lune, etc.).

## D. ANNEXE 4 – ETAT INITIAL DU MILIEU MARIN (CREOCEAN, 2022)





RAPPORT

# Etat initial du milieu marin dans l'aire d'influence du rejet de l'effluent – Avant travaux

Projet HALIOTIS II

Novembre 2022

METROPOLE NICE COTE D'AZUR







## CLIENT : Métropole Nice Côte d'Azur

COORDONNÉES	Eau d'Azur, 369/371 Promenade des Anglais 06203 Nice Cedex 3
INTERLOCUTEUR	<b>Madame Karelle Delugin</b> Tél. 04 89 98 18 25 E-mail : <a href="mailto:karelle.delugin@eaudazur.com">karelle.delugin@eaudazur.com</a>

---

## CREOCEAN

COORDONNÉES	Valparc – Bâtiment B - 230 avenue de Rome 83500 LA SEYNE SUR MER Tél. 04.98.00.25.80 E-mail : <a href="mailto:pacacorse@creocean.fr">pacacorse@creocean.fr</a>
INTERLOCUTEUR	<b>Monsieur Romain Legras</b> Tél. : 06 79 91 91 08 E-mail : <a href="mailto:legras@creocean.fr">legras@creocean.fr</a>

---

## RAPPORT

TITRE	<b>Etat initial du milieu marin dans l'aire d'influence du rejet de l'effluent – Avant travaux Projet HALIOTIS II</b>
N° DE COMMANDE	Marché n°22106
NOMBRE DE PAGES TOTAL	118
NOMBRE D'ANNEXES	

---

## VERSION

RÉFÉRENCE	VERSION	DATE	REDACTEUR	CONTRÔLE QUALITE
220666	V2	22/11/2022	MDU, CRE, MMA, LMA	RLE

---



## Sommaire

Préambule .....	1
Méthodologie .....	2
<b>1. Caractérisation des sédiments, peuplements benthiques, et de la colonne d'eau .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Plan d'échantillonnage commun.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Caractérisation de la matrice sédimentaire.....</b>	<b>4</b>
1.2.1. Mode de prélèvement et conditionnement des échantillons .....	4
1.2.2. Analyses en laboratoire .....	4
1.2.3. Interprétation des données .....	6
<b>1.3. Caractérisation des peuplements benthiques .....</b>	<b>9</b>
1.3.1. Mode de prélèvement et conditionnement des échantillons .....	9
1.3.2. Analyses en laboratoire .....	11
1.3.3. Traitement et interprétation des données.....	11
<b>1.4. Caractérisation de la masse d'eau .....</b>	<b>14</b>
1.4.1. Mode de prélèvement et conditionnement des échantillons .....	14
1.4.2. Analyses en laboratoire .....	14
1.4.3. Interprétation des données .....	16
<b>2. Cartographie des biocénoses .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1. Plan d'échantillonnage.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2. La cartographie géophysique.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3. Les vérités terrain.....</b>	<b>20</b>
2.3.1. Caméra tractée .....	20
2.3.2. ROV.....	21
2.3.3. Apnée .....	22
2.3.4. Plongée .....	23
<b>3. Suivi d'espèces particulières (Cymodocées).....</b>	<b>24</b>
<b>3.1. Vitalité des herbiers de cymodocées.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2. Microcartographie de deux limites des herbiers de cymodocées.....</b>	<b>27</b>
<b>4. Inventaire faune et flore autour des émissaires .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1. Méthodologie .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2. Données existantes .....</b>	<b>29</b>

<b>4.3. Données existantes : émissaire principal « Aéroport »</b> .....	<b>29</b>
<b>4.4. Données existantes : émissaire secondaire « Carras »</b> .....	<b>30</b>
<b>4.5. Données existantes : émissaire secondaire « Californie »</b> .....	<b>32</b>
<b>5. Inspection de l'interface terre-mer de la carapace de la digue de la STEP ...</b>	<b>33</b>
<b>Résultats</b> .....	<b>34</b>
<b>1. Caractérisation de la matrice sédimentaire</b> .....	<b>34</b>
<b>1.1. Résultats visuels des prélèvements</b> .....	<b>34</b>
<b>1.2. Granulométrie</b> .....	<b>35</b>
<b>1.3. Matière organique et éléments nutritifs</b> .....	<b>36</b>
1.3.1. Matière organique totale (MOT) .....	36
1.3.2. Carbone organique total (COT).....	37
1.3.3. Azote Kjeldahl.....	38
1.3.4. Phosphore .....	38
1.3.5. Nutriments .....	39
<b>1.4. Eléments métalliques</b> .....	<b>39</b>
1.4.1. Aluminium.....	39
1.4.2. Arsenic .....	40
1.4.3. Cadmium .....	40
1.4.4. Chrome.....	41
1.4.5. Cuivre .....	41
1.4.6. Fer.....	42
1.4.7. Nickel.....	42
1.4.8. Mercure .....	43
1.4.9. Manganèse.....	43
1.4.10. Plomb .....	44
1.4.11. Zinc.....	44
1.4.12. Synthèse métaux.....	45
<b>1.5. Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)</b> .....	<b>46</b>
<b>1.6. Polychlorobiphényles (PCB)</b> .....	<b>48</b>
<b>1.7. Les détergents</b> .....	<b>49</b>
<b>1.8. Les hydrocarbures totaux</b> .....	<b>50</b>
<b>1.9. Synthèse</b> .....	<b>50</b>

<b>2. Caractérisation des peuplements benthiques</b> .....	<b>51</b>
<b>2.1. Aspect des échantillons</b> .....	<b>51</b>
<b>2.2. Structure du benthos</b> .....	<b>53</b>
2.2.1. Composantes principales du benthos .....	53
2.2.2. Indices biologiques .....	55
2.2.3. Comparaison avec les suivis antérieurs.....	59
<b>2.3. Composition de la communauté benthique</b> .....	<b>61</b>
2.3.1. Espèces dominantes en 2022.....	61
2.3.2. Comparaison avec les suivis antérieurs.....	62
<b>2.4. Synthèse</b> .....	<b>65</b>
<b>3. Caractérisation de la masse d'eau</b> .....	<b>66</b>
<b>3.1. Profils des paramètres hydrologiques dans la colonne d'eau</b> .....	<b>66</b>
3.1.1. Température .....	66
3.1.2. Salinité.....	68
<b>3.2. Bactériologie</b> .....	<b>69</b>
<b>3.3. Matière organique et éléments nutritifs</b> .....	<b>70</b>
3.3.1. Carbone organique total .....	70
3.3.2. Matières en suspension (MES).....	71
3.3.3. Azote Kjeldahl.....	72
3.3.4. Nutriments .....	73
<b>3.4. Éléments métalliques</b> .....	<b>76</b>
3.4.1. Chrome.....	76
3.4.2. Cuivre .....	76
3.4.3. Mercure .....	77
3.4.4. Zinc .....	77
<b>3.5. Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique (HAP)</b> .....	<b>78</b>
<b>3.6. Synthèse</b> .....	<b>81</b>
<b>4. Cartographie des biocénoses</b> .....	<b>82</b>
<b>4.1. Analyse bibliographique des biocénoses marines du littoral niçois</b> .....	<b>82</b>
4.1.1. Habitats artificiels.....	82
4.1.2. Biocénose des galets infralittoraux.....	83
4.1.3. Biocénose des fonds meubles de l'infralittoral .....	83
4.1.4. Association à <i>Cymodocea nodosa</i> sur SFBC (Sable Fin Bien Calibré) .....	84



4.1.5. Biocénose des fonds meubles du circalittoral .....	84
4.1.6. Biocénose coralligène.....	85
4.1.7. Biocénose de la roche du large .....	85
<b>4.2. Biocénoses de la zone de projet .....</b>	<b>86</b>
4.2.1. La cartographie géophysique.....	86
4.2.2. Carte des biocénoses de la zone d'étude de la STEP de Nice .....	87
4.2.3. Les habitats artificiels .....	89
4.2.4. Biocénose des galets infralittoraux .....	91
4.2.5. Biocénose des fonds meubles de l'infralittoral.....	91
4.2.6. Association à <i>Cymodocea nodosa</i> sur SFBC (Sable Fin Bien Calibré) .....	92
4.2.7. Cystoseire : <i>Cystoseira compressa</i> .....	94
4.2.8. <i>Caulerpa taxifolia</i> .....	95
4.2.9. Peuplement ichtyologique.....	96
4.2.10. Biocénose de la roche du large.....	98
4.2.11. Synthèse .....	98
<b>5. Suivi d'espèces particulières (Cymodocées).....</b>	<b>99</b>
<b>5.1. Vitalité des herbiers de cymodocées.....</b>	<b>99</b>
<b>5.2. Microcartographie de deux limites des herbiers de cymodocées.....</b>	<b>103</b>
<b>5.3. Synthèse.....</b>	<b>105</b>
<b>6. Inventaire faune et flore autour des émissaires .....</b>	<b>106</b>
<b>6.1. Émissaire principal « aéroport » .....</b>	<b>106</b>
<b>6.2. Émissaire secondaire « carras » .....</b>	<b>109</b>
<b>6.3. Émissaire secondaire « Californie » .....</b>	<b>111</b>
<b>6.4. Synthèse.....</b>	<b>112</b>
<b>7. Inspection de l'interface terre-mer de la carapace de la digue de la STEP .</b>	<b>113</b>
<b>7.1. Observations.....</b>	<b>113</b>
<b>7.2. Synthèse.....</b>	<b>114</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>115</b>
<b>1. Caractérisation de la matrice sédimentaire.....</b>	<b>115</b>
<b>2. Caractérisation des peuplements benthiques .....</b>	<b>116</b>
<b>3. Caractérisation de la masse d'eau .....</b>	<b>116</b>

<b>4. Cartographie des biocénoses .....</b>	<b>116</b>
<b>5. Suivi d'espèces particulières (Cymodocées).....</b>	<b>117</b>
<b>6. Inventaire faune et flore autour des émissaires .....</b>	<b>117</b>
<b>7. Inspection de l'interface terre-mer de la carapace de la digue de la STEP .</b>	<b>117</b>



## Liste des Figures

<i>Figure 1 : Plan d'échantillonnage pour les campagnes de prélèvements de sédiments, d'eau et de benthos. ....</i>	<i>3</i>
<i>Figure 2 : Illustration de la benne Van Veen en fonctionnement .....</i>	<i>4</i>
<i>Figure 3 : Méthodes de prélèvement du benthos de substrats meubles .....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 4 : Illustration du montage de la bouteille NISKIN au-dessus de la sonde RBR (à gauche) et remplissage des flacons (à droite) .....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 5 : Plan d'échantillonnage pour la cartographie des biocénoses. ....</i>	<i>19</i>
<i>Figure 6 : Système ENO : Extraction manuelle (en haut), Extraction automatique (en bas) sur la zone d'étude de Nice .....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 7 : Localisation des vérités terrain en ROV et illustrations photographiques .....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 8 : Localisation des vérités terrain en apnée et illustrations photographiques .....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 9 : Localisation des plongées et illustrations photographiques .....</i>	<i>23</i>
<i>Figure 10 : Cycle de vie de la cymodocée .....</i>	<i>25</i>
<i>Figure 11 : Processus de microcartographie par photogrammétrie .....</i>	<i>27</i>
<i>Figure 12. Illustrations de la méthodologie d'inventaire faune et flore par ROV .....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 13 : illustrations bathymétriques et photographique de l'émissaire de l'aéroport .....</i>	<i>30</i>
<i>Figure 14 : Plan, et travaux récents de l'émissaire de Carras .....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 15 : Bathymétrie de l'émissaire de Californie .....</i>	<i>32</i>
<i>Figure 16 : Inspection de l'interface terre-mer de la carapace de la digue de la STEP et localisation des observations de Cystoseira compressa (Blanfuné A. &amp; Thibaut T. 2022. Relevé CARLIT -Masse d'eau FRDC09b) .....</i>	<i>33</i>
<i>Figure 17 : Aspect visuel des sédiments de quelques stations .....</i>	<i>34</i>
<i>Figure 18 : Répartition des classes granulométrique lors du suivi de 2022 .....</i>	<i>35</i>
<i>Figure 19 : Evolution de la part de fraction fine entre 2006 et 2022 .....</i>	<i>36</i>
<i>Figure 20 : Evolution de la concentration en MOT dans les sédiments entre 2006 et 2022 .....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 21 : Evolution de la concentration en COT dans les sédiments entre 2006 et 2022 .....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 22 : Evolution de la concentration en phosphore dans les sédiments entre 2006 et 2022 .....</i>	<i>38</i>

<b>Figure 23 : Evolution de la concentration en aluminium dans les sédiments entre 2006 et 2022</b> .....	<b>39</b>
<b>Figure 24 : Evolution de la concentration en arsenic dans les sédiments entre 2006 et 2022 ...</b>	<b>40</b>
<b>Figure 25 : Evolution de la concentration en chrome dans les sédiments entre 2006 et 2022 ...</b>	<b>40</b>
<b>Figure 26 : Evolution de la concentration en chrome dans les sédiments entre 2006 et 2022 ...</b>	<b>41</b>
<b>Figure 27 : Evolution de la concentration en cuivre dans les sédiments entre 2006 et 2022 .....</b>	<b>41</b>
<b>Figure 28 : Evolution de la concentration en fer dans les sédiments entre 2006 et 2022 .....</b>	<b>42</b>
<b>Figure 29 : Evolution de la concentration en nickel dans les sédiments entre 2006 et 2022 .....</b>	<b>42</b>
<b>Figure 30 : Evolution de la concentration en mercure dans les sédiments entre 2006 et 2022 ..</b>	<b>43</b>
<b>Figure 31 : Evolution de la concentration en manganèse dans les sédiments entre 2006 et 2022</b> .....	<b>43</b>
<b>Figure 32 : Evolution de la concentration en plomb dans les sédiments entre 2006 et 2022 .....</b>	<b>44</b>
<b>Figure 33 : Evolution de la concentration en zinc dans les sédiments entre 2006 et 2022 .....</b>	<b>44</b>
<b>Figure 34 : Proportion des composés participant à la somme des HAP en 2006 .....</b>	<b>47</b>
<b>Figure 35 : Proportion des composés participant à la somme des HAP en 2022 .....</b>	<b>47</b>
<b>Figure 36 : Evolution de la somme des HAP dans les sédiments, entre 2006 et 2022 (mg/kg MS)</b> .....	<b>48</b>
<b>Figure 37. Aperçu des refus de tamis (2022) .....</b>	<b>52</b>
<b>Figure 38 : Variations de la richesse spécifique moyenne par benne des 10 stations (2022) ....</b>	<b>54</b>
<b>Figure 39. Variations de la densité moyenne des 10 stations (2022) .....</b>	<b>54</b>
<b>Figure 40. Variations de la biomasse moyenne des 10 stations (2022) .....</b>	<b>55</b>
<b>Figure 41 : Variations de l'indice de Shannon calculé pour les 10 stations (2022) .....</b>	<b>56</b>
<b>Figure 42. Variation de l'indice d'équitabilité calculé pour les 10 stations (2022) .....</b>	<b>57</b>
<b>Figure 43. Variation de l'indice trophique calculé pour les 10 stations (2022) .....</b>	<b>57</b>
<b>Figure 44. Répartition des groupes écologiques selon les 10 stations et variation de l'Ambi (2022)</b> .....	<b>58</b>
<b>Figure 45. Variation du M-Ambi sur les 10 stations (2022) .....</b>	<b>59</b>
<b>Figure 46. Planche photo illustrative de plusieurs espèces identifiées en 2022 .....</b>	<b>64</b>
<b>Figure 47 : Profils des températures mesurées les 07/07/2022 (A), 23/08/2022 (B) et 13/09/2022 (C) sur les 10 stations .....</b>	<b>67</b>

<b>Figure 48 : Profils de salinité mesurées les 07/07/2022 (A), 23/08/2022 (B) et 13/09/2022 (C) sur les 10 stations.....</b>	<b>69</b>
<b>Figure 49 : Teneurs en carbone organique total dans l'eau .....</b>	<b>71</b>
<b>Figure 50 : Teneurs en matières en suspension dans l'eau .....</b>	<b>72</b>
<b>Figure 51 : Teneurs en azote Kjeldahl dans l'eau .....</b>	<b>73</b>
<b>Figure 52 : Teneurs en nitrites dans l'eau.....</b>	<b>74</b>
<b>Figure 53 : Teneurs en nitrates dans l'eau .....</b>	<b>75</b>
<b>Figure 54 : Teneurs en chrome dans l'eau .....</b>	<b>76</b>
<b>Figure 55 : Teneurs en cuivre dans l'eau.....</b>	<b>77</b>
<b>Figure 56 : Teneurs en zinc dans l'eau.....</b>	<b>78</b>
<b>Figure 57 : Cartographie des biocénoses du littoral niçois (Medtrix, donia expert).....</b>	<b>82</b>
<b>Figure 58 : Isobathes et sondes sur MNT de la zone d'étude de Nice .....</b>	<b>86</b>
<b>Figure 59 : Mosaïque sonar latéral de la zone d'étude de Nice et explications et illustration des zones.....</b>	<b>87</b>
<b>Figure 60 : Carte des biocénoses de la zone d'étude de la STEP de Nice .....</b>	<b>88</b>
<b>Figure 61 : Localisation des herbiers <i>Cymodocea nodosa</i> dans la zone d'étude (bleu clair) et comparaison avec la cartographie Medtrix (bleu foncé) et illustrations photographiques (Creocean, 2022).....</b>	<b>93</b>
<b>Figure 62 : Localisation de <i>Cystoseira compressa</i> sur la digue de la STEP et photographies d'illustration prises par plongeur (Creocean, 2022) .....</b>	<b>94</b>
<b>Figure 63 : Localisation de <i>Caulerpa taxifolia</i> sur la zone d'étude et photographies d'illustration prises avec la caméra tractée (Creocean, 2022) .....</b>	<b>95</b>
<b>Figure 64 : Illustrations des peuplements ichtyologiques observés (Creocean, 2022).....</b>	<b>96</b>
<b>Figure 65 : Vitalité de l'herbier de cymodocées à Nice et Cannes .....</b>	<b>101</b>
<b>Figure 66 : Vitalité de l'herbier de cymodocées au Brusuc (Var) (IOPR) .....</b>	<b>101</b>
<b>Figure 67 : Vitalité de l'herbier de cymodocées à Urbinu (Corse) en août 2022 (Stareso) .....</b>	<b>102</b>
<b>Figure 68 : Microcartographie de l'herbier de cymodocées à la station VIT1_CYM .....</b>	<b>103</b>
<b>Figure 69 : Microcartographie de l'herbier de cymodocées à la station VIT2_CYM .....</b>	<b>104</b>
<b>Figure 70 : Illustration d'espèce observées lors du suivi 2022 sur l'émissaire de l'aéroport ...</b>	<b>108</b>
<b>Figure 71 : Illustration d'espèce observées lors du suivi 2022 sur l'émissaire de carras.....</b>	<b>110</b>



**Figure 72 : Illustration d'espèce observées lors du suivi 2022 sur l'émissaire de Californie ... 112**

**Figure 73 : Inspection de l'interface terre-mer de la carapace de la digue de la STEP, localisation des observations et photographies d'illustration Creocyan 2022 ..... 114**

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1 : Coordonnées des stations de prélèvement.....</b>	<b>2</b>
<b>Tableau 2 : Paramètres, limites de quantifications et méthodes d'analyse sur la matrice sédimentaire .....</b>	<b>4</b>
<b>Tableau 3 : Interprétation de la proportion en fraction fine (&lt; 63 µm) dans le sédiment marin (Iboully, 1981).....</b>	<b>6</b>
<b>Tableau 4 : Valeurs de référence des teneurs en MOT (matières calcinables) et COT pour les sédiments envasés (taux de vase &gt; 60 %) (Licari 1998).....</b>	<b>7</b>
<b>Tableau 5 : Valeurs de référence des teneurs en NTK et Phosphore total pour les sédiments ...</b>	<b>7</b>
<b>Tableau 6 : Tableau de référence pour les contaminants .....</b>	<b>8</b>
<b>Tableau 7. Grille d'évaluation des résultats de l'AMBI.....</b>	<b>13</b>
<b>Tableau 8. Synthèse des valeurs d'EcoQ des différents indices de Shannon (Molvær et al., 1997), l'indice trophique (Licari, 1998), l'AMBI (Borja et al., 2003) et le M-AMBI (Borja et al. 2007) .....</b>	<b>13</b>
<b>Tableau 9 : Paramètres analysés sur la colonne d'eau, et méthodes d'analyses .....</b>	<b>15</b>
<b>Tableau 10 : Seuils de qualité bactérienne de l'eau .....</b>	<b>16</b>
<b>Tableau 11 : Seuils de qualité pour les eaux côtières méditerranéennes utilisés dans le cadre du suivi.....</b>	<b>16</b>
<b>Tableau 12 : Valeurs de normes de qualité environnementales, caractérisant la colonne d'eau</b>	<b>17</b>
<b>Tableau 13 : Valeurs réglementaires des HAPS utilisées pour analyser la qualité des eaux .....</b>	<b>18</b>
<b>Tableau 14 : Caractéristiques des émissaires.....</b>	<b>29</b>
<b>Tableau 15 : Espèces prioritairement recherchées .....</b>	<b>33</b>
<b>Tableau 16 : Concentrations en azote Kjeldahl en 2022 (% MS) .....</b>	<b>38</b>
<b>Tableau 17 : Evolution de la concentration en phosphore dans les sédiments entre 2006 et 2022 (mg/kg MS) .....</b>	<b>38</b>
<b>Tableau 18 : Concentrations des composés azotés sur l'ensemble des stations étudiées.....</b>	<b>39</b>
<b>Tableau 19 : Synthèse du suivi des éléments métalliques (concentrations en mg/kg MS) .....</b>	<b>45</b>
<b>Tableau 21 : Concentrations des HAP sur les dix stations étudiées lors du suivi de 2022 (mg/kg MS) .....</b>	<b>46</b>
<b>Tableau 22 : Concentrations des PCB sur les 10 stations, suivi 2006 (mg/kg MS).....</b>	<b>49</b>
<b>Tableau 23 : Concentrations des PCB sur les 10 stations, suivi 2022 (mg/kg MS).....</b>	<b>49</b>

<b>Tableau 24 : Concentrations en détergent anioniques sur les 10 stations.....</b>	<b>49</b>
<b>Tableau 25 : Concentrations en détergents non-ioniques sur les 10 stations .....</b>	<b>49</b>
<b>Tableau 25 : Concentrations en hydrocarbures totaux sur les 10 stations .....</b>	<b>50</b>
<b>Tableau 26. Description des prélèvements de benthos des 10 stations (2022) .....</b>	<b>51</b>
<b>Tableau 27. Composantes principales du peuplement benthique des 10 stations (2022) .....</b>	<b>53</b>
<b>Tableau 28. Indices biologiques calculés pour les 10 stations (2022) .....</b>	<b>55</b>
<b>Tableau 29. Répartition des groupes écologiques selon les 10 stations et variation de l'Ambi (2022) .....</b>	<b>58</b>
<b>Tableau 30. Composantes principales et indices de diversité du peuplement benthique des 10 stations en 2002 2004.....</b>	<b>60</b>
<b>Tableau 31 : espèces dominantes en termes d'abondance sur les 10 stations (2022).....</b>	<b>61</b>
<b>Tableau 32. Espèces dominantes en termes d'abondance en 2002 (Créocéan) .....</b>	<b>62</b>
<b>Tableau 33. Espèces dominantes en termes d'abondance en 2004 (Créocéan) .....</b>	<b>63</b>
<b>Tableau 34 : Teneurs en Escherichia coli dans l'eau (UFC/100 ml) .....</b>	<b>70</b>
<b>Tableau 35 : Teneurs en Entérocoques intestinaux dans l'eau (UFC/100 ml) .....</b>	<b>70</b>
<b>Tableau 37 : Teneurs en orthophosphates dans l'eau .....</b>	<b>75</b>
<b>Tableau 38 : Teneurs en mercure dans l'eau (µg/l).....</b>	<b>77</b>
<b>Tableau 39 : Vitalité de l'herbier de cymodocées à Menton (06) (Semantic).....</b>	<b>102</b>
<b>Tableau 40 : Liste des espèces rencontrées le long de l'émissaire de l'aéroport.....</b>	<b>106</b>
<b>Tableau 41 : Liste des espèces rencontrées le long de l'émissaire de carras .....</b>	<b>109</b>
<b>Tableau 42 : Liste des espèces rencontrées le long de l'émissaire de Californie.....</b>	<b>111</b>

## Préambule

La Métropole Nice Côte d'Azur exerce la compétence assainissement sur l'ensemble de son territoire composé de 51 communes. Son ambition est de reconfigurer totalement la station d'épuration Haliotis à Nice pour y installer un complexe combinant des systèmes d'épuration présentant des performances environnementales élevées et la production d'énergie.

L'actuelle station a été mise en service en 1988 et est dimensionnée pour traiter la pollution de 623 333 équivalents habitants (EH). Elle traite aujourd'hui tout ou partie des eaux usées de 19 communes dont la rive gauche du Var jusqu'au Cap d'Ail, ainsi que des matières de vidange, des matières de curage, des graisses et des boues provenant d'autres stations d'épuration de la Métropole.

Ses principales caractéristiques en chiffres sont les suivantes :

- sa charge actuelle est de l'ordre de 450 000 EH ; bien que cette charge soit inférieure à sa capacité maximale théorique, la station, vieillissante, arrive malgré tout en limite de capacité ;
- le système d'assainissement dont elle est l'unité de traitement dispose de 1010 km de réseaux, 130 déversoirs d'orage, 85 postes de relevage et 2 bassins d'orage ;
- le rejet des eaux est effectué via deux émissaires en mer, en aire spécialement protégée d'importance méditerranéenne « Sanctuaire Pelagos ». L'émissaire principal « Aéroport » situé à 1200 m de la côte et à environ 100 m de profondeur assure 95% des déversements. L'émissaire « Californie » utilisé uniquement en secours, situé dans le prolongement de la piste à l'est de l'aéroport, est à 39 m de profondeur et à 330 m de la côte.

Cette étude est menée dans le cadre du projet de reconstruction de la station d'épuration Haliotis, pour lequel la Métropole doit obtenir un nouvel arrêté d'autorisation du système d'assainissement. Les services de l'Etat en charge de l'instruction de la demande subordonnent l'obtention de cette autorisation à la mise en œuvre d'un suivi du milieu marin.

Dans ce contexte, l'état initial du milieu marin doit être caractérisé dans l'aire d'influence du rejet de l'effluent traité avant la réalisation des travaux. L'établissement de cet état zéro repose sur :

- l'évaluation de la qualité des sédiments marins ;
- la caractérisation des peuplements benthiques de substrat meubles ;
- l'évaluation de la qualité de l'eau ;
- une cartographie des biocénoses, avec un suivi des espèces particulières (cymodocées) ;
- et un inventaire faune-flore autour de l'émissaire principal et des émissaires secondaires de Carras et de Californie.

## Méthodologie

### 1. Caractérisation des sédiments, peuplements benthiques, et de la colonne d'eau

#### 1.1. Plan d'échantillonnage commun

Les stations de prélèvements sont les mêmes pour les différentes campagnes destinées à la caractérisation des sédiments, des peuplements benthiques et de la colonne d'eau.

Dix stations ont été échantillonnées dans les champs proche, moyen et lointain du rejet ; leurs coordonnées géographiques sont données dans le Tableau 1 et leurs positions sont illustrées sur la Figure 1.

*Tableau 1 : Coordonnées des stations de prélèvement*

Station	Profondeur (m)	Distance à l'émissaire (m)	Latitude (degrés décimaux) WGS 84	Longitude (degrés décimaux) WGS 84
G	70	3700 m à l'ouest du débouché de l'émissaire de Nice	43,6404	7,19674
H	125	2400 m à l'ouest du débouché de l'émissaire de Nice	43,6391	7,21945
I	218	600 m à l'ouest du débouché de l'émissaire de Nice	43,6491	7,23842
J	110	250 m à l'ouest du débouché de l'émissaire de Nice	43,6531	7,23726
K	109	100 m à l'est du débouché de l'émissaire de Nice	43,6566	7,24007
L	220	600 m à l'est du débouché de l'émissaire de Nice	43,6548	7,24769
M	240	800 m à l'est du débouché de l'émissaire de Nice	43,6584	7,24661
N	189	600 m à l'est du débouché de l'émissaire de Nice	43,6607	7,23942
O	115	1600 m à l'est du débouché de l'émissaire de Nice	43,6710	7,24058
P	54	3500 m à l'est du débouché de l'émissaire de Nice	43,6877	7,24733

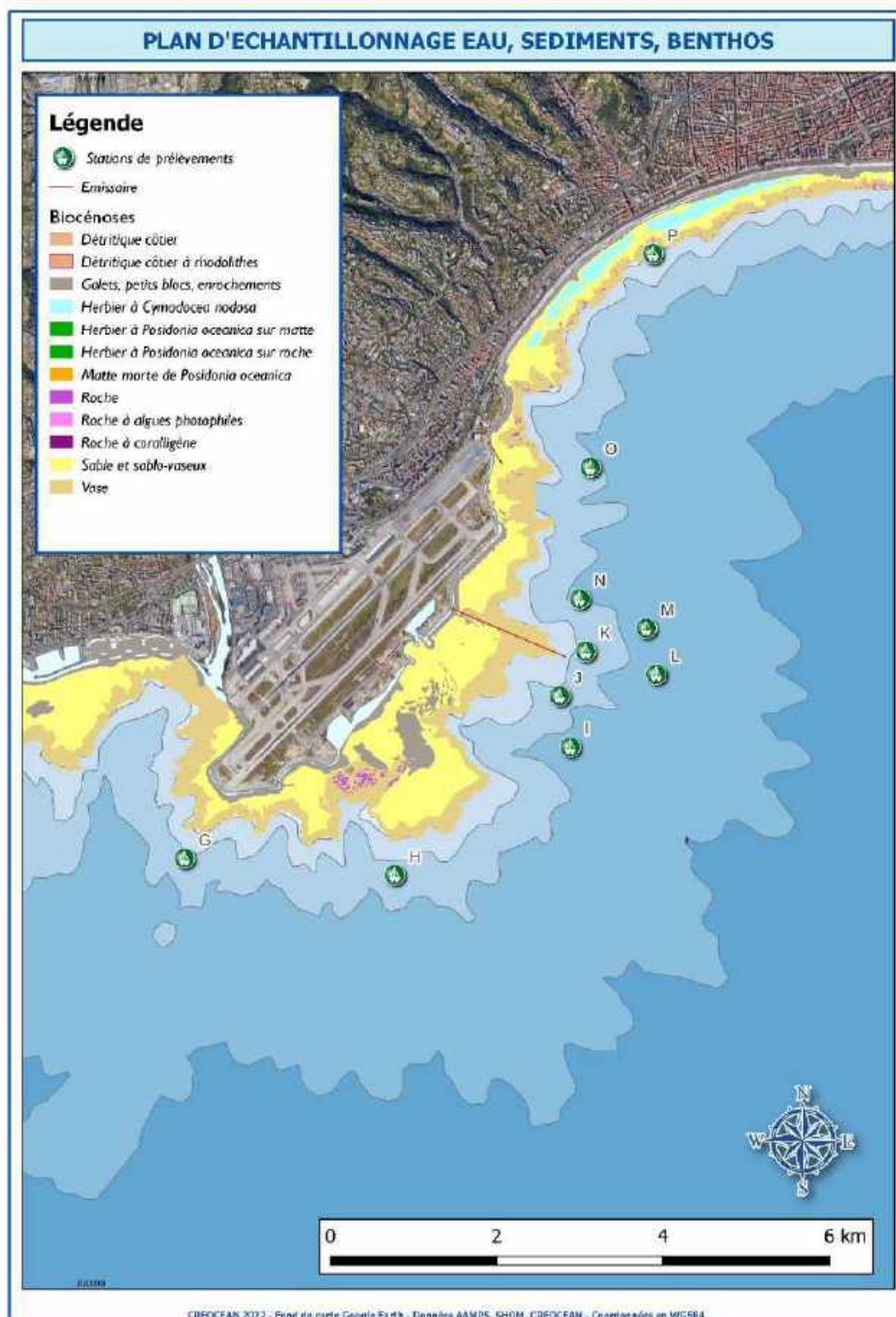


Figure 1 : Plan d'échantillonnage pour les campagnes de prélèvements de sédiments, d'eau et de benthos.



## 1.2. Caractérisation de la matrice sédimentaire

### 1.2.1. Mode de prélèvement et conditionnement des échantillons

Les prélèvements de sédiments ont été réalisés les 29, 30 juin, et le 07 juillet 2022, à l'aide d'une Benne Van Veen en acier inoxydable. Cette benne permet l'échantillonnage d'une surface de 0,1 m<sup>2</sup> sur les 15 à 20 premiers centimètres de sédiments, sans perturbation de l'échantillon prélevé.

La benne est déployée depuis la surface, à bord d'un bateau muni d'une potence et d'un treuil adaptés à des prélèvements en grande profondeur (> 250 m). Elle est descendue armée, mâchoires ouvertes ; sa fermeture a lieu lorsqu'elle entre en contact avec le substrat, la tension du câble durant la remontée permettant de maintenir les mâchoires fermées et étanches (Figure 2).

Les échantillons sont ensuite conditionnés dans des flacons fournis par le laboratoire d'analyse, puis mis à l'abri de la lumière et de la chaleur dans des glacières munies de pains de glace. Ils sont ensuite acheminés vers le laboratoire dans les 24 heures suivant le prélèvement.

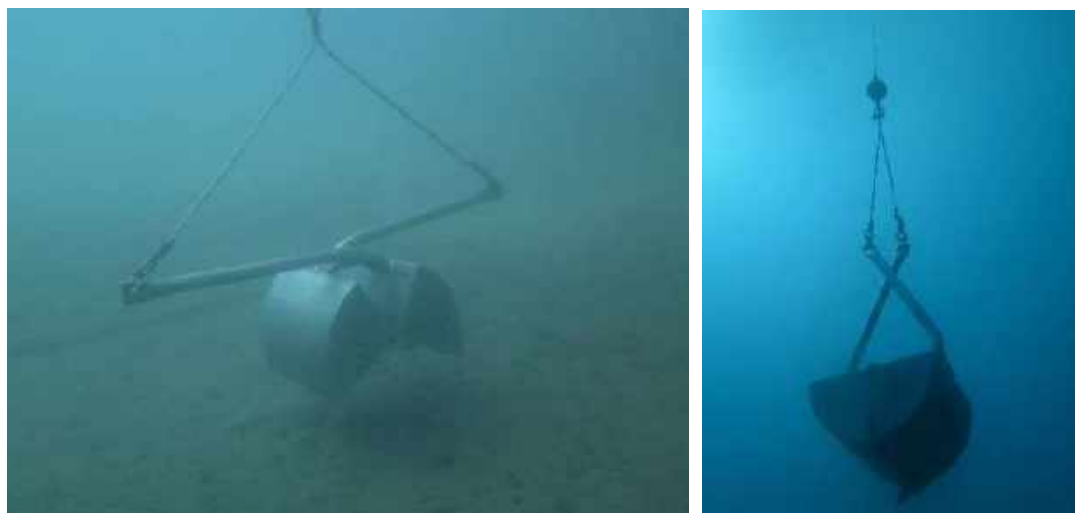


Figure 2 : Illustration de la benne Van Veen en fonctionnement

### 1.2.2. Analyses en laboratoire

Les analyses chimiques et granulométriques ont été confiées au laboratoire MICROPOLLUANT agréé par le Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires et accrédité COFRAC. Les paramètres, méthodes d'analyse et seuils de quantification sont rapportés dans le Tableau 2 ci-après.

Tableau 2 : Paramètres, limites de quantifications et méthodes d'analyse sur la matrice sédimentaire

Paramètre	Unité	LQ	Méthode
Granulométrie			Laser
Matière sèche	%	0,1	NF ISO 11465
Matières organiques à 550° (MO)	% / MS	0,1	Selon NF EN 15169
Carbone organique total (COT)	g/kg/MS	2,5	Méthode interne
Azote Kjeldahl (NTK)	g N/kg MS	0,04	Méthode interne MOp C-4/121

**METROPOLE NICE COTE D'AZUR**

**ETAT INITIAL DU MILIEU MARIN DANS L'AIRES D'INFLUENCE DU REJET DE L'EFFLUENT – AVANT TRAVAUX**

Phosphore	mg/kg MS	200	Méthode interne MoP C-04/24
Nitrites (NO <sub>2</sub> )	mg/kg MS	2,5	Méthode interne
Nitrates (NO <sub>3</sub> )	mg/kg MS	2,5	Méthode interne
Ammonium (NH <sub>4</sub> )	mg/kg MS	76	Méthode interne
Orthophosphates (PO <sub>4</sub> )	mg/kg MS	2,5	Méthode interne
Hydrocarbures totaux (HCT) C10-C40	mg/kg MS	10	Méthode interne MoP C-4/39

**Métaux**

Aluminium (Al)	mg/kg MS	-	Méthode interne MoP C-4/72
Chrome (Cr)	mg/kg MS	-	Méthode interne MoP C-4/72
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	-	Méthode interne MoP C-4/72
Fer (Fe)	mg/kg MS	-	Méthode interne MoP C-4/72
Nickel (Ni)	mg/kg MS	-	Méthode interne MoP C-4/72
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	-	Méthode interne MoP C-4/72
Zinc (Zn)	mg/kg MS	-	Méthode interne MoP C-4/72
Arsenic (As)	mg/kg MS	-	Méthode interne MoP C-4/72
Argent (Ag)	mg/kg MS	-	Méthode interne MoP C-4/72
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	-	Méthode interne MoP C-4/72
Plomb (Pb)	mg/kg MS	-	Méthode interne MoP C-4/72
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	0,2	Méthode interne MoP C-4/47

**HAPs**

Naphtalene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
Acénaphthylene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
Acénaphtene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
Fluorene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
Phenanthrene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
Anthracene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
Fluoranthene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
Pyrene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
Benzo(a)anthracene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
Chrysene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
Benzo(b)fluoranthene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
Benzo(k)fluoranthene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
Benzo(a)pyrene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
Dibenzo(a,h)anthracene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52

**PCBs**

Congénères 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	mg/kg MS	0,01	Méthode interne MoP C-4/52
--	----------	------	----------------------------

**Détergents**

Détergents anioniques	mg/kg	10	Méthode interne
Détergents non ioniques	mg/kg	6	Méthode interne

### 1.2.3. Interprétation des données

#### 1.2.3.1. Granulométrie

Les analyses granulométriques sont réalisées dans le but de définir la texture d'un sédiment au sens pédologique et de déterminer la répartition des éléments du substrat en fonction de la taille des grains qui le composent.

En effet, pour la plupart, les substances naturelles et anthropogènes (métaux et contaminants organiques) ont beaucoup plus d'affinités avec la matière en particules fines qu'avec la fraction grossière des sédiments. Dans ce matériau fin, ce sont les constituants tels que la matière organique et les minéraux argileux qui contribuent à l'affinité avec les contaminants. Les matériaux fins ont en effet des capacités d'adsorption supérieure à un sédiment grossier, ils sont donc plus aptes à fixer les contaminants chimiques.

La matière fine (inorganique et organique) et les contaminants qui lui sont associés se déposent de préférence dans les zones à faible énergie hydrodynamique tandis que dans les zones où l'énergie est plus importante, la matière particulaire fine est mélangée aux particules grossières de sédiments qui ne peuvent en général fixer les contaminants. Ce phénomène de dilution donne lieu à des teneurs en contaminants à la fois moindres et variables dans les sédiments qui en résultent. Ainsi, la granulométrie est l'un des facteurs les plus importants qui jouent sur la distribution des composants naturels et anthropogènes présents dans les sédiments.

(Source : *Lignes directrices OSPAR remaniées sur la gestion des matériaux de dragage (Numéro de référence : 2004-08, voir plus particulièrement l'annexe technique II)*).

La composition granulométrique du sédiment est interprétée au regard de la proportion en fraction fine (fraction pélitique, c'est-à-dire < 63 µm) et de la classification établie par Ibouly (1981).

**Tableau 3 : Interprétation de la proportion en fraction fine (< 63 µm) dans le sédiment marin (Ibouly, 1981)**

0%	10%	20%	40%	60%	80%
Sable pur	Sable peu envasé	Sable moyennement envasé	Sédiment très envasé	Sédiment très envasé à dominante de vases	Vase pure

#### 1.2.3.2. Eléments nutritifs et matière organique

La matière organique représente une source potentielle de nourriture pour les écosystèmes, mais peut aussi être responsable d'un déséquilibre trophique du milieu. La matière organique est principalement constituée par le Carbone Organique Total (COT), mais sous ce terme se trouvent également les formes organiques des nutriments.

Les concentrations en matière organique totale (MOT) et en azote total sont interprétées au regard des seuils d'enrichissement du milieu marin définis en fonction de la proportion de la fraction pélitique (Licari 1998).

**Tableau 4 : Valeurs de référence des teneurs en MOT (matières calcinables) et COT pour les sédiments envasés (taux de vase > 60 %) (Licari 1998)**

	Faible enrichissement organique	Enrichissement organique moyen	Fort enrichissement organique	Tres fort enrichissement organique
Matière calcinables (% MS)	< 2,84	2,84 – 6,95	6,95 – 10,3	> 10,3
Carbone Organique Total (% MS)	< 0,75	0,75 - 1,33	> 1,33	-
Azote total (% MS)	<0,04	0,04 – 0,09	0,09 – 0,18	> 0,18

Les concentrations en azote de Kjeldahl (NTK) et en phosphore total sont interprétées selon la classification de Andral, 2007.

**Tableau 5 : Valeurs de référence des teneurs en NTK et Phosphore total pour les sédiments**

	Faible enrichissement organique	Enrichissement organique moyen	Fort enrichissement organique	Tres fort enrichissement organique
Azote de Kjeldahl (NTK) (% MS)	< 0,3	0,3 – 0,4	0,4 – 0,5	> 0,5
Phosphore total (mg/kg)	< 440	440 - 680	680 – 1255	> 1255

### 1.2.3.3. Contaminants chimiques

L'interprétation des concentrations en contaminants dans le sédiment s'appuie sur :

- Les valeurs de bruit de fond proposées dans le cadre du Réseau Littoral Méditerranéen (RLM) (Andral et al. 2002) ou par la convention OSPAR (OSPAR 2009a, b) lorsque celles du RLM ne sont pas disponibles. Ces valeurs ont été préférées, quand elles existent, au bruit de fond défini par le groupe de travail GÉODE, qui a été établi essentiellement à partir de sédiments portuaires (GÉODE 2011).
- Les seuils de contamination de référence N1 et N2 en vigueur dans la législation française sur les rejets de sédiments dans le milieu marin (arrêté du 9 août 2006 complété par les arrêtés du 23 décembre 2009, du 08 février 2013 et du 17 juillet 2014). Ces seuils sont utilisés dans la présente étude car, excepté pour les métaux (en cours de révisions au niveau européen), ils sont alignés sur des critères écotoxicologiques définis pour les sédiments au niveau européen et international (les travaux de la Commission OSPAR, la directive européenne 2000/60/CE dite Cadre sur l'Eau et ses directives filles 2013/39/CE et l'Agence de protection de l'environnement américaine (US EPA) (Ifremer 2009 ; Ospar 2010). Ces concentrations « seuils » sont ainsi déterminées par le biais de tests écotoxicologiques en laboratoire permettant de déterminer les concentrations maximums au-dessus desquelles les substances chimiques vont provoquer un effet toxique néfaste sur les organismes marins.

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des références utilisées.

**Tableau 6 : Tableau de référence pour les contaminants**

Famille	Élément	CRITERES ECOTOXICOLOGIQUES	NIVEAUX DE REFERENCE	
		EAC/ERL 1/2	N1	N2
		Ospar		
Métaux (mg/kg)	Arsenic	4,4 (GEODE)	25	50
	Cadmium	0,15 (BF Méd) / 0,5 (GEODE)	1,2	2,4
	Chrome	45 (GEODE)	90	180
	Cuivre	15 (BF Méd) / 35 (GEODE)	45	90
	Mercure	0,05 (BF Méd) / 0,2 (GEODE)	0,4	0,8
	Nickel	20 (GEODE)	37	74
	Plomb	25 (BF Méd) / 47 (GEODE)	100	200
	Zinc	90 (BF Méd) / 115 (GEODE)	276	552
HAP (µg/kg)	Naphtalène		160	1130
	Acénaphène		15	260
	Acénaphylène		40	340
	Fluorène		20	280
	Anthracène		85	590
	Phénanthrène		240	870
	Fluoranthène	40 (BF Méd)	600	2850
	Pyrène		500	1500
	Benzo(a)anthracène		260	930
	Chrysène		380	1590
	Benzo(b)fluoranthène	200 (BF Méd)	400	900
	Benzo(k)fluoranthène	100 (BF Méd)	200	400
	Benzo(a)pyrène	100 (BF Méd)	430	1015
	Di Benzo (ah)anthracène		60	160
	Benzo(ghi) pérylène	100 (BF Méd)	1700	5650
	Indeno(123cd) pyrène	100 (BF Méd)	1700	5650
<b>Σ6 HAP</b>		<b>5030</b>	<b>16465</b>	
<b>Σ16 HAP</b>		<b>6790</b>	<b>24115</b>	
PCB (µg/kg)	PCB 28		5	10
	PCB 52		5	10
	PCB 101		10	20
	PCB 118	0,5 (BF Méd)	10	20
	PCB 138	0,5 (BF Méd)	20	40
	PCB 153	0,2 (BF Méd)	20	40
	PCB 180		10	20

## 1.3. Caractérisation des peuplements benthiques

### 1.3.1. Mode de prélèvement et conditionnement des échantillons

Le benthos a été échantillonné avec la même benne Van Veen que celle utilisée pour prélever les sédiments, les 29, 30 juin, et le 07 juillet 2022. Selon la procédure standard, trois coups de benne ont été effectués pour l'étude du benthos, excepté aux stations I et L. En raison des conditions bathymétriques (profondeur importante et fortes pentes), une seule benne a pu être prélevée à ces stations.

Le contenu de chaque benne est déversé dans un fût et malaxé jusqu'à obtention d'une suspension la plus homogène possible. Le contenu du fût est ensuite déversé sur un tamis en acier inoxydable de 1 mm de vide de maille de manière à éliminer le matériau sédimentaire fin pour ne recueillir que le refus, constitué des organismes vivants mélangés aux débris grossiers. Le refus de tamis est photographié et décrit (volume, nature, espèce particulière ...). Le tamis est rincé et le refus obtenu prélevé et mis en flacon plastique après avoir pris la précaution de prélever tous les organismes restant fixés au tamis.

Un mélange d'eau de mer et de formaldéhyde (concentration finale en formaldéhyde de 4 %) est ajouté au refus de manière que celui-ci baigne entièrement dans le mélange afin de garantir la préservation de l'échantillon. Une pincée de Rose Bengale (colorant des protéines animales) est ajoutée à l'échantillon afin de faciliter le tri de la faune par sa coloration. Puis le flacon plastique est fermé et identifié avec l'identifiant de la station. L'échantillon ainsi conditionné est conservé jusqu'à son arrivée au laboratoire d'analyse à température ambiante dans un contenant à fond étanche, maintenu fermé pour limiter les dégagements de vapeurs de formol.

La figure ci-après illustre les principales étapes du mode opératoire susmentionné.





**Figure 3 : Méthodes de prélèvement du benthos de substrats meubles**

### 1.3.2. Analyses en laboratoire

Les échantillons de la faune macrobenthique ont été analysés par le CEAB-CSIC (Centre d'Estudis Avancats de Blanes, Spain – Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique).

La première étape de ce travail consiste à faire un tri de tous les organismes récoltés puis les taxonomistes dénombrent et identifient les organismes à la loupe binoculaire jusqu'à l'espèce lorsque cela est possible. La biomasse par groupe taxonomique homogène (e.g. espèce, genre) et réplicat est également mesurée (poids sec). Le groupe trophique de chaque espèce a aussi été déterminé.

### 1.3.3. Traitement et interprétation des données

**Les composantes principales** du peuplement benthique obtenues à partir du travail du CEAB sont les suivantes :

- ▶ La richesse spécifique, *i.e.* le nombre d'espèces présentes dans chaque station (cumul des 3 réplicats),
- ▶ La densité, *i.e.* le nombre d'individus par espèce et par m<sup>2</sup>,
- ▶ La biomasse, *i.e.* le poids en matière sèche prélevée par espèce et par m<sup>2</sup>,

À partir de ces données, plusieurs indices sont calculés.

**L'indice de Shannon-Weaver** (Shannon 1948) est un indice de diversité qui prend en compte à la fois la richesse spécifique et l'abondance relative de chaque espèce, permettant de caractériser l'équilibre écologique du peuplement d'un écosystème.

$$H' = - \sum \left[ \frac{N_i}{N} \times \log_2 \frac{N_i}{N} \right] \quad \begin{array}{l} N_i = \text{abondance de l'espèce } i \\ N = \text{abondance totale des espèces} \end{array}$$

Cet indice est maximal ( $H'_{\max}$ ) quand les espèces ont des abondances identiques et il tend vers 0 quand une espèce domine le peuplement au détriment des autres espèces.

Cet indice permet de caractériser l'équilibre structurel du peuplement :  $H'$  sera le plus élevé pour des peuplements caractérisés par une richesse spécifique importante avec une répartition équitable des espèces. Les valeurs les plus basses apparaissent pour les peuplements qui sont dominés par une seule espèce ou par un petit nombre d'espèces.

**L'indice d'équitabilité** ( $J$ ) permet de mieux appréhender les résultats de l'indice de Shannon-Weaver. Il indique sous forme de pourcentage, le rapport entre l'indice trouvé ( $H'$ ) et l'indice maximal théorique du peuplement ( $H'_{\max}$ ).

$$J = \frac{H'}{\log_2 S} \times 100 \quad \begin{array}{l} H' = \text{indice de Shannon-Weaver} \\ S = \text{richesse spécifique} \end{array}$$

De la même manière,  $J = 0\%$  représente la dominance du peuplement par une seule espèce, un  $J = 100\%$  représente un peuplement composé d'espèces à l'abondance identique.

**Indice trophique** : Ensuite, les espèces sont classées selon leur mode d'alimentation et de leur régime alimentaire (carnivore, dépositores, suspensivores...), afin de comprendre les interactions trophiques inter- et intra-spécifiques (e.g. compétition, prédation) et les relations entre les caractéristiques du sédiment et la macrofaune benthique.

Cette classification permet le calcul d'un autre indice appelé indice trophique (Word 1990). Le groupe trophique des espèces est déterminé en fonction du :

- ▶ type de nourriture consommé par les animaux (débris, cadavres...),

- ▶ compartiment où cette nourriture est recherchée (colonne d'eau, au-dessus ou à l'intérieur du sédiment...),
- ▶ mode de capture de la nourriture (filtration, capture active ou passive, activité nécrophage...)

L'indice trophique IT (exprimé en %) est donc un indicateur d'une perturbation organique du milieu. Il se calcule comme suit :

$$IT = 100 - \left[ 33,33 \sum \frac{(n1 + 1n2 + 2n3 + 3n4)}{(n1 + n2 + n3 + n4)} \right]$$

où n1, n2, n3 et n4 sont les densités des différents groupes trophiques 1, 2, 3 et 4 avec:

- ▶ Groupe 1 = consommateur de microparticules en suspension dans la colonne d'eau
- ▶ Groupe 2 = consommateur de micro-détritus associés au sédiment
- ▶ Groupe 3 = consommateur de macro-détritus associés au sédiment
- ▶ Groupe 4 = organismes se nourrissant de sédiments eutrophes

Dans les milieux marins en bon état écologique, l'indice trophique se situe entre 60 % et 100 %. Une légère perturbation de la communauté benthique due à un léger enrichissement en matière organique des sédiments fait baisser l'indice entre 30 à 60 %, et un fort enrichissement le fait descendre à des valeurs inférieures à 30 %. Un indice trophique très bas peut être trouvé dans des zones fortement enrichies en nutriments à cause de pollution par les eaux usées domestiques.

**L'AMBI (AZTI Marine Biotic Index)** (Borja *et al.*, 2000), appelé aussi coefficient benthique (CB) est basé sur les successions écologiques (Pearson & Rosenberg, 1978). Les groupes écologiques (Tableau 7) au nombre de 5 (GI, GII, GIII, GIV et GV), sont basés sur la polluosensibilité des espèces. Le groupe I comprend les espèces les plus sensibles à l'hypertrophisation jusqu'au groupe V qui englobe les espèces opportunistes des sédiments réduits :

- ▶ Groupe 1 : espèces sensibles à une hypertrophisation. Elles disparaissent les premières lorsqu'il y a enrichissement du milieu. Ce sont des suspensivores, des carnivores sélectifs et quelques dépositivores de subsurface tubicoles.
- ▶ Groupe 2 : espèces indifférentes à une hypertrophisation du milieu. Ces espèces sont peu influencées par une augmentation de la quantité de la matière organique (espèces carnivores et nécrophages peu sélectives).
- ▶ Groupe 3 : espèces tolérantes à une hypertrophisation du milieu. Ces espèces sont naturellement présentes dans les vases, mais comme leurs proliférations sont stimulées par l'enrichissement du milieu, elles sont un signe du déséquilibre du système. Ce sont des espèces dépositivores de surface, profitant du film superficiel chargé de matière organique.
- ▶ Groupe 4 : espèces opportunistes de second ordre. Ce sont des petites espèces à cycle court (< 1 an) abondantes dans les sédiments réduits des zones polluées. Ce sont des dépositivores de subsurface.
- ▶ Groupe 5 : espèces opportunistes de premier ordre. Ce sont des dépositivores, proliférant dans les sédiments réduits sur l'ensemble de leur épaisseur jusqu'à la surface.

Le calcul est effectué grâce à un logiciel développé par AZTI. Il permet d'obtenir des valeurs pour l'AMBI et le M-AMBI (M-AMBI, dérivé, par analyse factorielle, de l'AMBI, de la richesse spécifique S et de l'indice de diversité H' (Muxika *et al.* 2007)).

**Tableau 7. Grille d'évaluation des résultats de l'AMBI**

Coefficient benthique (AMBI)	Groupe écologique dominant	Etat du site	Etat de santé des communautés
0,0 < AMBI ≤ 0,2	I	Non pollué	Normal
0,2 < AMBI ≤ 1,2		Non pollué	Appauvri
1,2 < AMBI ≤ 3,3	III	Pollution légère	Déséquilibré
3,3 < AMBI ≤ 4,5		Moyennement pollué	Etape de transition vers la pollution
4,5 < AMBI ≤ 5,0	IV (V)	Moyennement pollué	Pollué
5,0 < AMBI ≤ 5,5		Fortement pollué	Etape de transition vers la pollution
5,5 < AMBI ≤ 6,0	V	Fortement pollué	Forte pollution
azoïque	azoïque	Pollution majeure	Azoïque

**Le calcul du M-AMBI**, également mis au point par l'équipe de l'AZTI, est basé sur une analyse factorielle de l'AMBI, de la richesse spécifique et de l'indice de diversité H' (indice de Shannon-Weaver) (Muxika et al., 2007). Il permet donc de prendre en compte ces 3 facteurs à la fois.

Notons que le choix des valeurs maximales utilisées pour la richesse spécifique et l'indice de diversité de Shannon peuvent influencer sur les résultats.

Deux résultats de M-AMBI ont donc été générés en prenant les valeurs maximales proposées par le logiciel Ambi mais également en prenant les bornes issues de la Directive Cadre Eau résultats de 2009 : AMBI=1,11, richesse = 109 espèces, Indice diversité = 5,83.

Le tableau suivant synthétise les valeurs de seuils pour les différents indices :

**Tableau 8. Synthèse des valeurs d'EcoQ des différents indices de Shannon (Molvær et al., 1997), l'indice trophique (Licari, 1998), l'AMBI (Borja et al., 2003) et le M-AMBI (Borja et al. 2007)**

EcoQ	H'	AMBI	M-AMBI	IT
<b>Très bon</b>	H' > 4	AMBI ≤ 1,2	M-AMBI > 0,85	IT > 80
<b>Bon</b>	3 < H' ≤ 4	1,2 < AMBI ≤ 3,3	0,55 < M-AMBI ≤ 0,85	60 < IT ≤ 80
<b>Moyen</b>	2 < H' ≤ 3	3,3 < AMBI ≤ 4,3	0,4 < M-AMBI ≤ 0,55	60 < IT ≤ 50
<b>Pauvre</b>	1 < H' ≤ 2	4,3 < AMBI ≤ 5,5	0,2 < M-AMBI ≤ 0,4	50 < IT ≤ 30
<b>Mauvais</b>	H' ≤ 1	5,5 < AMBI ≤ 7	M-AMBI ≤ 0,2	IT ≤ 30

**Composition :**

Une analyse de la composition spécifique des peuplements sera également réalisée, avec notamment une description des espèces dominantes et la recherche d'espèces non indigènes éventuelles.



## 1.4. Caractérisation de la masse d'eau

### 1.4.1. Mode de prélèvement et conditionnement des échantillons

Quatre campagnes de mesures et de prélèvements d'eau ont été menées au cours de l'été, les 07/07/2022, 18/07/2022, 23/08/2022 et 13/09/2022.

Les paramètres physico-chimiques ont été mesurés *in situ*, à l'aide d'une sonde multi-paramètres RBR. La sonde, lestée et descendue jusqu'au fond à l'aide d'un treuil, est paramétrée pour enregistrer les données toutes les trois secondes, sur toute la colonne d'eau. Ces données sont enregistrées dans un fichier via le logiciel Ruskin puis exportées dans le format souhaité pour leur exploitation. Les mesures permettent de dresser le profil de chaque paramètre en fonction de la profondeur, et d'identifier une éventuelle stratification de la colonne d'eau (thermocline, halocline) et de discriminer les différentes masses d'eau.

En parallèle, des prélèvements d'eau ont été effectués en sub-surface et en profondeur à chaque station, à l'aide d'une bouteille NISKIN. La bouteille descendue en position ouverte, est fermée à la profondeur désirée par l'envoi d'un message (petite masselotte métallique) le long du bout. L'eau est ensuite remontée à bord et conditionnée dans les flacons envoyés par le laboratoire d'analyse, puis conservée, au frais et à l'abri de la lumière dans des glacières. Les échantillons sont ensuite expédiés et analysés dans les 24 heures suivant le prélèvement.



**Figure 4 : Illustration du montage de la bouteille NISKIN au-dessus de la sonde RBR (à gauche) et remplissage des flacons (à droite)**

### 1.4.2. Analyses en laboratoire

Les analyses ont été effectuées par le Laboratoire des Pyrénées et des Landes, accrédité COFRAC. Les différents paramètres analysés sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 9 : Paramètres analysés sur la colonne d'eau, et méthodes d'analyses**

Paramètres	Unités	Méthode
<b>Paramètres hydrologiques</b>		
Température	°C	In-situ, sonde RBR
Salinité	PSU	In-situ, sonde RBR
<b>HAP</b>		
Benzo(a)anthracène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
Anthracène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
Acénaphthylène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
Acénaphène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
Pyrène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
Phénanthrène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
Naphtalène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
Indéno(1,2,3)c,d-pyrène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
Fluorène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
Fluoranthène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
Chrysène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
Benzo(a)pyrène	µg/l	MI : MAO/MO47 en GC-MSMS
<b>Éléments nutritifs et matière organique</b>		
Nitrite	mg NO <sub>2</sub> /l	MI : POTA/FT16
Nitrate	mg NO <sub>3</sub> /l	MI : POTA/FT23
Orthophosphates	mg/l	MI : CHR/MO17
Matière en suspension	mg/l	NF EN 872
Azote Kjeldahl	mg N/l	NF EN 25663
Carbone organique total	mg/l	NF EN 1484 (oxydation thermique)
<b>Métaux</b>		
Chrome	µg/l	NF EN ISO 17294-2
Cuivre	µg/l	NF EN ISO 17294-2
Mercure	µg/l	NF EN ISO 17852
Zinc	µg/l	NF EN ISO 17294-2
<b>Bactériologie</b>		
<i>Escherichia coli</i> (microplaque)	/100 ml	NF EN ISO 9308-3
Entérocoques intestinaux (Microplaque)	/100 ml	NF EN ISO 7899-1



### 1.4.3. Interprétation des données

#### 1.4.3.1. Bactériologie

L'appréciation de la qualité de l'eau est effectuée selon les dispositions du code de la santé publique reprenant les critères microbiologiques de référence des directives européennes ([Directive 2006/7/CE](#)).

Les données de bactériologie sont interprétées au regard des seuils définis pour les eaux de baignade (Tableau 10). Leur qualité instantanée est qualifiée selon les seuils bactériologiques définis par l'Instruction Ministérielle DGS/EA4 no 2013-247 du 18 juin 2013 (Décret 2008-990 modifié par instruction de juin 2013).

**Tableau 10 : Seuils de qualité bactérienne de l'eau**

Qualité eau de baignade	BON	MOYEN	MAUVAIS
Escherichia coli (UFC / 100 ml)	Valeur ≤ 100	100 < valeur ≤ 1000	Valeur > 1000
Entérocoques intestinaux (UFC / 100 ml)	Valeur ≤ 100	100 < valeur ≤ 370	Valeur > 370

#### 1.4.3.2. Eléments nutritifs et matière organique

Dans le cadre de ce suivi, les mesures sont comparées aux valeurs seuils de l'arrêté du 27 juillet 2018, modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement. Celui-ci propose des limites pour le bon état au sens de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) pour les paramètres mesurés dans la colonne d'eau. Elles sont reportées dans le tableau suivant.

**Tableau 11 : Seuils de qualité pour les eaux côtières méditerranéennes utilisés dans le cadre du suivi**

Seuil	Carbone organique dissous* (mg/L)	Azote global (mg/L) *	Nitrate (NO3) (mg/L)*	Nitrite (NO2) ** (mg/L)	Orthophosphate (PO4) (mg/L)
<b>Très bon</b>	≤ 5	≤ 0,7	≤ 10	< 0,3	≤ 0,03
<b>Bon</b>	< 7	]0,7-1,05]	< 50		]0,03-0,1]
<b>Moyen</b>	< 10	]1,05-1,4]	*	> 0.3	]0,1-0,14]
<b>Médiocre</b>	< 15	]1,4-1,68]	*		]0,14-0,38]
<b>Mauvais</b>	> 15	>1,68	*		> 0,38

Source : Arrêté du 27 juillet 2018, modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

### 1.4.3.3. Eléments métalliques

Les concentrations métalliques sont comparées aux normes de qualité environnementales réglementaires mises en œuvre dans le cadre de la DCE (DCE 2000/60/CE) et ses directives filles sur les NQE (directives 2008/105/CE et 2013/39/CE). Ces directives sont transcrites en droit français dans l'arrêté du 27 juillet 2018 qui fixe les valeurs de NQE sur le territoire français.

La DCE définit la norme de qualité environnementale (NQE) comme étant « la concentration d'un polluant ou d'un groupe » (NQE MA = Moyenne Annuelle et NQE CMA = Concentration Maximale Admissible).

Cependant, le mercure est le seul métal étudié à présenter des NQE définies dans l'arrêté. Les autres métaux présentent des NQE provisoires, retranscrites dans le tableau ci-dessous.

L'état de la masse d'eau est considéré comme bon si les teneurs sont inférieures aux valeurs de la NQE et comme mauvais si les teneurs observées dépassent celles de la NQE.

**Tableau 12 : Valeurs de normes de qualité environnementales, caractérisant la colonne d'eau**

		Bruits de fond géochimiques (BFG)  (valeurs observées naturellement dans les océans)	NQE-MA Eaux côtières et de transition	NQE-CMA* Eaux côtières et de transition	NQEp Eaux**
<b>Substances dangereuses prioritaires</b>	Cadmium (µg/L)	0,0001 - 0,11	0,2	1,5	
	Mercurure (µg/L)	0,00004 - 0,03	0,05	0,07	
<b>Substances prioritaires</b>	Nickel (µg/L)	0,15 - 0,7	8,6	34	
	Plomb (µg/L)	0,001-0,03	1,3	14	
<b>Autres substances</b>	Antimoine (µg/L)	--			113 + BFG
	Argent (µg/L)	--			0.05 + BFG
	Arsenic (µg/L)	3-4			4.2 + BFG
	Baryum (µg/L)	4-21			58 + BFG
	Béryllium (µg/L)	--			0.04 + BFG
	Chrome (µg/L)	0,16-0,26			3.4 + BFG
	Cobalt (µg/L)	0,012			0.3+ BFG
	Cuivre (µg/L)	3-10			1.4+ BFG
	Etain (µg/L)	0,0001 - 0,0023			1.5 + BFG
	Molybdène (µg/L)	10			6.7+ BFG
	Sélénium (µg/L)	0,04 - 0,2			1+ BFG
	Thallium (µg/L)	--			0.1+ BFG
	Vanadium (µg/L)	1,5 – 1,8			0.8+ BFG
Zinc (µg/L)	1-10			7.8+ BFG	

#### 1.4.3.4. Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Les concentrations en HAP sont comparées aux **normes de qualité environnementales (NQE)** réglementaires mises en œuvre dans le cadre de la DCE (DCE 2000/60/CE) et ses directives filles sur les NQE (directives 2008/105/CE et 2013/39/CE). Ces directives sont transcrites en droit français dans l'arrêté du 27 juillet 2015 qui fixe les valeurs de NQE sur le territoire français.

La DCE définit la NQE comme étant « la concentration d'un polluant ou d'un groupe » (NQE MA = Moyenne Annuelle et NQE CMA = Concentration Maximale Admissible).

Dans le cadre de cette étude, les référentiels utilisés sont donc les suivants :

**Tableau 13 : Valeurs réglementaires des HAPS utilisées pour analyser la qualité des eaux**

Paramètre	NQE MA µg/L	NQE CMA µg/L	État bon	État mauvais
Naphtalène	2	130	< NQE	>NQE
Anthracène	0,1	0,1	< NQE	>NQE
Fluoranthène	0,0063	0,12	< NQE	>NQE
Benzol (b) fluoranthène	voir benzo(a)pyrene	0,017	< NQE	>NQE
Benzo (k) fluoranthène	voir benzo(a)pyrene	0,017	< NQE	>NQE
Benzo (a) pyrène	0,00017	0,027	< NQE	>NQE
Benzo (g,h,i) périlène	voir benzo(a)pyrene	0,00082	< NQE	>NQE
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	voir benzo(a)pyrene	Sans objet	< NQE	>NQE

*Source : Référentiels des HAPS issus de la DCE Arrêté du 27 juillet 2015 et Directive 2013/39/CE  
(Type masse d'eau : eaux marines et de transition)*

L'acénaphène, le fluorène, le phénanthrène, le pyrène, le benzo (a) anthracène, le chrysène, le dibenzo (a,h) anthracène, et l'acénaphylène ne possèdent actuellement pas de NQE.

## 2. Cartographie des biocénoses

### 2.1. Plan d'échantillonnage



Figure 5 : Plan d'échantillonnage pour la cartographie des biocénoses.

La zone cartographiée pour les biocénoses a été définie dans le CCTP, elle est en jaune sur la figure précédente

### 2.2. La cartographie géophysique

SEMANTIC TS a déployé son navire de mesures sur Nice - Plage Carras. Les mesures ont été réalisées les 22, 23 et 26 septembre 2022.

L'objectif des présents travaux était de réaliser dans la zone d'étude :

- une investigation sondeur multifaisceaux et sonar latéral de coque,
- des vérités terrain par vidéo tractée,
- une carte des biocénoses,
- une reconnaissance profonde des substrats durs par vidéo tractée.

Un rapport de mission avec le détail méthodologique est disponible en annexe **Erreur ! Source du r envoi introuvable.**

Pour réaliser la cartographie des biocénoses, SEMANTIC TS utilise sa méthodologie de monitoring RTK qui est conforme à celles recommandées par le guide CARTOCEAN (Noël.et al.2012).

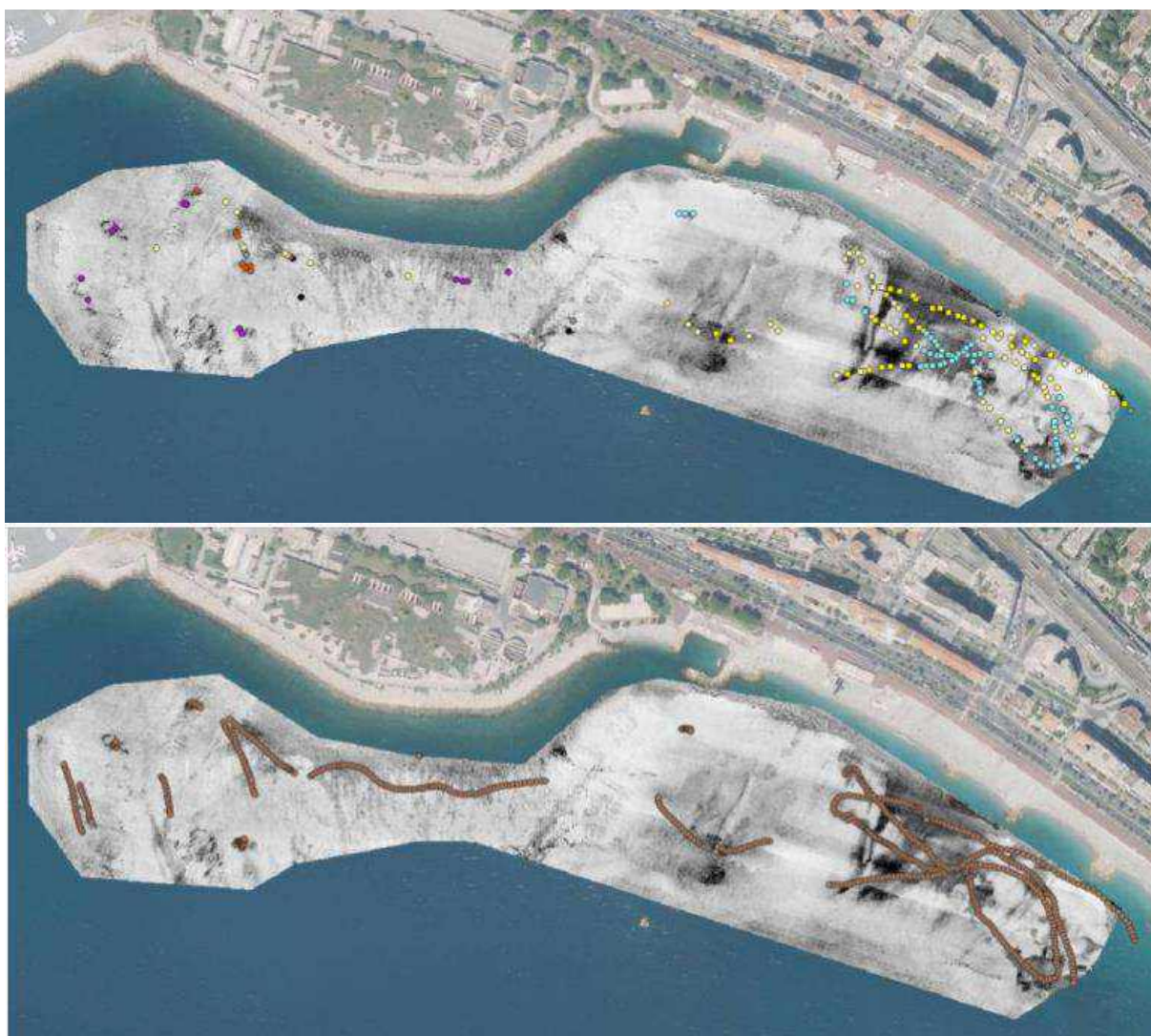


## 2.3. Les vérités terrain

Les vérités terrain sont destinées à vérifier les habitats et les espèces détectées par les moyens géophysique.

### 2.3.1. Caméra tractée

Le système vidéo ENO est déployé sur zone selon le plan de mission défini. Les vidéos sont géo-référencées et il est possible de rejouer les passages dans un plugin développé spécialement pour évaluer la nature des fonds par vidéo.



**Figure 6 : Système ENO : Extraction manuelle (en haut), Extraction automatique (en bas) sur la zone d'étude de Nice**

### 2.3.2. ROV

Un ROV avec sonar et système de positionnement (Figure 7) a été mis en œuvre afin de réaliser des vérités terrain sur deux points supposés de substrats durs en complément de la caméra tractée.

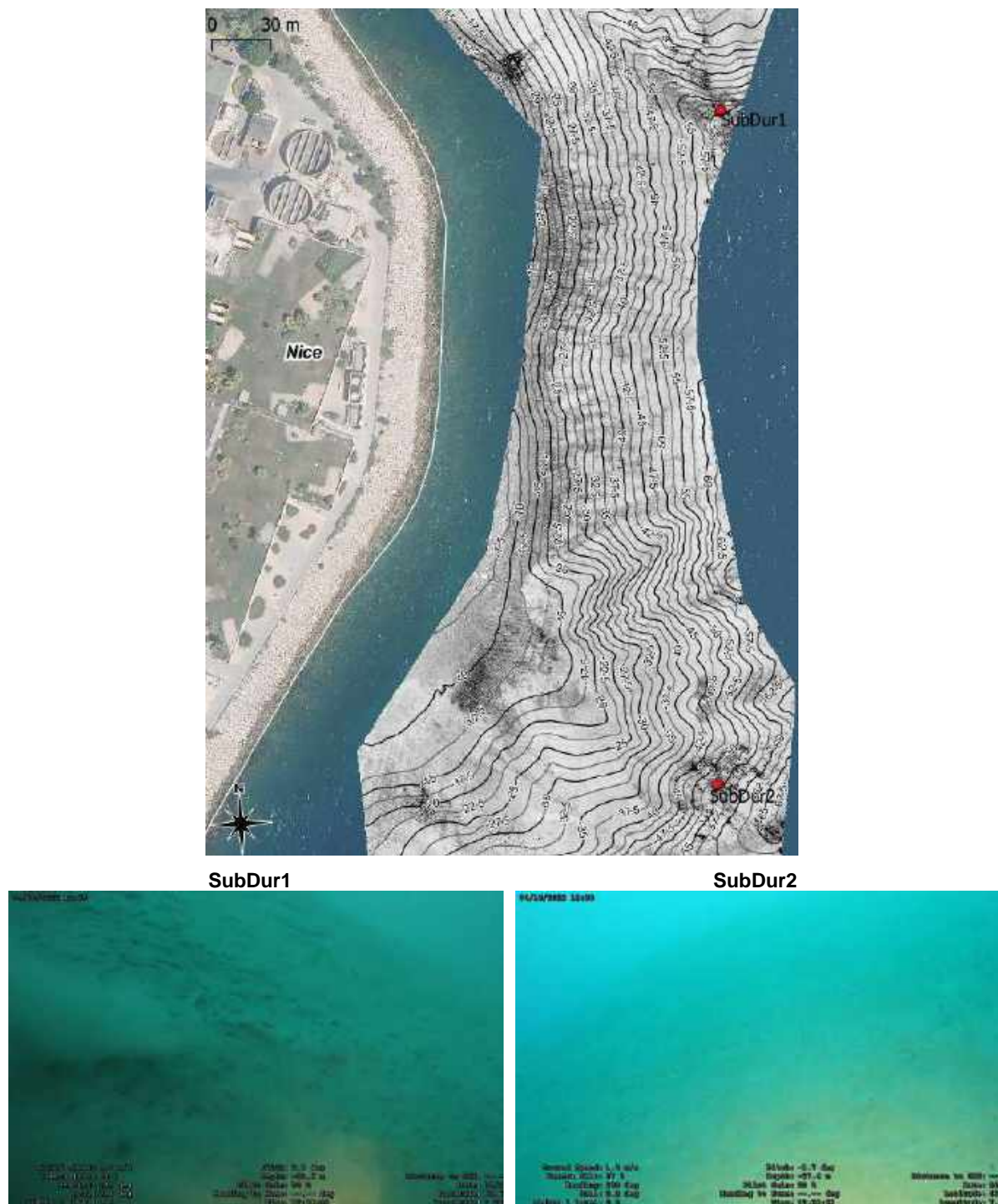


Figure 7 : Localisation des vérités terrain en ROV et illustrations photographiques



### 2.3.3. Apnée

Des apnées ont été réalisées sur l'ensemble des points présents sur la carte de la Figure 8. Le but était de confirmer/déterminer la nature du fond et les biocénoses et espèces présentes.



Figure 8 : Localisation des vérités terrain en apnée et illustrations photographiques

### 2.3.4. Plongée

Des plongées en circuit ouvert et en recycleur (feuilles de plongée en annexe **Erreur ! Source du r envoi introuvable.**) ont été effectuées sur les herbiers de cymodocées pour estimer leur vitalité, réaliser des microcartographies par photogrammétrie, relever les espèces d'intérêt (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) et les macrodéchets.



VIT1CYM, photogrammétrie



VIT2CYM, vitalité



VIT2CYM, macrodéchets



Figure 9 : Localisation des plongées et illustrations photographiques

## 3. Suivi d'espèces particulières (Cymodocées)

### 3.1. Vitalité des herbiers de cymodocées

Au contraire de la posidonie, il n'existe pas de méthode standardisée pour suivre la vitalité de la posidonie. Le seul document officiel propose :

#### FICHE EH-6 : HERBIER DE CYMODOCÉE

##### OBJECTIFS DU SUIVI

Évaluer l'impact du projet sur l'herbier de cymodocée

##### PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES AUXQUELS EST POTENTIELLEMENT SENSIBLE LA CYMODOCÉE

Altération mécanique (chocs, frottements, écrasements et arrachages), courant, houle, topo-bathymétrie, stocks sédimentaires, trait de côte, turbidité et paramètres associés, déchets posés sur le fond, qualité générale de l'eau, substances chimiques problématiques dans la colonne d'eau, les sédiments et le biote, flux à la mer (débit au douce), espèces introduites.

L'herbier de cymodocée est principalement sensible à la présence d'eau douce dans le sous-sol marin, qui permet la germination des graines. Les infiltrations d'eau douce / modification des nappes phréatiques ont un impact potentiel important. Ce critère est important à prendre en compte dans le cas du choix de la zone témoin ou de la zone choisie pour mener une opération de transplantation.

##### ACTIVITÉS / AMÉNAGEMENTS POUR LESQUELS UN SUIVI DE L'ESPÈCE EST PRÉCONISÉ

L'ensemble des projets d'activité / aménagement dont l'aire d'études intègre cet habitat. La probabilité d'infiltration d'eau douce rend d'autant plus important ce suivi.

##### RÉGLEMENTATION

Réglementation	Remarques
Arrêté ministériel du 19 juillet 1988	Il est interdit « de détruire, de colporter, de mettre en vente, de vendre ou d'acheter tout ou partie » de la plante.
Convention de Berne du 19 septembre 1979	Annexe 1 de la convention

##### PARAMÈTRES MESURÉS

Répartition de l'herbier de cymodocée (surfaccique et linéaire), densité de faisceaux, longueurs des feuilles.

L'état de vitalité de l'herbier de cymodocée est peu étudié.

##### STRATÉGIE DE MESURES

- *Période préférentielle* : mesurer les paramètres en condition météorologique normale. La meilleure période est la fin du printemps.
- *Fréquence* : point zéro avant chantier et suivi en phase d'exploitation.
- *Choix des stations de mesure* : zone de projet et proximité.
- *Durée du suivi* : aménagements : T0 et T + 1 + 5 + 10 / activités : T0 et T + 1 + 5 + 10 + 15 (suivi tous les 5 ans le temps de la durée d'autorisation d'exploitation).

##### PROTOCOLE TERRAIN

Transects à mener de la limite supérieure à la limite inférieure de l'herbier.

Les méthodes surfacciques utilisées pour le suivi de l'herbier de posidonies peuvent également être utilisées (sonar latéral). Se référer au guide CartOcean (Noël et al, 2012).

##### ANALYSE DES DONNÉES TERRAIN

Analyse cartographique, à comparer avec les données locales et les usages.

##### COÛT

2 plongeurs embarqués, soit un coût de 1 000 €, analyse des données compris.

##### SEUILS D'ALERTE EN LIEN AVEC LES ESPÈCES ET HABITATS

- *Contamination chimique de l'eau* : seuils NQE (arrêté 27 juillet 2015) <http://www.ineris.fr/substances/fr/page/9>
- *Pressions physiques* : [https://inpn.mnhn.fr/docs/sensibilite/SPN\\_2015\\_70\\_La\\_Riviere\\_et\\_al\\_2016\\_Eval\\_sensibilite\\_Mediterranee\\_Pressions\\_physiques.pdf](https://inpn.mnhn.fr/docs/sensibilite/SPN_2015_70_La_Riviere_et_al_2016_Eval_sensibilite_Mediterranee_Pressions_physiques.pdf)
- *Turbidité / lumière / sédimentation* : pas de seuils. La cymodocée est plus résistante (dans une certaine mesure) aux apports de sédiments.

##### RÉSEAU DE SUIVI EXISTANT

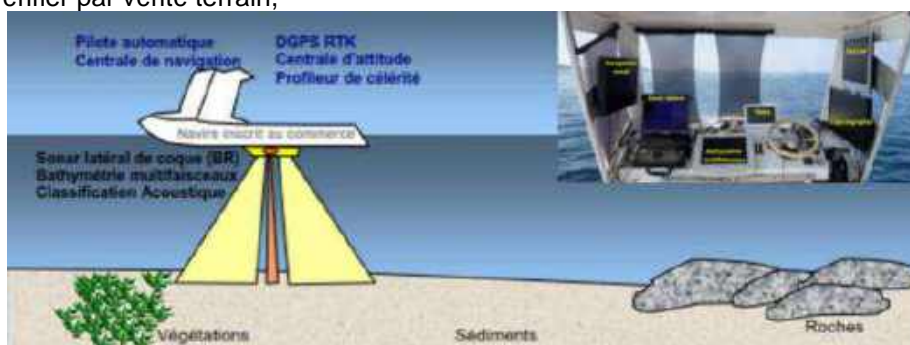
Il n'existe pas de réseaux de suivi de l'herbier de cymodocée hormis sur certaines zones particulières (lagunes, etc.).



Nous avons effectué une recherche bibliographique auprès des principaux acteurs du milieu marin (T. Thibault & S. Ruitton, Institut Méditerranéen d'Océanologie F. Javel, SUEZ Consulting P. Astruch, GIS Posidonies, G. Pergent, Université Côte, M. Leduc, Indépendante, P. Liger, Palana Environnement, E. Charbonnel Parc Marin de la Côte Bleue, A. Abadie, Seawiews, M. Marengo, P. Lejeune, S ; Cnudde, Stareso, R. Simide, S. Couvray, C. Madelaine, Institut Océanographique Paul Ricard, C. Noël, E ; Bauer, Semantic. Claire Noël) pour valider les métriques à utiliser.

Nous avons donc choisi de conserver :

- La surface de l'herbier : elle a été faite ici grâce à des moyens géophysiques (sonar et sondeur), puis vérifiée par vérité terrain,



- La densité : elle a été évaluée dans des quadrats de 20 x 20 cm en 12 répliquats par station (3 par bornes posées),



La campagne de vitalité de l'herbier a été réalisée en octobre 2022. Idéalement les mesures de densités devraient être réalisées en plein été afin d'avoir les densités les plus importantes. Cependant, il a fallu attendre l'accessibilité à la zone des 300 mètres afin de pouvoir réaliser les comptages, ce qui explique cette date légèrement tardive. De plus, comme le montre le schéma **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, la densité en octobre reste assez importante pour être étudiée.

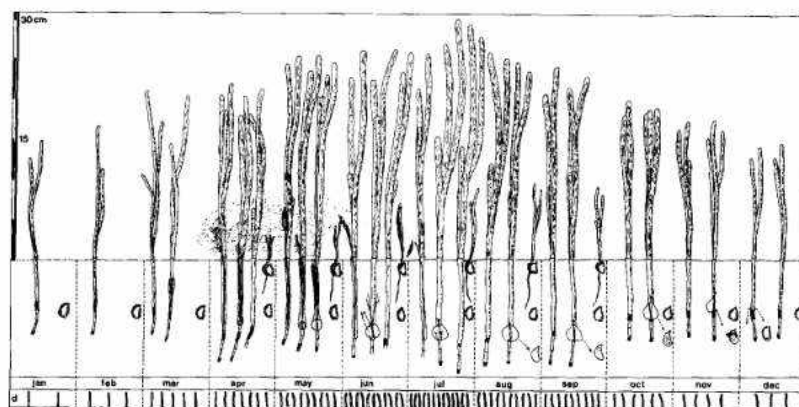
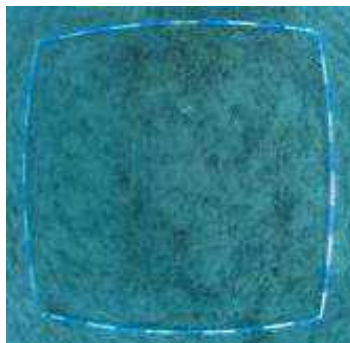


Figure 10 : Cycle de vie de la cymodocée

- Le pourcentage de recouvrement : il a été évalué par la technique du plexiglass transparent dans 12 répliquats de 1 m<sup>2</sup> par station (3 par bornes posées) et confirmé par la prise de photographie,



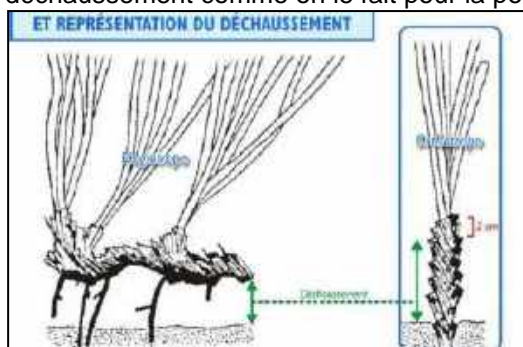
- La longueur des feuilles : elle a été mesurée au réglet au millimètres près avec 42 ou 44 répliquats par station,



- Le suivi de la limite dans des rectangles de 10 x 5 m délimité par 4 bornes de géomètre.



- Le déchaussement ou l'enfouissement. Dans chaque quadrat, nous avons observés le déchaussement comme on le fait pour la posidonie



- Le degré d'épiphytes sur les feuilles. Il est estimé visuellement sous l'eau ou sur photo comme la suivante.



### 3.2. Microcartographie de deux limites des herbiers de cymodocées

Les équipes de Créocéan utilisent une méthode innovante (Figure 11) pour réaliser une microcartographie des limites. Des photographies prises au-dessus des limites d'herbiers ont permis l'assemblage d'une mosaïque en 2 dimensions avec les bornes comme point de repère. Ces bornes vont servir pour le suivi dans le temps de l'herbier.

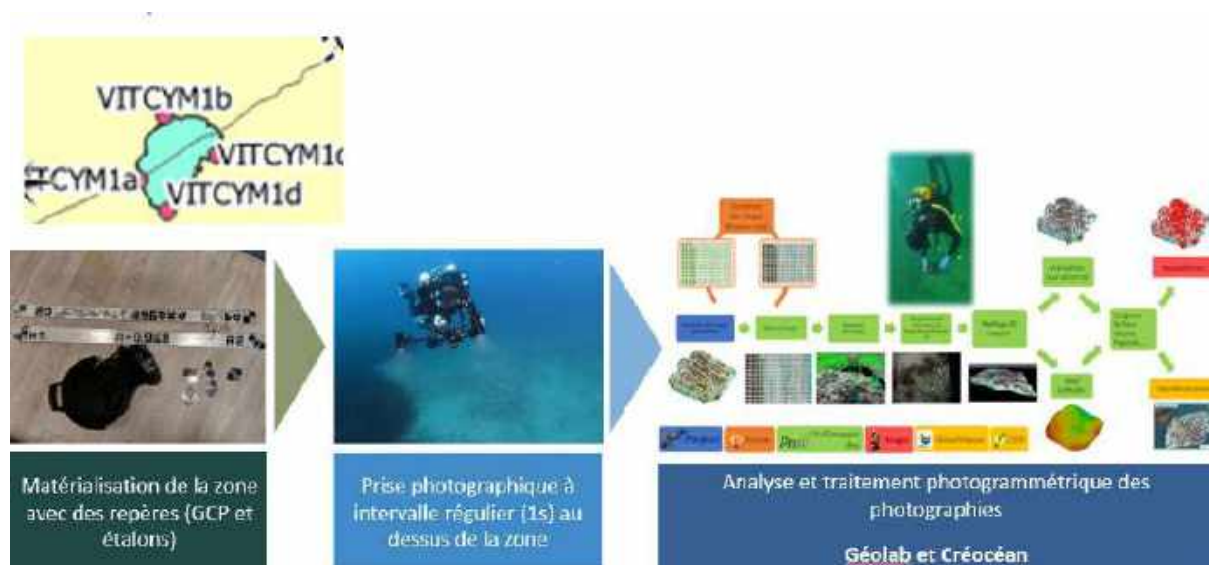


Figure 11 : Processus de microcartographie par photogrammétrie.



## 4. Inventaire faune et flore autour des émissaires

### 4.1. Méthodologie

Un ROV avec sonar et système de positionnement (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) a été mis en œuvre afin de réaliser l'inventaire faune et flore des 3 émissaires : i) principal « Aéroport », ii) secondaire « Carras », iii) secondaire « Californie ».

Avant d'envoyer le ROV, une confirmation de la position des émissaires a été faite au moyen du sondeur du bateau sur lequel il était possible de distinguer le tuyau pour un œil averti (couleur bleu sur l'écran de gauche de la (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). De plus, pour rechercher l'émissaire (en jaune sur l'écran de droite de la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) avec le ROV le sonar était utilisé pour savoir dans quelle direction envoyer le ROV. A noter que pour positionner les observations, il faut relever les profondeurs ROV et les reporter sur la bathymétrie précise plutôt que d'utiliser les coordonnées fournies sur les copies d'écran et sur la vidéo ROV car le système de positionnement n'a pas permis d'obtenir une précision suffisante compte tenu de la profondeur et du déplacement du bateau.



ROV avec sonar et système de positionnement



Station de contrôle surface (écrans de retour surface : à gauche vidéo, à droite sonar)

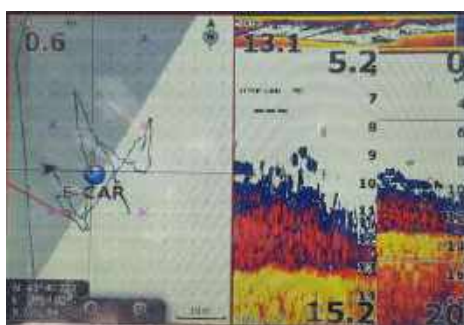


Image sondeur de l'émissaire sur le point théorique de rejet de Carras



Image sonar (ROV) de l'émissaire aéroport



Exemples de prise de vues sous-marines

**Figure 12. Illustrations de la méthodologie d'inventaire faune et flore par ROV**

Avant de réaliser ces inventaires, une recherche des positions et éléments déjà existants a été nécessaire. Elles sont reportées dans la suite.

## 4.2. Données existantes

*Tableau 14 : Caractéristiques des émissaires*

Lieu Dit	Compétence	GPS départ-arrivée	Type	Positionnement	Matériaux	Diamètre (mm)	Longueur sur DPM (m)	Profondeur émissaire (mm)	Etat fonctionnement	Travaux (nature / échéance)	Entretien
Carras	Eaux usées	43,679553 - 7,230859 / 43,678651 - 7,233362	Emissaire EU (satellite)	Perpendiculaire	fonte et âme-tôle	1 500 mm	225 m	- 12 m NGF		Travaux réalisés en 2017 sur les 70 m derniers mètres	Profil en long (avec plongeur) et bathymétrie
Californie	Eaux pluviales / Eaux usées	43,673161 - 7,22937 / 43,6705508 - 7,2319536	Emissaire EP (By-pass EU)	Perpendiculaire	Acier	2 000 mm	350 m	- 33 m NGF	Très bon état	sans objet	Profil en long (avec plongeur) et bathymétrie
Aéroport	Eaux usées	43,660056 - 7,225285 / 43,655795 - 7,238607	Emissaire EU	Perpendiculaire	Acier	1 600 mm	1 200 m	- 100 m NGF	Bon état	sans objet	Profil en long (avec plongeur) et bathymétrie

## 4.3. Données existantes : émissaire principal « Aéroport »

L'émissaire principal « Aéroport » situé à 1200 m de la côte et à 100 m de profondeur assure 95% des déversements.

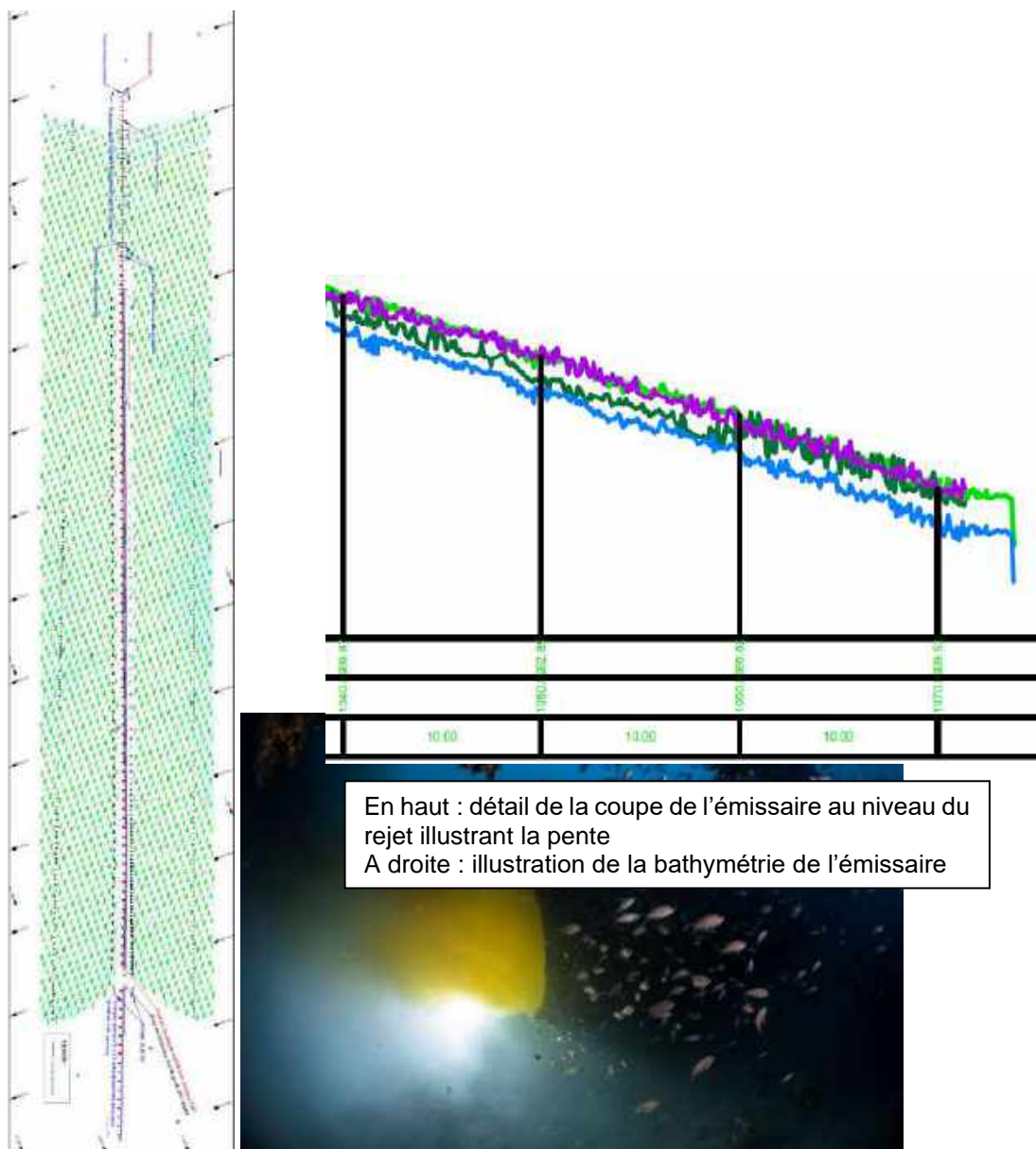
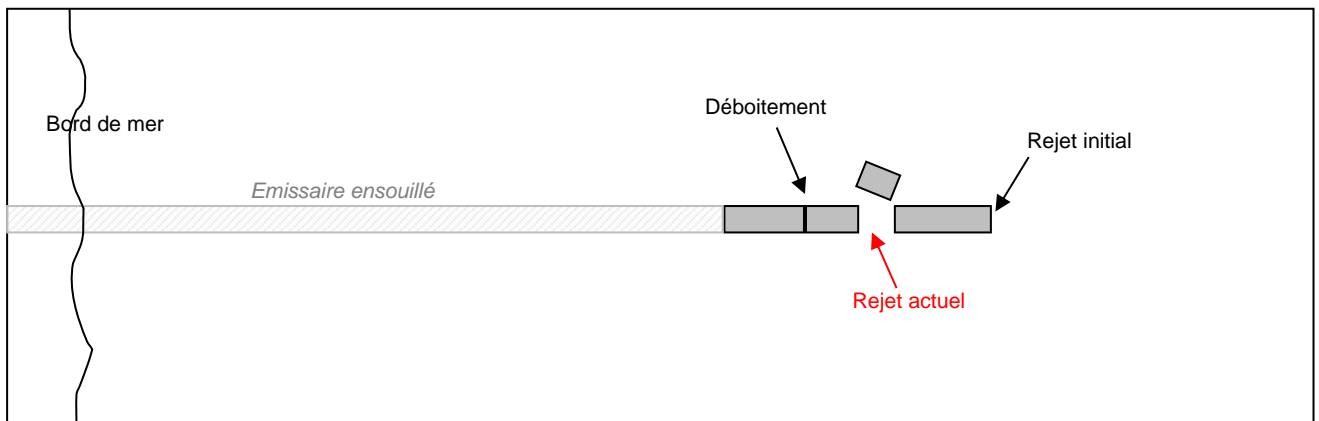


Figure 13 : illustrations bathymétriques et photographique de l'émissaire de l'aéroport

#### 4.4. Données existantes : émissaire secondaire « Carras »

Cet émissaire en mer est constitué d'une canalisation en fonte de diamètre intérieur 1500mm. Il mesure 225 mètres de long et rejetait les eaux à une profondeur d'environ -10 mètres. Cet émissaire très ensouillé n'est visible en sous-marin que sur ses 50 derniers mètres en mer.

Une visite d'inspection sous-marine effectuée en 2014 a permis d'observer que cet émissaire était cassé 25,70 mètres avant son extrémité d'origine et qu'il s'était enfoncé dans le sable créant ainsi un déboisement de la canalisation 9 mètres en amont de cette cassure. Le rejet des eaux s'effectuait donc en 2014 à 130 mètres des côtes.



Travaux envisagés en 2014

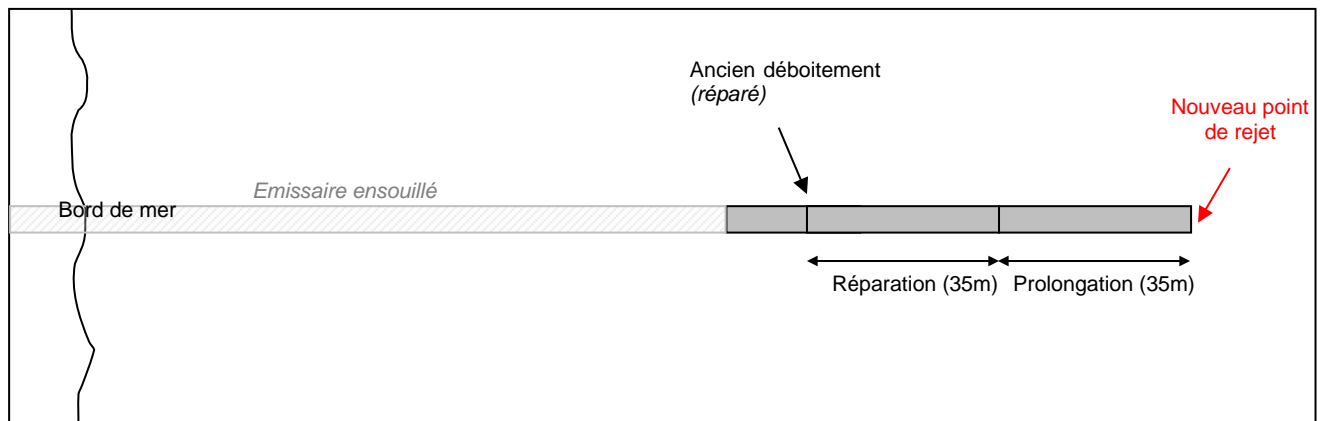


Figure 14 : Plan, et travaux récents de l'émissaire de Carras



## 4.5. Données existantes : émissaire secondaire «California»

L'émissaire « California » utilisé uniquement en secours, situé dans le prolongement de la piste à l'est de l'aéroport, est à 39 m de profondeur et à 330 m de la côte.

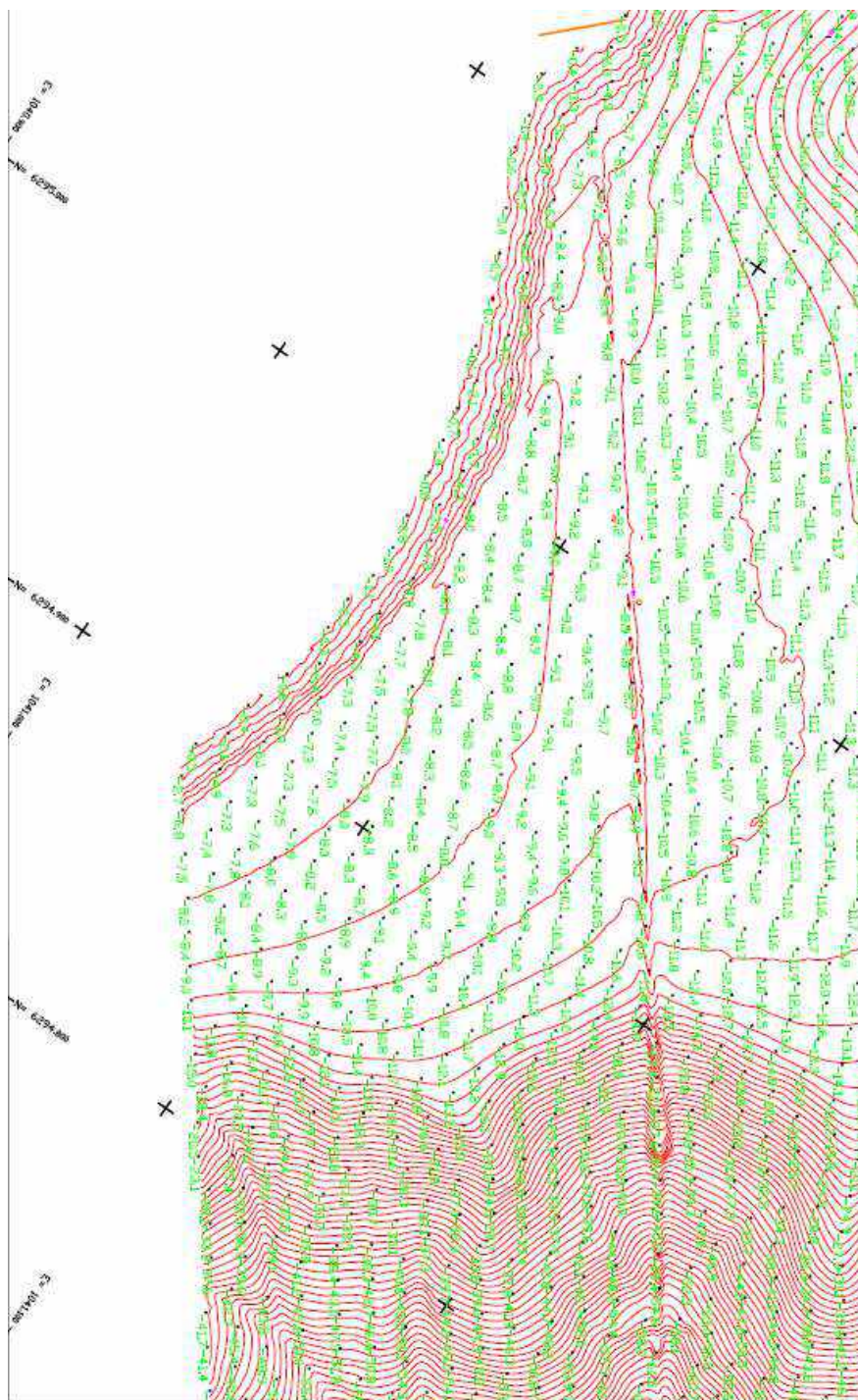


Figure 15 : Bathymétrie de l'émissaire de California

## 5. Inspection de l'interface terre-mer de la carapace de la digue de la STEP

Des observations, des relevés et des photos ont été faits tout le long de l'interface terre-mer de la carapace de la digue de la STEP. Le but principal était la recherche d'espèces protégées notamment celles du tableau suivant. Une attention particulière a été apportée à la *Cystoseira compressa* puisque des relevés au printemps 2022 avait montré la présence de *Cystoseira compressa* (Figure 16).

**Tableau 15 : Espèces prioritairement recherchées**

Espèces protégées	Espèces en danger	Espèces patrimoniales	Espèces invasives
<i>Posidonia oceanica</i>	<i>Lithophyllum lichenoides</i>	<i>Cymodosea nodosa</i>	<i>Caulerpa taxifolia</i>
<i>Epinephelus marginatus</i>	<i>Cystoseira sp.</i>	<i>Sciaena umbra (corb)</i>	<i>Caulerpa racemosa</i>
<i>Centrostephanus longispinus</i>	<i>Hippocampus hippocampus</i>	<i>Cladocora caespitosa</i>	
<i>Lithophaga lithophaga</i>	<i>Luria lurida</i> (Porcelaine)	<i>Myliobatis aquila (raie aigle)</i>	
<i>Patella ferruginea</i>	<i>Charonia lampas</i> ( <i>Charonia rubicunda</i> ) (Triton)	<i>Cephalacanthus volitans (langouste)</i>	
<i>Pinna nobilis</i>	<i>Tonna galea</i> ( <i>Tonne cannelée</i> )	<i>Stramonita haemastoma (bouche de sang)</i>	
<i>Scyllarides latus</i> ( <i>Grande cigale</i> )			
<i>Caretta caretta</i> ( <i>Tortue caouanne</i> )			

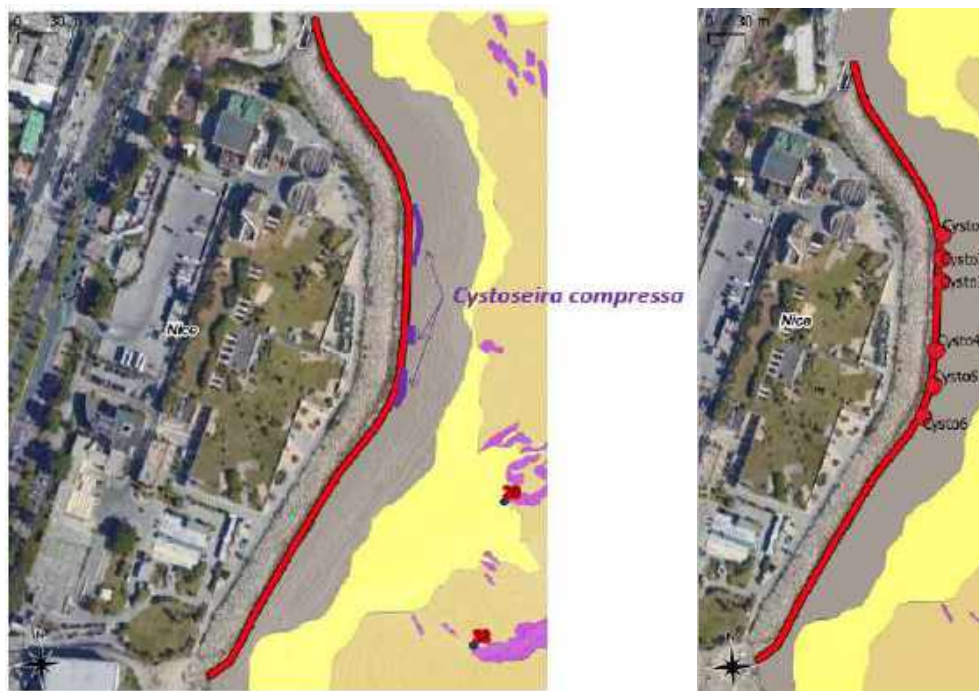


Figure 16 : Inspection de l'interface terre-mer de la carapace de la digue de la STEP et localisation des observations de *Cystoseira compressa* (Blanfuné A. & Thibaut T. 2022. Relevé CARLIT -Masse d'eau FRDC09b)



## Résultats

### 1. Caractérisation de la matrice sédimentaire

Les résultats du suivi 2022 sont présentés ci-dessous et comparés à ceux du dernier suivi réalisé dans la zone par Créocéan en 2006.

#### 1.1. Résultats visuels des prélèvements

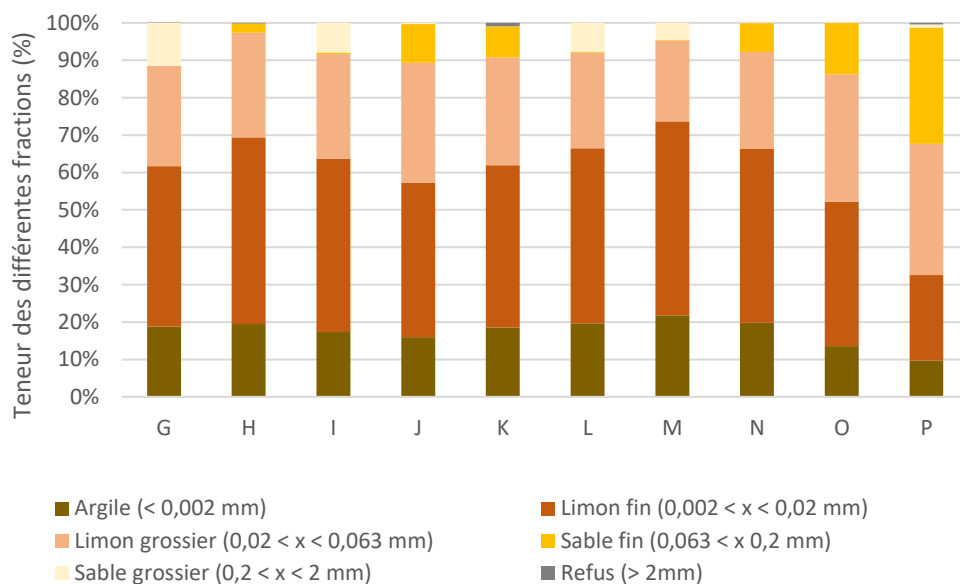
Les sédiments prélevés sont inodores, et visuellement vaseux, compacts et de couleur marron foncé. Les prélèvements sont homogènes sur l'ensemble des stations. La planche ci-dessous illustre l'aspect visuel des sédiments pour quelques stations.



**Figure 17 : Aspect visuel des sédiments de quelques stations**

## 1.2. Granulométrie

La répartition granulométrique des prélèvements de sédiment est donnée dans la **Erreur ! Source du r envoi introuvable.** Ils présentent globalement des répartitions similaires, surtout pour les matières les plus fines. Cependant, les stations G, I, L et M présentent une part de sable grossier qui n'est pas observé sur les autres stations où le sédiment est caractérisé par du sable fin. Aucune des stations ne montre de refus (> 2 mm) important.



**Figure 18 : Répartition des classes granulométrique lors du suivi de 2022**

La part de fraction fine a peu évolué depuis le suivi de 2006, excepté pour la station P où elle est passée de 25% à 67%, évoluant donc de sables moyennement envasés à des sédiments très envasés à dominante de vase, selon la classification d'Iboulv. Les autres stations sont toujours caractérisées par des vases pures d'après la même classification, comme le montre la **Erreur ! Source du renvoi i ntrouvable.**, ci-dessous.

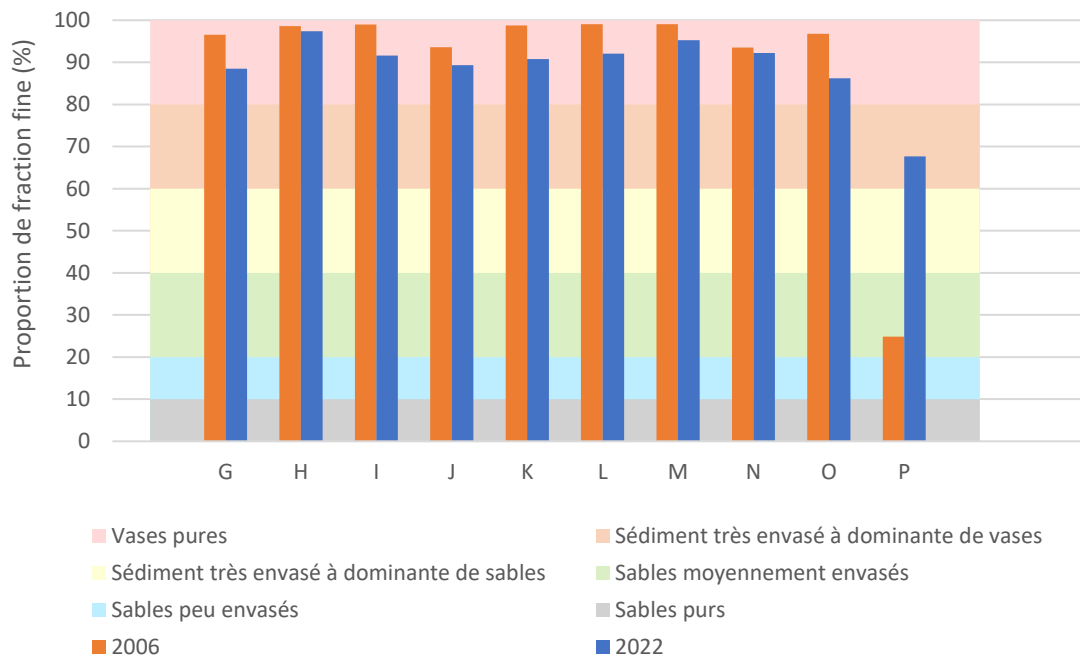


Figure 19 : Evolution de la part de fraction fine entre 2006 et 2022

### 1.3. Matière organique et éléments nutritifs

#### 1.3.1. Matière organique totale (MOT)

En 2022, les concentrations en matière organique totale (MOT) sont comprises entre 3,7 % (H) et 7,6 % MS (M). Elles sont supérieures à celles observées en 2006 pour les stations G, I, L, M et P et globalement semblables pour les autres stations, avec une légère diminution pour les stations N et O. Le taux de MOT témoigne d'un enrichissement moyen sur l'ensemble des stations, exceptée M pour laquelle il montre un enrichissement organique fort.

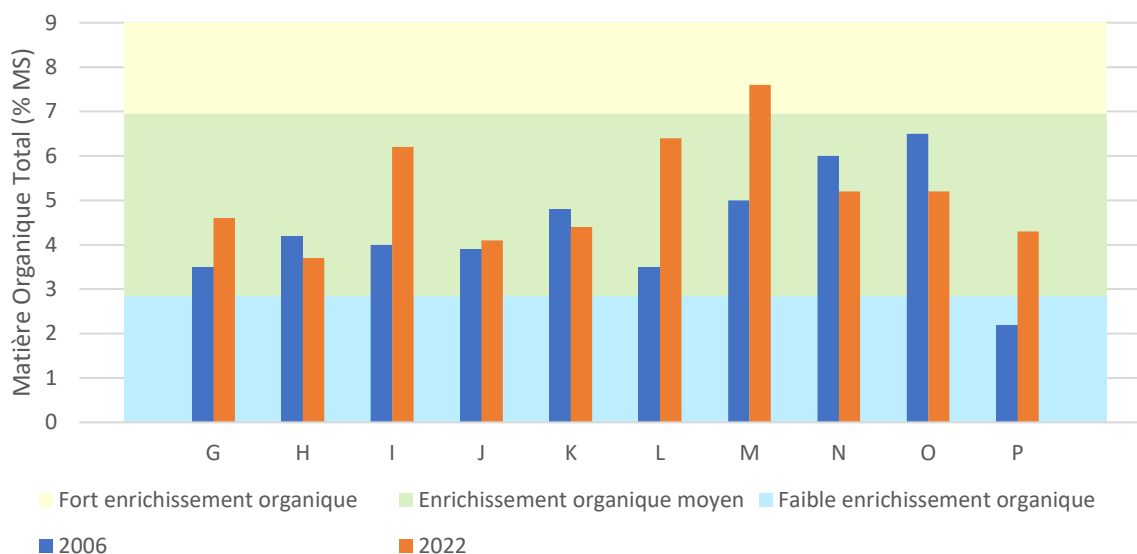
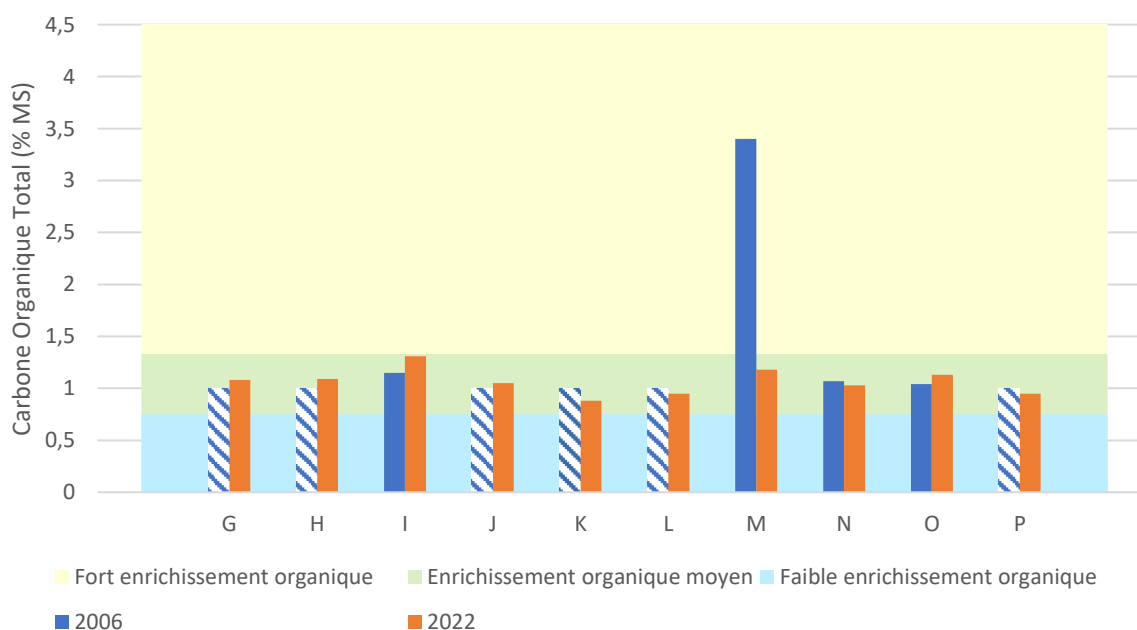


Figure 20 : Evolution de la concentration en MOT dans les sédiments entre 2006 et 2022

### 1.3.2. Carbone organique total (COT)

Les concentrations en carbone organique total (COT) sont comprises entre 0,88 % MS (K) et 1,31 % MS (I), lors du suivi de 2022. Elles témoignent d'un enrichissement organique moyen sur l'ensemble des stations.

A la station M, la concentration en COT a fortement diminué entre 2006 et 2022, passant de 3,4 % MS (enrichissement organique fort) à 1,18 % MS.



Les concentrations hachurées sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire.

Figure 21 : Evolution de la concentration en COT dans les sédiments entre 2006 et 2022

### 1.3.3. Azote Kjeldahl

L'azote Kjeldahl (NKJ) désigne la somme de l'azote ammoniacal et de l'azote organique et son origine est essentiellement anthropique. Ce composé est détecté à toutes les stations, mais à des concentrations correspondant à un enrichissement organique faible du milieu.

**Tableau 16 : Concentrations en azote Kjeldahl en 2022 (% MS)**

	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
2022	0,07	0,061	0,066	0,071	0,07	0,075	0,061	0,064	0,065	0,061

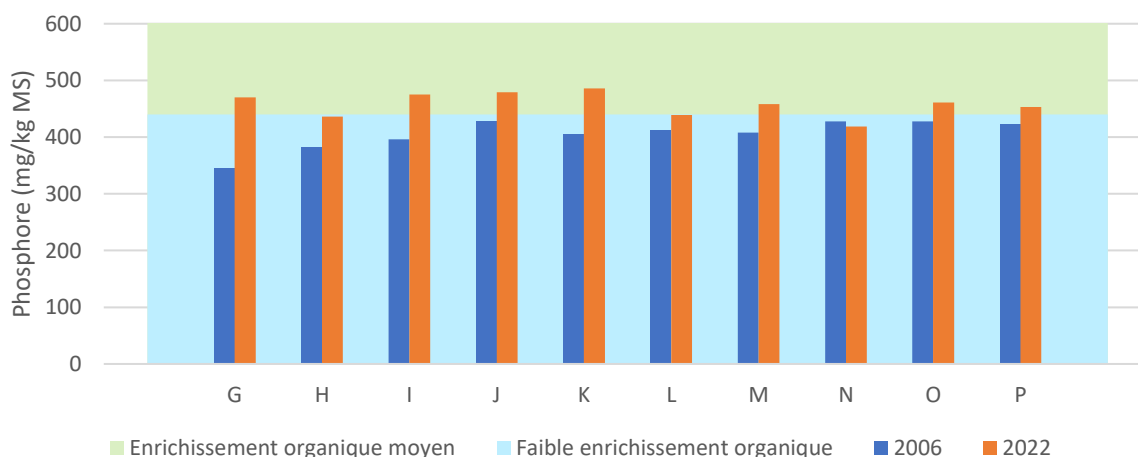
### 1.3.4. Phosphore

Les concentrations en phosphore sont comprises entre 436 (H) et 486 mg/kg MS (K) en 2022. Ces teneurs sont légèrement supérieures à celles mesurées en 2006. Ainsi la majorité des stations passent à des taux de phosphore témoins d'un enrichissement organique moyen (en vert dans le tableau ci-dessous), alors qu'il était faible en 2006.

En 2022, les stations à la sortie et au sud-ouest de l'exutoire principal présentent les concentrations de phosphores les plus importantes, bien que proches de celles des autres stations.

**Tableau 17 : Evolution de la concentration en phosphore dans les sédiments entre 2006 et 2022 (mg/kg MS)**

	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
2006	344	381	396	428	404	411	408	428	428	422
2022	470	436	475	479	486	439	458	419	461	453



**Figure 22 : Evolution de la concentration en phosphore dans les sédiments entre 2006 et 2022**

### 1.3.5. Nutriments

Globalement les concentrations en nutriments sont inférieures ou proches des limites de quantification (LQ) du laboratoire pour la plupart des composés.

Les concentrations en nitrites sont inférieures à la LQ aux stations K, L, M et I (proches du rejet principal) et faibles aux autres stations. Seul l'ammonium présente des concentrations supérieures à la LQ pour 6 stations, avec un minimum à la station K située à l'embouchure du rejet et un maximum à la station L. Les orthophosphates ne sont mesurés qu'aux stations les plus éloignées du rejet (O et P).

**Tableau 18 : Concentrations des composés azotés sur l'ensemble des stations étudiées**

Paramètres	Unité	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
2022	Ammonium	mg/kg MS	173	<76,3	184	<77,3	76	187	179	<72,9	<76,3	119,6
	Nitrates	mg/kg MS	<3,6	<2,5	<4	<2,5	<2,5	<3,8	<4,1	<2,5	<2,5	<2,5
	Nitrites	mg/kg MS	<7,3	6,19	<7,9	6,41	<5	<7,7	<8,2	<5	7,44	5,18
	Orthophosphates	mg/kg MS	<3,6	<2,5	<4	<2,5	<2,5	<3,8	<4,1	<2,5	3,89	3,05
2006	Azote total	% MS	<i>&lt;0,15</i>	<i>&lt;0,15</i>	<i>&lt;0,15</i>	<i>&lt;0,15</i>	<i>&lt;0,15</i>	<i>&lt;0,15</i>	<i>&lt;0,15</i>	<i>&lt;0,15</i>	<i>0,15</i>	<i>&lt;0,15</i>

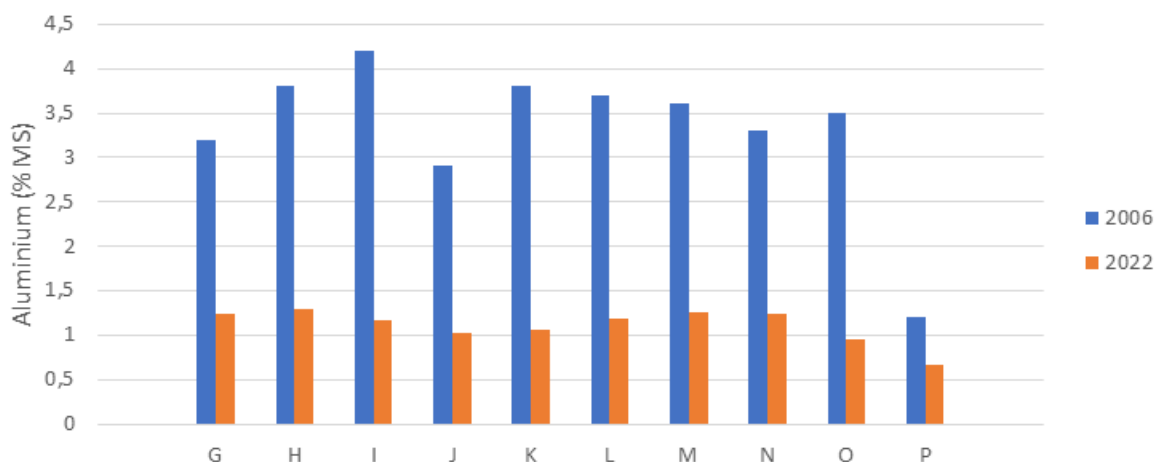
*Les valeurs en italique bleues représentent les concentrations pour lesquelles la LQ du laboratoire est supérieure aux seuils proposés.*

## 1.4. Eléments métalliques

### 1.4.1. Aluminium

Il n'existe pas de valeur de référence pour l'aluminium, cependant on observe une forte diminution de sa concentration dans les sédiments entre 2006 et 2022. Elles sont comprises entre 0,67 % MS (P) et 1,29 % MS (H) en 2022, alors qu'elles variaient entre 1,2% MS (P) et 4,2% MS (I) en 2006.

Il n'apparaît pas clairement de gradient sur les concentrations pouvant être lié à l'exutoire de la station d'épuration, bien qu'on note que la station P (la plus éloignées du rejet) présente les concentrations minimales lors des deux suivis).



**Figure 23 : Evolution de la concentration en aluminium dans les sédiments entre 2006 et 2022**



### 1.4.2. Arsenic

En 2022, les concentrations en arsenic sont comprises entre 6,55 mg/kg MS (P) et 8,42 mg/kg MS (K). Elles sont globalement stables dans le temps avec peu d'évolution depuis 2006, bien qu'on remarque une légère augmentation sur les stations G, H, L et M.

Les concentrations sont légèrement au-dessus du bruit de fond GEODE, mais largement inférieures au seuil de contamination N1 en vigueur pour les rejets de sédiments dans le milieu marin.

Aucun gradient n'apparaît dans la répartition de l'arsenic au sein des sédiments.

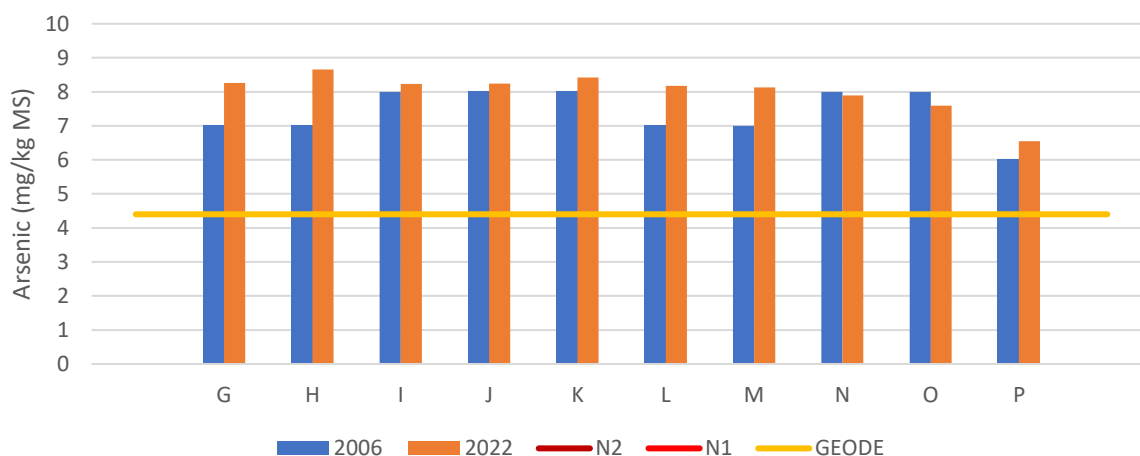
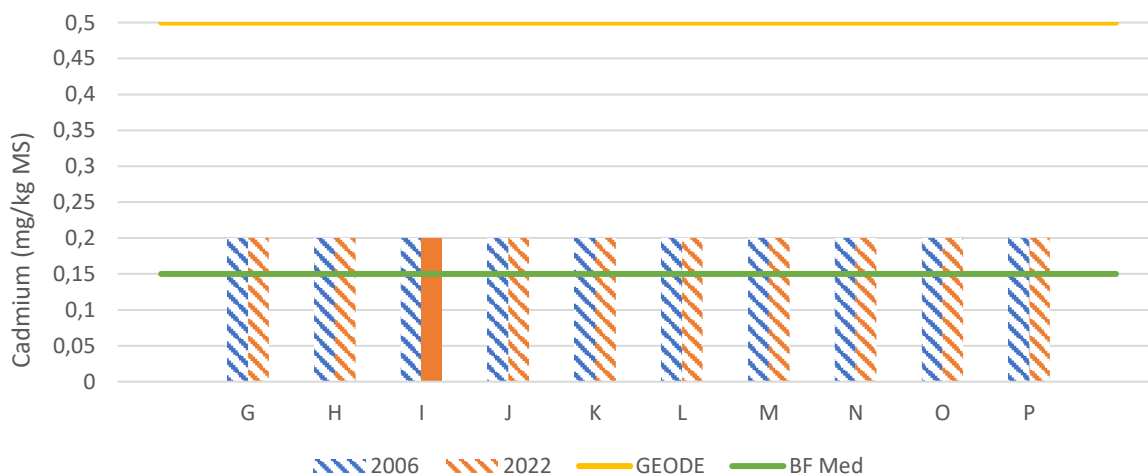


Figure 24 : Evolution de la concentration en arsenic dans les sédiments entre 2006 et 2022

### 1.4.3. Cadmium

Les concentrations en cadmium sont toutes inférieures à la LQ du laboratoire en 2022, excepté à la station I, où elles sont largement inférieures au bruit de fond géochimique du GEODE, mais légèrement supérieures à celui établi en Méditerranée par le RLM. En 2006, les concentrations étaient déjà inférieures à la LQ sur l'ensemble de la zone.



Les concentrations hachurées sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire

Figure 25 : Evolution de la concentration en chrome dans les sédiments entre 2006 et 2022

### 1.4.4. Chrome

Les concentrations en chrome sont comprises entre 15,6 mg/kg MS (P) et 27,3 mg/kg MS (M), en 2022, contre 28 mg/kg MS (J) et 42 mg/kg MS (L, P), en 2006. Les teneurs en chrome ont diminué entre 2006 et 2022, restant sous le bruit de fond GEODE pour toutes les stations. Aucun gradient n'est observé pour cet élément.

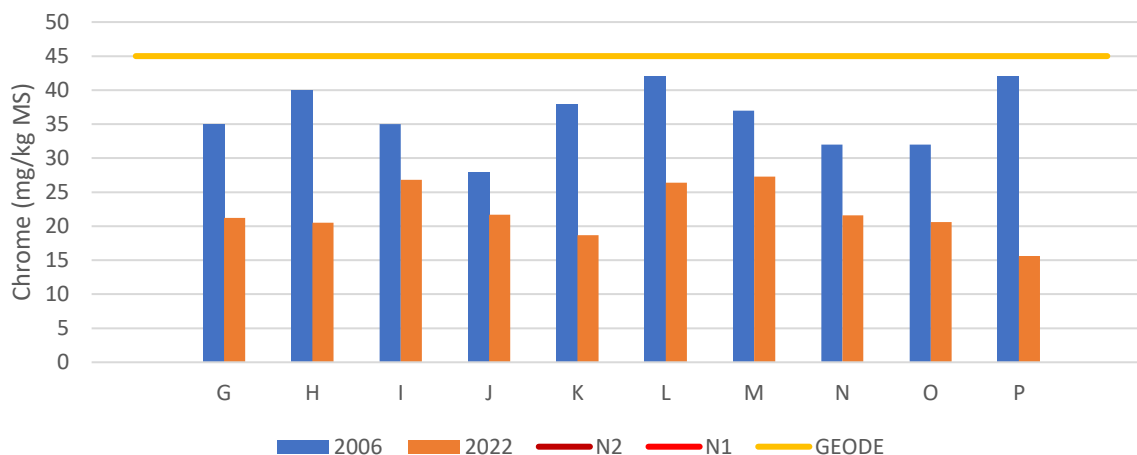


Figure 26 : Evolution de la concentration en chrome dans les sédiments entre 2006 et 2022

### 1.4.5. Cuivre

En 2022, les teneurs en cuivre sont comprises entre 11,2 mg/kg MS (K) et 16,2 mg/kg MS (M), et très similaires à celles mesurées en 2006, comprises entre 11 mg/kg MS (G) et 18 mg/kg (O). Certaines stations présentent des variations plus marquées, avec des teneurs supérieures en 2022 pour la station G, et inférieures pour les stations O et P.

Sur l'ensemble de la zone d'étude, les concentrations sont inférieures ou légèrement supérieures au bruit de fond méditerranéen, et toutes largement inférieures au bruit de fond GEODE.

Aucun gradient n'est observé pour le cuivre entre l'exutoire et les stations les plus éloignées.

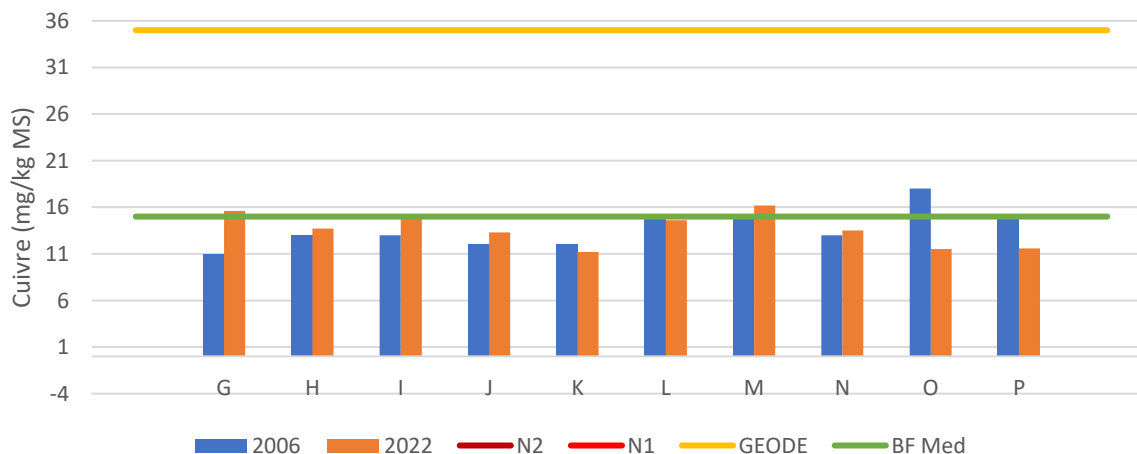


Figure 27 : Evolution de la concentration en cuivre dans les sédiments entre 2006 et 2022

### 1.4.6. Fer

En 2022, les teneurs en fer sont très similaires à celles de 2006, avec une concentration légèrement supérieure pour la station P, qui peut être corrélée à l'augmentation de la fraction fine sur cette station en particulier. Il n'existe pas de valeur de référence pour le fer.

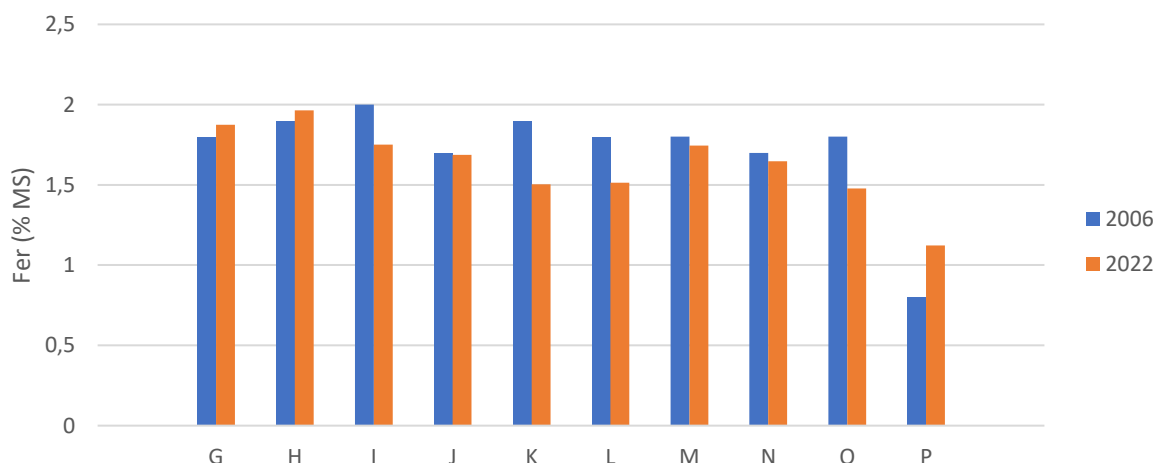


Figure 28 : Evolution de la concentration en fer dans les sédiments entre 2006 et 2022

### 1.4.7. Nickel

En 2022, les concentrations en nickel sont proches de celles mesurées en 2006, et sont comprises entre 12,5 mg/kg MS pour la station P et 25,5 mg/kg MS pour la station M. En 2006, les concentrations étaient comprises entre 16 mg/kg MS et 21 mg/kg MS.

La moitié des stations (G, H, I, L et M) présente des teneurs légèrement supérieures au bruit de fond GEODE, contre seulement 3 stations sur 10 lors du suivi de 2006 (I, L et M).

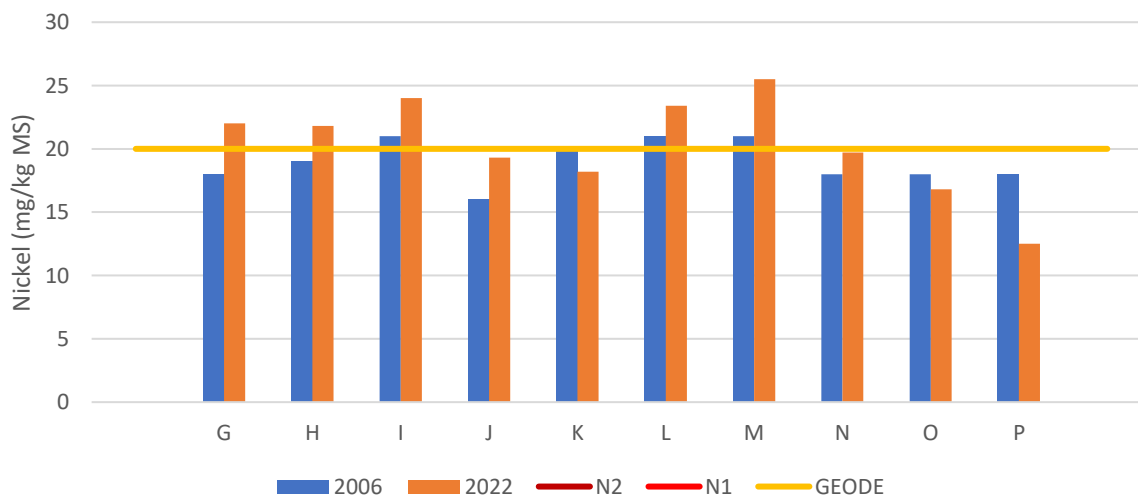
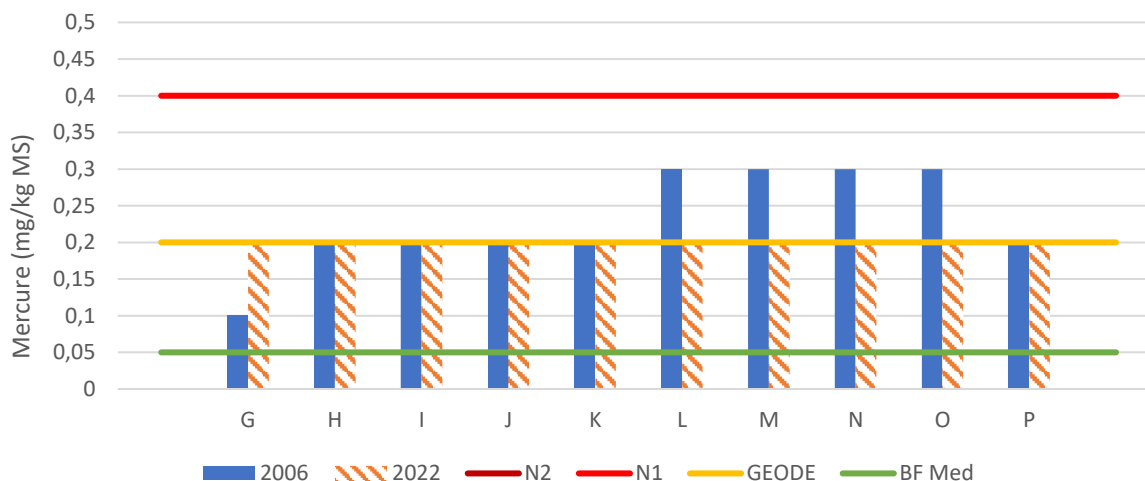


Figure 29 : Evolution de la concentration en nickel dans les sédiments entre 2006 et 2022

### 1.4.8. Mercure

En 2022, les concentrations en mercure sont inférieures à la LQ du laboratoire (<0,2 mg/kg MS) sur l'ensemble des stations. Elles sont par conséquent inférieures au bruit de fond GEODE et au seuil réglementaire N1. Les concentrations légèrement plus élevées relevées sur les stations L, M, N et O en 2006, ne sont plus observées en 2022.



Les concentrations hachurées sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire.

Figure 30 : Evolution de la concentration en mercure dans les sédiments entre 2006 et 2022

### 1.4.9. Manganèse

Les concentrations en manganèse sont comprises entre 356 mg/kg MS (G) et 170 mg/kg MS (P) pour le suivi de 2022 et sont très proches de celles de 2006, avec une légère augmentation pour la station M et une diminution pour la station K. Il n'existe pas de seuil réglementaire pour le manganèse.

C'est le seul élément pour lequel on observe un léger gradient décroissant entre la station G et la station K, puis entre la station M et la station P, qui ne semble cependant pas relié à la présence de l'exutoire.

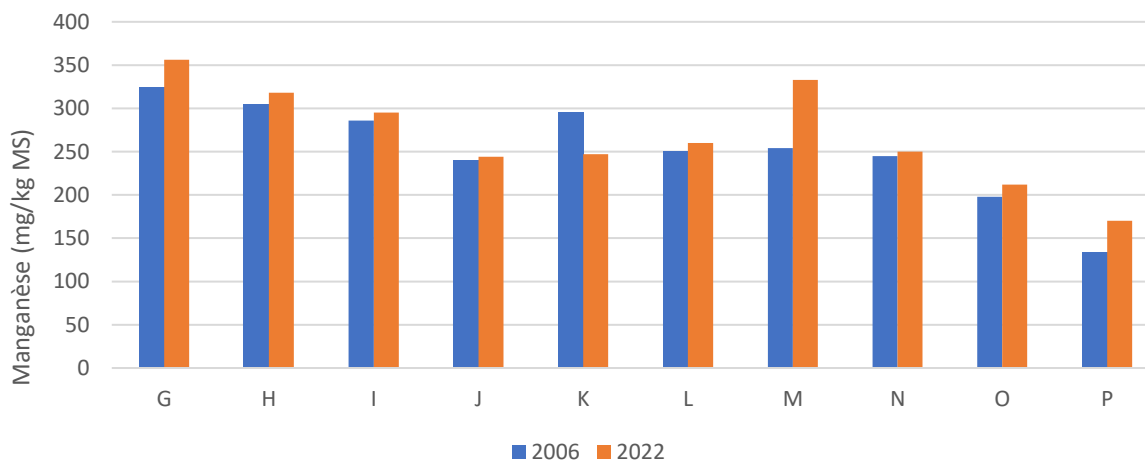


Figure 31 : Evolution de la concentration en manganèse dans les sédiments entre 2006 et 2022

### 1.4.10. Plomb

Les teneurs en plomb sont comprises entre 12,4 mg/kg MS (H) et 20,5 mg/kg MS (P), lors du suivi 2022. Elles sont toutes inférieures au bruit de fond méditerranéen et largement inférieures au bruit de fond GEODE, il n'y a pas de marquage en plomb sur la zone.

Un léger gradient était observé en 2006 entre les stations K et O, cependant il n'est plus visible en 2022, comme le montre la Figure 32.

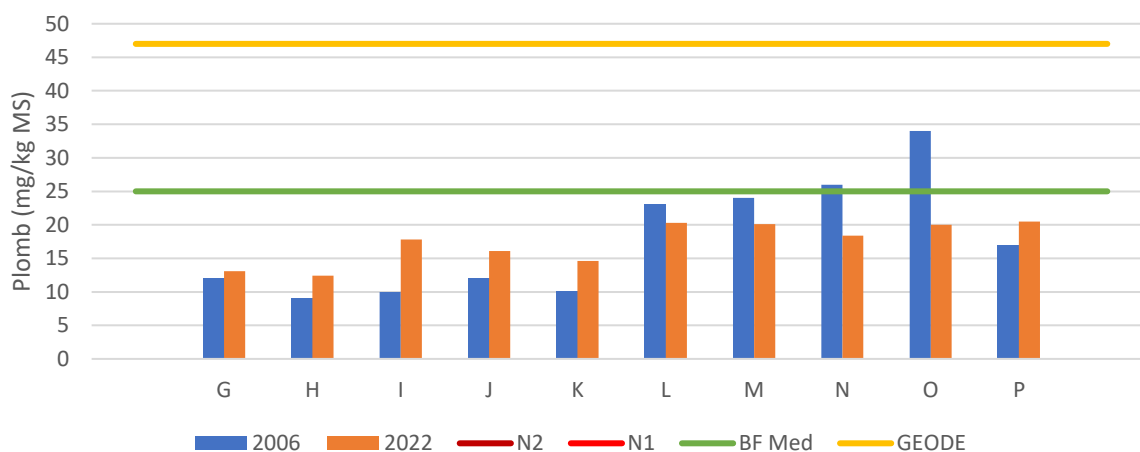


Figure 32 : Evolution de la concentration en plomb dans les sédiments entre 2006 et 2022

### 1.4.11. Zinc

En 2022, les teneurs en zinc sont comprises entre 52 mg/kg MS (K) et 68,8 mg/kg MS (M). Elles sont supérieures à celles mesurées en 2006 sur l'ensemble des stations excepté pour la station O. L'ensemble de ces concentrations est inférieur au bruit de fond méditerranéen, il n'y a donc aucun marquage au zinc sur la zone d'étude.

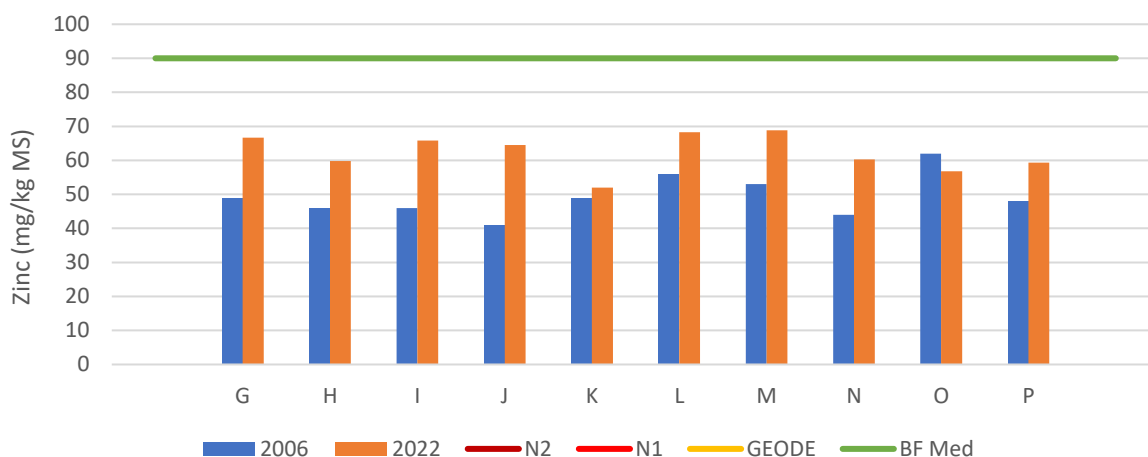


Figure 33 : Evolution de la concentration en zinc dans les sédiments entre 2006 et 2022

## 1.4.12. Synthèse métaux

Il n'y a aucun marquage en éléments métalliques dans la zone de suivi en 2022. Leurs concentrations, lorsqu'elles sont supérieures à la limite de quantification du laboratoire, sont généralement proches ou inférieures aux bruits de fonds géochimiques établis par le RLM ou le GEODE. Elles sont toujours largement inférieures aux seuils réglementaires N1 (lorsqu'ils existent) en vigueur pour les rejets de sédiments dans le milieu marin.

**Tableau 19 : Synthèse du suivi des éléments métalliques (concentrations en mg/kg MS)**

		G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Aluminium (Al)	2022	1,23	1,29	1,17	1,02	1,05	1,19	1,26	1,23	0,95	0,67
	2006	3,20	3,80	4,20	2,90	3,80	3,70	3,60	3,30	3,50	1,20
Arsenic (As)	2022	8,26	8,66	8,23	8,24	8,42	8,18	8,13	7,89	7,59	6,55
	2006	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	7,00	7,00	8,00	8,00	6,00
Cadmium (Cd)	2022	<0,2	<0,2	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
	2006	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chrome (Cr)	2022	21,2	20,5	26,8	21,7	18,7	26,4	27,3	21,6	20,6	15,6
	2006	35,0	40,0	35,0	28,0	38,0	42,0	37,0	32,0	32,0	42,0
Cuivre (Cu)	2022	15,60	13,70	15,20	13,30	11,20	14,60	16,20	13,50	11,50	11,60
	2006	11,00	13,00	13,00	12,00	12,00	15,00	15,00	13,00	18,00	15,00
Fer (Fe)	2022	1,88	1,96	1,75	1,69	1,50	1,51	1,75	1,65	1,48	1,12
	2006	1,80	1,90	2,00	1,70	1,90	1,80	1,80	1,70	1,80	0,80
Manganèse (Mn)	2022	356	318	295	244	247	260	333	250	212	170
	2006	324	304	286	240	295	250	254	245	198	133
Mercure (Hg)	2022	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
	2006	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
Nickel (Ni)	2022	22,00	21,80	24,00	19,30	18,20	23,40	25,50	19,70	16,80	12,50
	2006	18,00	19,00	21,00	16,00	20,00	21,00	21,00	18,00	18,00	18,00
Plomb (Pb)	2022	13,10	12,40	17,80	16,10	14,60	20,30	20,10	18,40	20,00	20,50
	2006	12,00	9,00	10,00	12,00	10,00	23,00	24,00	26,00	34,00	17,00
Zinc (Zn)	2022	66,70	59,80	65,80	64,50	52,00	68,30	68,80	60,30	56,80	59,30
	2006	49,00	46,00	46,00	41,00	49,00	56,00	53,00	44,00	62,00	48,00



## 1.5. Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Lors du suivi 2022, les HAP montrent des concentrations inférieures aux seuils réglementaires N1 sur l'ensemble de la zone, excepté 4 composés pour 3 stations :

- L'acénaphthylène aux stations M, O et P (N1 = 0,04 mg/kg MS) ;
- Le fluorène aux stations M et P (N1 = 0,02 mg/kg MS) ;
- Le dibenzo(a,h)anthracène et l'anthracène à la station P (N1 = 0,06 et 0,085 mg/kg MS, respectivement).

Aucun marquage supérieur à N2 n'est observé sur la zone d'étude.

En 2006, la station P présentait des concentrations supérieures aux seuils N1, voire N2, pour la quasi-totalité des composés. Des marquages au pyrène (station L), ainsi qu'au phénanthrène et au dibenzoanthracène (station N) avaient également été mis en évidence. Ces teneurs très importantes ne sont plus observées en 2022.

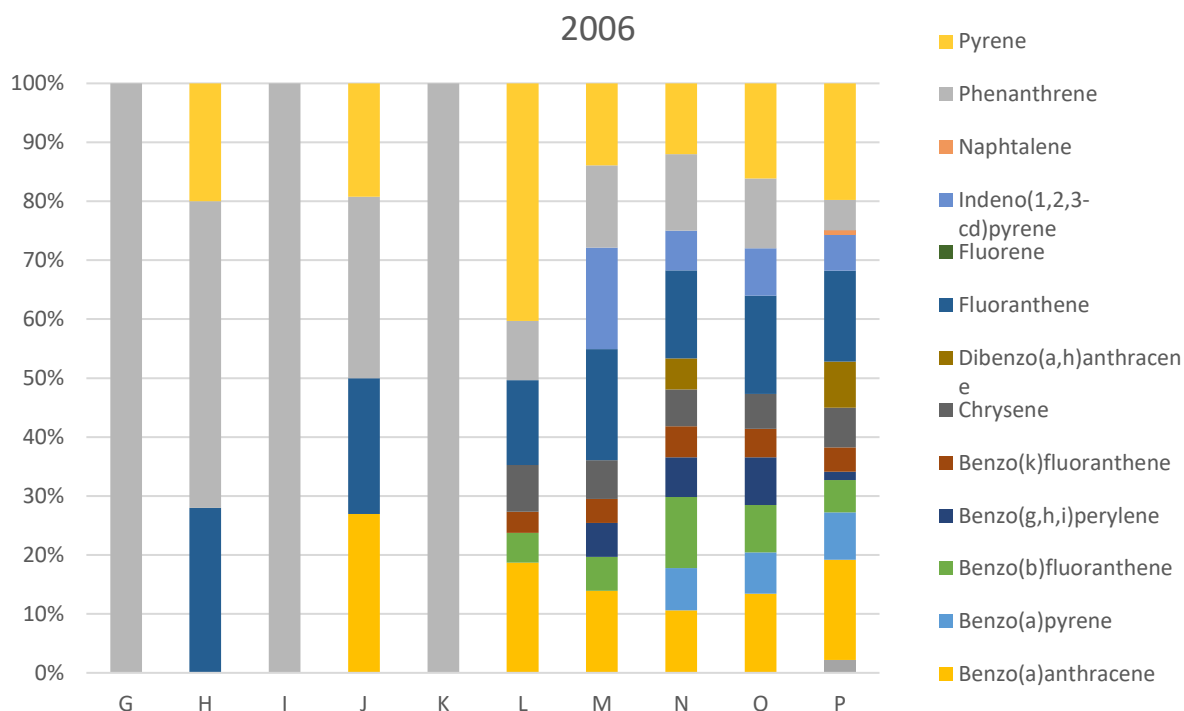
**Tableau 20 : Concentrations des HAP sur les dix stations étudiées lors du suivi de 2022 (mg/kg MS)**

	2022									
	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Acénaphthène	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0095	<0,0098	<0,01	<0,011	<0,0097	<0,0097	<0,0099
Acénaphthylène	0,012	<0,01	0,018	0,022	0,02	0,033	0,043	0,036	0,046	0,079
Anthracène	0,021	0,01	0,028	0,03	0,029	0,047	0,062	0,045	0,05	0,086
Benzo(a)anthracène	0,04	0,025	0,076	0,072	0,1	0,13	0,18	0,13	0,17	0,26
Benzo(a)pyrène	0,044	0,026	0,11	0,078	0,12	0,18	0,24	0,15	0,22	0,36
Benzo(b)fluoranthène	0,036	0,024	0,077	0,069	0,099	0,13	0,17	0,13	0,17	0,28
Benzo(g,h,i)perylene	0,023	0,023	0,063	0,068	0,095	0,11	0,14	0,13	0,17	0,28
Benzo(k)fluoranthène	0,017	0,01	0,042	0,034	0,051	0,064	0,075	0,066	0,092	0,15
Chrysène	0,04	0,023	0,076	0,06	0,088	0,12	0,17	0,1	0,15	0,22
Dibenzo(a,h)anthracène	<0,01	<0,01	0,014	0,015	0,021	0,023	0,028	0,028	0,04	0,065
Fluoranthène	<0,01	0,044	<0,01	0,13	0,18	<0,01	<0,011	0,16	0,22	0,38
Fluorène	0,014	<0,01	0,012	<0,0095	0,012	0,02	0,028	0,013	0,012	0,022
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	0,018	0,014	0,072	0,05	0,074	0,12	0,16	0,11	0,14	0,24
Naphtalène	0,018	0,012	0,017	0,011	0,013	0,022	0,026	0,016	0,012	0,017
Phénanthrène	0,058	0,035	0,062	0,054	0,073	0,087	0,11	0,073	0,079	0,13
Pyrène	0,088	0,041	0,14	0,12	0,16	0,22	0,32	0,17	0,22	0,37
Somme HAP min	0,429	0,287	0,807	0,813	1,135	1,306	1,752	1,357	1,791	2,939
Somme HAP max	0,459	0,327	0,827	0,832	1,145	1,326	1,774	1,367	1,801	2,949

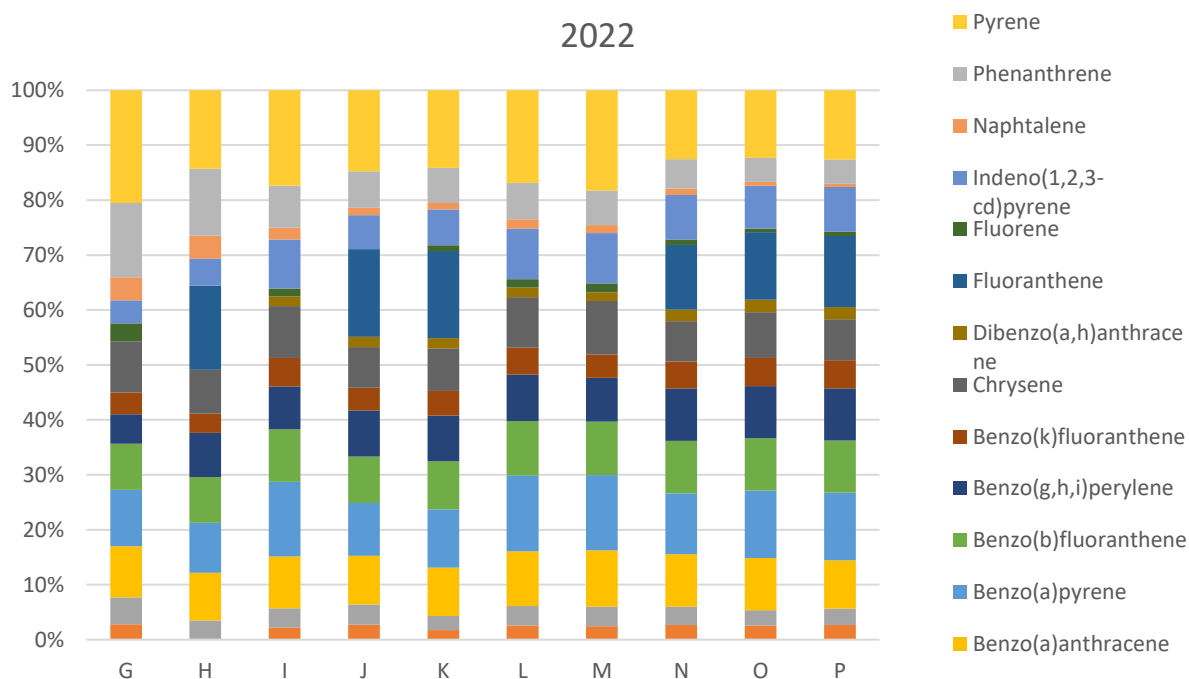
La composition en HAP est plus diversifiée en 2022 qu'en 2006 sur l'ensemble des stations (figures suivantes). Cette évolution est particulièrement marquée pour les stations G, H, I, J et K, qui présentaient peu de HAP différents et en faibles concentrations en 2006.

Entre 2006 et 2022, la proportion de pyrène dans la somme des HAP diminue sur l'ensemble des stations au profit du naphtalène, qui était absent en 2006.

En 2022, la proportion des différents HAP est assez homogène sur l'ensemble de la zone d'étude, sauf pour le fluoranthène qui n'est détectable qu'aux stations H, J, K, N, O et P. Son absence est compensée par des taux de pyrène et de benzo(a)pyrène plus importants aux autres stations.



**Figure 34 : Proportion des composés participant à la somme des HAP en 2006**



**Figure 35 : Proportion des composés participant à la somme des HAP en 2022**

La somme des HAP a évolué entre 2006 et 2022, comme le montre la Figure 36. En effet, les stations G, H, I, J et K ont vu leurs sommes de HAP augmenter de manière importante en 2022, tandis que les stations L, M, N et O présentent des valeurs proches de celles de 2006.

La station P présente un marquage bien moins important en 2022 par rapport à 2006, et ce malgré un taux de fraction fine plus élevé.

Aucun lien ne peut être mis en évidence entre l'exutoire de la station d'épuration et la distribution des HAP. Lors des deux suivis, on observe un gradient croissant des concentrations en HAP entre les stations G et P (les plus éloignées du rejet principal), bien que ce dernier soit moins prononcé en 2022 qu'en 2006. Ce gradient pourrait être en partie lié à l'embouchure du Magnan, fleuve côtier qui traverse la ville et se jette en mer devant la station P.

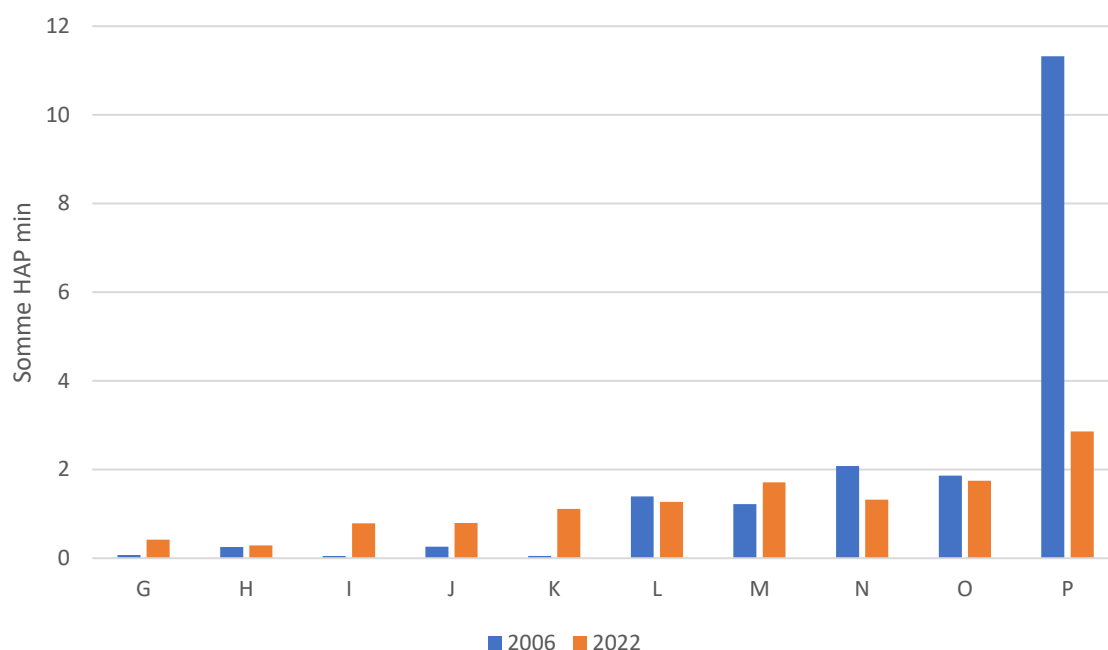


Figure 36 : Evolution de la somme des HAP dans les sédiments, entre 2006 et 2022 (mg/kg MS)

## 1.6. Polychlorobiphényles (PCB)

L'ensemble des concentrations en PCB est compris soit sous la LQ du laboratoire, soit sous le seuil de référence N1, soit sous le bruit de fond méditerranéen lorsque celui-ci existe.

En 2006, les PCB dont les concentrations étaient légèrement supérieures à la LQ étaient les congénères 138, 153 et 180 pour les stations L, M, N, O et P ; et les congénères 101 et 118 pour les stations O et P.

En 2022, seuls les PCB 138 et 153 ont des concentrations supérieures à la LQ sur la station P. Encore une fois, les concentrations sont très faibles et bien en-deçà du seuil réglementaire N1.

**Tableau 21 : Concentrations des PCB sur les 10 stations, suivi 2006 (mg/kg MS)**

	2006									
	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
PCB 101	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
PCB 118	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
PCB 138	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
PCB 153	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03
PCB 180	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
PCB 28	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
PCB 52	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

**Tableau 22 : Concentrations des PCB sur les 10 stations, suivi 2022 (mg/kg MS)**

	2022									
	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
PCB 101	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0095	<0,0098	<0,01	<0,011	<0,0097	<0,0097	<0,0099
PCB 118	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0095	<0,0098	<0,01	<0,011	<0,0097	<0,0097	<0,0099
PCB 138	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0095	<0,0098	<0,01	<0,011	<0,0097	<0,0097	0,015
PCB 153	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0095	<0,0098	<0,01	<0,011	<0,0097	<0,0097	0,012
PCB 180	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0095	<0,0098	<0,01	<0,011	<0,0097	<0,0097	<0,0099
PCB 28	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0095	<0,0098	<0,01	<0,011	<0,0097	<0,0097	<0,0099
PCB 52	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0095	<0,0098	<0,01	<0,011	<0,0097	<0,0097	<0,0099

## 1.7. Les détergents

Les concentrations en détergents anioniques et non ioniques sont toutes inférieures à la LQ du laboratoire en 2022 (5 et 3 mg/kg MS, respectivement). C'était déjà le cas lors du suivi de 2006.

**Tableau 23 : Concentrations en détergent anioniques sur les 10 stations**

	Unités	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
2006	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2022	mg/kg	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5

**Tableau 24 : Concentrations en détergents non-ioniques sur les 10 stations**

	Unités	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
2022	mg/kg	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3

## 1.8. Les hydrocarbures totaux

En 2022, les concentrations en hydrocarbures totaux sont comprises entre la LQ du laboratoire (<15 mg/kg MS pour les stations H et J) et 53 mg/kg MS (L).

En 2006, elles étaient toutes inférieures ou égales à la LQ qui était de 60 mg/kg. Il n'est donc pas possible de comparer les données entre les deux suivis.

**Tableau 25 : Concentrations en hydrocarbures totaux sur les 10 stations**

	Unités	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
2006	mg/kg	60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60
2022	mg/kg	27	<15	42	<15	17	53	31	17	19	40

## 1.9. Synthèse

L'analyse granulométrique montre une zone caractérisée par des sédiments vaseux, avec une légère différence pour la station P, dont les sédiments ont un taux de sables fins plus important. Cette station est donc caractérisée par des sédiments très envasés à dominante de vase selon la classification d'Iboully (1981). Les apports du Magnan, petit fleuve côtier dont l'embouchure se situe devant la station P, peut expliquer cette différence.

Les éléments organiques témoignent d'un enrichissement faible à moyen du milieu. Seule la station M est marquée par un enrichissement organique fort, au regard du paramètre matière organique totale (MOT). A cette station, la concentration en carbone organique total (COT) a cependant fortement diminué depuis le dernier suivi réalisé dans la zone en 2006.

Les concentrations en nutriments sont généralement faibles ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire, sauf pour l'ammonium qui est détecté sur 6 stations, avec un minimum à la station K, la plus proche l'embouchure du rejet et un maximum à la station L.

La zone ne présente aucun marquage métallique, et aucun gradient n'a pu être mis en évidence. La station d'épuration n'a pas d'impact sur la zone d'accueil de l'exutoire au regard des éléments traces métalliques.

La majorité des stations montrent des concentrations en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) inférieures aux seuils réglementaires N1<sup>1</sup>, cependant trois stations présentent des marquages à certains HAP. L'acénaphthylène est mesuré à des concentrations supérieures à N1 sur les stations M, O et P, le fluorène sur les stations M et P, et le dibenzo(a,h)anthracène et l'anthracène sur la station P. Sur l'ensemble de la zone, toutes les concentrations sont inférieures au seuil N2 contrairement à ce qui a été observé en 2006. La station P se distingue par une forte diminution des concentrations en HAP entre 2006 et 2022, mais 4 composés restent supérieurs au seuil N1. Cette station est la plus éloignée du rejet principal mais se trouve à l'embouchure du Magnan, dont les apports peuvent influencer les concentrations en contaminants dans les sédiments.

Les concentrations en hydrocarbures totaux restent faibles sur la zone d'étude.

Les PCB présentent des concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire ou au seuil N1 (ou bruit de fond méditerranéen lorsqu'il existe). Le nombre de congénères détectés lors du suivi de 2022 est inférieur à celui du suivi de 2006.

Les détergents anioniques et non-ioniques présentent des concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire sur l'ensemble des stations étudiées.

<sup>1</sup> Seuils de contamination de référence N1 et N2 en vigueur dans la législation française sur les rejets de sédiments dans le milieu marin (arrêté du 9 août 2006 complété par les arrêtés du 23 décembre 2009, du 08 février 2013 et du 17 juillet 2014)

## 2. Caractérisation des peuplements benthiques

### 2.1. Aspect des échantillons

Le tableau suivant récapitule les observations faites sur le benthos lors des prélèvements à la benne Van Veen. On note que le taux de remplissage de la benne est toujours au moins de 70 %, ce qui est suffisant pour les analyses en termes de quantité de matière étant donné le volume de la benne et les réplicats.

Les volumes du refus de tamis (tout ce qui ne passe pas à travers les 1 mm de vide de maille des tamis) sont faibles à moyens, en fonction de la présence de débris coquillés ou végétaux mais, de manière générale, restent peu importants. La faune identifiée visuellement dans les tamis est constituée essentiellement d'annélides (animaux et tubes), et de bivalves.

Aux stations I et L, en raison du profil bathymétrique, une seule benne a pu être prélevée pour l'analyse du benthos.

**Tableau 26. Description des prélèvements de benthos des 10 stations (2022)**

Stations	Strate	Réplicats	% de remplissage	Déchets	Faune/flore
G	vase fluide en surface puis + compacte	A	70%	non	Annélides, coquilles
		B	70%		
		C	70%		
H	vase fluide en surface puis + compacte	A	80%	non	Crabe, annélides, coquilles,
		B	80%		
		C	80%		
I	vase fluide en surface puis + compacte	A	100%	non	Annélides, coquilles
J	vase fluide en surface puis + compacte	A	70%	Plastiques	Refus de tamis plus important, tubes de vers, oursins, débris végétaux, coquilles
		B	70%		
		C	70%		
K	vase fluide en surface puis + compacte	A	70%	Plastiques	Tubes de ver, débris végétaux, débris d'oursins et coquilles
		B	70%		
		C	70%		
L	vase fluide en surface puis + compacte	A	80%	non	Peu de refus de tamis, annélides, coquilles
M	vase fluide en surface puis + compacte	A	70%	non	Petits vers, débris végétaux, coquilles
		B	70%		
		C	70%		
N	vase fluide en surface puis + compacte	A	80%	non	Tellines, petits vers, débris végétaux, débris d'oursins, coquilles
		B	80%		
		C	80%		
O	vase fluide en surface puis + compacte	A	70%	non	Vers, coquilles, oursins, débris végétaux, peu de refus de tamis
		B	70%		
		C	70%		
P	vase fluide puis sablo-vaseux + compacte	A	70%	non	Vers, coquilles, oursins, débris végétaux, peu de refus de tamis
		B	70%		
		C	70%		



La planche suivante donne des illustrations de l'aspect et du volume des refus de tamis.



*Figure 37. Aperçu des refus de tamis (2022)*

## 2.2. Structure du benthos

### 2.2.1. Composantes principales du benthos

La richesse des espèces, la densité et la biomasse moyennes ont toutes été calculées sur la base de la liste des espèces identifiées. La richesse des espèces est calculée par station (0,3 m<sup>2</sup>) ou par benne (0,1 m<sup>2</sup>), tandis que tous les autres descripteurs sont moyennés sur les 3 bennes et ramenés à une surface standard de 1 m<sup>2</sup> (Tableau suivant).

**Tableau 27. Composantes principales du peuplement benthique des 10 stations (2022)**

Descripteur	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
<b>Richesse spécifique<sup>2</sup></b> (nb.sp./station)	22	18	9	35	47	8	38	28	19	63
<b>Densité totale</b> (nb.ind./m <sup>2</sup> )	680	540	370	1113	777	110	437	283	180	1127
<b>Biomasse totale</b> (g/m <sup>2</sup> )	0,42	0,46	0,44	0,97	1,04	0,47	0,39	0,85	0,14	12.36

#### 2.2.1.1. Richesse spécifique

Un total de 1 589 individus a été dénombré, appartenant à 120 taxons différents, qui ont été triés, dénombrés et identifiés au niveau taxonomique le plus bas possible.

La richesse spécifique moyenne est de 29 ± 17 espèces par station, ce qui peut être considéré comme faible à moyen<sup>3</sup>, pour un environnement variant de 54 à 240 m de profondeur. On constate une assez grande hétérogénéité entre les stations avec des richesses plus importantes autour du rejet principal (stations J, K et M) et à la station P, la plus éloignée (3 500 m à l'est du rejet).

On note que les deux stations qui présentent les valeurs minimales de richesse spécifique sont celles qui n'ont été échantillonnées que par une seule benne. Afin de pouvoir comparer toutes les stations entre elles<sup>2</sup>, la richesse spécifique moyenne par benne a été calculée (figure ci-dessous) ; elle varie entre 8 (station L à 220 m de profondeur) et 32 (station P la moins profonde, 54 m) espèces/benne (0,1 m<sup>2</sup>).

*N.B. : sur les figures suivantes, les stations sont organisées selon un gradient ouest-est, de part et d'autre du rejet, qui se situe au niveau de la station K.*

<sup>2</sup> Dans le tableau, la richesse spécifique est présentée par station, soit 0,1 m<sup>2</sup> pour les stations I et L (où une seule benne a été prélevée) et 0,3 m<sup>2</sup> pour les autres stations.

<sup>3</sup> D'après les 20 ans d'expérience de Créocéan sur des études benthiques en méditerranée et plus particulièrement lors de grandes campagnes d'intercalibration réalisées lors de la mise en place de la DCE dans les années 2006-2007 en collaboration avec l'Ifremer et l'Agence de l'Eau RMC sur l'ensemble de la façade méditerranéenne.

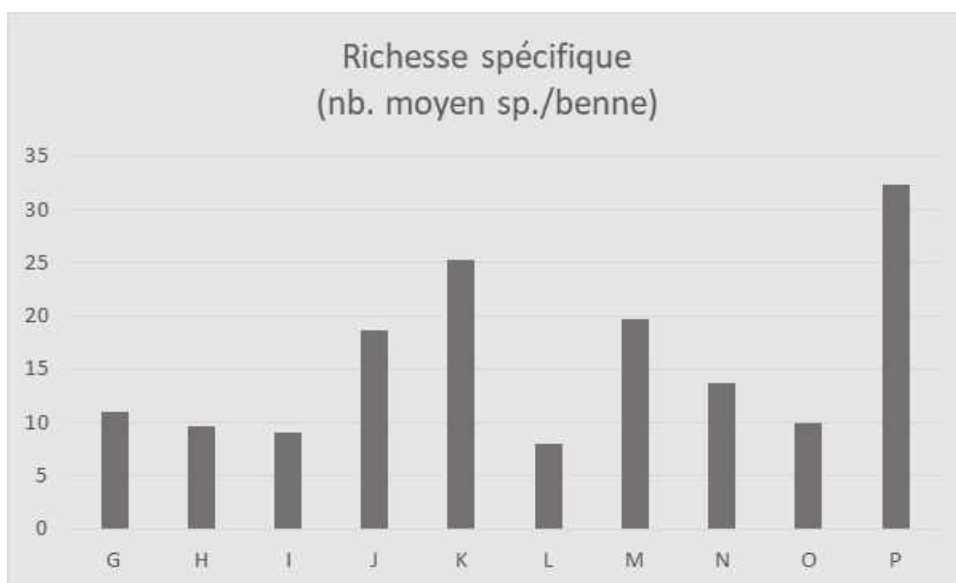


Figure 38 : Variations de la richesse spécifique moyenne par benne des 10 stations (2022)

#### 2.2.1.2. Densité

La densité moyenne est de  $562 \pm 360$  ind./m<sup>2</sup>, ce qui peut être considérée comme faible à moyen<sup>4</sup>. Les densités les plus importantes sont mesurées autour du rejet principal (stations J et K) et à la station P, la plus éloignée (3 500 m à l'est du rejet). Les stations L et O sont caractérisées par des densités particulièrement faibles (110 et 180 ind./m<sup>2</sup>). Aucun gradient ne peut être mis en évidence en fonction de la profondeur ou de la distance à l'émissaire principal.

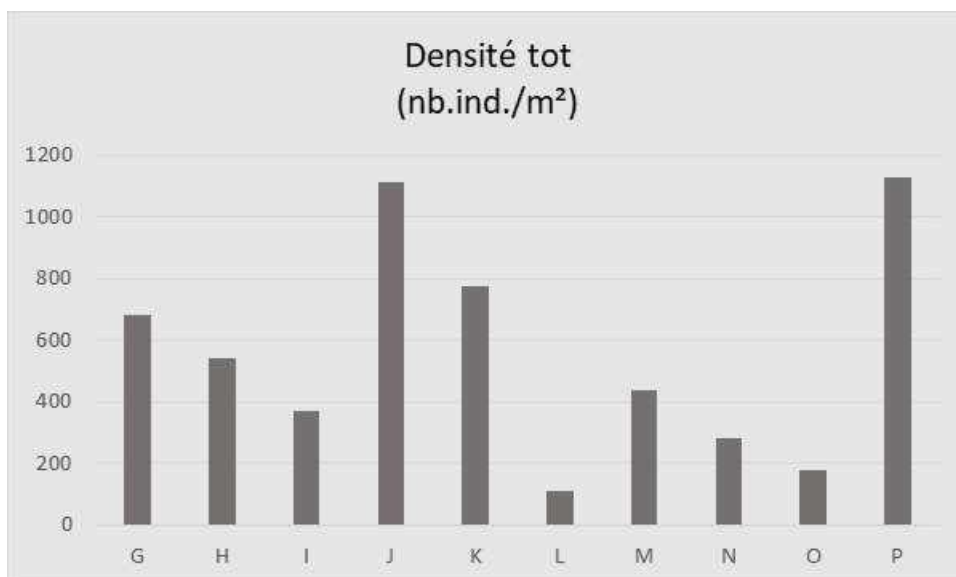


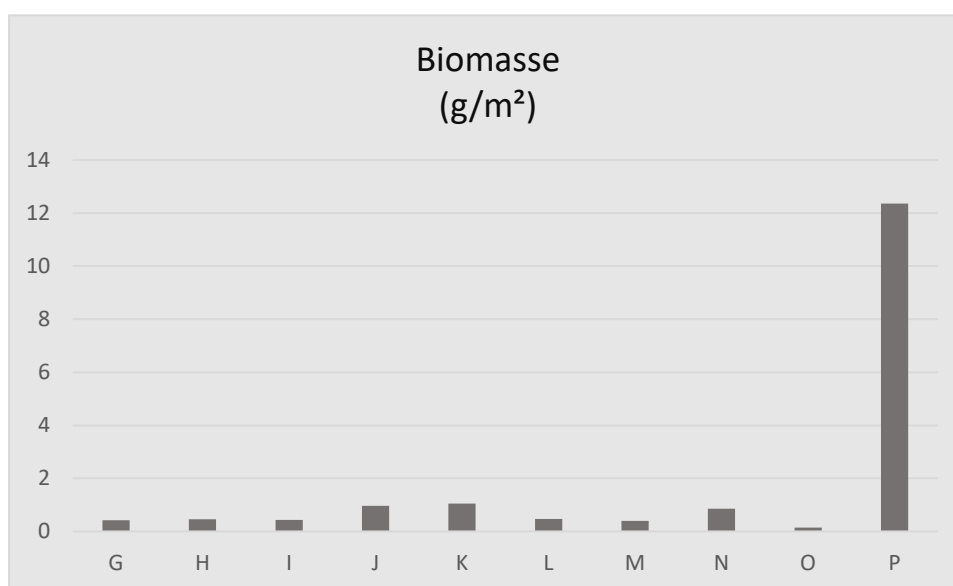
Figure 39. Variations de la densité moyenne des 10 stations (2022)

<sup>4</sup> D'après les 20 ans d'expérience de Créocéan sur des études benthiques en méditerranée et plus particulièrement lors de grandes campagnes d'intercalibration réalisées lors de la mise en place de la DCE dans les années 2006-2007 en collaboration avec l'Ifremer et l'Agence de l'Eau RMC sur l'ensemble de la façade méditerranéenne.

### 2.2.1.3. Biomasse

La biomasse moyenne est de  $1.75 \pm 3.74$  g /m<sup>2</sup> de poids sec, ce qui est faible à moyen pour ce type de fond<sup>4</sup>.

Comme pour la densité, on constate des valeurs plus élevées autour du rejet principal (J et K), et une valeur maximale de 12.36 g/m<sup>2</sup> à la station P, la plus éloignée (3 500 m à l'est du rejet). Cette valeur exceptionnelle est liée à la présence d'un individu (un poisson, dont l'espèce n'a pas pu être identifiée) dans l'une des bennes prélevées. Cet individu mis à part, la biomasse reste maximale à la station P. On note que cette station P est celle qui cumule les valeurs maximales de richesse spécifique, de densité et de biomasse. La station O est caractérisée par une biomasse particulièrement faible (0.14 g/m<sup>2</sup>). Aucun gradient ne peut être mis en évidence en fonction de la profondeur ou de la distance à l'émissaire.



**Figure 40. Variations de la biomasse moyenne des 10 stations (2022)**

### 2.2.2. Indices biologiques

La diversité de Shannon et l'indice d'équitabilité ont tous été calculés sur la base de la liste des espèces identifiées en combinaison avec leur densité par station (Tableau suivant).

**Tableau 28. Indices biologiques calculés pour les 10 stations (2022)**

Descripteur	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Indice de Shannon (bit)	2,5	2,4	2,3	3,1	4,3	2,8	4,4	3,9	3,7	4,6
Indice d'équitabilité (%)	57	57	74	60	78	95	84	82	88	77
Indice trophique (%)	73,2	76,3	62,2	64,1	63,7	54,6	64,9	63,9	66,7	64,3
AMBI [0-6]	2,92	2,86	2,80	2,88	2,79	2,10	2,45	2,61	2,69	2,80
M-AMBI [0-1]	0,42	0,41	0,39	0,49	0,60	0,46	0,60	0,54	0,50	0,65

Légende : Les codes couleurs se rapportent au tableau EcoQ suivant :

EcoQ	H'	AMBI	M-AMBI	IT
Très bon	$H' > 4$	$AMBI \leq 1,2$	$M-AMBI > 0,85$	$IT > 80$
Bon	$3 < H' \leq 4$	$1,2 < AMBI \leq 3,3$	$0,55 < M-AMBI \leq 0,85$	$60 < IT \leq 80$
Moyen	$2 < H' \leq 3$	$3,3 < AMBI \leq 4,3$	$0,4 < M-AMBI \leq 0,55$	$60 < IT \leq 50$
Pauvre	$1 < H' \leq 2$	$4,3 < AMBI \leq 5,5$	$0,2 < M-AMBI \leq 0,4$	$50 < IT \leq 30$
Mauvais	$H' \leq 1$	$5,5 < AMBI \leq 7$	$M-AMBI \leq 0,2$	$IT \leq 30$

### 2.2.2.1. Diversité (indices de Shannon et d'équitabilité)

L'indice de diversité de Shannon a une valeur moyenne de  $3,42 \pm 0,88$  bits, avec des valeurs hétérogènes entre les stations.

Les plus riches en espèces sont aussi les plus diversifiées, avec un indice de Shannon supérieur à 4 au niveau du rejet principal (K) et aux stations M et P, ce qui indique un bon équilibre des espèces en termes d'abondance, marqué par l'absence de population en surabondance ou proliférante.

Plusieurs stations ont un indice qualifié de moyen ( $< 3$  bits), témoignant d'un déséquilibre :

- Aux stations G et H, deux espèces seulement contribuent pour 72 à 77 % des abondances moyennes (la polychète *Sternaspis scutata* et le bivalve *Thyasira flexuosa*). L'indice d'équitabilité est d'ailleurs relativement faible à ces stations ( $< 60$  %).
- La station L se distingue par un indice de Shannon inférieur à 3 bits, mais une très forte équitabilité (95 %), qui s'explique par un faible nombre d'espèces, mais une répartition équilibrée de leurs densités.

Aucun lien n'a pu être mis en évidence avec la nature du sédiment à ces stations.

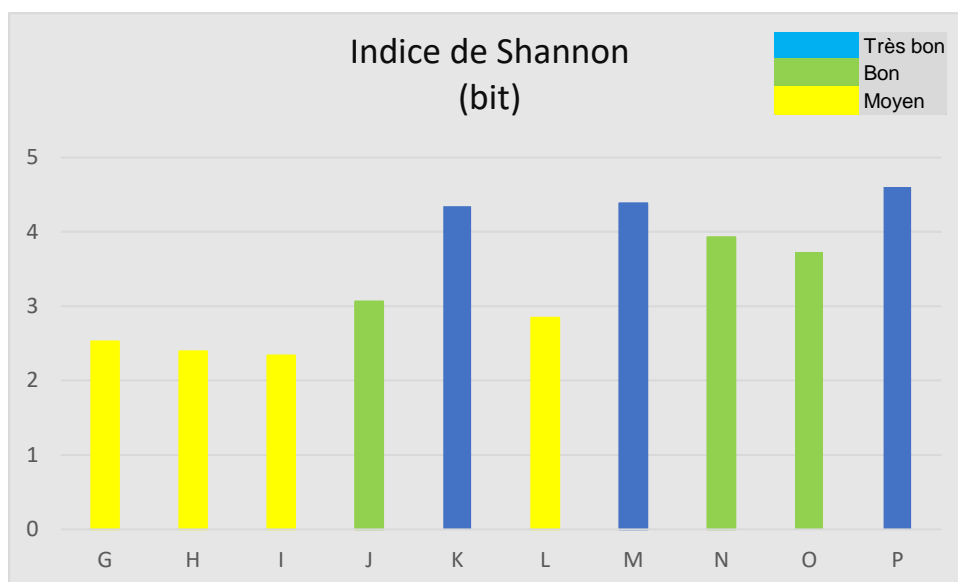


Figure 41 : Variations de l'indice de Shannon calculé pour les 10 stations (2022)

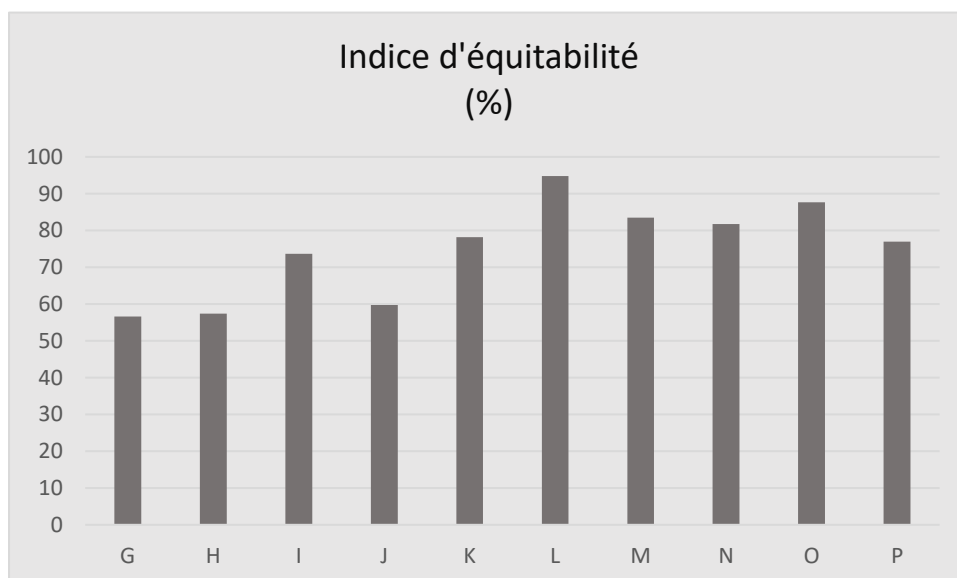


Figure 42. Variation de l'indice d'équitabilité calculé pour les 10 stations (2022)

#### 2.2.2.2. Indice trophique

L'indice trophique moyen est de  $65,4 \pm 6,0$  %. Les valeurs sont donc majoritairement supérieures au seuil des 60% et globalement élevées, malgré la profondeur importante de la plupart des stations qui entraîne un certain envasement des fonds, habituellement plus favorable aux espèces du groupe trophique 3. Ces dernières représentent 21 à 44 % des espèces identifiées, selon les stations. Les valeurs élevées de l'indice trophique indiquent une intégration rapide et efficace de la matière organique dans la chaîne alimentaire et l'absence d'enrichissement trophique excessif dans la zone d'étude.

On note que la station L est légèrement en-dessous du seuil des 60%, ce qui s'explique par le faible nombre d'espèces, dont aucune n'appartient au groupe trophique 1 (suspensivores), généralement dominant dans les petits fonds où l'énergie marine et les courants sont plus importants.

Les espèces du groupe trophique 4, caractérisant les milieux très enrichis en nutriments, sont absentes à toutes les stations.

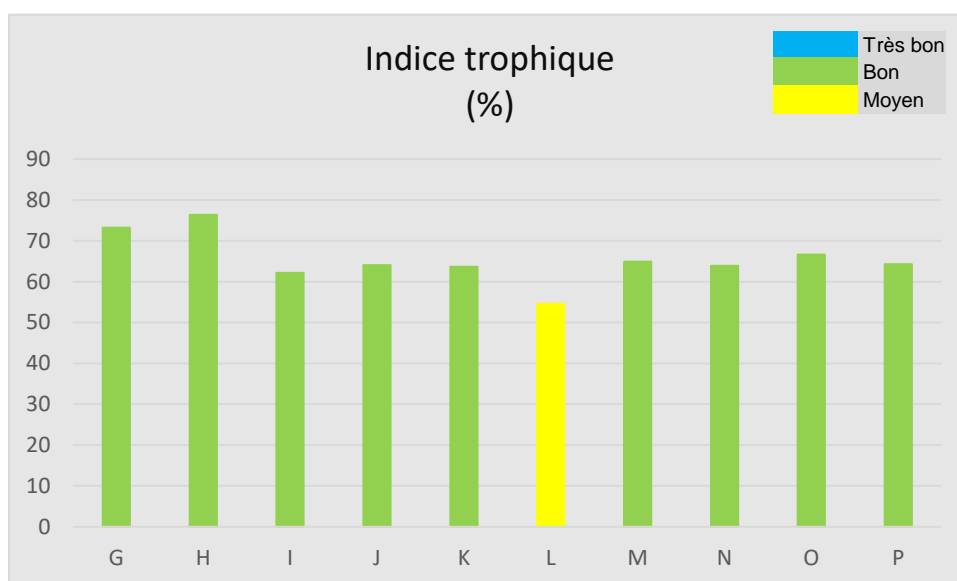


Figure 43. Variation de l'indice trophique calculé pour les 10 stations (2022)



### 2.2.2.3. Indices de polluosensibilité (Ambi et M-Ambi)

► **Ambi**

Les valeurs de l'indice Ambi et de la répartition des différents groupes écologiques sont présentées dans le tableau et la figure suivants.

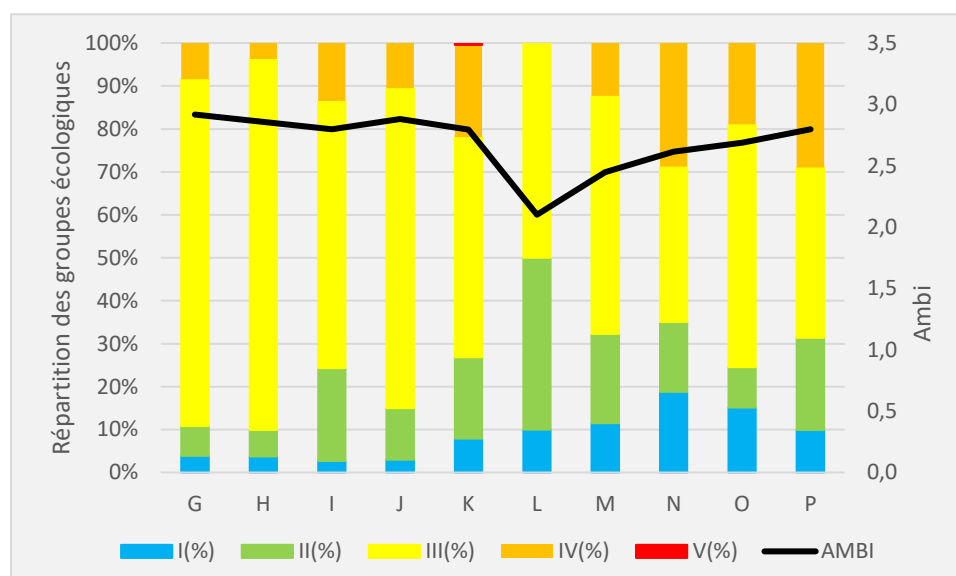
On observe que la proportion des espèces tolérantes à l'hypertrophisation (groupe III) diminue d'ouest en est, au profit des espèces sensibles (groupe I). Logiquement, les valeurs d'Ambi sont légèrement plus faibles à l'est du rejet principal. Mais dans l'ensemble, l'indice varie peu entre les stations et obtient des valeurs considérées comme relativement faibles ce qui témoigne d'un milieu faiblement perturbé.

La station L se distingue par l'absence d'espèces du groupe IV (espèces opportunistes de second ordre).

**Tableau 29. Répartition des groupes écologiques selon les 10 stations et variation de l'Ambi (2022)**

Stations	I(%)	II(%)	III(%)	IV(%)	V(%)	AMBI	Classification des perturbations
<b>G</b>	3,9	6,9	80,8	8,4	0	2,92	Légèrement perturbé
<b>H</b>	3,7	6,2	86,4	3,7	0	2,86	Légèrement perturbé
<b>I</b>	2,7	21,6	62,2	13,5	0	2,80	Légèrement perturbé
<b>J</b>	3	12	74,5	10,5	0	2,88	Légèrement perturbé
<b>K</b>	7,9	18,9	51,3	21,5	0,4	2,79	Légèrement perturbé
<b>L</b>	10	40	50	0	0	2,10	Légèrement perturbé
<b>M</b>	11,5	20,8	55,4	12,3	0	2,45	Légèrement perturbé
<b>N</b>	18,8	16,3	36,3	28,8	0	2,61	Légèrement perturbé
<b>O</b>	15,1	9,4	56,6	18,9	0	2,69	Légèrement perturbé
<b>P</b>	9,9	21,5	39,7	29	0	2,80	Légèrement perturbé

Légende : Pour les codes couleurs se rapporter aux valeurs de référence (cf. Tableau 8)



**Figure 44. Répartition des groupes écologiques selon les 10 stations et variation de l'Ambi (2022)**

Légende : Pour les codes couleurs se rapporter aux valeurs de référence (cf. Tableau 8)

► M-Ambi

Concernant le M-Ambi, les résultats sont cohérents avec les observations précédentes. Globalement, les valeurs sont élevées (code vert, indicateur d'un bon état écologique) sur les stations K, M, N, P, où la richesse et la diversité sont plutôt bonnes. Les stations où des déséquilibres ont été mis en évidence ont des M-Ambi plus faibles, indiquant un état écologique moyen. On note de nouveau que les stations à l'est du rejet principal sont en meilleur état que celles situées à l'ouest. Toutefois, aucun lien ne peut être fait avec la nature et la composition des sédiments, ni avec la profondeur.

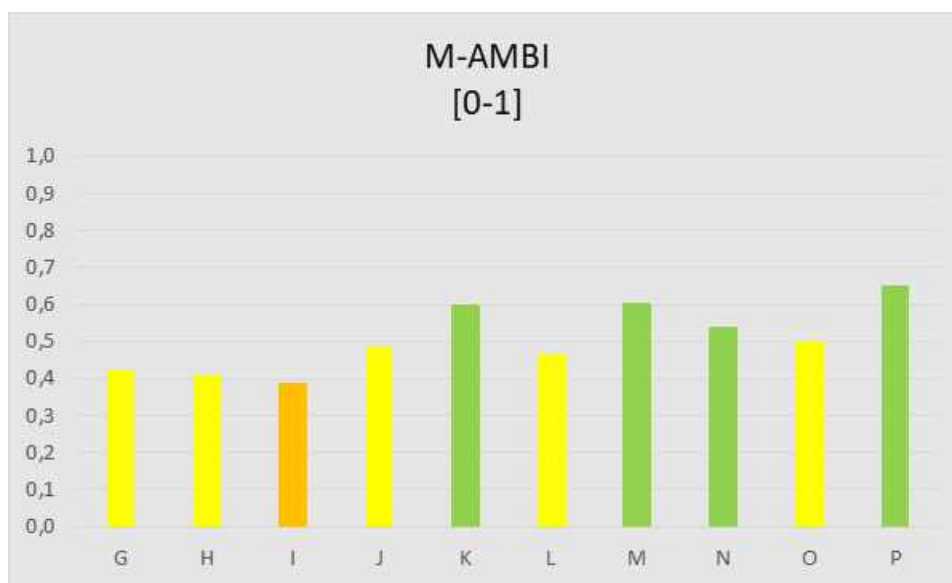


Figure 45. Variation du M-Ambi sur les 10 stations (2022)

Légende : Pour les codes couleurs se rapporter aux valeurs de référence (cf. Tableau 8)

### 2.2.3. Comparaison avec les suivis antérieurs

Les peuplements benthiques ont été caractérisés dans la même zone au cours de suivis réalisés en 2002 et 2004 par Créocéan, sur 25 stations.

Le peuplement était moyennement riche en espèces, en individus et en biomasse, mais bien diversifié. Deux gradients d'augmentation de la richesse globale du peuplement ont été mis en évidence : d'ouest en est et depuis les zones profondes vers les zones côtières moins profondes. La zone à l'est présentait donc un peuplement plus riche et plus équilibré qu'à l'ouest et la zone côtière était également plus riche que les zones profondes.

En 2022, avec un plus petit nombre de stations suivies, le gradient ouest-est est moins marqué mais les indices de diversité et de polluosensibilité montrent également des stations en meilleur état à l'est, avec un peuplement plus diversifié et des espèces plus sensibles à l'hypertrophisation.

Les composantes principales et les indices de diversité des suivis 2002 et 2004 sont résumés dans le tableau ci-dessous, pour les stations communes avec celles du suivi de 2022.

**Tableau 30. Composantes principales et indices de diversité du peuplement benthique des 10 stations en 2002 2004**

Descripteur	Année	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Richesse spécifique (nb.sp./station)	2002	18	22	29	38	28	32	22	41	28	80
	2004	11	16	27	23	20	31	13	27	32	42
Densité totale (nb.ind./m <sup>2</sup> )	2002	1560	1120	1100	2910	900	1490	510	2560	1420	3590
	2004	910	280	780	470	370	540	230	770	690	1130
Biomasse totale (g/m <sup>2</sup> )	2002	3,00	2,06	2,04	3,56	1,09	1,72	0,63	2,34	1,72	7,45
	2004	0,80	0,85	1,03	3,35	0,94	1,41	0,32	2,58	2,34	2,01
Indice de Shannon (bit)	2002	2,6	3,4	3,9	3,8	3,7	3,9	3,7	4,1	4,1	4,9
	2004	2,02	3,6	3,8	4,3	4,0	4,6	3,3	4,1	4,4	4,9
Indice d'équitabilité (%)	2002	62	77	80	72	76	79	84	77	86	77
	2004	58	91	79	95	92	92	90	86	88	90
Indice trophique (%)	2002										
	2004	84	61	61	62	59	62	65	61	63	63

On constate une diminution de la richesse spécifique, de la densité et de la biomasse pour quasiment toutes les stations entre 2002 et 2004.

Cette diminution ne se confirme pas en 2022 pour la richesse spécifique<sup>5</sup>, qui présente des valeurs intermédiaires entre les deux suivis, voire supérieures à celles de 2002 aux stations G, K et M.

En revanche, les densités continuent de décroître en 2022 aux stations G, I, L, N et O, tandis que celles des stations H, J, K et M sont intermédiaires. La densité du peuplement est stable depuis 2004 à la station P.

La biomasse totale est restée stable au cours des trois suivis à la station K. Pour toutes les autres stations, elle montre des diminutions marquées depuis 2002.

En termes de diversité, l'indice de Shannon a peu varié entre 2002 et 2004. Les plus faibles valeurs sont mesurées à la station G et les plus fortes à la station P ; elles s'accompagnent d'un indice d'équitabilité généralement élevé, sauf en G.

En 2022, la diversité des peuplements benthiques a donc diminué à quasiment toutes les stations, excepté en K et M, où l'indice de Shannon est passé de bon à très bon. A l'ouest du rejet, l'indice d'équitabilité a globalement diminué alors qu'il est plus stable à l'est.

Les valeurs de l'indice trophique ne sont disponibles que pour les suivis 2004 et 2022. L'indice montre une amélioration à la station K (où il passe de moyen à bon) et une dégradation aux stations G et L. Il est resté stable aux autres stations.

<sup>5</sup> En 2022, la richesse spécifique aux stations I et L, calculée sur 0,1 m<sup>2</sup>, n'est pas comparable avec celle des suivis antérieurs.

## 2.3. Composition de la communauté benthique

### 2.3.1. Espèces dominantes en 2022

Le tableau suivant liste les espèces qui contribuent à au moins 1 % de la densité totale et forment des populations de plus de 3 ind./m<sup>2</sup> en moyenne. Sur les 120 espèces identifiées, 15 dominent, représentant plus de 77 % des individus. La plupart sont des annélides polychètes, trois espèces seulement appartiennent au groupe des mollusques bivalves.

**Tableau 31 : espèces dominantes en termes d'abondance sur les 10 stations (2022)**

Taxons			G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Moyenne (ind./m <sup>2</sup> )	Moyenne (% densité totale)
Polychète	Oweniidae	<i>Galathowenia oculata</i>	17	27	0	457	193	10	27	50	3	187	97	17
Polychète	Sternaspidae	<i>Sternaspis scutata</i>	337	223	40	57	20	0	7	0	23	13	72	13
Polychète	Ampharetidae	<i>Amphicteis midas</i>	27	13	190	243	70	0	110	7	33	20	71	13
Polychète	Spionidae	<i>Prionospio ehlersi</i>	50	20	50	80	97	0	37	70	33	100	54	10
Bivalve	Thyasiridae	<i>Thyasira flexuosa</i>	150	190	0	23	40	0	20	0	7	87	52	9
Polychète	Spionidae	<i>Prionospio steenstrupi</i>	0	0	0	0	17	0	0	0	0	160	18	3
Polychète	Onuphidae	<i>Aponuphis ornata</i>	0	0	0	43	30	20	7	3	0	7	11	2
Polychète	Onuphidae	<i>Hilainoecia brementi</i>	0	0	0	0	7	0	0	0	0	103	11	2
Polychète	Spionidae	<i>Spiophanes sp.</i>	0	0	0	3	13	30	17	0	0	23	9	2
Polychète	Glyceridae	<i>Glycera rouxi</i>	13	3	10	13	13	0	7	0	0	13	7	1
Polychète	Paraonidae	<i>Levinsenia sp.</i>	0	0	0	7	0	0	7	10	7	40	7	1
Bivalve	Nuculidae	<i>Nucula sulcata</i>	0	0	0	3	13	0	20	23	7	3	7	1
Polychète	Lumbrineridae	<i>Ninoe armoricana</i>	3	10	20	0	20	0	0	10	3	0	7	1
Polychète	Spionidae	<i>Prionospio multibranchiata</i>	0	3	0	23	13	0	3	7	0	13	6	1
Bivalve	Semelidae	<i>Abra nitida</i>	3	3	0	3	0	10	20	13	0	3	6	1

Les espèces dominantes ont des répartitions bathymétriques assez larges.

On remarque que les peuplements des stations G et H (70 et 125 m de profondeur, respectivement) sont comparables, en termes de dominance d'espèces. Il en va de même pour les stations J, K et M, dont les profondeurs varient pourtant entre 109 et 240 m. Les stations I et L sont celles qui présentent le moins d'espèces communes avec les autres stations. On rappelle toutefois que sur ces deux stations une seule benne a pu être réalisée à la différence des autres stations où trois bennes ont pu être déployées.

Le taxon le plus abondant est représenté par une espèce de la famille des *oweniidae*, des vers marins polychètes (*Galathowenia oculata*). Elle est présente en fortes abondances aux stations J, K et P (54 à 110 m de profondeur). Sur les autres stations, les abondances sont beaucoup plus faibles, voire nulles (station I). Cette espèce vit dans les sédiments sablo-vaseux des zones infra- et circalittorales.

Trois autres polychètes (*Sternaspis scutata*, *Amphicteis midas* et *Prionospio ehlersi*) et un bivalve (*Thyasira flexuosa*) contribuent également de façon importante aux peuplements benthiques de la zone. Ils sont identifiés dans les sédiments de quasiment toutes les stations, excepté L où ils sont tous absents. *Sternaspis scutata* et *Prionospio ehlersi* sont des polychètes caractéristiques de la biocénose des vases terrigènes côtières (VTC) en Méditerranée. La première domine aux stations G et H, tout comme le bivalve *Thyasira flexuosa*. Ce dernier est également une espèce associée à la biocénose des VTC, ainsi qu'à la biocénose des vases bathyales ou encore celle des fonds détritiques envasés en Méditerranée.

### 2.3.2. Comparaison avec les suivis antérieurs

Les tableaux ci-dessous listent les espèces dominantes en 2002 et 2004 (> 1 % de la densité totale).

On observe qu'il y a peu d'espèces communes aux matrices 2002 et 2002/2004 des espèces dominantes (en jaune dans les tableaux suivants) :

- *Galathowenia oculata*, *Sternaspis scutata*, et *Prionospio multibranchiata* étaient abondantes en 2002 et 2004 ;
- *Glycera rouxii* et *Nucula sulcata* représentaient chacune un peu plus de 1 % de la densité totale en 2004 et 2022 (et 0,7 % en 2002) ;
- *Prionospio elhersi* figure parmi les espèces dominantes en 2002 et 2022, alors qu'elle n'a été identifiée qu'aux stations I et J en 2004 (0,5 % de la densité totale).

Le polychète *Amphicteis midas* et le bivalve *Thyasira flexuosa*, qui contribuent chacun pour 13 et 9 % de la densité totale en 2022, n'avaient pas été identifiés jusqu'alors dans la zone d'étude.

La composition des peuplements diffère donc entre 2002/2004 et 2022. Toutefois, il y a très peu de connaissance sur les modifications des peuplements dans le temps en termes de composition spécifique et il n'est pas possible de relier ces changements à des paramètres environnementaux particuliers.

**Tableau 32. Espèces dominantes en termes d'abondance en 2002 (Créocéan)**

Taxons	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Moyenne (ind./m <sup>2</sup> )	Moyenne (% densité totale)
<i>Galathowenia oculata</i>	0	80	200	490	340	300	140	320	50	0	192	11
<i>Levinsenia gracilis</i>	0	0	30	770	70	160	0	330	280	60	170	10
<i>Thyasira biplicata</i>	570	380	0	80	0	30	10	210	100	80	146	8
<i>Anobothrus gracilis</i>	10	50	240	150	30	270	30	590	30	0	140	8
<i>Mastobranthus trinchesi</i>	0	0	0	10	0	0	0	0	0	920	93	5
<i>Prionospio elhersi</i>	30	50	70	30	60	140	90	140	180	0	79	5
<i>Monticellina heterochaeta</i>	10	20	50	330	30	50	0	60	100	140	79	5
<i>Sternaspis scutata</i>	510	170	0	0	20	10	10	0	50	0	77	4
zone cf. <i>setosa</i>	40	50	50	180	60	0	0	50	20	20	47	3
<i>Hyalinoecia fauveli</i>	0	0	120	0	0	0	0	0	10	320	45	3
<i>Prionospio fallax</i>	0	0	10	170	0	0	0	70	90	20	36	2
<i>Némertien sp.1</i>	0	20	10	90	0	50	0	40	30	50	29	2
<i>Myrtea spinifera</i>	0	0	0	10	10	10	0	20	0	200	25	1
<i>Mugga warhbegi</i>	0	0	30	0	40	90	10	60	0	0	23	1
<i>Prionospio cf. multibranchiata</i>	10	0	0	20	20	50	0	70	40	20	23	1
<i>Haripinia dellavallei</i>	40	20	0	20	10	0	0	10	80	20	20	1
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	70	10	20	0	10	10	10	20	0	40	19	1

**METROPOLE NICE COTE D'AZUR**  
**ETAT INITIAL DU MILIEU MARIN DANS L'AIRE D'INFLUENCE DU REJET DE L'EFFLUENT – AVANT TRAVAUX**

**Tableau 33. Espèces dominantes en termes d'abondance en 2004 (Créocéen)**

Taxons	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Moyenne (ind./m <sup>2</sup> )	Moyenne (% densité totale)
<i>Anobothrus gracilis</i>	220	0	250	0	60	90	60	30	80	0	79	13
<i>Thyasira biplicata</i>	480	0	0	50	0	10	0	10	0	110	66	11
<i>Galathowenia oculata</i>	10	10	90	40	10		30	40	60	20	34	6
<i>Chaetozone cf. setosa</i>	20	30	10	40	0	0	0	160	10	0	27	4
<i>Sternaspis scutata</i>	110	70	10	50	0	0	0	0	30	0	27	4
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0	0	0	0	0	50	20	100	30	60	26	4
<i>Prionospio fallax</i>	0	0	70	10	60	0	0	10	0	100	25	4
<i>Levinsenia gracilis</i>	0	0	0	20	0	20	10	40	120	30	24	4
<i>Monticellina heterochaeta</i>	0	0	10	0	20	0	0	30	20	100	18	3
<i>Némertien sp.1</i>	0	10	0	0	20	10	0	40	10	50	14	2
<i>Prionospio cf. multibranchiata</i>	0	0	0	10	0	10	0	80	0	20	12	2
<i>Scoletoma emandibulata mabiti</i>	0	10	10	20	0	0	10	30	30	0	11	2
<i>Spiophanes kroyeri reyshi</i>	10	0	0	0	20	0	10	20	40	0	10	2
<i>Haripinia dellavallei</i>	0	20	0	0	0	0	0	10	0	50	8	1
<i>Némertien sp.2</i>	0	0	0	0	10	0	0	10	10	50	8	1
<i>Glycera rouxii</i>	0	10	0	10	20	0	0	20	0	10	7	1
<i>Ninoe sp.</i>	0	0	0	30	0	30	0	10	0	0	7	1
<i>Hyalinoecia fauveli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	7	1
<i>Nucula sulcata</i>	0	0	0	0	10	40	0	10	10	0	7	1

Les planches suivantes présentent des photos de plusieurs espèces prélevées sur la zone d'étude en 2022.





Figure 46. Planche photo illustrative de plusieurs espèces identifiées en 2022

## **2.4. Synthèse**

Sur l'ensemble de la zone d'étude, le peuplement benthique est moyennement riche en espèces, en abondance et en biomasse.

La station P, la moins profonde (54 m), est celle qui donne les meilleurs scores pour la plupart des indices. Cette observation est cohérente avec l'analyse granulométrique des sédiments, qui montre que cette station se distingue des autres avec une part plus importante de sables fins. Les stations sableuses sont généralement plus riches que celles qui contiennent plus de vase.

La station L présente les moins bons scores. Avec la station I, elles sont parmi les plus profondes mais également les moins diversifiées. Toutefois, ces stations sont aussi celles où une seule benne a été échantillonnée, ce qui peut influencer sur la richesse observée à ces stations.

Les indices de diversité et de polluosensibilité mettent en évidence un gradient ouest-est, avec des stations globalement en meilleur état à l'est du rejet qu'à l'ouest. Malgré de petites modifications de structure et de composition des peuplements au cours des années, ce gradient semble donc perdurer dans le temps, puisqu'il avait déjà été observé lors de précédents suivis sur la zone (2002, 2004 ; Créocéan).

Le rejet n'a pas d'influence sur les peuplements benthiques. Les stations les plus proches de l'émissaire (J et K) ont des peuplements riches en espèces, en abondance et en biomasse, et des indices de diversité et de polluosensibilité également bons. En revanche, la structure physique de l'émissaire pourrait jouer un rôle de récif artificiel, en attirant des espèces de substrat dur qui, sur le long terme, peuvent modifier la nature des sédiments aux alentours (débris coquillers notamment) et augmenter la diversification des fonds et des espèces.

## 3. Caractérisation de la masse d'eau

### 3.1. Profils des paramètres hydrologiques dans la colonne d'eau

Les paramètres hydrologiques ont été mesurés à l'aide d'une sonde multi paramètres RBR. Les profils obtenus sont illustrés ci-après pour les campagnes des 07/07/2022, 23/08/2022 et 13/09/2022. Lors de la campagne du 18/07/2022, la sonde ne s'est pas déclenchée et il n'a pas été possible de la réinitialiser à bord du navire.

#### 3.1.1. Température

Lors des trois campagnes, les profils sont très similaires sur l'ensemble des stations, avec des températures de surface élevées, une thermocline marquée entre 10 et 20 m, et des températures faibles et constantes en profondeur, typiques des eaux méditerranéennes.

En juillet, les températures de surface sont comprises entre 26,1°C (station P) et 27,2 °C (station G). La température est stable dans les 10 premiers mètres de la colonne d'eau (26 °C en moyenne). Elle perd environ 5 °C entre 10 et 20 m, puis diminue progressivement pour atteindre des valeurs autour de 14 °C en profondeur.

La stratification de la colonne d'eau est similaire au mois d'août, avec des températures de surface comprises entre 26°C (station K) et 27°C (stations K, I, L, O et P). La température moyenne est de 26,6 °C entre la surface et 12 m, et diminue à 22 °C entre 12 et 21 m. Au fond, elle est de 14,4 °C.

Enfin en septembre, la thermocline est plus profonde, autour de 25 m, et les températures de surface ont un peu diminué, entre 25,1°C (stations N, O et P) et 25,3°C (stations J et L). La température moyenne décroît à 19,2 °C entre 25 et 35 m, puis se stabilise à 13,9 °C au-delà de 40 m.

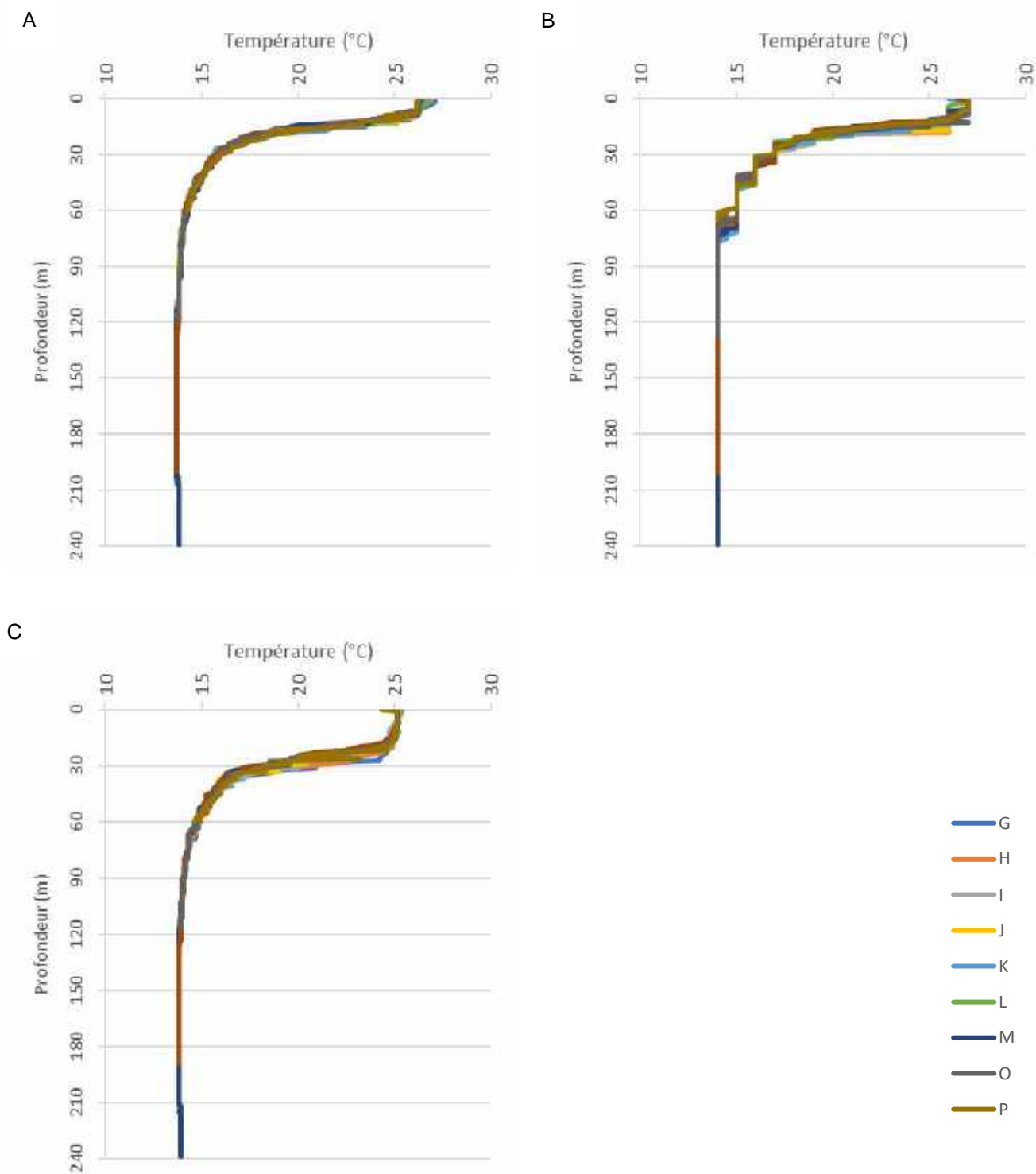


Figure 47 : Profils des températures mesurées les 07/07/2022 (A), 23/08/2022 (B) et 13/09/2022 (C) sur les 10 stations

### 3.1.2. Salinité

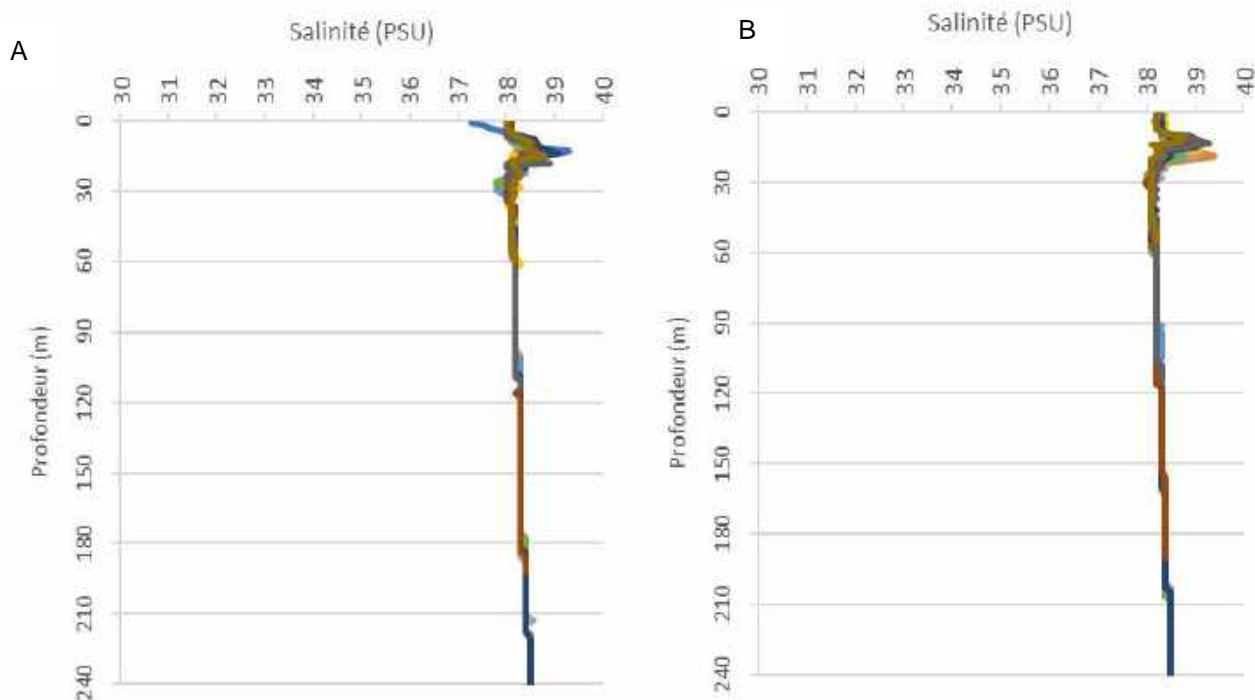
Les profils de salinité sont présentés dans les trois figures suivantes. Ils sont globalement similaires entre les stations et entre les campagnes, avec des valeurs légèrement plus faibles en surface et relativement stables le long de la colonne d'eau, malgré de faibles variations sur les 30 premiers mètres.

En juillet, les valeurs de salinité sont comprises entre 38 et 38,1 PSU<sup>6</sup> en surface et atteignent 38,7 PSU en profondeur. Une légère sursalure est mesurée entre 10 et 20 m aux stations G, I, M, O et P.

En août, les valeurs sont comprises entre 38,2 et 38,4 PSU en surface. Des pics sont également observés entre 13 et 20 m (jusqu'à 39,4 PSU). Les teneurs atteignent 38,5 PSU au maximum vers les plus grandes profondeurs.

En septembre, la salinité de surface varie entre 37,7 et 37,8 PSU. Comme lors des autres campagnes, des variations sont observées, mais aux alentours de 20 à 40 m, avec un pic notable à la station G (39,8 PSU à 29 m). En profondeur, les valeurs de salinité atteignent au maximum 38,3 PSU à 220 m.

Ces teneurs sont dans la gamme normale des valeurs méditerranéennes, généralement comprises entre 37,5 PSU et 38,5 PSU.



<sup>6</sup> En excluant la valeur de la station G, qui semble très basse et pourrait être liée au temps de latence nécessaire au déclenchement de la sonde

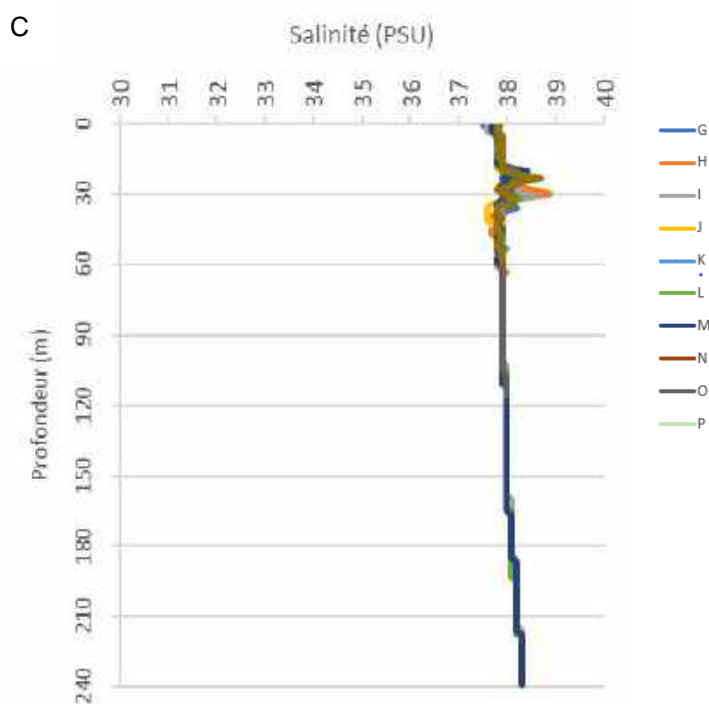


Figure 48 : Profils de salinité mesurés les 07/07/2022 (A), 23/08/2022 (B) et 13/09/2022 (C) sur les 10 stations

## 3.2. Bactériologie

Au cours de ce suivi, la présence d'*Escherichia coli* et d'entérocoques intestinaux a été recherchée dans l'eau sur l'ensemble des stations. Ces paramètres sont indicateurs d'une pollution fécale d'origine animale ou humaine. Ils peuvent être associés à des microbes (bactéries, virus ou parasites) dangereux pour la santé s'ils sont présents en trop grande concentration. Leurs concentrations sont comparées à des valeurs de références qui permettent de définir la qualité de l'eau. Pour *E.coli* et les entérocoques intestinaux, des seuils bactériologiques ont été définis au travers de la note d'information N° DGS/EA4/2014/166 du 23 mai 2014 (relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour chaque saison balnéaire à compter de l'année 2014) puis de l'instruction n°DGS/EA4/2020/111 du 2 juillet 2020.

Les résultats des analyses montrent une absence de contamination en *E.coli* ainsi qu'en entérocoques totaux pour la quasi-totalité des stations, avec des teneurs inférieures ou égales à la limite de quantification du laboratoire (15 UFC/100ml).

Seule la station H présente de fortes concentrations des deux paramètres en surface, lors de la première campagne menée le 07/07/2022. En effet, ces teneurs sont largement supérieures à celles de la DCE et présentent un danger dans le milieu<sup>7</sup>. Néanmoins, cette contamination semble ponctuelle dans le temps et dans l'espace, étant donné l'absence de contamination en profondeur, aux autres stations et lors des campagnes suivantes.

<sup>7</sup> La qualité des eaux de baignade est considérée comme mauvaise si les concentrations dépassent 1 000 UFC/100 ml pour *E.coli* et 370 UFC/100 ml pour les entérocoques intestinaux.



**Tableau 34 : Teneurs en Escherichia coli dans l'eau (UFC/100 ml)**

		G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
07/07/22	Surf.	<15	1104	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
	Fond	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
18/07/22	Surf.	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
	Fond	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
23/08/22	Surf.	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
	Fond	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
13/09/22	Surf.	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
	Fond	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15

**Tableau 35 : Teneurs en Entérocoques intestinaux dans l'eau (UFC/100 ml)**

		G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
07/07/22	Surf.	<15	9043	<15	15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
	Fond	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
18/07/22	Surf.	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
	Fond	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
23/08/22	Surf.	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
	Fond	<15	<15	<15	<15	<15	15	<15	<15	<15	<15
13/09/22	Surf.	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
	Fond	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15

### 3.3. Matière organique et éléments nutritifs

#### 3.3.1. Carbone organique total

La concentration en carbone organique total (COT) indique la teneur en composés organiques, sans indication sur leur nature.

Sur l'ensemble de la période et de la zone d'étude, les concentrations en COT sont inférieures à 5 mg/l et considérées comme faibles selon les seuils de quantifications de la DCE. En moyenne (toutes stations et profondeurs confondues), elles varient de  $1,09 \pm 0,3$  (août 2022) à  $3,2 \pm 1,4$  mg/l (septembre 2022). Lors de la campagne du 23/08/2022, les concentrations sont majoritairement proches de la limite de quantification du laboratoire (LQ) comme le montre la figure suivante.

Lors des trois premières campagnes, les mesures sont relativement homogènes entre la surface et le fond, à quelques exceptions près (G et J le 07/07/2022). En septembre, on observe des différences plus marquées aux stations I, J, K et M, proches du rejet.

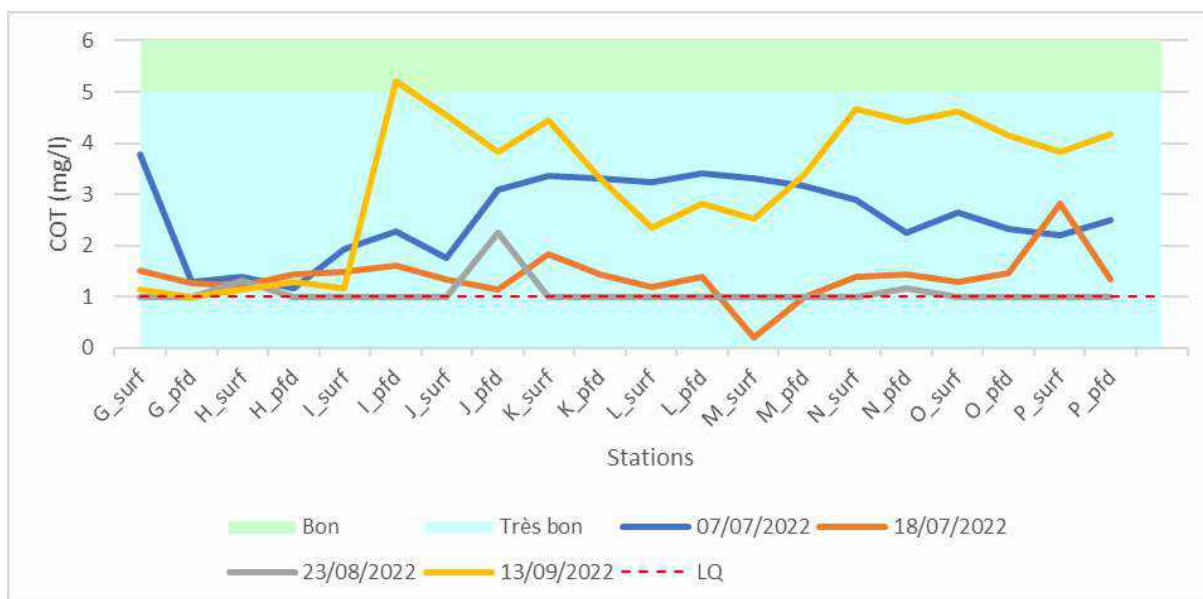


Figure 49 : Teneurs en carbone organique total dans l'eau

### 3.3.2. Matières en suspension (MES)

Les concentrations en matières en suspension sont données dans la figure suivante. Aucun seuil de référence n'existe pour ce paramètre.

Les teneurs sont variables dans le temps, néanmoins, une tendance à l'augmentation se distingue entre les deux premières campagnes de prélèvements (en juillet) et celles réalisées en août et en septembre. En juillet, peu de différences sont observables entre les prélèvements de surface et en profondeur. Les concentrations sont comprises entre 2 mg/l (G surface) et 7,2 mg/l (K surface) le 07/07/2022, et entre 4,5 mg/l (P surface) et 14 mg/l (H profondeur) le 18/07/2022.

En août, les concentrations sont plus contrastées entre les stations, et sont comprises entre 3,8 mg/l (I profondeur) et 14 mg/l (M surface).

Enfin, en septembre, une différence plus marquée se distingue entre les prélèvements de surface et ceux réalisés en profondeur, notamment pour les stations J, K, L, N et O où l'eau de surface est plus chargée en matière en suspension qu'en profondeur. Les concentrations sont comprises entre 4,9 mg/l (J profondeur) et 25 mg/l (H profondeur) et sont sensiblement supérieures à celles des autres campagnes de prélèvement.

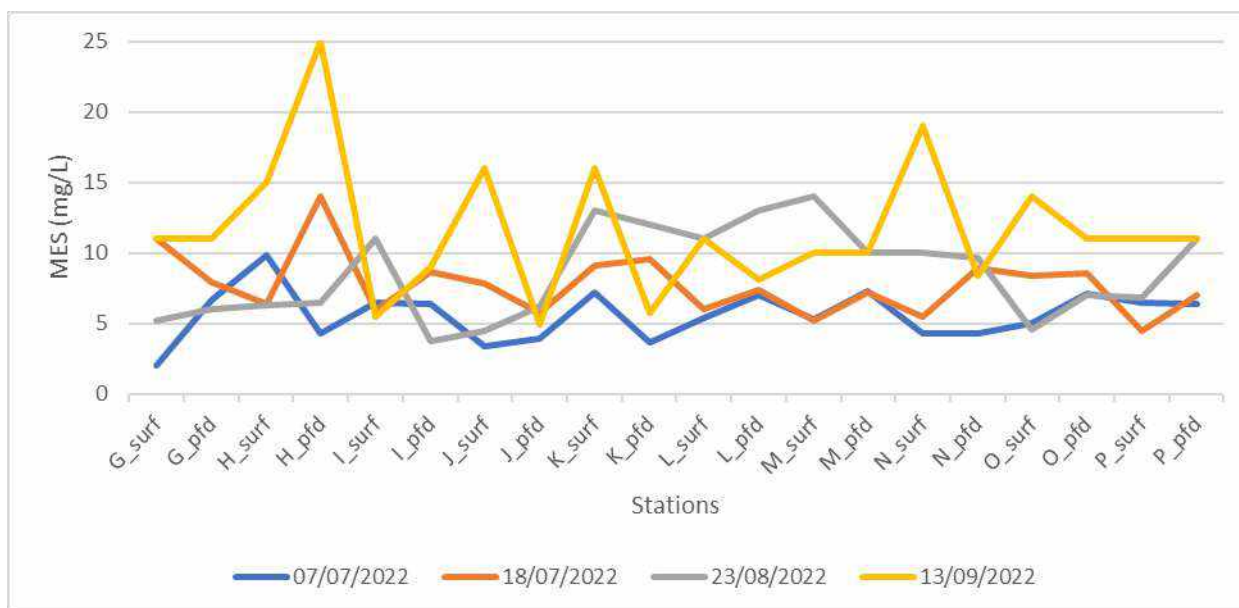


Figure 50 : Teneurs en matières en suspension dans l'eau

### 3.3.3. Azote Kjeldahl

L'azote Kjeldahl (NKJ) désigne la somme de l'azote ammoniacal et de l'azote organique et son origine est essentiellement anthropique.

Globalement, les teneurs mesurées sont toutes considérées comme très bonnes selon les seuils de la DCE, à l'exception de deux valeurs un peu plus importantes, mesurées en profondeur aux stations M et P lors de la campagne du 07/07/2022. Ces valeurs sont considérées comme bonnes et n'altèrent donc pas la qualité de l'eau.

La signature du rejet n'est pas visible à travers l'analyse de ce paramètre.

L'ensemble des teneurs aux autres stations sont très faibles, et proches voire pour la majorité égales à la limite de quantification du laboratoire (0,5 mg/l).

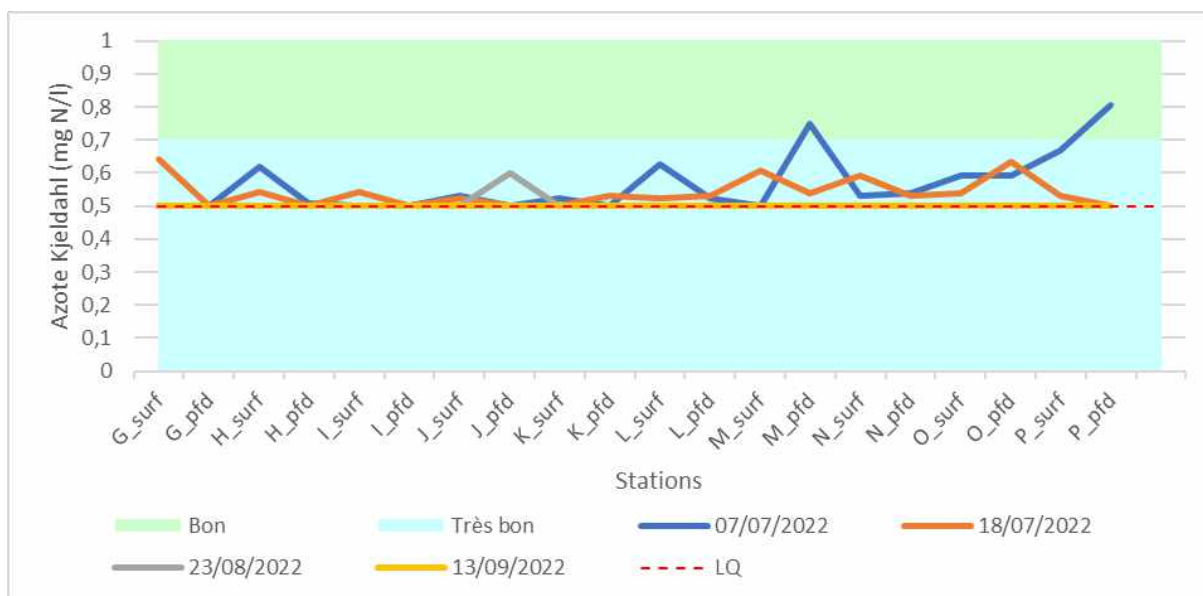


Figure 51 : Teneurs en azote Kjeldahl dans l'eau

### 3.3.4. Nutriments

#### 3.3.4.1. Nitrites

L'azote ammoniacal se transforme en nitrites puis en nitrates dans l'eau. Chez les mammifères, la consommation d'eau chargée de nitrites perturbe la fixation de l'oxygène par l'hémoglobine du sang. Dans l'eau les nitrites sont toxiques pour les poissons surtout lorsque le pH de l'eau est inférieur à 7.

L'ensemble des teneurs en nitrites sont très faibles, voire inférieures aux limites de quantification du laboratoire (< 0,1 mg/l) pour les campagnes réalisées le 7 et 18 juillet 2022 ainsi que le 13 septembre 2022. L'ensemble des teneurs de la campagne du 23/08/2022 sont égales à 0,02 mg/l. Les teneurs sont considérées comme bonnes selon les seuils de la DCE, étant toutes inférieures à 0,3 mg/l.

Aucune signature du rejet n'est donc observable à travers le suivi des nitrites.

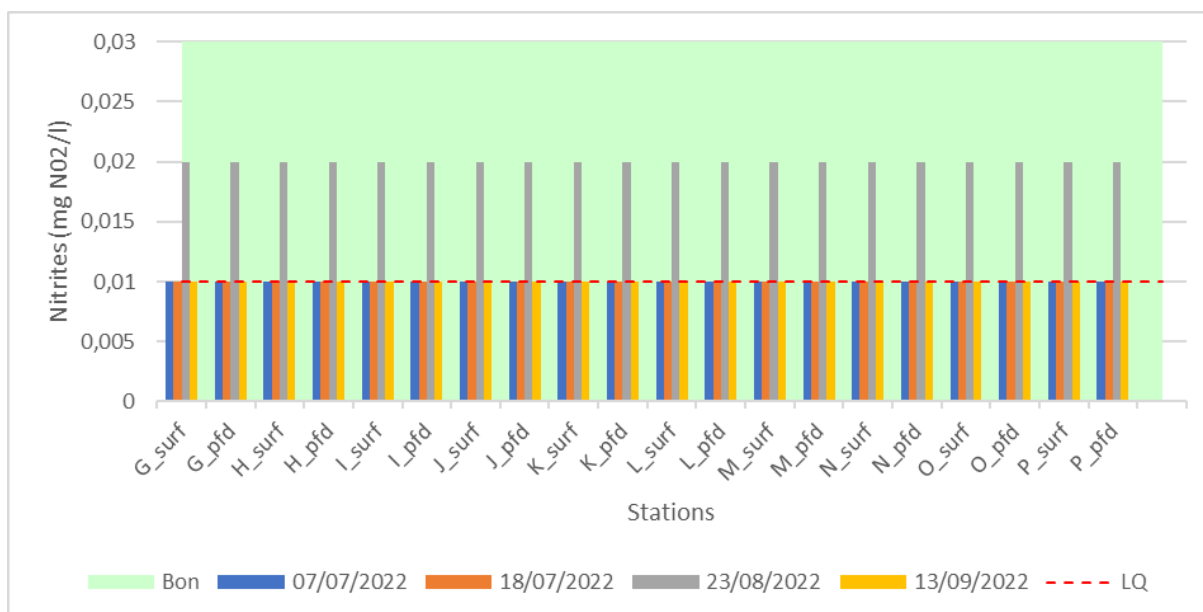


Figure 52 : Teneurs en nitrites dans l'eau

### 3.3.4.2. Nitrates

Les nitrates sont naturellement présents en faible quantité dans le milieu naturel, ils peuvent aussi être d'origine agricole en lien avec l'utilisation d'engrais azotés. Moins nocifs que les nitrites, ils peuvent contribuer au développement excessif des algues s'ils sont présents en trop grande concentration dans le milieu.

Les teneurs en nitrates sont variables dans le temps, et en fonction des stations, comme le montre la figure ci-dessous.

Les concentrations en nitrates sont toutes inférieures ou égales à la limite de quantification du laboratoire d'analyse (0,1 mg/l) lors de la première (07/07/2022) et de la quatrième campagne (13/09/2022).

Les valeurs de la deuxième campagne (18/07/2022) sont plus élevées, comprises entre 10,4 mg/l (K\_pfd) et 101,0 mg/l (G\_surf). Ces valeurs sont considérées comme bonnes selon les seuils de la DCE, à l'exception de G\_surf, supérieure à 50 mg/l.

Pour la troisième campagne, les teneurs sont globalement similaires à celles obtenues lors de la première campagne, avec des teneurs très faibles et équivalentes à la limite de quantification, à l'exception de trois valeurs : en profondeur aux stations H (42,2 mg/l) et P (30,1 mg/l), considérées comme bonnes au regard des seuils de la DCE, ainsi que K en surface (56 mg/l, considérée comme inférieure à bonne).

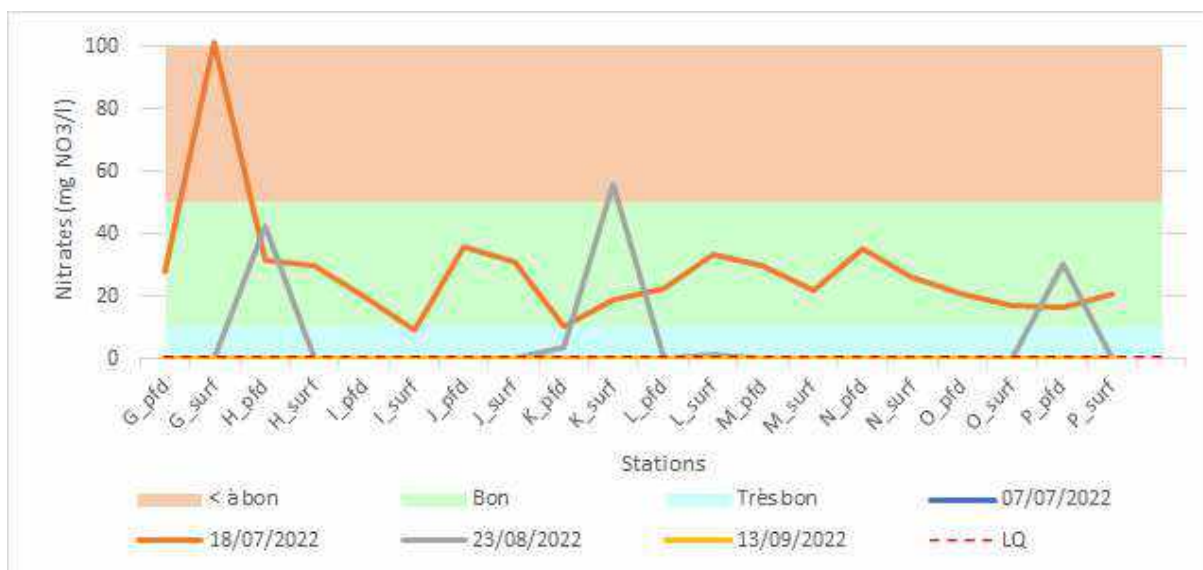


Figure 53 : Teneurs en nitrates dans l'eau

### 3.3.4.3. Orthophosphates

Les orthophosphates sont la forme la plus simple et la plus répandue du phosphore dans l'eau. Le phosphore est indispensable au développement des organismes vivants, mais s'il est présent en trop grande quantité, il constitue une pollution. L'essentiel du phosphore retrouvé dans les eaux provient des rejets urbains et des rejets agricoles. Comme les nitrites, présents en trop grande quantité, ils contribuent au développement excessif des algues.

Pour l'ensemble des campagnes de prélèvements, les teneurs en orthophosphates sont inférieures ou égales aux limites de quantification du laboratoire (0,02 mg/l), et peuvent donc être considérées comme en très faible quantité, et la qualité de l'eau peut donc être considérée comme très bonne (SEQ 2003) sur la durée totale du suivi, du point de vue de ce paramètre.

Tableau 36 : Teneurs en orthophosphates dans l'eau

		G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
07/07/2022	Surf.	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Fond	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
18/07/2022	Surf.	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Fond	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
23/08/2022	Surf.	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Fond	<0,02	<0,02	0,022	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
13/09/2022	Surf.	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	Fond	0,022	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02



## 3.4. Éléments métalliques

### 3.4.1. Chrome

Les teneurs en chrome sont données dans la figure suivante. Aucun seuil de référence n'existe pour cet élément métallique.

Globalement, les teneurs en chrome sont faibles, et proches de la limite de quantification du laboratoire d'analyse (1 µg/l). Lors de la deuxième campagne de suivi (18/07/2022), la station P en profondeur présente une teneur sensiblement plus élevée que les autres avec 2,36 µg/l, bien que pouvant être considérée comme faible.

Lors de la troisième campagne, réalisée le 23/08/2022, quelques teneurs plus élevées qu'aux autres campagnes se remarquent, avec notamment un pic à la station I en surface avec 4,99 µg/l.

Malgré l'absence de seuil, aucune signature du rejet n'est observable à travers le suivi du chrome dans la colonne d'eau.

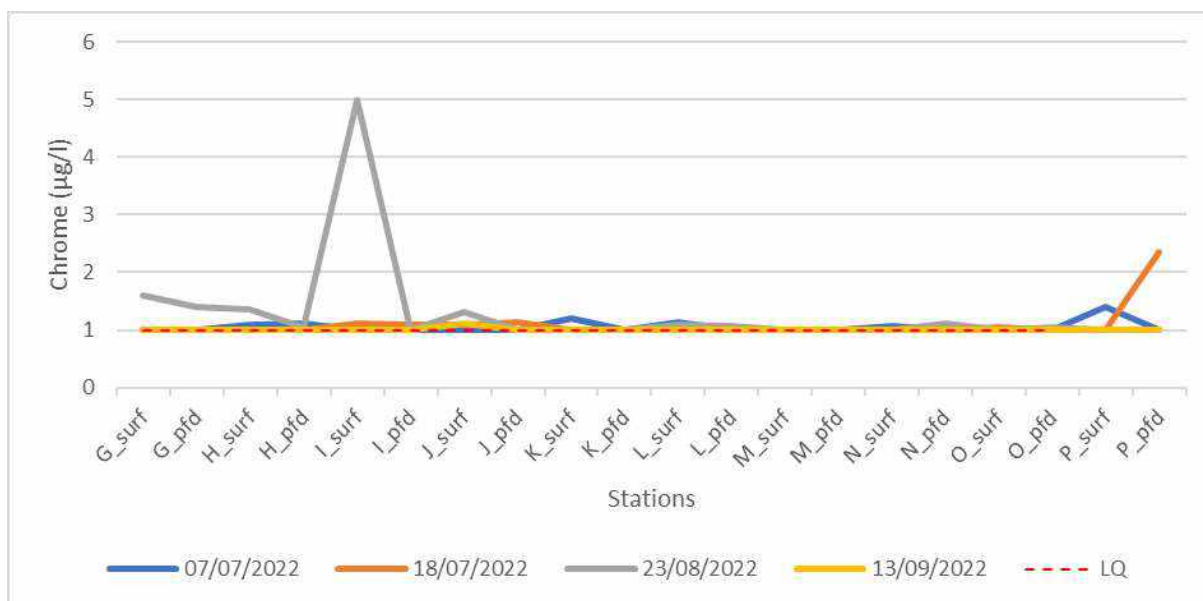


Figure 54 : Teneurs en chrome dans l'eau

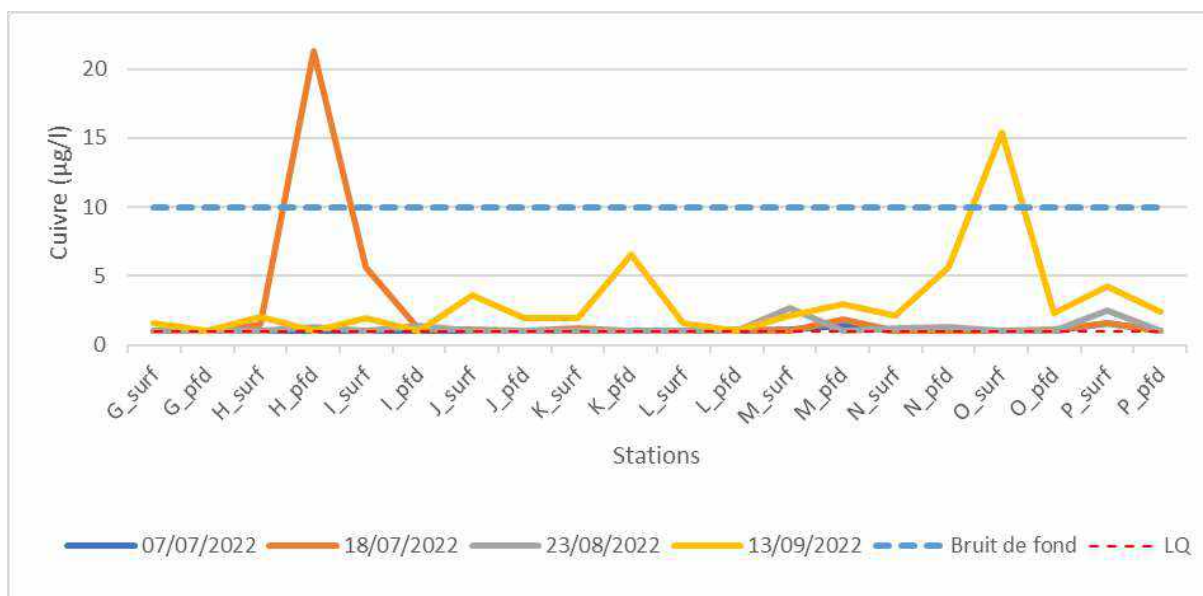
### 3.4.2. Cuivre

Dans l'ensemble, les teneurs en cuivre sont faibles et proches de la limite de quantification du laboratoire (1 µg/l).

Lors de la deuxième campagne effectuée le 18/07/2022, trois pics se distinguent, dont notamment la station M en profondeur avec 1,81 µg/l, I en surface avec 5,59 µg/l et enfin H en profondeur avec 21,3 µg/l. Cette dernière valeur est supérieure au bruit de fond géochimique, valeur observée naturellement dans les océans. Néanmoins, ce pic semble ponctuel, n'ayant pas été retrouvé lors des campagnes suivantes.

Lors de la dernière campagne de prélèvement, quelques valeurs sont supérieures à la limite de quantification, tout en restant inférieures au bruit de fond géochimique. Seule la station O en surface se démarque par une concentration supérieure au bruit de fond.

Pour le cuivre, il n'existe pas de valeur de référence NQE dans la colonne d'eau. Aucune signature du rejet n'est observable à travers le suivi du cuivre dans la colonne d'eau.



**Figure 55 : Teneurs en cuivre dans l'eau**

### 3.4.3. Mercure

Pour l'ensemble des campagnes de prélèvements, les teneurs en mercure sont inférieures ou égales aux limites de quantification du laboratoire (0,015 µg/l). La qualité de l'eau peut donc être considérée comme de bonne qualité, les teneurs étant toutes inférieures à la NQE-MA égale à 0,05 µg/l.

Le marquage du rejet n'est donc pas visible à travers l'analyse du mercure dans l'eau.

**Tableau 37 : Teneurs en mercure dans l'eau (µg/l)**

		G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
07/07/2022	Surf.	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
	Fond	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
18/07/2022	Surf.	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
	Fond	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
23/08/2022	Surf.	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
	Fond	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
13/09/2022	Surf.	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
	Fond	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015

### 3.4.4. Zinc

L'ensemble des concentrations en zinc sont synthétisées sur la figure suivante.

De nombreuses variations entre les stations ainsi qu'entre les différentes campagnes de prélèvements sont observables.

Lors de la première campagne de prélèvements, effectuée le 07/07/2022, les concentrations sont comprises entre 4 µg/l (équivalent à la limite de quantification du laboratoire), et 33,9 µg/l à la station L en profondeur. À l'exception de cette dernière teneur, l'ensemble des autres concentrations se situent en dessous du bruit de fond géochimique (10 µg/l).

Le 18/07/2022, les concentrations en zinc sont plus importantes, et ce sur l'ensemble des stations suivies, toutes profondeurs confondues. En effet, les concentrations sont comprises entre 13,3 µg/l (station O en surface) et 42,7 µg/l (station M en profondeur). Toutes les valeurs sont supérieures au bruit de fond géochimique retrouvé naturellement dans les océans.

Lors de la troisième campagne de prélèvement en août, on peut voir que les teneurs sont de nouveau en-dessous de la valeur de bruit de fond, et sont globalement proches de celles retrouvées début juillet. Les concentrations sont comprises entre 4 µg/l (équivalente à la LQ) et 24,9 µg/l en I en profondeur.

Ces dernières observations sont similaires pour la dernière campagne, réalisée le 13/09/2022/ En effet, les concentrations sont comprises entre 4 µg/l (équivalente à la LQ) et 36,9 µg/l à la station O en surface. Hormis ce pic de concentration plus élevé que les autres, la majorité des concentrations mesurées lors de cette campagne sont en dessous du bruit de fond géochimique (< 10 µg/l) et ces pics de concentrations semblent ponctuels.

Ces variations ne montrent pas de tendance dans le temps, ni entre les stations. Aucun marquage du rejet ne peut être mis en évidence.

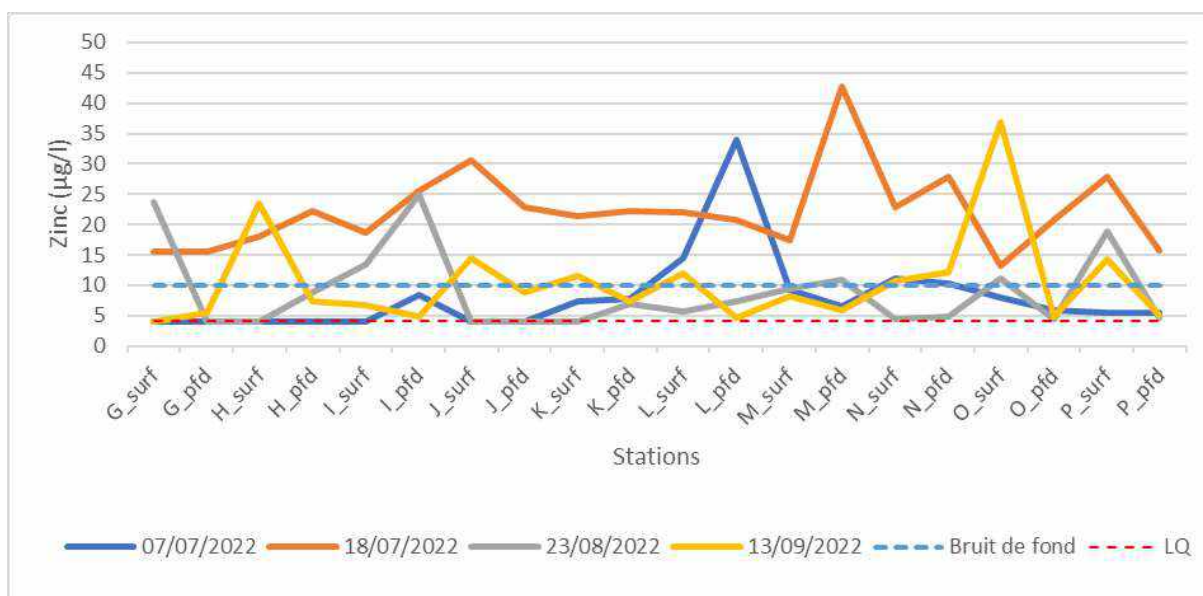


Figure 56 : Teneurs en zinc dans l'eau

### 3.5. Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique (HAP)

Les teneurs en HAP sont données dans les tableaux suivants.





Pour l'ensemble des campagnes de prélèvements, les teneurs en HAP sont inférieures ou égales aux limites de quantification du laboratoire (0,005 µg/l) à l'exception du phénanthrène le 18/07/2022 qui présente des valeurs très faibles mais légèrement supérieures à la limite de quantification du laboratoire pour 4 stations. La qualité de l'eau peut donc être considérée comme de bonne qualité, au regard des concentrations en HAP.

Le marquage du rejet n'est donc pas visible à travers l'analyse des 16 HAP dans l'eau.

### 3.6. Synthèse

Les masses d'eaux au niveau des 10 stations peuvent être considérées comme de bonne qualité à travers les analyses réalisées.

Pour l'ensemble des 4 campagnes, les métaux et HAP montrent des concentrations faibles. Les quelques teneurs supérieures au bruit de fond géochimique sont ponctuelles, dans l'espace et dans le temps.

Les analyses bactériologiques mettent en évidence une contamination lors de la première campagne (07/07/2022) au niveau de la station H en surface avec des concentrations en *E.coli* et entérocoques totaux bien supérieures à la référence de qualité des eaux de baignade. Cette contamination était ponctuelle, de telles teneurs n'ont pas été retrouvées par la suite.

Des concentrations en nitrates supérieures au seuil du bon état de la DCE ont également été mesurées ponctuellement, à la station G (en surface, le 18/07/2022) et à la station K (en surface, le 23/08/2022).



## 4. Cartographie des biocénoses

### 4.1. Analyse bibliographique des biocénoses marines du littoral niçois

Le long du littoral niçois sont présents plusieurs habitats et espèces (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

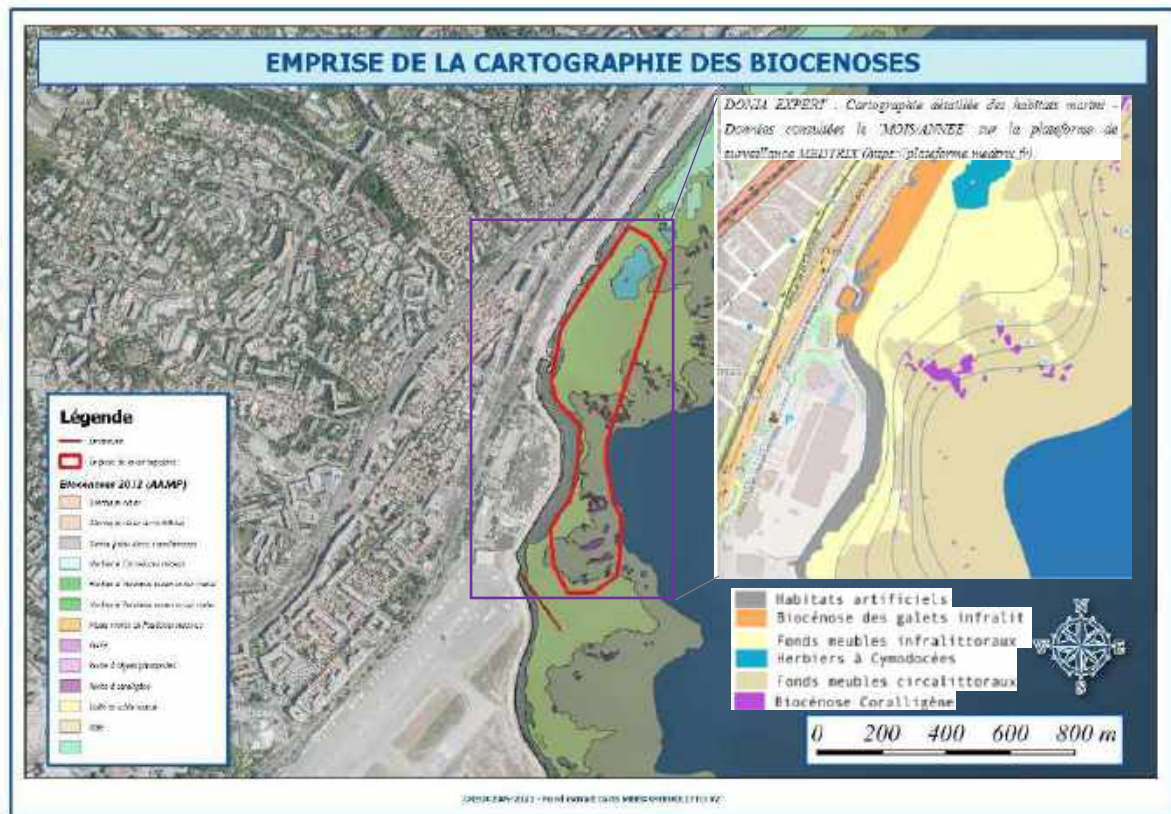


Figure 57 : Cartographie des biocénoses du littoral niçois (Medtrix, donia expert)

Les descriptions suivantes ont été établies grâce aux sites (<https://inpn.mnhn.fr/accueil/recherche-de-donnees/habitats> et <https://dcsmm.milieufrance.fr/Le-Plan-d-Action-pour-le-Milieu-Marin/Cycle-1-2012-2018/>).

#### 4.1.1. Habitats artificiels

Ce sont blocs rocheux de digues de port, de protection et des épis de plage.



Creocean, 2022

### 4.1.2. Biocénose des galets infralittoraux

Cet habitat correspondant à l'habitat d'intérêt communautaire : 1110 - Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine

#### Intérêt pour la conservation

Présence d'espèces confinées dans ce type d'habitat, notamment d'une espèce endémique de poisson rarement signalée même si elle peut être abondante localement : *Gouania willdenowi* (petit porte écuelle).

#### Menaces potentielles

Les menaces résident surtout dans l'accumulation des débris susceptibles de bloquer le déplacement des galets et de colmater les interstices.

La pollution par des nappes d'hydrocarbures constitue une autre source de menaces.

#### Tendance évolutive

Habitat potentiellement très robuste. Toutefois très sensible à tous les apports de débris et particules fines, d'origine naturelle ou anthropique. L'extraction de galets utilisés dans la construction dans un but ornementale est un risque non négligeable, encore qu'il paraît être devenu rare actuellement (coût important).



### 4.1.3. Biocénose des fonds meubles de l'infralittoral

Elles abritent un certain nombre d'habitats élémentaires de l'habitat générique EU 1110 « Bacs de sables à faible couverture permanente d'eau marine » de la DHFF (92/43/CEE) : 1110-5 Sables fins de haut niveau (Méditerranée), 1110-6 Sables fins bien calibrés (Méditerranée), 1110-7 Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fonds (Méditerranée), 1110-8 Sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues (Méditerranée) et 1110-9 Galets infralittoraux (Méditerranée).

**Leur état de conservation a été jugé « défavorable mauvais »** dans le cadre de l'évaluation biogéographique (article 17) de la DHFF de **2006**, ce qui traduit un état actuel mauvais et des « perspectives futures » défavorables.

Les fonds meubles infralittoraux sont pris en compte dans le cadre de la convention de Barcelone, laquelle considère comme prioritaires, c'est-à-dire justifiant la création d'aires spécialement protégées, plusieurs associations et faciès de la biocénose des sables vaseux superficiels de mode calme, de la biocénose des sables grossiers et fins graviers brassés par les vagues et de la biocénose des sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond.

**La première campagne du réseau de surveillance de la DCE** en Méditerranée française a eu lieu en **2006**. En Languedoc Roussillon et PACA, elle concerne vingt-six stations de différents habitats des fonds meubles de l'infralittoral. Le degré d'équilibre des peuplements a été qualifié de « **moyen** » (**six stations**) à « **très bon** » (**treize stations**), en passant par « **bon** » (**sept stations**). Cette qualification correspond aux objectifs de la DCE (qualité des masses d'eau) qui diffèrent sensiblement des objectifs de conservation associés aux directives DHFF et DCSMM.



Creocean, 2022

#### 4.1.4. Association à *Cymodocea nodosa* sur SFBC (Sable Fin Bien Calibré)

##### Intérêt pour la conservation

Comme certains autres herbiers de phanérogames marines, les herbiers à *Cymodocea nodosa* jouent un rôle fonctionnel primordial pour le recrutement et l'installation d'un grand nombre d'espèces, grâce à un enrichissement en matière organique du peuplement et à un rôle de support à une microflore et à une microfaune qui constituent une source alimentaire utilisable dans l'ensemble du réseau trophique local.

##### Menaces potentielles

Les herbiers sont sensibles à la pollution et au facteur de destruction que représentent l'ancrage des bateaux et les aménagements littoraux (ports, plages artificielles). Une ancre peut arracher une grosse quantité de rhizomes, ce qui peut représenter plusieurs années de croissance, mais aussi une zone où l'herbier sera fragilisé par les courants ou l'arrivée de nouvelles espèces exogènes (par exemple *Caulerpa taxifolia* ou *Caulerpa cylindracea*). Du fait de leur faible profondeur de colonisation, les herbiers à *C. nodosa* subissent également l'impact de l'implantation de systèmes de mouillages (corps-morts) illégaux. *Cymodocea nodosa*, est à même d'utiliser très rapidement les sels nutritifs (apport anormal de nutriments dans le milieu), qui sont souvent des facteurs limitants (ex : phosphore), pour leur propre croissance (Perez et al., 1991). L'habitat est donc directement soumis à l'activité anthropique sur le littoral : émission de pollutions, d'eaux turbides, aménagements, apport en nutriments. Il est aussi nécessaire de veiller à une bonne gestion de la pêche artisanale aux arts traïnants qui s'y pratiquent.

##### Tendance évolutive

Zones soumises aux apports et à la sédimentation des particules fines provenant des cours d'eau ou des rejets anthropiques. L'hydrodynamisme n'est généralement pas assez fort pour empêcher cette sédimentation. Après régression, *Cymodocea nodosa* peut être remplacée par des espèces opportunistes telles que *Caulerpa prolifera*, réduisant de manière significative la faune associée aux herbiers et la prolifération du ver polychète *Capitella capitata*. Le principal problème est que bon nombre des fonctions et services rendus par les herbiers à *Cymodocea nodosa* (exportation de la production primaire vers d'autres écosystèmes, filtration de l'eau, etc.) ne peuvent être remplacés par les fonctions et services fournis par *C. prolifera* (OSPAR, 2010)



photo, Creoccean 2022

#### 4.1.5. Biocénose des fonds meubles du circalittoral

L'étage circalittoral s'étend depuis la limite inférieure de survie des phanérogames marines – ou des algues photophiles – jusqu'à la profondeur extrême compatible avec la végétation des algues les plus tolérantes aux faibles éclaircissements – c'est-à-dire des algues sciaphiles.

Il faut préciser que la présence d'algues n'est nullement obligatoire dans les divers biotopes circalittoraux. Sur les côtes françaises méditerranéennes, on peut considérer que cet étage se rencontre, sauf exceptions – delta du Rhône, par exemple –, entre 30–35 m de profondeur et le rebord du plateau continental (100–120 m).

Dans cet étage, la granulométrie du sédiment s'échelonne d'un sable coquillier plus ou moins colmaté par de la **vase jusqu'à une vase pure**, en fonction de la profondeur, de la topographie de la côte, de l'exposition de cette dernière aux vents dominants et aux courants ainsi qu'aux apports fluviaux.

En règle générale, les apports sédimentaires introduits par les fleuves côtiers, majoritairement fins en ce qui concerne l'étage circalittoral, se déposent suivant les charges apportées et l'hydrodynamisme prévalant à un endroit donné. La sédimentation vaseuse n'est donc pas corrélée directement avec la distance à la côte et la profondeur. **Cette sédimentation est maximale au droit de l'embouchure des fleuves côtiers** les plus importants, le Rhône en premier et d'autres, tels l'Orb et le Var.



Creoccean, 2022

Dans son ensemble, cet étage est très exposé aux activités anthropiques. Parmi les plus importantes, il faut citer les **rejets des collecteurs d'eaux usées des agglomérations** de toutes tailles. Ces rejets sont effectués soit sans traitement – ce qui est de plus en plus rare –, soit avec un traitement plus ou moins poussé.

L'état de conservation des habitats de cet étage n'a pas été évalué dans le cadre de l'évaluation biogéographique DHFF, car les fonds meubles circalittoraux ne sont pas pris en compte par cette directive. Ils le sont dans le cadre de la convention de Barcelone, dans laquelle, notamment, au sein de la DC, l'association à *Laminaria rodriguezii* et le faciès à grands bryozoaires sont considérés comme prioritaires.

#### 4.1.6. Biocénose coralligène

Nous ne détaillerons pas cet habitat ici puisque, nous le verrons par la suite, les substrats durs du littoral de Nice ne sont pas coralligènes mais plutôt apparentés à la biocénose de la roche du large.

#### 4.1.7. Biocénose de la roche du large

Le peuplement visible de la biocénose de la roche du large est dominé par les éponges. Ces dernières sont accompagnées principalement par des anthozoaires, des bryozoaires, les hydraires et des brachiopodes. L'hydrodynamisme important au niveau de la rupture de pente va influencer la composition faunistique de cette biocénose (Pérès et Picard, 1964).

**La biocénose de la roche du large est une zone de transition entre plusieurs étages.** Le cortège d'espèces qui la caractérise peut donc contenir des espèces des biocénoses supérieures (comme celle du coralligène) et des espèces des biocénoses inférieures (comme celle des roches bathyales).

##### Intérêt pour la conservation

Cette biocénose abrite de manière permanente ou temporaire des espèces d'intérêt commercial, telles que le sébaste chèvre (*Helicolenus dactylopterus*), des langoustes (*Palinurus elephas* et *Palinurus mauritanicus*) et des bancs profonds de corail rouge (*Corallium rubrum*) (Fourt et Goujard, 2012). Les antipathaires, comme *Antipathella supinata* appartenant au cortège d'espèces caractéristiques de cette biocénose, ont une valeur patrimoniale pour le grand public et sont structurellement essentiels, mais ils sont également potentiellement une ressource pour les bijoutiers. Une véritable étude biocénotique reste à entreprendre pour préciser les informations sur cette biocénose.

##### Menaces potentielles

Le chalutage est potentiellement destructif de cette biocénose lorsqu'elle se trouve en îlot entourée de fonds meubles. Au niveau des falaises, les palangres et filets abandonnés induisent pendant de longues années des dégâts mécaniques aux organismes dressés. L'envasement est également une menace pesant sur la biocénose de la roche du large comme pour les autres biocénoses de l'étage circalittoral (Bellan-Santini et al., 1994). La pollution chimique et biologique des eaux pourrait également affecter la biocénose comme en attestent les nécroses observées parfois sur certains gorgonaires (Fourt et al., 2016).



Creocean, 2022

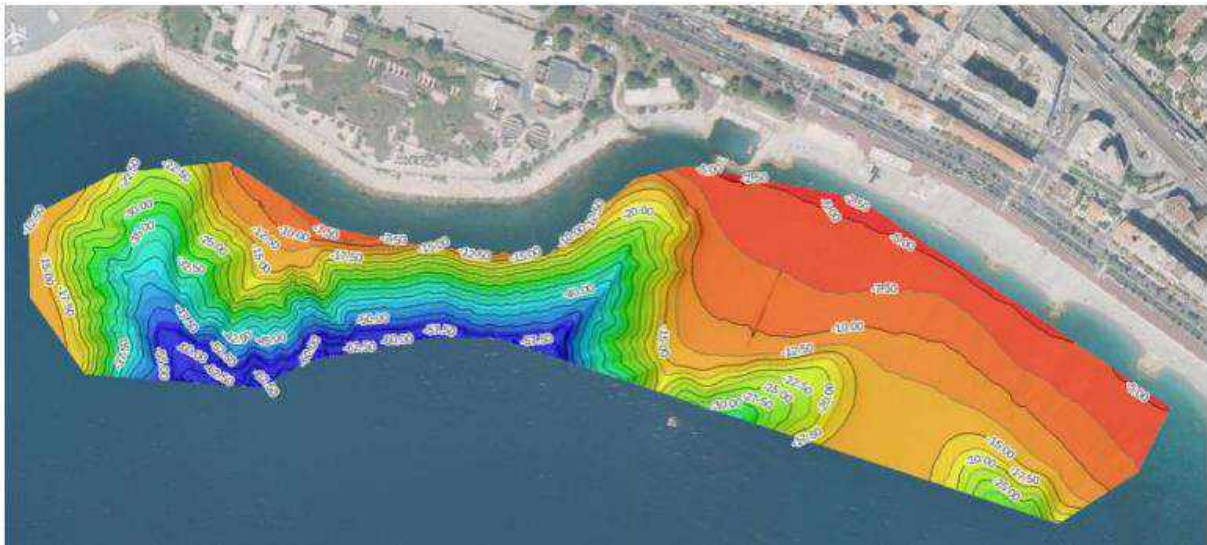


## 4.2. Biocénoses de la zone de projet

### 4.2.1. La cartographie géophysique

#### 4.2.1.1. Bathymétrie

Les systèmes et les méthodes mises en œuvre assurent une précision de mesure de : Verticale : +/- 4 cm Horizontale : +/- 2 cm. Après fusion et traitement des données, un modèle numérique de terrain approché issu du levé par interférométrie avec une résolution de 50cm x 50cm est généré en considérant la moyenne des sondes dans chacune des mailles. Ce modèle numérique de terrain permet d'établir des isobathes sur la zone d'étude ainsi que l'extraction de sondes régulières dans la zone. Ces informations sont utiles pour la planification et l'organisation des levés géophysiques par caméra liée à la détermination de la position d'éventuels herbiers (figure ci-dessous).



**Figure 58 : Isobathes et sondes sur MNT de la zone d'étude de Nice**

#### 4.2.1.2. Sonar latéral

Après fusion et traitement des données, une mosaïque sonar avec une résolution de 50 cm x 50 cm est générée. Cette image met en évidence les substrats qui répondent de manière homogène aux ondes acoustiques (figure ci-dessous).







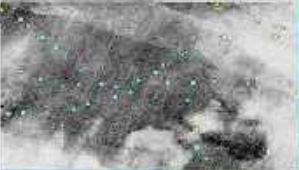



Dénomination	Description	Imagerie	Vérité terrain
Substrat dur (poudingue/galets/ graviers)	Une texture sombre et un relief particulier.		
Substrat sédimentaire (sable, vase...)	Texture homogène et clair sans relief particulier		
Cymodocée	Texture caractéristique sombre et marquée en rhizomes		
Caulerpa (espèce non identifiée)	A l'aide des vérités terrain on remarque quelques points de Caulerpa en limite et extérieur de la zone. Algue verte éclatant à la caméra		

Figure 59 : Mosaïque sonar latéral de la zone d'étude de Nice et explications et illustration des zones

#### 4.2.2. Carte des biocénoses de la zone d'étude de la STEP de Nice

L'ensemble de ces investigations en mer a permis de réaliser la carte des biocénoses de la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

La zone cartographiée dans le cadre de cette étude est mise en avant avec des couleurs foncées, les données existantes provenant de Medtrix sont en transparence.

Cette cartographie indique des zones coralligènes violettes qui n'ont pas lieu d'être en effet nos vérités terrain ont montré que les substrats rocheux de la zone étaient composés de poudingue faiblement colonisé qui ne peuvent pas s'apparenter à du coralligène. De plus la distinction qui a été faite entre les biocénoses des fonds meubles de l'infra littoral et du circa littoral ne semble pas se baser uniquement sur la bathymétrie. Nos relevés sonar et bathymétrique n'ont pas permis de distinguer ces deux biocénoses et déterminer ces deux biocénoses uniquement avec la bathymétrie n'est pas satisfaisant puisque la littérature indique une limite inférieure variant de -10 à -30 mètres de profondeur selon la turbidité. Nous avons préféré indiquer biocénoses des fonds meubles de l'infra littoral pour toute la zone d'étude cartographiée.

Au niveau de la digue (partie centrale de la zone) il est difficile de mettre une limite entre pied de digue (dur) et pente (sable) en l'absence de données bathymétriques précises qui nous aurait permis de trouver la limite de blocs. De plus on observe des coulées (graviers, blocs, poudingues) qui partent du haut de la pente que nous avons cartographiés en biocénose des galets infra littoraux (orange).

La description suivante des habitats/biocénoses/espèces est faite dans l'ordre bathymétrique croissante de leur observation dans la zone d'étude.



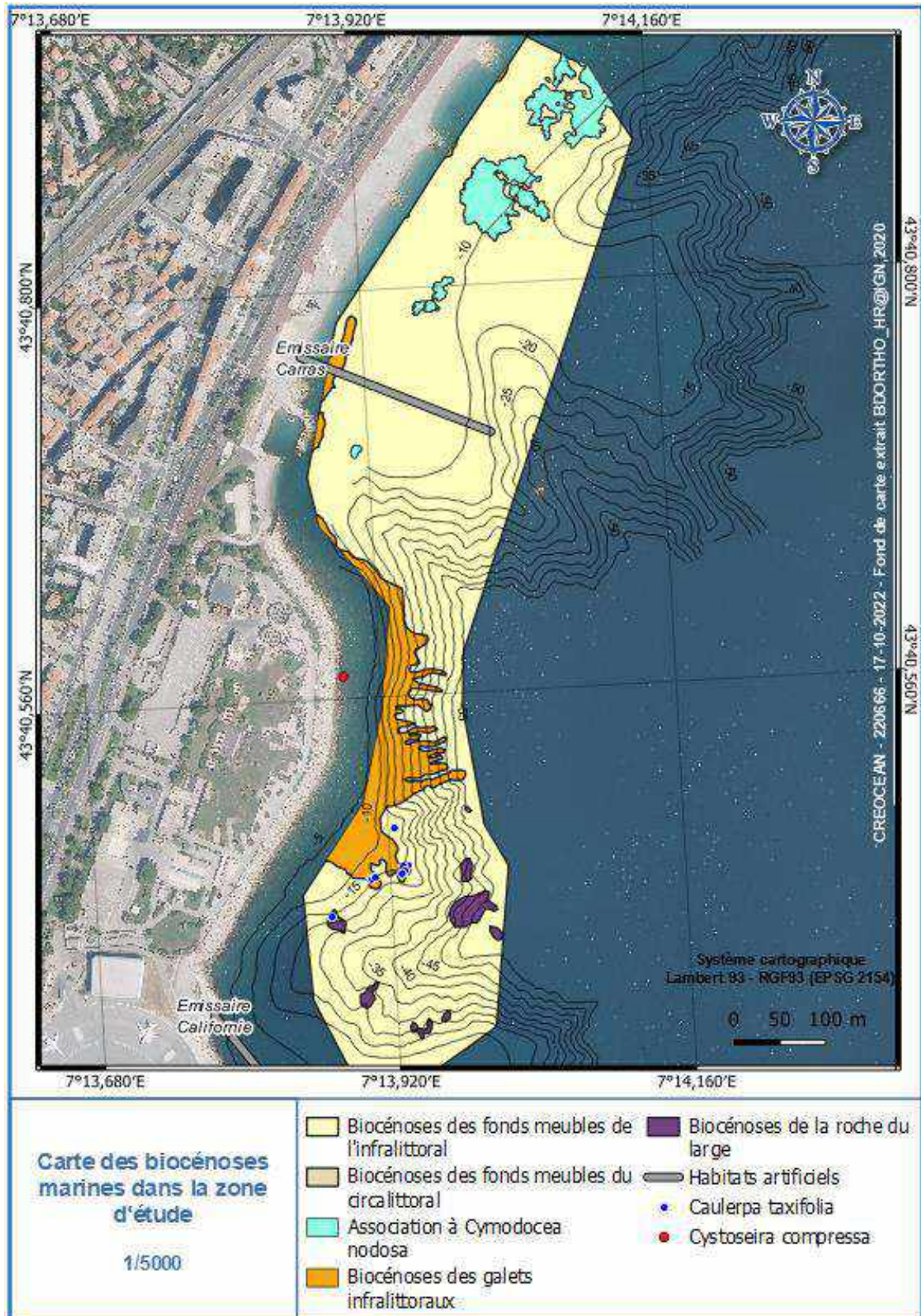
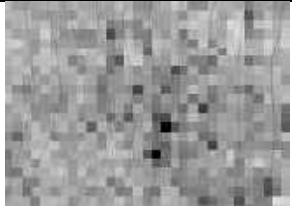




Figure 60 : Carte des biocénoses de la zone d'étude de la STEP de Nice

### 4.2.3. Les habitats artificiels

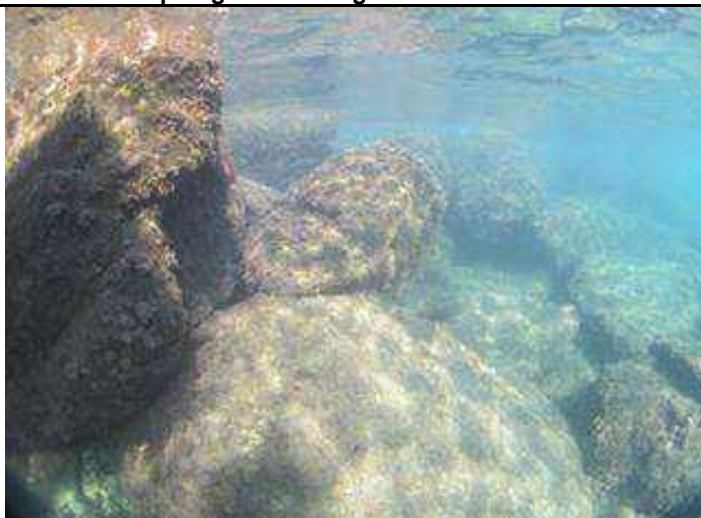
#### 4.2.3.1. Digue de la STEP

Données octobre 2022 (Creocean)

Description géophysique	Imagerie : sonar	Vérité terrain caméra
Substrat dur (bloc) une texture sombre et un relief important		
<b>Vérité terrain plongeur</b>		
		




Description géophysique	Imagerie : orthophoto	Vérité terrain caméra
Blocs de digue et épis		

#### Vérité terrain plongeur de la digue de la STEP



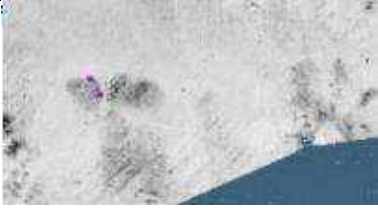




4.2.3.2. Emissaires

Description géophysique	Imagerie : sonar	Vérité terrain caméra
Substrat dur (émissaire Carras) une texture sombre et un relief linéaire		
<b>Vérité terrain ROV</b>		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="204 535 375 555">04/10/2022 10:30</div> <div data-bbox="236 1108 486 1205">                     Ground Speed: 0.5 m/s                      Camera Tilt: 45 °                      Heading: 269 deg                      Roll: -0.5 deg                      Lights 1 level: 0 °                 </div> <div data-bbox="646 1108 901 1205">                     Pitch: -3.0 deg                      Depth: -10.3 m                      Filter Gain: 50 %                      Heading to Home: 269 deg                      Time: 10:30:27                 </div> <div data-bbox="1061 1131 1332 1205">                     Distance to GPS: 0.0 m                      Date: 04/10/2022                      Latitude: 43.579788                      Longitude: 7.232123                 </div> </div> 		

#### 4.2.4. Biocénose des galets infralittoraux

Données octobre 2022 (Creocean)

Description géophysique	Imagerie : sonar	Vérité terrain caméra
Galets et graviers : une texture sombre et un relief grumeleux du fait des galets		
<b>Vérité terrain plongeur au large des plages de la promenade des anglais</b>		
		

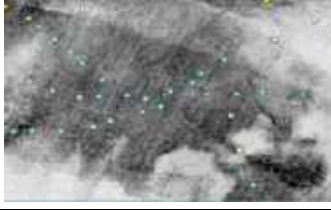



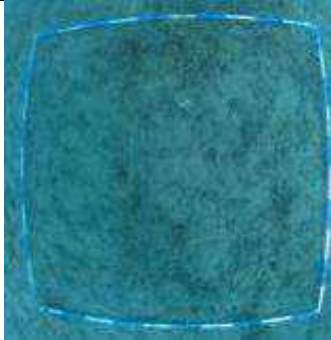


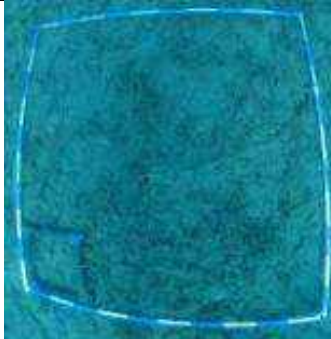

#### 4.2.5. Biocénose des fonds meubles de l'infralittoral

Données octobre 2022 (Creocean)

Description géophysique	Imagerie : sonar	Vérité terrain caméra
Substrat sédimentaire (sable, vase....) : une texture homogène et claire sans relief particulier		
<b>Vérité terrain plongeur au large des plages de la promenade des anglais</b>		
		

4.2.6. Association à *Cymodocea nodosa* sur SFBC (Sable Fin Bien Calibré)

Données octobre 2022 (Creocean)

Description géophysique	Imagerie : sonar	Vérité terrain caméra
Cymodocée : Texture caractéristique sombre et marquée en rhizomes		
<b>Vérité terrain plongeur au large des plages de la promenade des anglais</b>		
		
<b>VIT1_CYM</b>		
		
<b>VIT2_CYM</b>		
		

Ils s'étendent entre -7 et - 15 m de profondeur, ils couvrent une surface (en bleu clair sur la carte suivante) de 9 134 m<sup>2</sup> (Erreur ! Source du renvoi introuvable.).



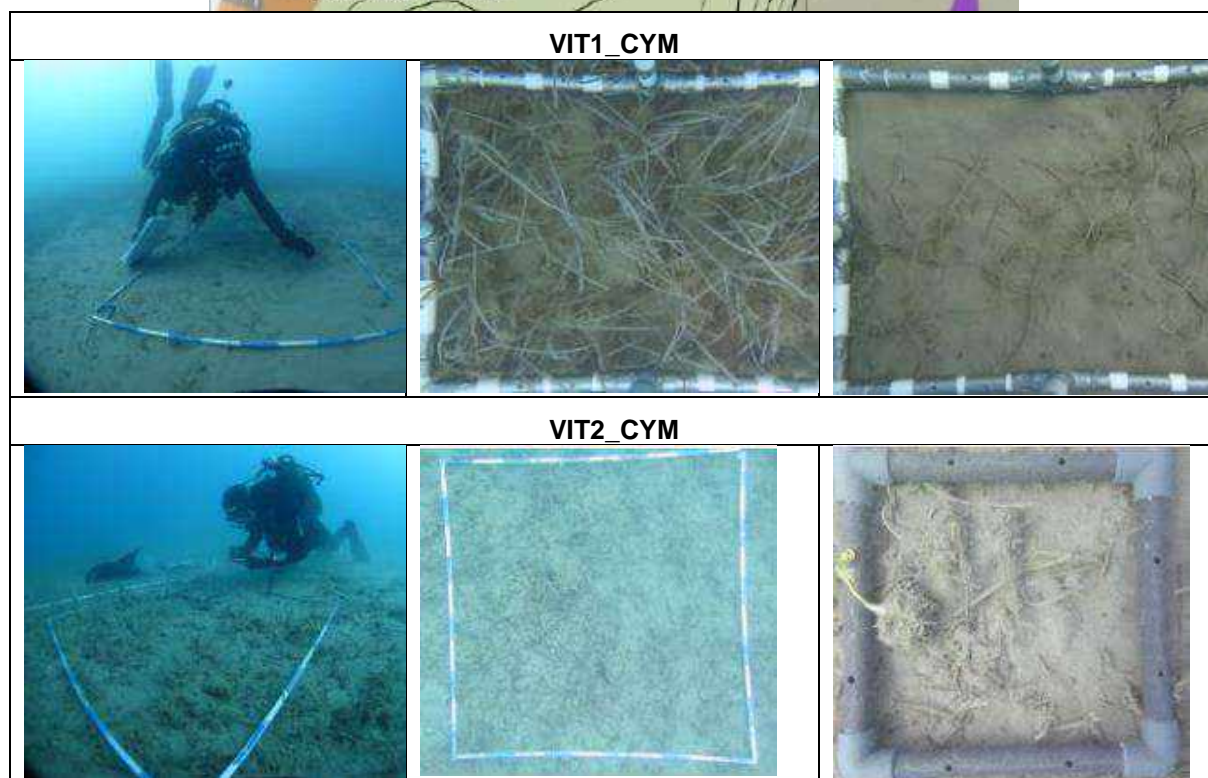
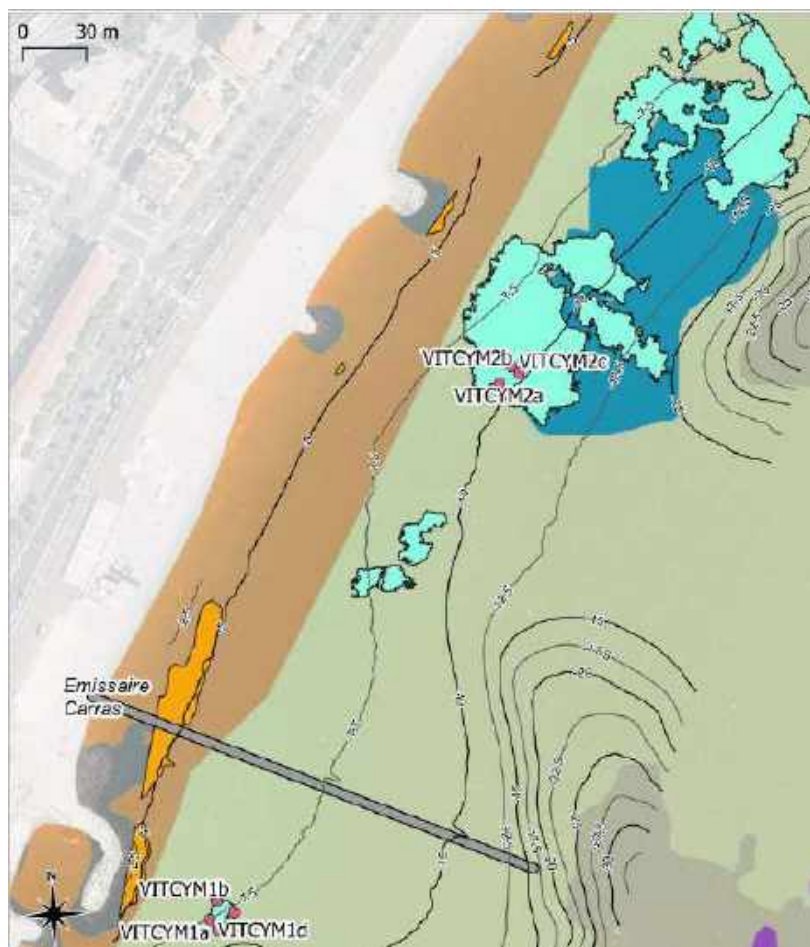


Figure 61 : Localisation des herbiers *Cymodocea nodosa* dans la zone d'étude (bleu clair) et comparaison avec la cartographie Medtrix (bleu foncé) et illustrations photographiques (Creocean, 2022)



#### 4.2.7. Cystoseire : *Cystoseira compressa*

L'analyse bibliographique avait révélé la présence de *Cystoseira compressa* sur la digue de la STEP au printemps 2022 (Blanfuné A. & Thibaut T. 2022. Relevé CARLIT -Masse d'eau FRDC09b) comme le montre la carte de la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, en bas à gauche où des patches (traits violets) ont été signalés par les auteurs.

Nos vérités terrain en octobre 2022 n'ont permis de retrouver qu'une seule touffe de *Cystoseira compressa* (point violet = Coordonnées N 43,676220/ E 7,231498) sur la digue malgré nos recherches méticuleuses entre les points reportés en rouge sur la carte ci-dessous à gauche. En effet cette espèce rencontre son maximum de développement avant l'été. Ensuite, le broutage et l'exposition au soleil réduisent les surfaces à leurs plus stricts minimums, comme le montre la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** (cercles rouges, taille inférieure à 5 cm).



**Figure 62 : Localisation de *Cystoseira compressa* sur la digue de la STEP et photographies d'illustration prises par plongeur (Creocean, 2022)**



#### 4.2.8. *Caulerpa taxifolia*

Nos vérités terrain en octobre 2022 n'ont permis de retrouver que quelques touffes de *Caulerpa taxifolia* (points bleus sur la carte de la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** malgré nos recherches sur toute la zone d'étude. En effet cette espèce rencontre son maximum de développement pendant l'été et ces dernières années une régression des surfaces a été observée. Il ne reste donc que quelques feuilles (cercle rouge taille inférieure à 5 cm) sur la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**



**Figure 63 : Localisation de *Caulerpa taxifolia* sur la zone d'étude et photographies d'illustration prises avec la caméra tractée (Creocean, 2022)**

#### 4.2.9. Peuplement ichthyologique

A l'occasion des vérités terrain, y compris l'inspection des émissaires, plusieurs espèces de poissons ont été observées mais seules deux (mérrou dans la digue de la STEP et un thon lors des inspections des émissaires mais non pris en photo ou vidéo) sont classées de la liste d'espèces protégées (décret et arrêté) ou patrimoniales (annexe Berne ou Barcelone) suivante.



Sar à museau pointu



Saupe



Sérioles



Sériole



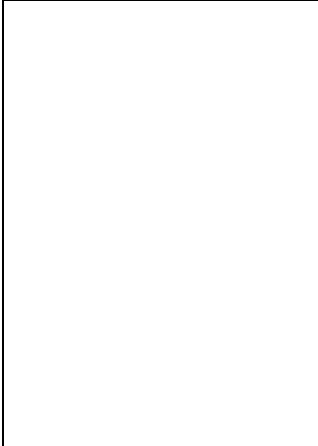


**Figure 64 : Illustrations des peuplements ichthyologiques observés (Creocean, 2022)**

**METROPOLE NICE COTE D'AZUR**  
**ETAT INITIAL DU MILIEU MARIN DANS L'AIRE D'INFLUENCE DU REJET DE L'EFFLUENT – AVANT TRAVAUX**

groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Arrêté 19 juillet 1988	Décret 20 septemb re 1989	Annexe I BERNE	Annexe II BERNE	Annexe II Barcelon e	Annexe III Barcelon e	Alghero	Plan d'action pour la Méditerr anée	Annexe IV DH	Photo	
Poissons	Esturgeon	<i>Acipenser Huso huso (Med.)</i>		X									
	Esturgeon	<i>Acipenser naccarii Bonaparte, 1836</i>			X								
	Esturgeon	<i>Acipenser sturio Linnaeus, 1758</i>			X								
		<i>Aphanius fasciatus (Med.)</i>		X									
		<i>Aphanius iberus (Med.)</i>		X									
	Hippocampe à museau	<i>Hippocampus hippocampus (Med.)</i>		X	x								
	Hippocampe mouche	<i>Hippocampus ramulosus (Med.) = H. guttulatus</i>		X	x								
		<i>Lethenteron zanandrai (Med.)</i>		X									
		<i>Mobula mobular (Bonnaterre, 1788)</i>				X							
	Gobie de Canestri	<i>Pomatoschistus canestrinii (Med.)</i>		X									
		<i>Pomatoschistus tortonesei (Med.)</i>		X									
		<i>Cetorhinus maximus (Med.)</i>		X									
	Alose	<i>Alosa alosa alosa (Linnaeus, 1758)</i>				x							
	Alose	<i>Alosa alosa (Linnaeus, 1758)</i>				x							
	Alose	<i>Alosa fallax fallax Lacepède, 1900</i>				x							
	Alose	<i>Alosa fallax rhodanensis (Roule, 1924)</i>				x							
	Alose	<i>Alosa fallax (Lacepède, 1803)</i>				x							
	Anguille	<i>Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758)</i>				x							
	Mérou brun	<i>Epinephelus marginatus (Lowe, 1834)</i>				x							
	Lamproie marine	<i>Petromyzon marinus Linnaeus, 1758</i>				x							
Corb	<i>Sciaena umbra Linnaeus, 1758</i>				x								
Thon rouge	<i>Thunnus thynnus (Linnaeus, 1758)</i>				x								
Ombrine	<i>Umbrina cirrosa (Linnaeus, 1758)</i>				x								
Espadon	<i>Xiphias gladius Linnaeus, 1758</i>				x								
Raie	Raie blanche	<i>Rastroraja alba (Lacepède, 1803)</i>				x							
	Ange de mer	<i>Squatina squatina (Linnaeus, 1758)</i>				x							

#### 4.2.10. Biocénose de la roche du large

Données octobre 2022 (Creocean)

Description géophysique	Imagerie : sonar	Vérité terrain caméra
Substrat dur (poudingue) une texture sombre et un relief caractéristique des galets et roche		
<b>Vérité terrain caméra avec un spirographe</b>		
		

#### 4.2.11. Synthèse

La carte des biocénoses de la zone de projet montre 4 biocénoses/habitat :

- **Habitats artificiels** de 0 m au niveau des digues à -38m au large de l'émissaire de Californie. Ils ne présentent **aucune espèce protégée** au sens de la loi française, mais une espèce citée dans une convention internationale (Amendement protocole Barcelone: Annexe II) : ***Cystoseira compressa***, au niveau de la digue de la STEP,
- **Galets infralittoraux** de 0 m devant les plages de Carras à -58m au large de la digue de la STEP. Ils ne présentent ne présentent **aucune espèce protégée, mais une espèce envahissante** : ***Caulerpa taxifolia*** sur -15/-17m au large de la digue de la STEP,
- **Fonds meubles de l'infralittoral** de -2,5 devant les plages de Carras à 70m au large de la digue de la STEP. Ils présentent une **espèce protégée** : ***Cymodocea nodosa*** de -7m à -15m au large des plages de Carras qui couvre une surface de 9 134 m<sup>2</sup>, **et une espèce envahissante** : ***Caulerpa taxifolia*** sur -17m au large de la digue de la STEP qui couvre seulement quelques mètres carrés,
- Roche du large de -15 à -67m au large de la digue de la STEP. Elle peut présenter **une espèce protégée** : **oursin diadème (*Centrostephanus longispinus*)** qui n'a pas été observée dans la zone de projet, ce qui ne veut pas dire qu'il est absent, car il a été observé sur l'émissaire de l'aéroport.

## 5. Suivi d'espèces particulières (Cymodocées)

### 5.1. Vitalité des herbiers de cymodocées

Les graphiques suivants donnent les résultats de la vitalité à Nice et les comparent à une autre station en mer ouverte à Cannes mesurée en septembre 2022 mais pour une profondeur différente. Cette station a été mesurée dans le cadre d'une autre étude réalisée mais non diffusée au public par Créocéan avant des travaux sur le port.

Il existe des données à Menton (Tableau 38) acquises en septembre 2021 par Semantic qui permettent une comparaison des données de Nice

Les seules autres valeurs disponibles sont des valeurs dans la lagune du Brusco (Var) et de l'étang d'Urbino (Corse) donc un contexte bien différent. Elles ne sont présentées ici qu'à titre informatif. A ce sujet les comptages effectués au Brusco confirment la variation des densités au cours de l'année : faible en hiver et forte en été.

**Cette estimation de la vitalité met en évidence :**

- **des densités de 500 et 300 faiscs./m<sup>2</sup>, plus faibles que celles réalisées à moindre profondeur, ce qui est normal ;**
- **un recouvrement d'un peu plus de 70%, qui semble normal. Il est à chaque fois maximal au centre de la tâche et diminue vers les limites ;**
- **la longueur des feuilles voisine de celle mesurée par Semantic à Menton ;**
- **un déchaussement absent et un enfouissement de 2 à 6 cm selon les quadrats ;**
- **un degré d'épiphytes sur les feuilles important.**



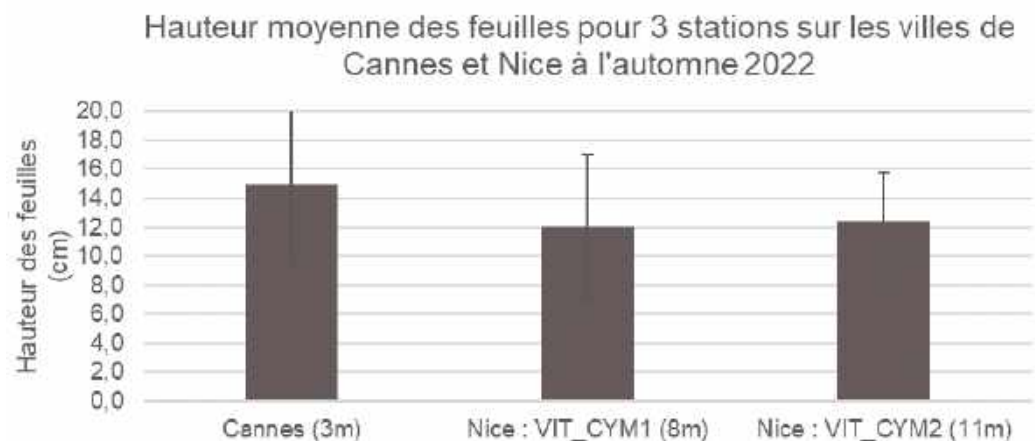
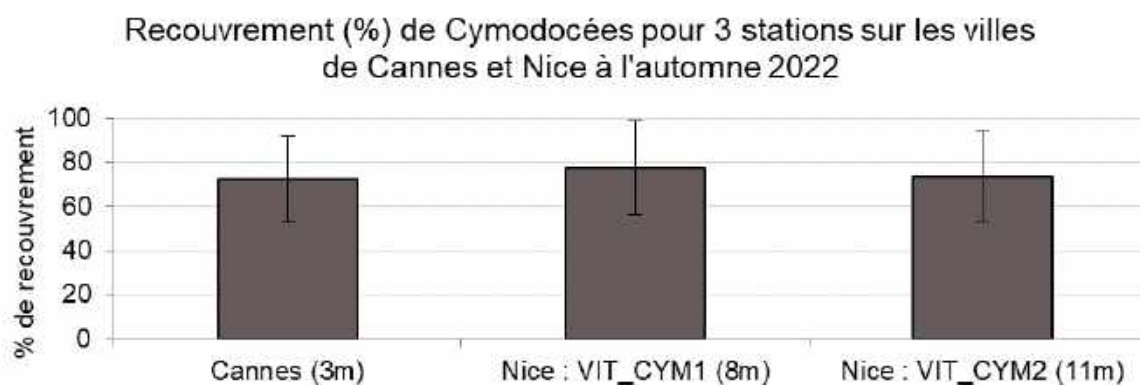
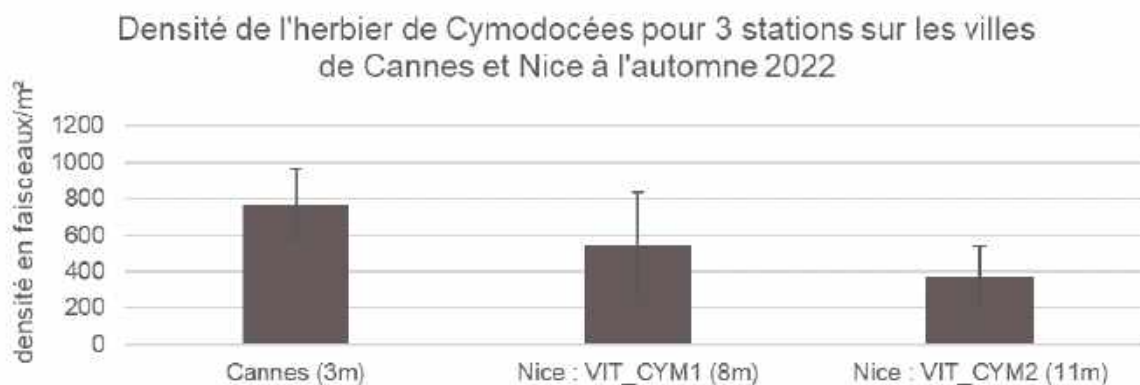


Illustration de l'enfouissement :

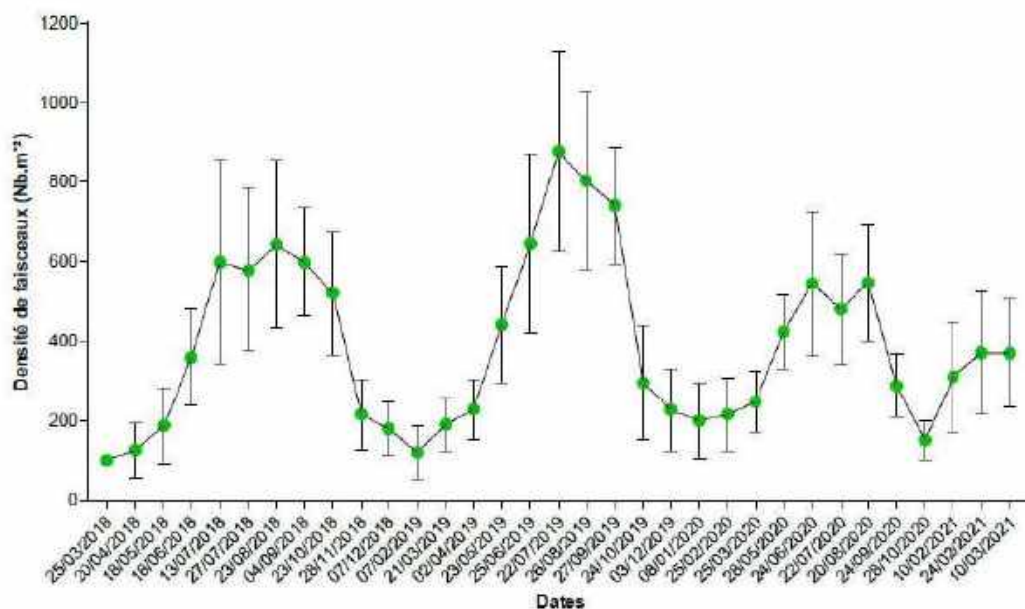


Etat naturel en VIT1\_CYM



Rhizome visible après avoir enlevé 2 cm de sable

**Figure 65 : Vitalité de l'herbier de cymodocées à Nice et Cannes**



**Figure 66 : Vitalité de l'herbier de cymodocées au Brusç (Var) (IOPR)**

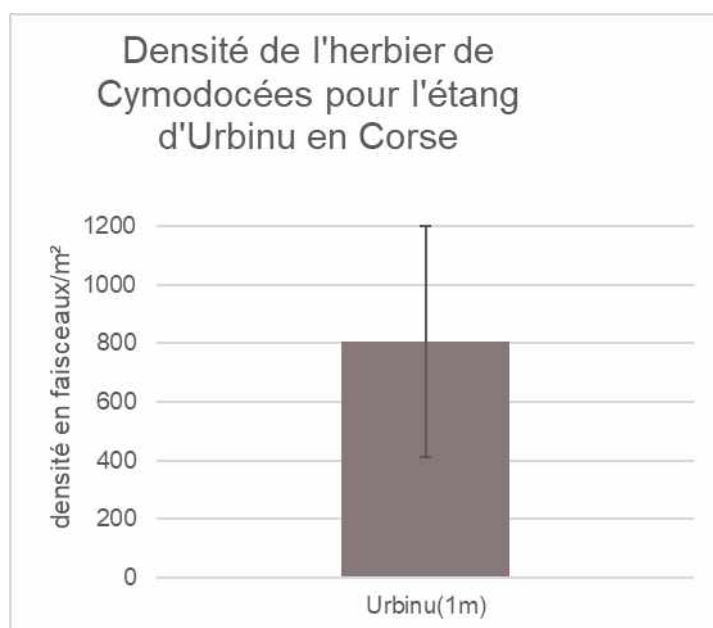


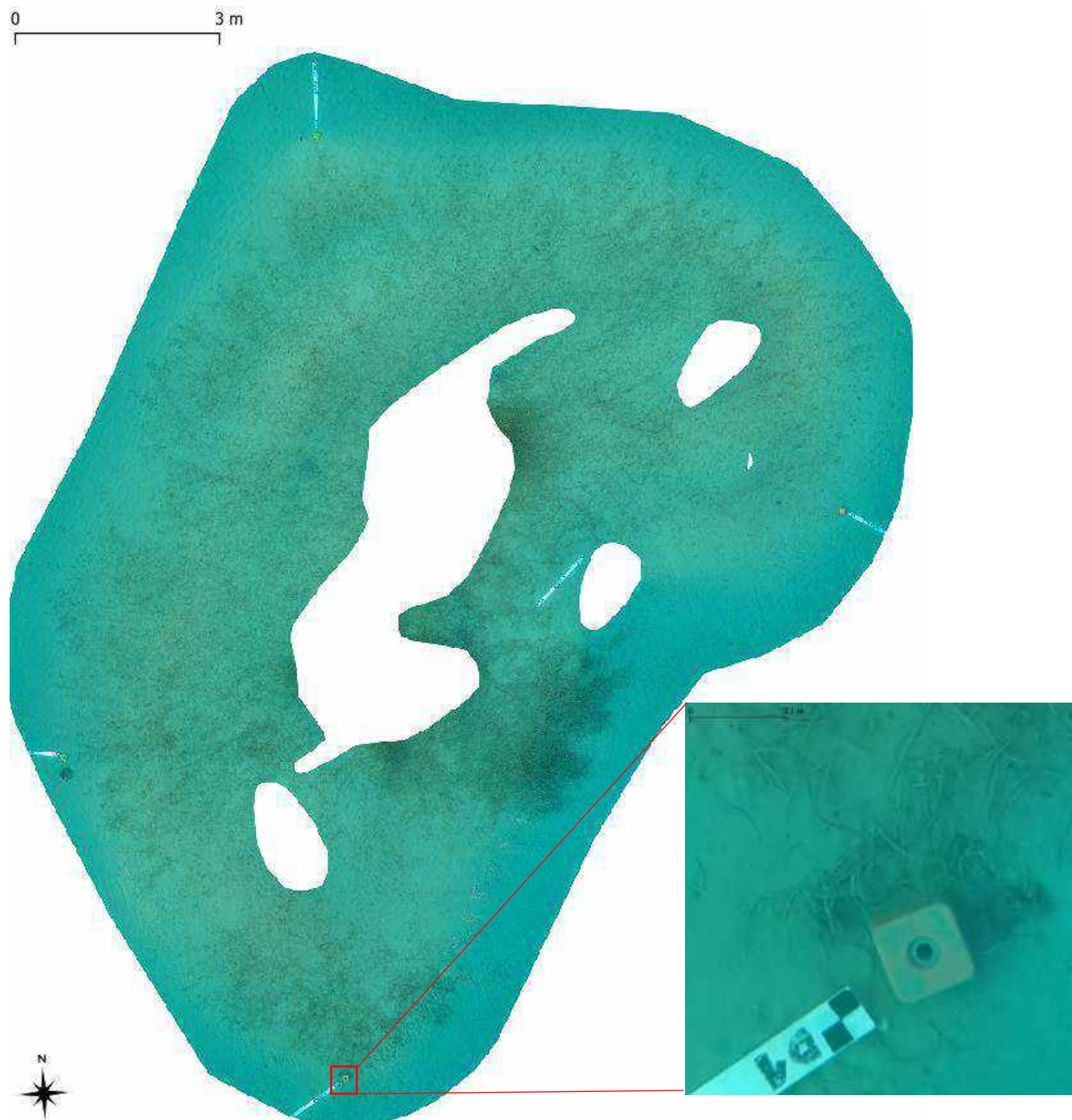
Figure 67 : Vitalité de l'herbier de cymodocées à Urbinu (Corse) en août 2022 (Stareso)

Tableau 38 : Vitalité de l'herbier de cymodocées à Menton (06) (Semantic)

Stations	S1	S2	S3	S4	S5
Densité (faisc./m²)	178±11	322±236	196±57	222±56	196±74
Longueur (cm)	15,5±3.4	14,3±2.8	14,7±4.4	16,7±2.1	11,9±2.9
Profondeur (m)	6	6.5	4.7	6.8	5
Epiphytes	+	++	++	+	+
Broutage	-	-	-	-	-

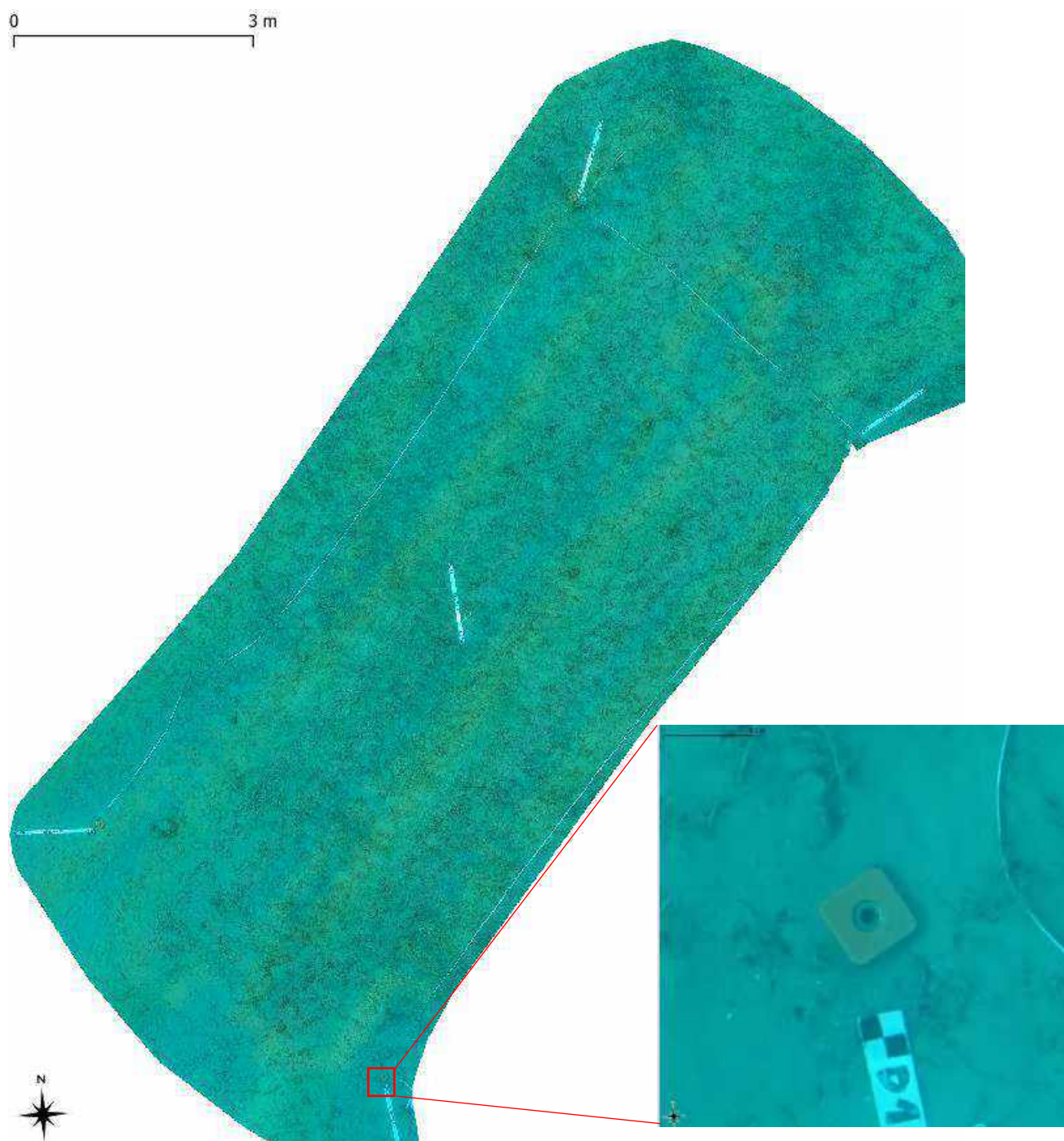
## 5.2. Microcartographie de deux limites des herbiers de cymodocées

Les résultats sont donnés dans les figures suivantes. En VIT1\_CYM le centre de l'herbier n'a pas été photographié. Il est possible de voir une densification des faisceaux en allant vers le centre de l'herbier et la forme en étoiles au niveau des limites.



**Figure 68 : Microcartographie de l'herbier de cymodocées à la station VIT1\_CYM**





**Figure 69 : Microcartographie de l'herbier de cymodocées à la station VIT2\_CYM**

### 5.3. Synthèse

La cymodocée a été observée devant les plages de Carras. La cartographie a permis de préciser les contours et surface et de détecter des herbiers qui n'apparaissaient pas sur la carte Medtrix (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Une surface de 9 134 m<sup>2</sup> a été cartographiée. Sur deux stations des mesures de vitalité ont mis en évidence un état comparable à celui des herbiers voisins de Cannes et Menton. Les herbiers sont soumis à de l'ensablement et sont assez épiphytés ce qui montre une bonne résistance à l'apport de matière en suspension.

Des microcartographies ont été effectuées et des bornes ont été posées, ce qui permettra un suivi dans le temps.



## 6. Inventaire faune et flore autour des émissaires

Les 3 émissaires étudiés reposent sur des fonds sablo-vaseux relativement pauvres. L'ensemble des espèces observées est recensé dans un tableau propre à chaque émissaire. Les espèces patrimoniales sont en rouge dans les tableaux et les espèces protégées sont en gras : uniquement **Oursin diadème : *Centrostephanus longispinus*** (arrêté du 20 décembre 2004 fixant la liste des animaux de la faune marine protégés sur l'ensemble du territoire - art. 1).

### 6.1. Émissaire principal « aéroport »

On observe globalement que l'émissaire de l'aéroport est le plus colonisé par des animaux entre 90m et 50m de profondeur. On observe une majorité de barbiers (*Anthias anthias*) et de bogues (*Boops boops*) à ces profondeurs. A 71m, un **oursin diadème (*Centrostephanus longispinus*) espèce protégée** a été observé en 2022, et 84 **oursins diadème** (copies écran envoyées au client) entre 32 et 87 m en 2020 grâce à une vidéo réalisée par plongeur faite plus proche de l'émissaire et de chaque côté (Est et Ouest) au contraire du ROV : vue de dessus uniquement. Ainsi que de nombreux oursins jaunes (*Gracilechinus acutus*) et de nombreux filtreurs. Entre 50m et 44m on observe une grande quantité de gorgones blanches verruqueuse (*Eunicella verrucosa*) et de poissons, avec des sars à têtes noires (*Diplodus vulgaris*), des sars commun (*Diplodus sargus*) et des castagnoles (*Chromis chromis*) qui n'étaient pas visibles dans les profondeurs plus importantes. Au-delà de 40m l'émissaire est peu colonisé, mais on continue d'y observer des poissons avec notamment la présence de loups (*Dicentrarchus labrax*), de daurades (*Sparus aurata*) et de sérioles (*Seriola dumerilii*).

Il est important de noter la présence de *Caulerpa taxifolia* sur l'émissaire à 48m de profondeur. L'évolution de la présence de cette espèce invasive le long de l'émissaire doit être suivie.

Tableau 39 : Liste des espèces rencontrées le long de l'émissaire de l'aéroport

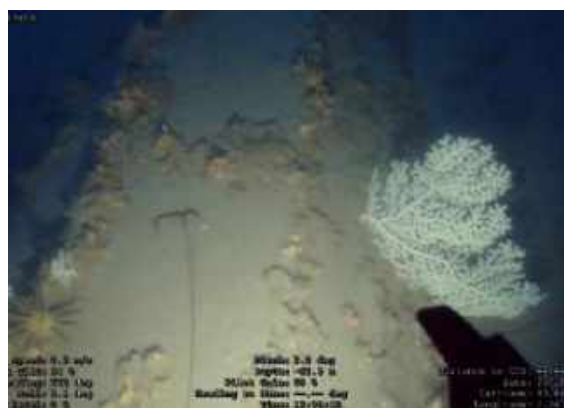
Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Algues	<i>Caulerpa taxifolia</i>	Caulerpe toxique
Ascidies	<i>Halocynthia papillosa</i>	Ascidie rouge
Bivalves	<i>Ostrea edulis</i>	Huitre plate
Cnidaires	<i>Eunicella verrucosa</i>	Gorgone verruqueuse
Cnidaires	cf. <i>Pennatula rubra</i>	Pennatule rouge
Echinodermes	<i>Cidaris cidaris</i>	Oursin lance gris
Echinodermes	<b><i>Centrostephanus longispinus</i></b>	<b>Oursin diadème</b>
Echinodermes	cf. <i>Echinaster sepositus</i>	Etoile de mer rouge
Echinodermes	<i>Gracilechinus acutus</i>	Oursin jaune
Méduse	<i>Pelagia noctiluca</i>	Pélagie
Poissons	<i>Anthias anthias</i>	Barbier
Poissons	<i>Atherina sp.</i>	Athérine
Poissons	<i>Boops boops</i>	Bogue
Poissons	<i>Chromis chromis</i>	Castagnole
Poissons	<i>Coris julis</i>	Girelle commune
Poissons	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Loup
Poissons	<i>Diplodus sargus</i>	Sar commun
Poissons	<i>Diplodus vulgaris</i>	Sar à tête noire
Poissons	<i>Gobius sp.</i>	Gobie

**METROPOLE NICE COTE D'AZUR**  
**ETAT INITIAL DU MILIEU MARIN DANS L'AIRE D'INFLUENCE DU REJET DE L'EFFLUENT – AVANT TRAVAUX**

Poissons	<i>NI</i>	Juvéniles
Poissons	<i>Physics physics</i>	Mostelle
Poissons	<i>Seriola dumerili</i>	Sérieole
Poissons	<i>Serranus cabrilla</i>	Serran chevrette
Poissons	<i>Sparus aurata</i>	Dorade
Spongiaires	<i>cf. Ircinia variabilis</i>	Ircine variable
Spongiaires	<i>cf. Spongia officinalis</i>	Eponge de toilette
Vers, annélides	<i>Bonellia viridis</i>	Bonellie



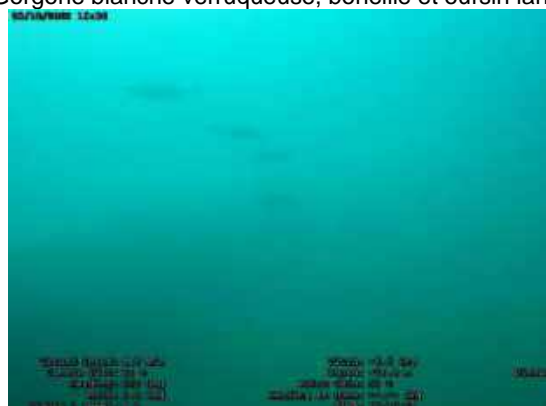
Mostelle



Gorgone blanche verruqueuse, bonellie et oursin lance



Pélagie



Sérieoles



Barbiers (photo d'illustration de 2020)



Loups



Oursin diadème



Oursin diadème (photo d'illustration de 2020)

**Figure 70 : Illustration d'espèce observées lors du suivi 2022 sur l'émissaire de l'aéroport**

## 6.2. Émissaire secondaire « carras »

L'émissaire de Carras est le moins colonisé des trois émissaires, on y observe uniquement des poissons, listés dans le tableau ci-dessous.

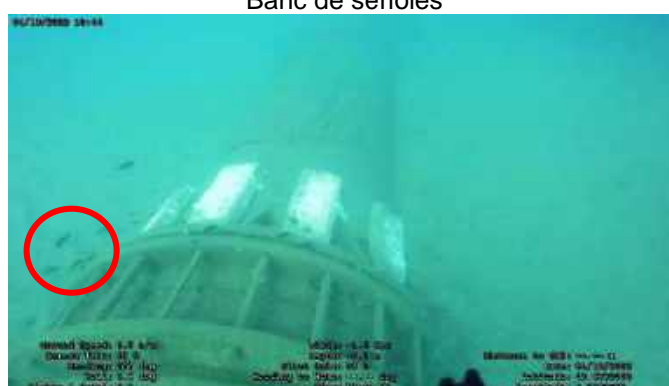
**Tableau 40 : Liste des espèces rencontrées le long de l'émissaire de carras**

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Poissons	<i>Chromis chromis</i>	Castagnole
Poissons	<i>Coris julis</i>	Girelle commune
Poissons	<i>Diplodus sargus</i>	Sar commun
Poissons	<i>Diplodus vulgaris</i>	Sar à tête noire
Poissons	<i>Oblada melanura</i>	Oblade
Poissons	<i>Seriola dumerili</i>	Sériole
Poissons	<i>Spicara maena</i>	Mendole

Lors de l'inspection nous avons eu la chance d'observer un important banc de sérioles (*Seriola dumerili*) à la fin de l'émissaire sur 12m de profondeur. De nombreuses mendoles (*Spicara maena*) et castagnoles (*Chromis chromis*) étaient présentes sur l'entièreté de la canalisation. L'ensouillage de l'émissaire à la côte se fait sur 7m de profondeur.



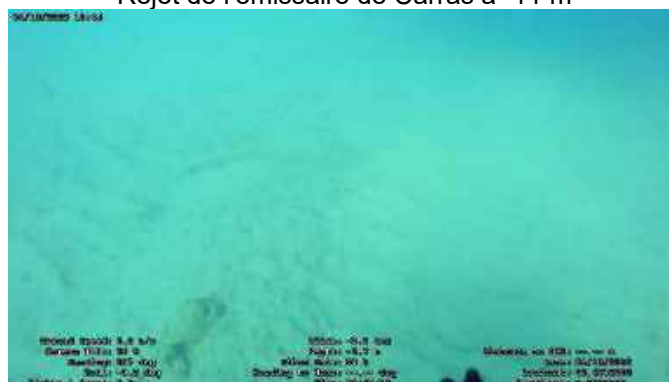
Banc de sérioles



Castagnoles



Rejet de l'émissaire de Carras à -11 m



Ensuillage de l'émissaire de Carras à -7m

Figure 71 : Illustration d'espèce observées lors du suivi 2022 sur l'émissaire de carras

### 6.3. Émissaire secondaire « Californie »

L'émissaire Californie est situé moins profond (rejet à 32m et ensouillage à la cote à 6m) que celui de l'aéroport, il est aussi moins colonisé. Les espèces retrouvées sont listées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 41 : Liste des espèces rencontrées le long de l'émissaire de Californie

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Algues	<i>Codium bursa</i>	Codium en boule
Cnidaires	<i>Eunicella verrucosa</i>	Gorgone verruqueuse
Poissons	<i>Anthias anthias</i>	Barbier
Poissons	<i>Boops boops</i>	Bogue
Poissons	<i>Centrolabrus melanocercus</i>	Crenilabre à queue noire
Poissons	<i>Chromis chromis</i>	Castagnole
Poissons	<i>Coris julis</i>	Girelle commune
Poissons	<i>Diplodus sargus</i>	Sar commun
Poissons	<i>Diplodus vulgaris</i>	Sar à tête noire
Poissons	<i>Oblada melanura</i>	Oblade
Poissons	<i>Serranus cabrilla</i>	Serran chevrette
Poissons	<i>Serranus scriba</i>	Serran écriture
Poissons	<i>Spicara maena</i>	Mendole
Spongiaires	cf. <i>Ircinia variabilis</i>	Ircine variable
Spongiaires	<i>Spongia sp.</i>	Eponge blanche

On retrouve globalement les mêmes espèces mais moins représentées. On observe cependant moins d'espèces d'échinodermes, et pas de poissons prédateurs comme les loups ou les daurades. Des espèces comme le serran écriture (*Serranus scriba*), le crenilabre à queue noire (*Centrolabrus melanocercus*) et les mendoles (*Spicara maena*) ont été observées sur cet émissaire et pas sur le précédent. Le rejet à 38 m comporte des flotteurs fixés et d'autres ainsi qu'un amas de bouts abandonnés.



Serran écriture et mendoles



Crenilabre à queue noire



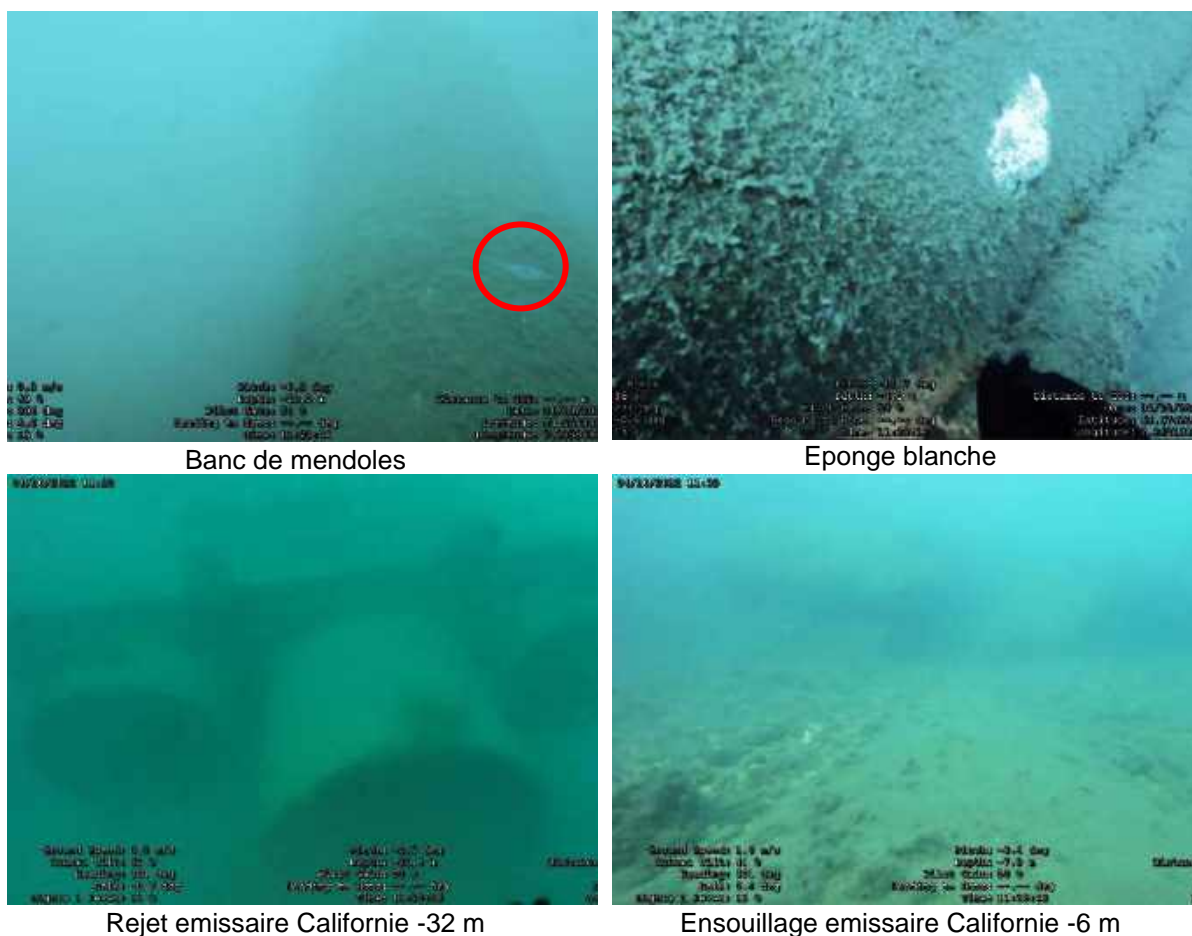


Figure 72 : Illustration d'espèce observées lors du suivi 2022 sur l'émissaire de Californie

## 6.4. Synthèse

Les émissaires font partie des rares substrats durs de la zone. Ils jouent donc le rôle de récifs artificiels et attirent une faune et flore fixée assez importante.

L'émissaire le plus colonisé est celui de l'aéroport et il renferme notamment une **espèce protégée** au sens de la loi française : l'oursin diadème (*Centrostephanus longispinus*) et une **espèce** inscrite à la liste rouge mondiale des espèces menacées (classée comme vulnérable) : la gorgone verruqueuse (*Eunicella verrucosa*). Ces deux espèces ont été observées à de nombreuses reprises en 2020 et 2022.

L'émissaire de Californie est surtout colonisé par des algues et des poissons mais de façon moins importante que l'émissaire de l'aéroport.

Enfin, l'émissaire de Carras est très peu colonisé par les espèces fixées, le tuyau semble assez récent. Des poissons sont tout de même attirés par la protection que constitue cet émissaire.

## 7. Inspection de l'interface terre-mer de la carapace de la digue de la STEP

### 7.1. Observations

L'ensemble des observations faites le long de la digue ont été localisées et prise en photo. Une base de données est disponible et la figure suivante illustre ces observations.



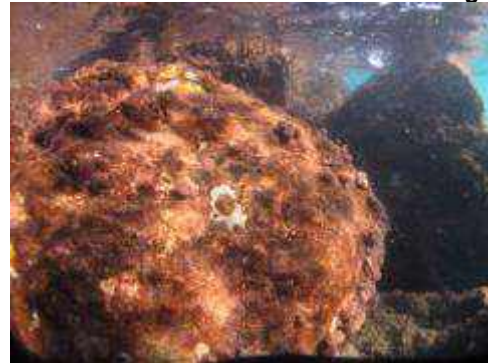
Actinie rouge



Mulets



Patelle sur un bloc avec trace de brouillage



Cystoseire

Bouche de sang

Oursins noirs



*Figure 73 : Inspection de l'interface terre-mer de la carapace de la digue de la STEP, localisation des observations et photographies d'illustration Creocan 2022*

## 7.2. Synthèse

Les blocs de la digue constitue un habitat pour de nombreuses espèces végétales (algues) dont une espèce citée dans une convention internationale (Amendement protocole Barcelone: Annexe II) : ***Cystoseira compressa***, et animales (Eponges, Cnidaires, Vers, Mollusques, crustacés, gastéropodes, Lophophorates dont les bryozoaires, Arthropodes, Echinodermes, Procordés, Vertébrés dont les poissons et notamment une espèce citée dans une convention internationale (Amendement protocole Barcelone: Annexe II, Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne): Annexe III) et il est sous moratoire sur les côtes française : mérrou brun : ***Epinephelus marginatus***.

## Conclusion

Ce chapitre reprend les synthèses des différentes parties présentées précédemment.

### 1. Caractérisation de la matrice sédimentaire

Les résultats du suivi 2022 ont été comparés à ceux du dernier suivi réalisé dans la zone par Créocéan en 2006.

L'analyse granulométrique montre une zone caractérisée par des sédiments vaseux, avec une légère différence pour la station P, dont les sédiments ont un taux de sables fins plus important. Cette station est donc caractérisée par des sédiments très envasés à dominante de vase selon la classification d'Iboully (1981). Les apports du Magnan, petit fleuve côtier dont l'embouchure se situe devant la station P, peut expliquer cette différence.

Les éléments organiques témoignent d'un enrichissement faible à moyen du milieu. Seule la station M est marquée par un enrichissement organique fort, au regard du paramètre matière organique totale (MOT). A cette station, la concentration en carbone organique total (COT) a cependant fortement diminué depuis le dernier suivi réalisé dans la zone en 2006.

Les concentrations en nutriments sont généralement faibles ou inférieures aux limites de quantification du laboratoire, sauf pour l'ammonium qui est détecté sur 6 stations, avec un minimum à la station K, la plus proche l'embouchure du rejet et un maximum à la station L.

La zone ne présente aucun marquage métallique, et aucun gradient n'a pu être mis en évidence. La station d'épuration n'a pas d'impact sur la zone d'accueil de l'exutoire au regard des éléments traces métalliques.

La majorité des stations montrent des concentrations en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) inférieures aux seuils réglementaires N1<sup>8</sup>, cependant trois stations présentent des marquages à certains HAP. L'acénaphthylène est mesuré à des concentrations supérieures à N1 sur les stations M, O et P, le fluorène sur les stations M et P, et le dibenzo(a,h)anthracène et l'anthracène sur la station P. Sur l'ensemble de la zone, toutes les concentrations sont inférieures au seuil N2 contrairement à ce qui a été observé en 2006. La station P se distingue par une forte diminution des concentrations en HAP entre 2006 et 2022, mais 4 composés restent supérieurs au seuil N1. Cette station est la plus éloignée du rejet principal mais se trouve à l'embouchure du Magnan, dont les apports peuvent influencer les concentrations en contaminants dans les sédiments.

Les concentrations en hydrocarbures totaux restent faibles sur la zone d'étude.

Les PCB présentent des concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire ou au seuil N1 (ou bruit de fond méditerranéen lorsqu'il existe). Le nombre de congénères détectés lors du suivi de 2022 est inférieur à celui du suivi de 2006.

Les détergents anioniques et non-ioniques présentent des concentrations inférieures aux limites de quantification du laboratoire sur l'ensemble des stations étudiées.

---

<sup>8</sup> Seuils de contamination de référence N1 et N2 en vigueur dans la législation française sur les rejets de sédiments dans le milieu marin (arrêté du 9 août 2006 complété par les arrêtés du 23 décembre 2009, du 08 février 2013 et du 17 juillet 2014)



## 2. Caractérisation des peuplements benthiques

Sur l'ensemble de la zone d'étude, le peuplement benthique est moyennement riche en espèces, en abondance et en biomasse.

La station P, la moins profonde (54 m), est celle qui donne les meilleurs scores pour la plupart des indices. Cette observation est cohérente avec l'analyse granulométrique des sédiments, qui montre que cette station se distingue des autres avec une part plus importante de sables fins. Les stations sableuses sont généralement plus riches que celles qui contiennent plus de vase.

La station L présente les moins bons scores. Avec la station I, elles sont parmi les plus profondes mais également les moins diversifiées. Toutefois, ces stations sont aussi celles où une seule benne a été échantillonnée, ce qui peut influencer sur la richesse observée à ces stations.

Les indices de diversité et de polluosensibilité mettent en évidence un gradient ouest-est, avec des stations globalement en meilleur état à l'est du rejet qu'à l'ouest. Malgré de petites modifications de structure et de composition des peuplements au cours des années, ce gradient semble donc perdurer dans le temps, puisqu'il avait déjà été observé lors de précédents suivis sur la zone (2002, 2004 ; Créocéan).

Le rejet n'a pas d'influence sur les peuplements benthiques. Les stations les plus proches de l'émissaire (J et K) ont des peuplements riches en espèces, en abondance et en biomasse, et des indices de diversité et de polluosensibilité également bons. En revanche, la structure physique de l'émissaire pourrait jouer un rôle de récif artificiel, en attirant des espèces de substrat dur qui, sur le long terme, peuvent modifier la nature des sédiments aux alentours (débris coquilliers notamment) et augmenter la diversification des fonds et des espèces.

## 3. Caractérisation de la masse d'eau

Les masses d'eaux au niveau des 10 stations peuvent être considérées comme de bonne qualité à travers les analyses réalisées.

Pour l'ensemble des 4 campagnes, les métaux et HAP montrent des concentrations faibles. Les quelques teneurs supérieures au bruit de fond géochimique sont ponctuelles, dans l'espace et dans le temps.

Les analyses bactériologiques mettent en évidence une contamination lors de la première campagne (07/07/2022) au niveau de la station H en surface avec des concentrations en *E.coli* et entérocoques totaux bien supérieures à la référence de qualité des eaux de baignade. Cette contamination était ponctuelle, de telles teneurs n'ont pas été retrouvées par la suite.

Des concentrations en nitrates supérieures au seuil du bon état de la DCE ont également été mesurées ponctuellement, à la station G (en surface, le 18/07/2022) et à la station K (en surface, le 23/08/2022).

## 4. Cartographie des biocénoses

La carte des biocénoses de la zone de projet montre 4 biocénoses/habitat :

- **Habitats artificiels** de 0 m au niveau des digues à -38m au large de l'émissaire de Californie. Ils ne présentent **aucune espèce protégée** au sens de la loi française, mais une espèce citée dans une convention internationale (Amendement protocole Barcelone: Annexe II) : ***Cystoseira compressa***, au niveau de la digue de la STEP,
- **Galets infralittoraux** de 0 m devant les plages de Carras à -58m au large de la digue de la STEP. Ils ne présentent **aucune espèce protégée, mais une**

**espèce envahissante : *Caulerpa taxifolia*** sur -15/-17m au large de la digue de la STEP,

- **Fonds meubles de l'infralittoral** de -2,5 devant les plages de Carras à 70m au large de la digue de la STEP. Ils présentent une **espèce protégée : *Cymodocea nodosa*** de -7m à -15m au large des plages de Carras qui couvre une surface de 9 134 m<sup>2</sup>, **et une espèce envahissante : *Caulerpa taxifolia*** sur -17m au large de la digue de la STEP qui couvre seulement quelques mètres carrés,
- **Roche du large** de -15 à -67m au large de la digue de la STEP. Elle peut présenter une **espèce protégée : oursin diadème (*Centrostephanus longispinus*)** qui n'a pas été observée dans la zone de projet, ce qui ne veut pas dire qu'il est absent, car il a été observé sur l'émissaire de l'aéroport.

## 5. Suivi d'espèces particulières (Cymodocées)

La cymodocée a été observée devant les plages de Carras. La cartographie a permis de préciser les contours et surface et de détecter des herbiers qui n'apparaissaient pas sur la carte Medtrix (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Une surface de 9 134 m<sup>2</sup> a été cartographiée. Deux stations des mesures de vitalité ont mis en évidence un état comparable à celui des herbiers voisins de Cannes et Menton. Les herbiers sont soumis à de l'ensablement et sont assez épiphytés ce qui montre une bonne résistance à l'apport de matière en suspension.

## 6. Inventaire faune et flore autour des émissaires

Les 3 émissaires étudiés reposent sur des fonds sablo-vaseux relativement pauvres.

Les émissaires font partie des rares substrats durs de la zone. Ils jouent donc le rôle de récifs artificiels et attirent une faune et flore fixée assez importante.

L'émissaire le plus colonisé est celui de l'aéroport et il renferme notamment une **espèce protégée (Erreur ! Source du renvoi introuvable.)** au sens de la loi française (*arrêté du 20 décembre 2004 fixant la liste des animaux de la faune marine protégés sur l'ensemble du territoire - art. 1*) : l'oursin diadème (*Centrostephanus longispinus*) et une **espèce** inscrite à la liste rouge mondiale des espèces menacées (classée comme vulnérable) : la gorgone verruqueuse (*Eunicella verrucosa*) (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Ces deux espèces ont été observées à de nombreuses reprises en 2020 et 2022.

L'émissaire de Californie est surtout colonisé par des algues et des poissons mais de façon moins importante que l'émissaire de l'aéroport.

Enfin, l'émissaire de Carras est très peu colonisé par les espèces fixées, le tuyau semble assez récent. Des poissons sont tout de même attirés par la protection que constitue cet émissaire.

## 7. Inspection de l'interface terre-mer de la carapace de la digue de la STEP

Les blocs de la digue constituent un habitat pour de nombreuses espèces.

Parmi les espèces végétales (algues), l'une d'entre elle est citée dans une convention internationale (amendement protocole Barcelone, Annexe II) : *Cystoseira compressa* (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les espèces animales sont représentées par des éponges, cnidaires, vers, mollusques, crustacés, gastéropodes, lophophorates dont les bryozoaires, arthropodes, échinodermes, procordés, vertébrés



dont les poissons. Une espèce est notamment citée dans une convention internationale (amendement protocole Barcelone, Annexe II ; convention de Berne, relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, Annexe III) et se trouve sous moratoire sur les côtes françaises : le mérou brun : ***Epinephelus marginatus***.





[www.creocean.fr](http://www.creocean.fr)



[GROUPE KERAN](#)

## E. ANNEXE 5 – ETAT OLFACTIF INITIAL (ODOURNET, 2021)





# Rapport d'Intervention

## Etude odeur

**Projet de refonte de la station d'épuration Haliotis sur la commune de NICE (06)**

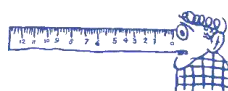
**Client : EURYECE**

**Numéro du projet : ONFREURY19A**

**Référence Rapport : R ONFREURY19A**

Version	Etabli par	Approuvé par	Valeurs laboratoire approuvées par	Date	Objet de la révision
1	G. LEFRANC	V. ROCHAS	S. GUEZEL	11/02/2022	1 ère diffusion
2	G. LEFRANC	V. ROCHAS	S. GUEZEL	15/02/2022	Modifications de formes

*Toute nouvelle édition du rapport annule et remplace la version précédente*



## Références Projets

Titre : Etude odeur - Projet de refonte de la station d'épuration Haliotis sur la commune de NICE (06)

Référence du rapport : R ONFREURY19A

Indice de la version : 2

En date du : 15/02/2022

## Contact client

Société : **EURYECE**

Contact client : Cécilia SAGE

Fonction : Chargée d'études

e-mail : [c.sage@euryece.fr](mailto:c.sage@euryece.fr)

Téléphone : 04.75.04.78.24 / 06.12.42.90.90

Lieu d'intervention : **Station Épuration Haliotis - 333 promenade des Anglais, NICE**

## Contact Odournet

Adresse : **Odournet France - Sensenet (SASU Aroma Consult)**  
Service Environnement

3 allée de Bray

35 510 CESSON SEVIGNE

Tel : (+33) 2 99 50 17 95

Mail : [odournet.france@odournet.com](mailto:odournet.france@odournet.com)

Equipe terrain : Gabriel LE FRANC, Préleveur Environnement

Rédigé par : Gabriel LE FRANC, Technicien d'Etude

06 14 15 65 22, [glefranc@odournet.com](mailto:glefranc@odournet.com)

Valeurs laboratoire  
approuvées par : Stévan GUEZEL

Rapport approuvé par : Vincent ROCHAS, Responsable Service Environnement, Consultant Sénior Odeur  
06 20 91 44 68 [vrochas@odournet.com](mailto:vrochas@odournet.com)



## SOMMAIRE

SOMMAIRE .....	3
OBJET .....	5
<b>I DESCRIPTION GENERALE DE L'INTERVENTION .....</b>	<b>6</b>
I.1. ENVIRONNEMENT DU SITE .....	6
I.2. DESCRIPTION GENERALE DU PROCESS .....	7
I.2.1. <i>Présentation du process de production</i> .....	7
I.2.2. <i>Présentation du traitement des odeurs</i> .....	7
I.3. METHODOLOGIE ET CONDITIONS DE MESURES .....	8
I.3.1. <i>Programme de mesure et stratégie d'échantillonnage</i> .....	8
I.3.2. <i>Conditions de process lors des mesures (données transmises par le client)</i> .....	11
I.3.3. <i>Conditions météorologiques rencontrées</i> .....	11
<b>II MESURE SUR LES EMISSAIRES DE REJET ATMOSPHERIQUE .....</b>	<b>12</b>
II.1. DEBITS D'EMISSIONS.....	12
II.2. RESULTATS DES MESURES SUR LES EMISSAIRES DE REJET .....	13
II.2.1. <i>Résultats d'olfactométrie sur les émissaires de rejet</i> .....	13
II.2.1. <i>Avis et interprétations</i> .....	13
<b>III SOURCE AMBIANTE DISCONTINUE.....</b>	<b>14</b>
III.1. DEBITS DE GAZ ODORANT EMIS PAR LE SITE .....	14
III.1.1. <i>Source ambiante discontinue</i> .....	14
III.2. RESULTATS DES MESURES D'ODEUR.....	14
III.2.1. <i>Résultats d'olfactométrie sur les sources ambiantes discontinues</i> .....	14
III.2.2. <i>Avis et interprétations</i> .....	14
<b>IV EMISSION D'ODEUR PAR DIFFUSION DES AIRS D'AMBIANCES .....</b>	<b>15</b>
IV.1. RESULTATS D'OLFACTOMETRIE –AMBIANCES DES BATIMENTS .....	15
IV.2. AVIS ET INTERPRETATIONS.....	15
<b>V CONCLUSION .....</b>	<b>16</b>
ANNEXE 1 : STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE .....	17
ANNEXE 2 : METHODES D'ANALYSE .....	23
ANNEXE 3 : PROTOCOLE DE PRELEVEMENTS ET DE MESURE DE DEBIT .....	25
ANNEXE 4 : NOTE DE CALCUL DES DEBITS D'EMISSIONS ET FLUX D'ODEURS EMIS .....	31
ANNEXE 5 : FICHE DE LIAISON .....	33
ANNEXE 6 : RAPPORT D'ANALYSES OLFACTOMETRIQUES .....	34





## Tableaux

Tableau 1 : Programme analytique .....	8
Tableau 2 : Conditions d'homogénéité supposée des points de mesures en conduit .....	9
Tableau 3 : Conditions de process transmises par le client .....	11
Tableau 4 : Conditions météorologique rencontrées.....	11
Tableau 5 : Configuration des points de mesures .....	12
Tableau 6 : Débits des désodorisations - données client .....	12
Tableau 7 : Performance de la désodorisation sur le paramètre odeur .....	13
Tableau 8 : Données et débits d'émissions des sources ambiantes discontinues .....	14
Tableau 9 : Résultats d'analyse et flux d'odeur - sources ambiantes discontinues.....	14
Tableau 10 : Performance de la désodorisation sur le paramètre odeur.....	15
Tableau 11 : Méthodes d'analyses .....	23

## Photos

Photo 1 : Rejet prétraitement .....	9
Photo 2 : Rejet file Eaux .....	9
Photo 3 : Rejet file boues.....	9
Photo 4 : Bassin tampon A et B .....	9
Photo 5 : Local tamisage (zone tamis) .....	10
Photo 6 : Local tamisage (zone bennes) .....	10
Photo 7 : Local déshydratation des boues .....	10
Photo 8 : Dépotage matières externes .....	10

## Figures

Figure 1 : Situation géographique du site .....	6
---	---



## OBJET

Dans le cadre du projet de refonte de la station d'épuration Haliotis à NICE (06) et de la création d'une unité de méthanisation, la métropole NCA souhaiterait disposer d'un mesurage et d'une caractérisation des sources du site existant. EURYECE fait appel à ODOURNET dans ce cadre.

Le présent document constitue notre rapport d'intervention, décrivant les conditions rencontrées sur site, nos méthodes de prélèvement et les résultats des mesures, lors de notre intervention du 12/01/2022 sur la station d'épuration de Nice Haliotis.

La prestation a consisté en :

- ✓ Un bilan des émissions odorantes des bâtiments du site prévu en amont de l'intervention,
- ✓ Un bilan des émissions des rejets des différentes désodorisations du site.

Les mesures, réalisées sur les principales sources d'odeurs du site, ont permis de déterminer le potentiel olfactif global à la date de notre intervention.

Nous présentons dans ce rapport les résultats de ces mesures.



## I DESCRIPTION GENERALE DE L'INTERVENTION

### I.1. Environnement du site

La STEP de Nice est implantée au 333 promenade des Anglais, accolée à l'aéroport sur la commune de Nice (06).

La photo satellite suivante présente la localisation du site :



Figure 1 : Situation géographique du site

Les premiers riverains du site sont situés directement en face du site, de l'autre côté de la route. Les plus proches sont situés à une distance d'environ 80 m au Nord-Ouest.

*\*Les distances reportées sont estimées par l'outil google Earth, constituant ainsi un ordre de grandeur et sont indiquées à titre indicatif.*



## I.2. Description générale du process

### I.2.1. Présentation du process de production

La station d'épuration de Nice est dimensionnée pour traiter les effluents de 650 000 eq. hab. Cette station reçoit les eaux usées des communes de Nice, Aspremont, Beaulieu-sur-Mer, Cap d'Ail, Castagniers, Colomars, Eze, Falicon, Levens, La Roquette sur Var, Saint André de la Roche, Saint Blaise, Saint-Jean-Cap-Ferrat, la Trinité, Tourrette-Levens, Saint Martin du Var, Villefranche-sur-Mer et, hors métropole, Cantaron et La Turbie.

Les grandes étapes du process de traitement des eaux sont les suivantes :

- ✓ Prétraitement des eaux brutes (dégrilleurs, dessableurs/dégraisseurs, tamiseurs) ;
- ✓ Décantation primaire par un système lamellaire ;
- ✓ Traitement biologique dans deux bassins d'aération et 12 bassins de clarification.

Les boues produites sont épaissies puis déshydratées au moyen de quatre filtres presses. A l'issue de la déshydratation, elles sont stockées dans des silos avant d'être évacuée pour être co-incinérées avec les ordures ménagères sur l'UVE de l'Ariane ou compostées.

### I.2.2. Présentation du traitement des odeurs

La station d'épuration est équipée de différents systèmes de désodorisation en fonction des process :

- Prétraitement, désodorisation par lavage chimique avec 3 tours de lavage (acide, javel, soude) ;
- File eau, désodorisation par lavage chimique avec 3 tours de lavage (acide, javel, soude) ;
- File boue, désodorisation par lavage chimique avec 3 tours de lavage (acide, javel, soude) ;  
En complément, une désodorisation de secours par lavage chimique avec 3 tours (acide, javel, soude) ;  
Le rejet de ces 3 désodorisations (file eau, file boue et désodorisation de secours) est commun et est situé en toiture de la zone clarification ;
- Bassins Ferber, désodorisation par lavage chimique avec 2 tours de lavage (acide, javel/soude) actuellement à l'arrêt ;
- Flottation, désodorisation sur charbon actif ;
- Tables d'égouttage, désodorisation avec trois filtres médians (1 par table et 1 pour les airs d'ambiance du bâtiment).



### I.3. Méthodologie et conditions de mesures

#### I.3.1. Programme de mesure et stratégie d'échantillonnage

##### I.3.1.1. Programme de mesure

La stratégie d'échantillonnage établie et mise à jour suivant les compléments apportés en phase préparation et en phase réalisation de mission est présentée en Annexe 1.

Pt	Intitulé	Type	Analyses olfactométriques	Température Humidité
1	Rejet prétraitement	Canalisée	1x2	1
2	Rejet commun Boues / Eaux	Canalisée	1x2	1
3	Rejet Bassin Tampon	Ambiante	1x2	1
4	Local tamisage	Ambiante	1x2	1
5	Local déshydratation boues	Ambiante	1x2	1
6	Dépotage Matières externes	Ambiante	1x2	1
<b>TOTAL</b>			12	6

Tableau 1 : Programme analytique

Les méthodes d'analyses sont décrites en Annexe 2.

Les différentes techniques de prélèvement et d'analyses physico-chimiques sont décrites en Annexe 3.

Les méthodes de calcul des débits sont décrites en Annexe 4.

##### I.3.1.2. Ecarts à la stratégie d'échantillonnage

Aucun écart à la stratégie d'échantillonnage n'est à signaler.

Cependant, il est à noter ces différentes précisions :

- Concernant la désodorisation des bassins FERBER, à l'arrêt le jour de notre intervention, 1 prélèvement en ambiance de chaque bassin (A et B) a été réalisé.
- Les mesures de débits n'étant pas réalisables (accès, perçage, représentativité), ce sont les débits théoriques des installations concernées fournis par le client qui seront utilisés pour les calculs des flux d'odeurs.

Vous trouverez en Annexe 5 la fiche de liaison de fin d'intervention consignant les écarts à la stratégie d'échantillonnage détectés durant la campagne de mesure.





### I.3.1.3. Présentation des points de mesure

Nous présentons ci-dessous les photographies illustrant nos points de mesure :

Point de mesure	Homogénéité supposée	Justification
Rejet prétraitement	Oui	Aval laveur à gaz avec aspersion fonctionnelle

Tableau 2 : Conditions d'homogénéité supposée des points de mesures en conduit



Photo 1 : Rejet prétraitement



Photo 2 : Rejet file Eaux



Photo 3 : Rejet file boues



Photo 4 : Bassin tampon A et B







Photo 5 : Local tamisage (zone tamis)



Photo 6 : Local tamisage (zone bennes)



Photo 7 : Local déshydratation des boues



Photo 8 : Dépotage matières externes



### I.3.2. Conditions de process lors des mesures (données transmises par le client)

Les données process suivantes durant la campagne de mesure ont été collectées auprès du client :

Objet	Conditions
Informations process le 12/01/2022	Débit horaire moyen : 3 459 m <sup>3</sup> /h
	Volume journalier : 85 177 m <sup>3</sup> /j
	Moyenne 2021 : 96 462 m <sup>3</sup> /j
Prétraitements	<u>Tour 1</u> : HS <u>Tour 2</u> : 7.35 < pH < 9.15 0.35 g/L < [Cl <sub>2</sub> ] < 1.06 g/L <u>Tour 3</u> : 8.41 < pH < 8.93 1.27 g/L < [Cl <sub>2</sub> ] < 1.42 g/L
Bassins tampon FERBER A et B	Volume bassin A : 210 m <sup>3</sup>
	Volume bassin B : 1 120 m <sup>3</sup>
Tamissage des boues	Volume traité le 12/01/22 : 85 177 m <sup>3</sup>
Déshydratation des boues	Tonnage traité le 12/01/22 : 160 Tonnes
Désodorisation File eaux	<u>Tour 1</u> : HS
	<u>Tour 2</u> : HS
	<u>Tour 3</u> : 7.35 < pH < 7.91 0.71 g/L < [Cl <sub>2</sub> ] < 1.63 g/L
Désodorisation File boues	<u>Tour 1</u> : HS
	<u>Tour 2</u> : HS
	<u>Tour 3</u> : 9.2 < pH < 9.36 0.71 g/L < [Cl <sub>2</sub> ] < 1.13 g/L

Tableau 3 : Conditions de process transmises par le client

### I.3.3. Conditions météorologiques rencontrées

Les informations reportées ici sont issues des enregistrements de la station météorologique de Nice - Côte d'Azur (06) récupérés sur le site web [www.infoclimat.fr](http://www.infoclimat.fr).

Paramètres	Intervention le 12/01/2022 9h00 - 16h00
Températures	4,7 à 14,2 °C
Vents	Nord-Ouest - 11 à 29 km/h
Précipitations, couverture nuageuse	Aucune, temps clair

Tableau 4 : Conditions météorologiques rencontrées

Les conditions étaient représentatives de la saison hivernale.

Lors de l'intervention les conditions météorologiques n'ont pas engendré de perturbations sur les différentes mesures et prélèvements : absence de précipitations et de vent fort.



## II MESURE SUR LES EMISSAIRES DE REJET ATMOSPHERIQUE

### II.1. Débits d'émissions

Le tableau suivant présente les caractéristiques des points de mesures :

Référence du point de prélèvement		Type de canalisation	Ouvrage en amont	Ouvrage en aval	$\Delta P$ stat (Pa)
Rejet prétraitement		Circulaire	Laveur à gaz	Rejet à l'atmosphère	+ 60
Rejet commun Boues / Eaux	File eaux	Rectangulaire	Laveur à gaz	Rejet à l'atmosphère	+ 0
	File boues	Circulaire	Laveur à gaz	Rejet à l'atmosphère	+ 0

Tableau 5 : Configuration des points de mesures

Comme indiqué dans notre Fiche de liaison, en raison d'une impossibilité de réalisation des mesures de débits (accès, perçage, représentativité), ce sont les débits théoriques des installations concernées fournis par le client qui seront utilisés pour les calculs des flux d'odeurs.

Ainsi, suivant les informations fournies par le client, les débits utilisés pour les rejets à l'atmosphère des désodorisations Prétraitement, File eaux et File Boues seront les suivants :

Point de mesure		Débit aux conditions de process (m <sup>3</sup> /h)
Rejet prétraitement		85 000
Rejet commun Boues / Eaux	File eaux	130 000
	File boues	36 000

Tableau 6 : Débits des désodorisations - données client



## II.2. Résultats des mesures sur les émissaires de rejet

### II.2.1. Résultats d'olfactométrie sur les émissaires de rejet

Vous trouverez en annexe 6 le rapport d'analyse du laboratoire d'olfactométrie comportant les concentrations d'odeurs déterminées par le laboratoire, les calculs associés et le détail des valeurs émises sous accréditation.

Source	Référence terrain	Concentration d'odeur de l'échantillon laboratoire	Taux de dilution terrain	Concentration d'odeur de l'échantillon		Débit CNP à 20°C m <sup>3</sup> /h	Flux d'odeurs x10 <sup>6</sup> uo <sub>E</sub> /h
		(uo <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )		(uo <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Moyenne géométrique (uo <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )		
Rejet prétraitement	Rejet prétraitement A	290 <sup>D</sup>	2,49	730	<b>660</b>	85 000*	<b>56</b>
	Rejet prétraitement B	240 <sup>D</sup>	2,52	590			
Rejet commun Boues / Eaux	Rejet commun Boues / Eaux A (côté file eaux)	310 <sup>D</sup>	3,03	930	<b>930</b>	130 000*	<b>121</b>
	Rejet commun Boues / Eaux B (côté file boues)	940	3,22	3 040	<b>3 040</b>	36 000*	<b>109</b>

Tableau 7 : Performance de la désodorisation sur le paramètre odeur

D : Ecart à la norme : Le taux de dilution permettant de garantir l'absence de condensation dans l'échantillon n'a pu être respecté.

\*Débits utilisés pour les calculs des flux d'odeurs : Fournis par le client en l'absence de possibilité de mesures lors de l'intervention (cf. Ecart à la stratégie d'échantillonnage)

### II.2.1. Avis et interprétations

*Les avis et interprétations proposés ne sont pas couverts par notre accréditation.*

La concentration moyenne à l'émissaire Rejet prétraitement est de 660 uo<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, pour un flux d'odeur rejeté de 56.10<sup>6</sup> uo<sub>E</sub>/h.

La concentration mesurée à l'émissaire Rejet commun Boues / Eaux A (côté file eaux) est de 930 uo<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, pour un flux d'odeur rejeté de 121.10<sup>6</sup> uo<sub>E</sub>/h.

La concentration mesurée à l'émissaire Rejet commun Boues / Eaux B (côté file boues) est de 3 040 uo<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, pour un flux d'odeur rejeté de 109.10<sup>6</sup> uo<sub>E</sub>/h.

**Le total des flux émis aux rejets des différentes désodorisations est de 286.10<sup>6</sup> uo<sub>E</sub>/h.**

*NB : Nous rappelons qu'en l'absence de mesures en entrée des traitements, nous ne pouvons pas juger de l'efficacité de traitement des différentes désodorisations.*

*Nous rappelons qu'en l'absence de mesure de débit pour le calcul des flux d'odeurs, les flux calculés représentent le potentiel olfactif des rejets de la désodorisation prétraitement et du rejet commun des désodorisations file boues et file eaux.*



## III SOURCE AMBIANTE DISCONTINUE

### III.1. Débits de gaz odorant émis par le site

Les calculs utilisés pour la détermination des débits unitaires sont définis dans l'annexe 4.

#### III.1.1. Source ambiante discontinue

La détermination du débit dans le cadre du prélèvement par fenêtre virtuelle est effectuée par produit des vitesses de vent mesurées à proximité de la source par la surface de la « fenêtre virtuelle » établie.

Les flux d'odeurs concernant les opérations ponctuelles sont présentés ci-dessous :

Référence de la source	Dimension de la fenêtre (en m)	Dimension de la fenêtre (m <sup>2</sup> )	Vitesse des vents pendant la mesure <sup>1</sup> (m/s)	Débit d'émission CNP à 20°C (m <sup>3</sup> /h)
Dépotage matières externes	2 x 2	4	0,65	9 770

Tableau 8 : Données et débits d'émissions des sources ambiantes discontinues

<sup>1</sup>Vitesses mesurées en local, au niveau de la fenêtre virtuelle, par l'opérateur.

### III.2. Résultats des mesures d'odeur

Vous trouverez en annexe 6 le rapport d'analyse du laboratoire d'olfactométrie comportant les concentrations d'odeurs déterminées par le laboratoire, les calculs associés et le détail des valeurs émises sous accréditation.

Les calculs utilisés pour la détermination des flux d'odeur unitaires sont définis dans l'annexe 4.

#### III.2.1. Résultats d'olfactométrie sur les sources ambiantes discontinues

Vous trouverez en annexe 6 le rapport d'analyse du laboratoire d'olfactométrie comportant les concentrations d'odeurs déterminées par le laboratoire, les calculs associés et le détail des valeurs émises sous accréditation.

Le tableau suivant présente les résultats d'odeur des sources ambiantes discontinues :

Source	Référence terrain	Concentration d'odeur de l'échantillon laboratoire	Taux de dilution terrain	Concentration d'odeur de l'échantillon	Concentration d'odeur de la source	Débit CNP à 20°C	Flux d'odeurs
		(uo <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )		(uo <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	C° amont – C° aval (uo <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )		
Dépotage Matières externes	Dépotage Matières externes A	< 60	1,36	< 80	<b>&lt; 80</b>	9 770	< 0.8
	Dépotage Matières externes B	< 60	1,38	< 80			

Tableau 9 : Résultats d'analyse et flux d'odeur - sources ambiantes discontinues

#### III.2.2. Avis et interprétations

*Les avis et interprétations proposés ne sont pas couverts par notre accréditation.*

Les concentrations d'odeurs issues du dépotage des matières externes sont < 80 uo<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> et représentent un flux d'odeurs < 0,8 x10<sup>6</sup> uo<sub>E</sub>/h.

Nous précisons que chacune de ces opérations n'émet des odeurs que durant sa réalisation.



## IV EMISSION D'ODEUR PAR DIFFUSION DES AIRS D'AMBIANCES

### IV.1. Résultats d'olfactométrie -ambiances des bâtiments

Vous trouverez en annexe 6 le rapport d'analyse du laboratoire d'olfactométrie comportant les concentrations d'odeurs déterminées par le laboratoire, les calculs associés et le détail des valeurs émises sous accréditation.

Source	Référence terrain	Concentration d'odeur de l'échantillon laboratoire	Taux de dilution terrain	Concentration d'odeur de l'échantillon	Concentration d'odeur de la source
		(uo <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )		(uo <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Moyenne géométrique (uo <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )
Bassin tampon	Rejet Bassin tampon A	320 <sup>D</sup>	2,93	950	<b>950</b>
	Rejet Bassin tampon B	3 530 <sup>D</sup>	2,93	10 350	<b>10 350</b>
Local tamisage	Local tamisage A	1 030 <sup>D</sup>	2,18	2 250	<b>2 490</b>
	Local tamisage B	1 120 <sup>D</sup>	2,46	2 760	
Local déshydratation boues	Local déshydratation boues A	63	1,34	85	<b>85</b>
	Local déshydratation boues B	< 60	1,33	< 70	<b>&lt; 70</b>

Tableau 10 : Ambiances des bâtiments sur le paramètre odeur

D : Ecart à la norme : Le taux de dilution permettant de garantir l'absence de condensation dans l'échantillon n'a pu être respecté.

### IV.2. Avis et interprétations

*Les avis et interprétations proposés ne sont pas couverts par notre accréditation.*

La concentration d'odeur dans l'ambiance du bassin tampon A est de 950 uo<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> et est moins élevée d'un facteur 10 que celle dans l'ambiance du bassin tampon B qui est de 10 350 uo<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>.

- Cette différence de potentiel odorant peut s'expliquer par les niveaux de matières dans chaque bassin tampon : effectivement, le bassin B avait un taux de remplissage plus élevé que le bassin A (210m<sup>3</sup> pour le bassin A contre 1 120m<sup>3</sup> pour le bassin B).

La concentration d'odeur moyenne dans le local tamisage (sur la base de 2 mesures, côté bennes et côté tamisage) est de 2 490 uo<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>.

- Les concentrations d'odeur sont d'ordre moyen et équivalentes dans les ambiances des 2 parties du local.

Les concentrations d'odeurs dans le local déshydratation des boues sont d'ordre faible et sont respectivement de 85 uo<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> et <70 uo<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>.





## V CONCLUSION

Dans le cadre d'un projet d'extension de la station d'épuration Haliotis à NICE (06) et de la création d'une unité de méthanisation, EURYECE souhaiterait disposer d'un mesurage et une caractérisation des sources du site existant. Il a fait appel à ODOURNET dans ce cadre.

La prestation a consisté en :

- ✓ Un bilan des émissions odorantes des bâtiments du site prévus en amont de l'intervention,
- ✓ Un bilan des émissions des rejet des différentes désodorisations du site.

Les conditions de process rencontrées le 12/01/2022 étaient représentatives de l'activité normale du site.

Cependant, il est à noter ces différentes précisions :

- Concernant la désodorisation des bassins tampons FERBER, à l'arrêt le jour de notre intervention, 1 prélèvement en ambiance de chaque bassin (A et B) a été réalisé.
- Les mesures de débits n'étant pas réalisables (accès, perçage, représentativité), ce sont les débits théoriques des installations concernées fournis par le client qui ont été utilisés pour les calculs des flux d'odeurs.

Dans les conditions du jour de l'intervention, les conclusions sont les suivantes :

### ➤ Emissions d'Odeur :

#### Emissaires au rejet :

La concentration moyenne à du Rejet prétraitement est de  $660 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ , pour un flux d'odeur rejeté de  $56.10^6 \text{ uo}_E/\text{h}$ .

La concentration mesurée à l'émissaire Rejet commun Boues / Eaux A (côté file eaux) est de  $930 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ , pour un flux d'odeur rejeté de  $121.10^6 \text{ uo}_E/\text{h}$ .

La concentration mesurée à l'émissaire Rejet commun Boues / Eaux B (côté file boues) est de  $3\,040 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ , pour un flux d'odeur rejeté de  $109.10^6 \text{ uo}_E/\text{h}$ .

**Le total des flux d'odeurs émis aux rejets des différentes désodorisations est de  $286.10^6 \text{ uo}_E/\text{h}$ .**

*NB : Nous rappelons qu'en l'absence de mesure de débit pour le calcul des flux d'odeurs, les flux calculés représentent le potentiel olfactif du rejet de la désodorisation prétraitement et du rejet commun des désodorisations file Boues et file Eaux.*

#### Source ambiante discontinuée :

Les concentrations d'odeurs issues du dépotage des matières externes sont  $< 60 \text{ uo}_E/\text{m}^3$  et représente un flux d'odeurs  $< 0,8 \times 10^6 \text{ uo}_E/\text{h}$ .

**Nous précisons que cette opération n'émet des odeurs que durant sa réalisation.**

#### Ambiances des bâtiments :

La concentration d'odeur dans l'ambiance du bassin tampon A est de  $950 \text{ uo}_E/\text{m}^3$  et est moins élevée d'un facteur 10 que celle dans l'ambiance du bassin tampon B qui est de  $10\,350 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ , en lien avec le taux de remplissage des bassins.

La concentration d'odeur moyenne dans le local tamisage (sur la base de 2 mesures, côté bennes et côté tamisage) est de  $2\,490 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ .

Les concentrations d'odeurs dans le local déshydratation des boues sont d'ordre faible et sont respectivement de  $85 \text{ uo}_E/\text{m}^3$  et  $< 70 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ .



## ANNEXE 1 : STRATEGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

 <b>ODOURNET</b>	<b>Stratégie d'échantillonnage</b>	Référence: <b>EQ-REA14</b> Date : <b>18/09/18</b> Révision : <b>006</b>
<b>Numéro d'affaire :</b>	ONFREURY19A.v2 phase réalisation de mission	
<b>Informations client</b>		
Société : EURYECE		
Adresse : 333 PROM DES ANGLAIS 06000 NICE		
Nom du contact / fonction : CECILIA SAGE Tel : 04.75.04.78.24 Mail : c.sage@euryece.fr		
CONTACT SITE : SERGE CAMMAS Tél : +33 (0)4 89 98 21 52 / Mobile : 06 03 83 21 67 serge.cammas@nicedotedazur.org		

<b>Etude préalable au prélèvement : Phase offre</b>				
Objectifs de l'échantillonnage (textes réglementaires, cahier des garanties, autres) :				
<input checked="" type="checkbox"/> ETUDE RESPECT DES SEUILS AU REJET Odeur <input type="checkbox"/> ETUDE RESPECT DES SEUILS AU REJET Odeur et/ou Physico <input type="checkbox"/> BILAN DE PERFORMANCE DESODO <input type="checkbox"/> BILAN DES FLUX D'ODEUR <input type="checkbox"/> AUTRES :				
Programme analytique extrait de l'offre :				
Pt	Intitulé	Type	Analyse olfactométriques	Température Humidité
1	Rejet prétraitement	Caralisée	1x2	1
2	Rejet commun Boutes / Eaux	Caralisée	1x2	1
3	Rejet Bassin Tampon	Ambiante	1x2	1
4	Local tamisage	Ambiante	1x2	1
5	Local déshydratation boues	Ambiante	1x2	1
6	Depotage Matières extemes	Ambiante	1x2	1
<b>TOTAL</b>			<b>12</b>	<b>6</b>
Extrait AP ou Cahier des garanties (si disponible) :				



	<b>Stratégie d'échantillonnage</b>	Référence: <b>EQ-REA14</b> Date : <b>18/09/18</b> Révision : <b>006</b>
---	------------------------------------	---

**Etude préalable au prélèvement : Phase offre**
**Article 29**
**Odeurs.**

Pour les installations nouvelles susceptibles d'entraîner une augmentation des nuisances odorantes, l'étude d'impact inclut un état initial des odeurs perçues dans l'environnement du site selon une méthode décrite dans le dossier de demande d'autorisation. Dans un délai d'un an après la mise en service, l'exploitant procède à un nouvel état des odeurs perçues dans l'environnement selon la même méthode. Les résultats en sont transmis à l'inspection des installations classées au plus tard dans les trois mois qui suivent.

Identification des processus à l'origine des odeurs :

Différents rejets des désodorisations
Emissions diffuses des bâtiments
Depotage des matières à réception

Plan de masse du site (si disponible) :

PID ou schéma en cas de désodo :

Photo des points (si disponible) :

Extrait des mesures de débits similaires lors d'une dernière mesure similaire (si client identique) :

Dimensions du biofiltre en cas de cartographie :

\_\_\_\_\_ x \_\_\_\_\_ m

**Etude préalable au prélèvement : Phase offre**

Liste des sources potentielles d'émission des odeurs :  
(Si possible joindre plan et justificatifs)

Sources d'émission potentielles	canalisée	Surfacique passive	Surfacique active	ambiante	Localisation de la source	Fonctionnement du process (stable ou non, facteurs de variabilité sur 1 jour ?)	Points à échantillonner	Diamètre canalisation (m)	Odeur	Screening COV	Autres	Concentration attendue en H2S attendu (>5 mg/m <sup>3</sup> ?)
6 points de prélèvements (duplicat de concentration d'odeur) : choix en phase préparatoire	X			X	Cf tableau « Programme analytique »	STABLE SUR UN JOUR	X OUI <input type="checkbox"/> NON Justification si NON :	A DETERMINER	X	/	/	Possible

Documents et informations nécessaire, à fournir par le client pour la préparation de la mission :

Z:\02 - ODOURNET ENVI\10 CLIENTS ENVIRONNEMENT\EURYCE\ONFREURY19A NICE 06 (Hallotis)\2-COMMANDE\1- PREPARATION\mesures s2 2022\ONFREURY19A Stratégie d'échantillonnage.v2 phase réalisation de mission.doc - Page 2 sur 6



	<b>Stratégie d'échantillonnage</b>	Référence: <b>EQ-REA14</b> Date : <b>18/09/18</b> Révision : <b>006</b>
---	------------------------------------	---

**Etude préalable au prélèvement : Phase offre**

X Description du process (tonnage, cycle, fréquence...)

Plan du site

Surface, volume et hauteur des bâtiments

X Volet odeur de l'arrêté d'exploiter du site

Valeurs garanties aux rejets

Phase Offre

**Date :**                   **05/09/2019**

**VISA IC :** **PCY**

Phase Réalisation de mission :

**Date :**                   **24/01/2022**

**VISA TE :** **GLF**

Z:\02 - ODOURNET ENVI\10 CLIENTS ENVIRONNEMENT\EURYCE\ONFREURY19A NICE 06 (Hallotis)\2-COMMANDE\1-  
PREPARATION\mesures s2 2022\ONFREURY19A Stratégie d'échantillonnage.v2 phase réalisation de mission.doc - Page 3 sur 6



	<b>Stratégie d'échantillonnage</b>	Référence: <b>EQ-REA14</b> Date : <b>18/09/18</b> Révision : <b>006</b>
---	------------------------------------	---

**Etude préalable au prélèvement : Phase préparation mission puis réalisation**

*Note : en bleu les mises à jour, en phase réalisation (rayés) : les prestations prévues au contrat non réalisées, la justification étant donnée dans la fiche de liaison)*

Date de mise à jour en Phase réalisation : 28/01/2022

Trigramme : GLF

Choix, localisation et caractéristiques des points de prélèvements :  
 (Si possible joindre plan et justificatifs)

Points à échantillonner	Canalisée	Surface passive	Surface active	Ambiante	Fréquence et durée du prélèvement <i>(fonction de la fluctuation du process)</i>	Localisation et accessibilité du point	Diamètre canalisation (mm)	Odeur (mettre le nombre)	Screening COV	H2S	NH3	COVtot	COV nm	profil olfactif	Autres	Caractéristiques du gaz à échantillonner <i>(T°C, HR%, présence de particules, concentration attendue...)</i>	Toxicité / Risques
Rejet commun Boues / Eaux	X				<input type="checkbox"/> < 10 min. <input checked="" type="checkbox"/> 10 à 30 min. <input type="checkbox"/> > 30 min Justification : X due système de prélèvement (process stable) <input type="checkbox"/> due au process	EN TOITURE	NC	2	/	/	/	/	/	/	/	<input checked="" type="checkbox"/> Dilution des échantillons attendue <input type="checkbox"/> Homogénéité du point ; à déterminer <input type="checkbox"/> Concentration en H2S élevée <input type="checkbox"/> Présence de particules attendue	
Rejet Prétraitement	X				<input type="checkbox"/> < 10 min. <input checked="" type="checkbox"/> 10 à 30 min. <input type="checkbox"/> > 30 min Justification : X due système de prélèvement (process stable) <input type="checkbox"/> due au process	<i>Sortie du laveur dans local prétraitement</i>	NC	2	/	/	/	/	/	/	/	<input checked="" type="checkbox"/> Dilution des échantillons attendue <input type="checkbox"/> Homogénéité du point ; à déterminer <input type="checkbox"/> Concentration en H2S élevée <input type="checkbox"/> Présence de particules attendue	
<i>Rejet bassin tampon</i>				X	<input type="checkbox"/> < 10 min. <input checked="" type="checkbox"/> 10 à 30 min. <input type="checkbox"/> > 30 min Justification : X due système de prélèvement (process stable) <input type="checkbox"/> due au process	<i>En ambiance des 2 bassins A et B</i>	NC	2	/	/	/	/	/	/	/	<input checked="" type="checkbox"/> Dilution des échantillons attendue <input type="checkbox"/> Homogénéité du point ; non concerné <input checked="" type="checkbox"/> Concentration en H2S élevée <input type="checkbox"/> Présence de particules attendue	





	<b>Stratégie d'échantillonnage</b>	Référence: <b>EQ-REA14</b> Date : <b>18/09/18</b> Révision : <b>006</b>
---	------------------------------------	---

Etude préalable au prélèvement : Phase préparation mission puis réalisation												
Local déshydratation des boues				X	<input type="checkbox"/> < 10 min. <input checked="" type="checkbox"/> 10 à 30 min. <input type="checkbox"/> > 30 min Justification : X due système de prélèvement (process stable) <input type="checkbox"/> due au process	Ambiance local boues	/	2	/	/	/	X Dilution des échantillons attendue <input type="checkbox"/> Homogénéité du point : non <input type="checkbox"/> Concentration en H2S élevée : possible <input type="checkbox"/> Présence de particules attendue
Dépotage matières externes				X	<input type="checkbox"/> < 10 min. <input checked="" type="checkbox"/> 10 à 30 min. <input type="checkbox"/> > 30 min Justification : X due système de prélèvement (process stable) <input type="checkbox"/> due au process	Proche dépotage, par fenêtre virtuelle	/	2	/	/	/	X Dilution des échantillons attendue <input type="checkbox"/> Homogénéité du point : non <input type="checkbox"/> Concentration en H2S élevée : possible <input type="checkbox"/> Présence de particules attendue
Local tamisage				X	<input type="checkbox"/> < 10 min. <input checked="" type="checkbox"/> 10 à 30 min. <input type="checkbox"/> > 30 min Justification : X due système de prélèvement (process stable) <input type="checkbox"/> due au process	Ambiance local tamisage	/	2	/	/	/	X Dilution des échantillons attendue <input type="checkbox"/> Homogénéité du point : non <input type="checkbox"/> Concentration en H2S élevée : possible <input type="checkbox"/> Présence de particules attendue

\*l'homogénéité de la section de mesure est supposée si :

- en aval d'un équipement assurant le brassage des airs (ventilateur, tour de lavage...)
- diamètre de canalisation < 0,35m
- une seule source d'odeur (absence d'apport d'air entre la source et la section de mesure)
- Homogénéité prouvée par un tiers

Planning provisoire proposé :

#### Dates prévisionnelles de la campagne

Remplir le planning en cas de missions complexes (intégrant des essais fumigènes, traçage gazeux, un nombre de points > 7)

Jour	Matin	Après-midi
Mardi 11/01/2020	/	Arrivée vers 14h Visite du site/points de mesures à déterminer Mesures de débits Préparation des prélèvements pour le lendemain
Mercredi 12/01/2022	Arrivée 8h30 Prélèvements : - Dépotage matières externes - Rejet Prétraitement - Local tamisage	Fin des prélèvements Replis Départ 15h maximum

Z:\02 - ODOURNET ENVI\10 CLIENTS ENVIRONNEMENT\EURYCE\ONFREURY19A NICE 06 (Hallotis)\2-COMMANDE\1- PREPARATION\mesures s2 2022\ONFREURY19A Stratégie d'échantillonnage.v2 phase réalisation de mission.doc - Page 5 sur 6







## ANNEXE 2 : METHODES D'ANALYSE

La synthèse de méthodes d'analyses utilisée au sein de notre laboratoire est présentée ci-dessous :




Prestations	Méthode d'échantillonnage	Méthode d'analyse	Référence	Seuils de détection
Olfactométrie : Stratégie d'échantillonnage et prélèvement d'échantillons représentatifs de l'effluent gazeux canalisé	 (1)	-	NF EN 13725	-
Olfactométrie : Prélèvement d'échantillons gazeux canalisé	Sac inerte sur 5 à 30 minutes  (1)	-	NF EN 13725	-
Olfactométrie : Concentration d'odeur (Zite)	-	Olfactométrie (1) 	NF EN 13725	60 uo/m <sup>3</sup>

Tableau 11 : Méthodes d'analyses



(1) : Olfactométrie ACCREDITATION N°1-1964 Portée disponible sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) pour les prélèvements canalisés (sans particules de 0 à 80 °C pour un taux de dilution < 5) et analyses olfactométriques



## Analyses olfactométriques

Le paramètre analysé est le facteur de dilution au seuil de perception olfactive, autrement appelé **concentration d'odeur**. Cette grandeur représente la persistance de l'odeur, c'est-à-dire sa résistance à la dilution : plus cette valeur est élevée, plus l'odeur se dissipe difficilement. Le minimum pour cette valeur est  $1 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ : cela signifie qu'il n'est pas nécessaire de diluer l'odeur pour ne pas la percevoir, c'est donc un mélange inodore.

Le facteur de dilution au seuil de perception est déterminé à partir des résultats obtenus des membres d'un jury de 4 à 6 personnes. Ces personnes ont été sélectionnées par nos soins, de façon à détecter des défauts de perception olfactive, et peuvent être considérées comme un échantillon représentatif d'une population. La sélection du jury est effectuée selon les critères des normes NF EN 13725.

Les réponses individuelles de chaque membre du jury sont ainsi instantanément et automatiquement traitées par informatique. Le passage d'une dilution à l'autre est également géré par ordinateur. Par approches successives, on détermine ainsi le taux de dilution à appliquer pour que l'individu ne perçoive plus l'odeur. Le traitement statistique des résultats individuels permet alors de déterminer la valeur moyenne du jury, acceptée comme représentative d'une population. La méthode adoptée, appelée "méthode choix forcé" est celle décrite dans la norme NF EN 13725.

Enfin, notons que ces analyses sont réalisées dans un laboratoire répondant aux critères de la norme NF EN 13725.



Accréditation N° 1-1964

Pour les analyses olfactométriques

Portée disponible sur le site  
[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)



## Prélèvement olfactométrique

La réalisation d'un prélèvement de qualité est la base de la réussite d'une mission d'expertise : L'échantillonnage doit permettre le prélèvement d'un échantillon représentatif du flux total du gaz à analyser et doit être échantillonné de manière à limiter l'évolution de l'échantillon.

### 1. Représentativité du flux gazeux :

Le **prélèvement d'odeur est moyenné sur 5 à 30 minutes**, sa durée est définie en fonction du type de process et de la phase du process que l'on souhaite investiguer **de manière à assurer la représentativité de l'échantillon collecté**. La durée est ainsi établie dans la stratégie d'échantillonnage :

Par exemple :

- **Sur une source d'odeur dite « ponctuelle »** comme un chargement de trémie ou un dépotage de camion dans une cuve, le prélèvement pourra être réalisé sur une durée adaptée à l'activité (de 5 à 10 minutes),
- **Sur un process considéré « stable » sur la journée** (variations mineures du régime permanent) l'échantillonnage sera réalisé sur une période de 10 à 30 minutes,
- **Sur un process variable dans le temps** comme par exemple un cuiseur fonctionnant en discontinu « réacteur batch » : plusieurs échantillons pourront être réalisés pour couvrir l'ensemble des phases du process :
  - ✓ Phase 1 : montée en température/pression (20 min) → 1 échantillon sur 15 min,
  - ✓ Phase 2 : cuisson au régime stabilisé (25 minutes) → 1 échantillon sur 20 min,
  - ✓ Phase 3 : décompression (5 minutes) → 1 échantillon sur 5 min,

Cette méthode permet de rendre une image fidèle de l'évolution des rejets de gaz odorant durant le cycle du process.

La **stratégie d'échantillonnage est réalisée préalablement à la mission de prélèvement**. Parmi les critères étudiés lors de la définition de cette stratégie, sont étudiés en fonction des objectifs de l'étude pour chaque source investiguée :

- La fluctuation dans le temps des émissions odorantes,
- Le choix de la phase du process qui doit être investiguée,
- La durée de prélèvement nécessaire pour constituer un échantillon représentatif de l'émission,

Sauf besoin spécifique lié à l'étude demandée par le client, ou évènement impactant le fonctionnement du site indépendant de la volonté d'Odournet, survenu durant l'échantillonnage, les conditions rencontrées seront représentatives du fonctionnement normal du site. Pour une traçabilité optimale, toute remarque essentielle à l'expertise, sera reportée dans la fiche de liaison, remise au client et visée en fin de mission.



## 2. Préservation de l'échantillon gazeux :

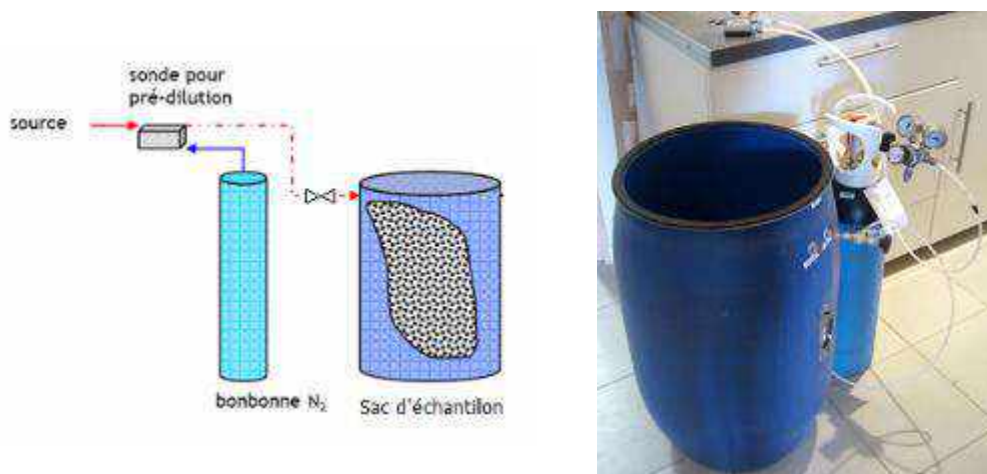
L'échantillon doit être collecté à l'aide d'une « ligne d'échantillonnage » constituée de matériaux qui n'engendre pas de transformation ou d'adsorption de composés chimiques (matériaux inertes) ou pollution olfactive de l'échantillon gazeux (matériaux inodores). Nos lignes d'échantillonnage et nos conteneurs d'échantillon (« sac » ou « poche ») sont constitués de pièces en PTFE, Nalophane® et Acier 316, dont le caractère inodore est vérifié lors de la fabrication des sacs, des lignes et à l'issue de chaque nettoyage des pièces réutilisables (sonde de dilution/ligne d'échantillonnage) conformément au § 6 de la Norme NF EN 13725.

*Une étude préalable du risque de condensation est réalisée sur site avant chaque prélèvement, et ce, à partir de notre matériel étalonné et de nos fichiers de calculs vérifiés.*

Lorsque le risque de condensation d'un échantillon durant l'échantillonnage ou le transport est écarté : l'échantillonnage est assuré selon le « principe du poumon », **recommandé dans la norme NF EN 13725** : le remplissage du sac est assuré par la mise en dépression d'une enceinte rigide nommée « caisson poumon » dans lequel il a été placé. Il n'y a ainsi aucun risque de contamination de l'échantillon odorant par contact avec le système de pompage.



**En cas de risque de condensation avéré**, ce qui peut être le cas des rejets de laveur à gaz par exemple (100% d'humidité relative) les échantillons sont pré-dilués lors du prélèvement avec un gaz sec, inerte et inodore (N<sub>2</sub>), conformément à la norme NF EN 13725.



# Mesures de débit et méthode de prélèvement selon le type de source investiguée

L'interface utilisée pour la mesure et le prélèvement est adapté à chaque type de source d'odeur (émissaire canalisé, surface passive (stockage de matière solide ou liquide à ciel ouvert), surface active (ou aérée : biofiltre contre-courant à ciel ouvert), ambiance de bâtiment, ou ambiance extérieure (« fenêtre virtuelle »).

## 1. Mesure de débit et prélèvement sur conduite

### ✓ Mesure de débit sur conduite

Les mesures de vitesse de gaz dans le conduit sont réalisées en suivant les recommandations de la norme XP43-361, basée sur la norme NF ISO 10780 et de la Norme NF ISO 15 259, lorsque cela est possible.

Lors de l'investigation d'un réseau aéraulique, les mesures sont réalisées sur les différentes gaines principales d'extraction de chaque local.

Nous réalisons les mesures de vitesse d'air à l'aide d'un anémomètre à hélice, ou d'un tube de Pitot.



La fiabilité des résultats est conditionnée par la configuration du réseau (présence ou non d'accidents, longueurs droites suffisantes en amont et en aval du point de mesure...).





✓ **Prélèvements d'odeur sur sources canalisées**

**Evaluation de l'homogénéité de l'effluent gazeux dans les canalisations**

Dans le cas des prélèvements d'odeurs canalisés, la méthodologie d'échantillonnage dépend de l'homogénéité des effluents gazeux au niveau de la section de mesurage (norme NF EN 15259).

La section de mesures investiguée sera supposée homogène si :

- ✓ Les effluents sont issus d'un seul émetteur et lorsqu'il n'y a pas d'entrée d'air entre l'émetteur et la section de mesure,
- ✓ Le diamètre de la section de mesure est inférieur à 0,35 m pour une conduite circulaire ou la surface est inférieure à 0,1 m<sup>2</sup> pour une conduite rectangulaire,
- ✓ L'homogénéité a été prouvée par un organisme habilité,
- ✓ La section de mesurage est située en aval d'un système d'homogénéisation tel qu'un ventilateur, une tour de lavage, un plénum...

Lorsque la section de mesure est supposée homogène, le prélèvement sera réalisé en un point de celle-ci. Sinon une scrutation de la section de mesures sera réalisée conformément au paragraphe 8.2 de la norme NF EN 15259, à savoir l'échantillonnage sera réalisé par scrutation de la section de mesure pendant une durée proportionnelle à la vitesse locale. Le positionnement des points d'échantillonnage pour la scrutation est défini par la norme NF ISO 15259.

Le prélèvement est réalisé en introduisant directement dans la conduite une ligne d'échantillonnage constituée de tubes de PTFE et, si la dilution est nécessaire, d'une sonde de pré-dilution dynamique.



Echantillonnage sur source canalisée

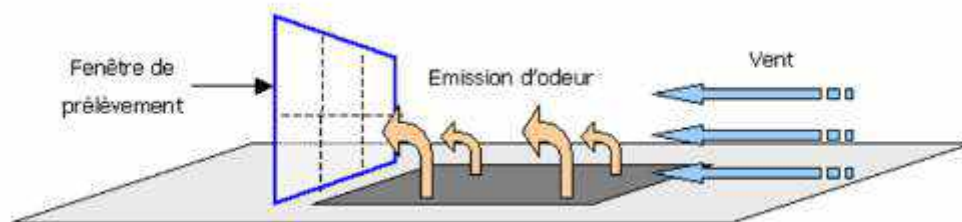


## 2. Mesure des émissions odorantes lors d'une « opération ponctuelle » de type manipulation de matière

Lors de la caractérisation d'opérations ponctuelles ou d'un évènement se produisant en extérieur (retournement d'andain, fuites sur une canalisation, criblage...), les prélèvements sont réalisés sous le vent de la source afin de déterminer la concentration d'odeur la plus représentative des émissions dans des conditions réelles de l'opération.

Cette concentration est impactée par la vitesse du vent, aussi, nous réalisons une « fenêtre virtuelle » sous le vent :

- ✓ L'opérateur observe l'opération qui doit être investiguée et définit une zone de prélèvement verticale supérieure à la taille estimée du panache d'odeur, qui se trouve sous les vents de l'opération. Cette zone est appelée « fenêtre virtuelle ».
- ✓ L'opérateur mesure ensuite la vitesse moyenne du vent local à l'aide d'un anémomètre sur différents points de la « fenêtre virtuelle »
- ✓ Deux échantillonnages d'odeur sont réalisés simultanément : un en amont de l'opération, pour connaître la concentration d'odeur de l'air porté par les vents, et un en aval de l'opération pour connaître la concentration d'odeur de l'air en aval de l'opération.



*Cette méthode permet de prendre en compte le dégazage pendant les opérations ponctuelles et de les corrélérer au vent au moment de la mesure. Cette méthode permet également de prendre en compte l'effet de dilution des odeurs en cas de vent élevé.*

Le débit d'émission de la source sera déterminé sur la base de la vitesse de vent mesurée au moment des prélèvements et de la surface de la fenêtre de prélèvement.



### 3. Mesure des émissions d'odeurs par diffusion des airs d'ambiances des bâtiments

#### ✓ Echantillonnage d'odeur dans les ambiances de bâtiments

Dans les ambiances de bâtiment, l'échantillonnage est réalisé par un opérateur qui se déplace dans le bâtiment avec une ligne d'échantillonnage montée sur une perche qui lui permet d'échantillonner à différentes hauteurs et à différents endroits même difficiles d'accès. Lors de l'investigation de locaux « process » la réalisation des essais fumigène permet d'orienter la réalisation des prélèvements pour cibler les zones de non-circulation d'air autant que les zones correctement brassées dans les bâtiments.



Exemples de mesure en ambiance de locaux



## ANNEXE 4 : NOTE DE CALCUL DES DEBITS D'EMISSIONS ET FLUX D'ODEURS EMIS

### 1. Définitions

- **CNP 20°C** : Conditions Normalisée de l'olfactométrie.  
Ces conditions sont définies dans la **NF-EN13 725** comme les conditions normales de pressions atmosphériques à une température définie pour la méthode de l'olfactométrie dynamique, soit les conditions suivantes :
  - ✓  $T_{20^{\circ}\text{C}}$  : Température de l'olfactométrie dynamique : **20 °C soit 293,15 K**
  - ✓  $P_N$  : Pression statique atmosphérique Normale : **1 013,25 hPa**,
  - ✓ **Sur gaz humide**,
- $C^{\circ}_{od\ source}$  : Concentration d'odeur d'un échantillon, déterminée en laboratoire par la méthode de l'olfactométrie dynamique en différé (NF-EN13 725) dans les CNP 20 °C (en  $\text{uo}_{\epsilon}/\text{m}^3$ ),
- $Qv_{source}$  : Débit volumique d'une source d'odeur dans les conditions de process relevées lors du mesurage (en  $\text{m}^3/\text{h}$ ) avec :
  - ✓  $T$  : Température du gaz mesuré en °C,
  - ✓  $P$  : Pression statique du gaz mesuré en hPa,
  - ✓ **Sur gaz humide**,
- $Qv_{source\ CNP\ 20^{\circ}\text{C}}$  : Débit volumique d'une source d'odeur ramenée dans les CNP 20 °C (en  $\text{m}^3/\text{h}$ ),
- $Qv_{bal\ spec}$  : Débit de balayage spécifique d'une chambre à flux (en  $\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ ),
- $q_{od\ source}$  : Flux d'odeur émis par la source dans les conditions normalisées d'olfactométrie (en  $\text{uo}_{\epsilon}/\text{h}$ ),
- **LD** : Limite de Décision du jury : valeur seuil en dessous de laquelle l'échantillon d'odeur ne peut pas être distinguée d'un « Blanc » à base d'air inodore,

### 2. Source canalisée

Le flux d'odeur qui circule dans un conduit se calcule de la manière suivante :

$$q_{od\ source} = C^{\circ}_{od\ source} \times Qv_{source\ CNP\ 20^{\circ}\text{C}}$$

Avec :

- ✓  $C^{\circ}_{od\ source}$  : Concentration d'odeur mesurée dans le conduit,
- ✓  $Qv_{source\ CNP\ 20^{\circ}\text{C}}$  : Débit volumique mesuré sur le conduit puis ramené dans les CNP 20 °C (en  $\text{m}^3/\text{h}$ ),



### 3. Fenêtre virtuelle

Pour les opérations ponctuelles, deux mesures sont réalisées : une en amont de l'opération, pour connaître la concentration d'odeur de l'air porté par les vents, et une en aval pour connaître la concentration de l'air en aval de l'opération.

#### - Calcul du débit d'air traversant la fenêtre virtuelle

La surface de la fenêtre est calculée selon les dimensions considérées pour la source lors de l'échantillonnage :

$$S_{fen\hat{e}tre} = h_{fen\hat{e}tre} \times l_{fen\hat{e}tre}$$

Le débit volumique est calculé dans les conditions de process puis converti dans les conditions normalisées d'olfactométrie :

$$Qv_{source} = S_{fen\hat{e}tre} \times v_{moy\ vent}$$

$$Qv_{source\ CNP\ 20^{\circ}C} = Qv_{source} \times \frac{P}{P_N} \times \frac{T_{20^{\circ}C}}{(T + 273,15)}$$

Avec :

- ✓  $S_{fen\hat{e}tre}$  : Surface de la fenêtre virtuelle (en m<sup>2</sup>),
- ✓  $h_{fen\hat{e}tre}$  : Hauteur de la fenêtre virtuelle (en m),
- ✓  $l_{fen\hat{e}tre}$  : Largeur de la fenêtre virtuelle (en m),
- ✓  $v_{fen\hat{e}tre}$  : Vitesse de vent mesurée dans la fenêtre virtuelle (en m/s),
- ✓  $P$  : Pression statique mesurée dans la fenêtre virtuelle (en hPa),
- ✓  $T$  : Température mesurée dans la fenêtre virtuelle (en °C),

#### - Calcul du flux d'odeur quantifié par la méthode de la fenêtre virtuelle

Ainsi, le flux d'odeur émis par l'opération investiguée se calcule de la manière suivante :

$$q_{od\ source} = (C^{\circ}_{od\ aval} - C^{\circ}_{od\ amont}) \times Qv_{source\ CNP\ 20^{\circ}C}$$

Avec :

- ✓  $C^{\circ}_{od\ amont}$  : Concentration d'odeur mesurée en amont de la source,
- ✓  $C^{\circ}_{od\ aval}$  : Concentration d'odeur mesurée en aval de la source,

Exception :

$$\text{Si } C^{\circ}_{od\ amont} < LD$$

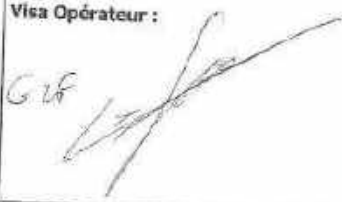

$$\text{Alors } q_{od\ source} = C^{\circ}_{od\ aval} \times Qv_{source\ CNP\ 20^{\circ}C}$$

Avec :

- ✓  $Q_{od\ source}$  : Flux d'odeur émis par la source dans les conditions normalisées d'olfactométrie,
- ✓  $C^{\circ}_{od\ aval}$  : Concentration d'odeur moyenne mesurée dans l'ambiance du bâtiment,
- ✓  $LD$ : Limite de décision du jury,



**ANNEXE 5 : FICHE DE LIAISON**

<b>ODOURNET</b>	<b>Fiche de liaison</b>	Référence: <b>EQ-CLI7</b> Date : <b>01/04/15</b> Révision : <b>005</b>														
N° d'affaire : <b>OMPRESURMIA</b> Client : <b>BURBOS</b> Site : <b>STEP de Mia Nétyls</b> Date : <b>12/01/2022</b> Nom du contact : <b>M. SORGE CAMMAS</b> Téléphone : <b>✓</b>																
Programme analytique conforme à notre offre : <input checked="" type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Si NON, modifications apportées : <b>Bassin Trappe FORBER → Désodorisation à l'ouït → 1 prélèvement en ambiance de cloque Bassin sur personnel (Bassin A2A)</b>																
Conditions de fonctionnement conformes à notre stratégie d'échantillonnage : <input checked="" type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Si NON, descriptions des conditions rencontrées sur site (Ex : Parne process, Parne ventilateurs, activité non présente sur site...): <b>Mesures de débits non réalisables → Utilisation des débits théoriques</b>																
Débits mesurés au rejet : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Point de mesure</th> <th style="width: 50%;">Débit (m³/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">/</td><td style="text-align: center;">/</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">/</td><td style="text-align: center;">/</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">/</td><td style="text-align: center;">/</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">/</td><td style="text-align: center;">/</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">/</td><td style="text-align: center;">/</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">/</td><td style="text-align: center;">/</td></tr> </tbody> </table>			Point de mesure	Débit (m³/h)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Point de mesure	Débit (m³/h)															
/	/															
/	/															
/	/															
/	/															
/	/															
/	/															
Visa Opérateur : 	Signature client :  Observations éventuelles :															

Z:\QUALITE\CLI - Client\EQ\2-Valides\EQ-CLI7 010415 REV005 Fiche de liaison.doc Page 1 sur 1





## ANNEXE 6 : RAPPORT D'ANALYSES OLFACTOMETRIQUES



3 allée de Bray – 35510 CESSON SEVIGNE

Tel : 02 99 50 17 95 - Mail : odournet.france@odournet.com

### RAPPORT D'ANALYSES n° ONFREURY19A RA1

Version : Version n°1 (Toute nouvelle version annule et remplace la précédente - préciser la cause si nouvelle version)

<b>Client</b>	Les analyses ont été demandées par : Société : <b>EURYECE</b> Contact et coordonnées : <b>Mme LIMOUZIN – 06 71 91 91 77</b>
<b>Référence</b>	Ce projet est suivi par ODOURNET France - Sensenet sous la référence interne : <b>ONFREURY19A</b> <b>Nice (06)</b>
<b>Méthode</b>	Les prélèvements et les mesures de concentration d'odeur, exprimées en $uo_e/m^3$ , ont été réalisées conformément à la norme européenne EN 13725 : 2003 « Qualité de l'air – Détermination de la concentration d'une odeur par olfactométrie dynamique », selon le mode de présentation dit « choix forcé ».
<b>Matériel</b>	Prélèvement : caisson et pompe à vide sur le « principe du poumon » Dilution terrain : diluteur mécanique à réglage manuel Dilution : olfactomètre dynamique Odournet type P6 TD-Evolution . Pré-dilution : pré-diluteur dynamique Odournet type Prenose_0608.
<b>Etendue de mesure</b>	La Limite de Décision (LD) est de $60 uo_e/m^3$ . La plage de dilution de l'olfactomètre est de $2^1 \leq Z \leq 2^4$ . Quand la concentration d'un échantillon est supérieure à cette plage de mesure, l'échantillon doit être pré-dilué. Ceci est toujours spécifiquement mentionné dans les résultats.
<b>Tri rétrospectif</b>	Il est effectué sur la base du paramètre $\Delta Z$ qui représente le rapport entre une estimation du seuil individuel et la moyenne géométrique de toutes les estimations de seuils individuels dans un mesurage. Il détermine l'exclusion ou la conservation d'un membre du jury selon qu'il respecte ou non l'intervalle suivant : $-5 \leq \Delta Z \leq +5$ .
<b>Environnement</b>	Les analyses ont été conduites dans une pièce spécialement conçue pour la réalisation d'analyses olfactométriques et répondant aux § 6.6.1 et § 6.6.2 de la norme EN 13725 – Les conditions ambiantes lors de l'analyse sont disponibles sur demande.
<b>Traçabilité</b>	Les résultats de chaque membre du jury peuvent être rattachés à un étalon certifié de n-butanol dans de l'azote – concentration $\approx 60$ ppm, valeurs attendues comprises entre 750 et 3 000 $uo_e/m^3$ . Cesson Sévigné, le 18 janvier 2022.



Accréditation COFRAC  
N°1-1964  
Portée disponible sur le site  
www.cofrac.fr

Rédaction du rapport

Approbation contrôles usine

Validation du rapport





Ce rapport d'analyse ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale avec l'approbation d'ODOURNET France - Sensenet.

Selon le référentiel GEN REF 11, Révision 05, ODOURNET France - Sensenet s'engage à rendre sous accréditation les rapports relevant de prestations dans sa portée d'accréditation.

En cas d'incident survenant lors de l'exécution des dites prestations impactant le résultat de sa prestation, ODOURNET France - Sensenet rendra les résultats de la prestation sans référence à l'accréditation et en informera son client. Aussi, les prestations couvertes par l'accréditation sont identifiées par le symbole : \*

En outre, dans le cas où ODOURNET France - Sensenet agit en tant que sous-traitant d'une entité accréditée, le report des résultats de ce rapport dans tout autre rapport devra faire l'objet d'un accord préalable.



3 allée de Bray – 35510 CESSON SEVIGNE  
Tel : 02 99 50 17 95 – Mail : odournet.france@odournet.com

**Tableau 1 : Prélèvements**

Référence terrain	Référence ODOURNET	Type de prélèvement	Source de l'odeur	Cycle du process	Etat du process	Température (°C)	Humidité relative (%)	Teneur en oxygène gaz brut (%)	Teneur en oxygène échantillon (%)	Taux de dilution	Particules	Date	Horaire de Début	Horaire de Fin	Préleveur	Prélèvement couvert par l'accréditation		Remarques / ECARTS
Rejet prétraitement A	ONFREURY19A/01	Canalisé	Eaux usées	Continu	Normal	12,3	100,0	20,0	8,4	2,49	Non	12/01	9h00	9h10	GLF	-	0	-
Rejet prétraitement B	ONFREURY19A/02	Canalisé	Eaux usées	Continu	Normal	12,4	100,0	20,0	8,3	2,52	Non		9h12	9h22		-	0	-
Dépotage Matières externes A	ONFREURY19A/03	Ambiant	Boues	Ponctuel	Normal	13,7	35,0	20,0	15,4	1,36	Non		9h33	9h43		-	-	-
Dépotage Matières externes B	ONFREURY19A/04	Ambiant	Boues	Ponctuel	Normal	13,7	35,0	20,0	15,2	1,38	Non		9h53	10h03		-	-	-
Rejet Bassin tampon A	ONFREURY19A/05	Ambiant	Eaux usées	Continu	Normal	14,4	92,0	20,8	7,1	2,93	Non		10h25	10h35		-	0	-
Rejet Bassin tampon B	ONFREURY19A/06	Ambiant	Eaux usées	Continu	Normal	14,5	91,0	20,8	7,1	2,93	Non		10h45	10h55		-	0	-

Seuls certains essais rapportés dans ce document sont couverts par l'accréditation. Ils sont identifiés par le symbole : \*

<sup>0</sup> Ecart à la norme : Le taux de dilution permettant de garantir l'absence de condensation dans l'échantillon n'a pu être respecté.



3 allée de Bray – 35510 CESSON SEVIGNE  
Tel : 02 99 50 17 95 - Mail : odourmet.france@odourmet.com

**Tableau 1 : Prélèvements**

Référence terrain	Référence ODOURNET	Type de prélèvement	Source de l'odeur	Cycle du process	Etat du process	Température (°C)	Humidité relative (%)	Teneur en oxygène gaz brut (%)	Teneur en oxygène échantillon (%)	Taux de dilution	Particules	Date	Horaire de Début	Horaire de Fin	Préleveur	Prélèvement couvert par l'accréditation	Remarques/ Ecart	
Local tamisage A	ONFREURY19A/07	Ambiant	Boues	Continu	Normal	10,9	84,5	20,9	9,6	2,18	Non	12/01	11h00	11h10	GLF	*	0	-
Local tamisage B	ONFREURY19A/08	Ambiant	Boues	Continu	Normal	13,3	83,0	20,9	8,5	2,46	Non		11h15	11h25		*	0	-
Local déshydratation boues A	ONFREURY19A/09	Ambiant	Boues	Continu	Normal	13,1	35,6	20,9	15,6	1,34	Non		11h35	11h45		*	-	-
Local déshydratation boues B	ONFREURY19A/10	Ambiant	Boues	Continu	Normal	13,2	35,7	20,9	15,7	1,33	Non		11h50	12h00		*	-	-
Rejet commun eaux A	ONFREURY19A/11	Ambiant	Eaux usées / boues	Continu	Normal	15,1	100,0	20,9	6,9	3,03	Non		12h26	12h36		*	0	-
Rejet commun boues B	ONFREURY19A/12	Ambiant	Eaux usées / boues	Continu	Normal	10,1	80,0	20,9	6,5	3,22	Non		13h00	13h10		*	-	-

Seuls certains essais rapportés dans ce document sont couverts par l'accréditation. Ils sont identifiés par le symbole : \*

<sup>0</sup> Ecart à la norme : Le taux de dilution permettant de garantir l'absence de condensation dans l'échantillon, n'a pu être respecté.



3 allée de Bray – 35510 CESSON SEVIGNE  
 Tel : 02 99 50 17 95 - Mail : odournet.france@odournet.com

**Tableau 2 : Réception et analyses**

Référence ODOURNET	Réception		Réception conforme aux prescriptions de la norme NF EN 13725 (Oui / Non)	Analyse		Remarques / Ecart
	Date	Heure		Date	Heure	
ONFREURY19A/01	13/01	13h00	<input type="radio"/>	13/01	14h04	-
ONFREURY19A/02			<input type="radio"/>		14h16	-
ONFREURY19A/03			<input type="radio"/>		14h29	-
ONFREURY19A/04			<input type="radio"/>		14h48	-
ONFREURY19A/05			<input type="radio"/>		14h58	-
ONFREURY19A/06			<input type="radio"/>		15h13	-
ONFREURY19A/07			<input type="radio"/>		15h21	-
ONFREURY19A/08			<input type="radio"/>		15h40	-
ONFREURY19A/09			<input type="radio"/>		15h52	-
ONFREURY19A/10			<input type="radio"/>		16h04	-
ONFREURY19A/11			<input type="radio"/>		16h15	-
ONFREURY19A/12			<input type="radio"/>		16h25	-





3 allée de Bray – 35510 CESSON SEVIGNE


Tel : 02 99 50 17 95 - Mail : odournet.france@odournet.com

Tableau 3 : Résultats des mesures – Seuil du jury  $\bar{Z}$  m

Référence client	Référence ODOURNET	Panel		Respect des critères de performance (O/N)		Concentration d'odeur mesurée <sup>1</sup>		Pré-dilution dynamique laboratoire <sup>2</sup>	Concentration d'odeur de l'échantillon original <sup>3</sup>		Concentration d'odeur de la source <sup>4</sup>		Valeur d'incertitude haute	Valeur d'incertitude basse	Remarques / Ecart
		Nombre de jury	Nombre de résultats valides	Exactitude (A <sub>w</sub> )	Fidélité (r)	uoc/m <sup>3</sup>			uoc/m <sup>3</sup>	uoc/m <sup>3</sup>	uoc/m <sup>3</sup>	uoc/m <sup>3</sup>			
Rejet prétraitement A	ONFREURY19A/01	4	8	O	O	290	*	-	290	*	730	-	Communiquées sur demande	Communiquées sur demande	0
Rejet prétraitement B	ONFREURY19A/02	4	8	O	O	240	*	-	240	*	590	-	Communiquées sur demande	Communiquées sur demande	0
Dépotage Matières externes A	ONFREURY19A/03	4	8	O	O	< LD	*	-	< LD	*	<80	-	Communiquées sur demande	Communiquées sur demande	-
Dépotage Matières externes B	ONFREURY19A/04	4	8	O	O	< LD	*	-	< LD	*	<80	-	Communiquées sur demande	Communiquées sur demande	-
Rejet Bassin tampon A	ONFREURY19A/05	4	8	O	O	320	*	-	320	*	950	-	Communiquées sur demande	Communiquées sur demande	0
Rejet Bassin tampon B	ONFREURY19A/06	4	8	O	O	3 530	*	-	3 530	*	10 350	-	Communiquées sur demande	Communiquées sur demande	0

Les essais couverts par l'accréditation sont identifiés par le symbole : \*

<sup>1</sup> Concentration d'odeur mesurée sur l'olfactomètre  
<sup>2</sup> Facteur de dilution appliqué dans le cas d'échantillons pré-dilués en notre laboratoire  
<sup>3</sup> Concentration d'odeur de l'échantillon reçu : produit du facteur de pré-dilution dynamique effectuée au laboratoire par la concentration d'odeur mesurée sur l'olfactomètre  
<sup>4</sup> Concentration d'odeur de la source : produit du facteur de dilution terrain par la concentration d'odeur l'échantillon original.



Accréditation COFRAC  
R17-196  
portée disponible sur le site  
www.cofrac.fr



3 allée de Bray – 35510 CESSON SEVIGNE


Tel : 02 99 50 17 95 - Mail : odournet.france@odournet.com

Tableau 3 : Résultats des mesures – Seuil du jury  $\bar{Z}$  112

Référence client	Référence ODOURNET	Panel		Respect des critères de performance (O/N)		Concentration d'odeur mesurée <sup>1</sup>		Pré-dilution dynamique laboratoire <sup>2</sup>	Concentration d'odeur de l'échantillon original <sup>3</sup>		Concentration d'odeur de la source <sup>4</sup>		Valeur d'incertitude haute	Valeur d'incertitude basse	Remarques / Ecart
		Nombre de jury	Nombre de résultats valides	Exactitude (Au)	Fidélité (I)	uo <sub>e</sub> /m <sup>3</sup>			uo <sub>e</sub> /m <sup>3</sup>	uo <sub>e</sub> /m <sup>3</sup>	uo <sub>e</sub> /m <sup>3</sup>	uo <sub>e</sub> /m <sup>3</sup>			
Local tamisage A	ONFREURY19A/07	4	8	O	O	1 030	*	-	1 030	*	2 250	-	Communiquées sur demande	Communiquées sur demande	0
Local tamisage B	ONFREURY19A/08	4	8	O	O	1 120	*	-	1 120	*	2 760	-	Communiquées sur demande	Communiquées sur demande	0
Local déshydratation boues A	ONFREURY19A/09	4	8	O	O	63	*	-	63	*	85	-	Communiquées sur demande	Communiquées sur demande	-
Local déshydratation boues B	ONFREURY19A/10	4	8	O	O	< LD	*	-	< LD	*	< 70	-	Communiquées sur demande	Communiquées sur demande	-
Rejet commun eaux A	ONFREURY19A/11	4	8	O	O	310	*	-	310	*	930	-	Communiquées sur demande	Communiquées sur demande	0
Rejet commun boues B	ONFREURY19A/12	4	8	O	O	940	*	-	940	*	3 040	-	Communiquées sur demande	Communiquées sur demande	-

Les essais couverts par l'accréditation sont identifiés par le symbole : \*

<sup>1</sup> Concentration d'odeur mesurée sur l'olfactomètre  
<sup>2</sup> Facteur de dilution appliqué dans le cas d'échantillons pré-dilués en notre laboratoire  
<sup>3</sup> Concentration d'odeur de l'échantillon reçu ; produit du facteur de pré-dilution dynamique effectuée au laboratoire par la concentration d'odeur mesurée sur l'olfactomètre  
<sup>4</sup> Concentration d'odeur de la source ; produit du facteur de dilution terrain par la concentration d'odeur l'échantillon original.



COFRAC  
Accréditation COFRAC  
N° 1814  
points d'analyse sur le site  
www.cofrac.fr





## F. ANNEXE 6 – MESURES D’ODEURS DU JURY DE NEZ (ODOURNET, 2021)





## Rapport d'Intervention

Etat Olfactif - Projet d'extension de la station d'épuration  
Haliotis sur la commune de NICE (06)

Client : EURYECE

Numéro du projet : ONFREUR19A

Référence Rapport : RN ONFREUR19A.v2

Version	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
1	Gabriel LE FRANC	Vincent ROCHAS	30/11/2021	1 ère diffusion
2	Damien HUBY	Vincent ROCHAS	13/12/2021	Modifications de formes

*Toute nouvelle édition du rapport annule et remplace la version précédente*



## Références Projets

Titre : Etat Olfactif - Projet d'extension de la station d'épuration Haliotis sur la commune de NICE (06)  
Référence du rapport : **RN ONFREUR19A.v2**  
Indice de la version : 2 - annule et remplace la version 1  
En date du : 13/12/2021  
Mots clés : Assainissement, odeurs, méthanisation, extension, jury de nez, état initial, état final

## Contact client

Société : **EURYECE**  
Contact client : Cécilia SAGE  
Fonction : Chargée d'études  
e-mail : [c.sage@euryece.fr](mailto:c.sage@euryece.fr)  
Téléphone : 04.75.04.78.24 / 06.12.42.90.90  
Lieu d'intervention : **Station Épuration Haliotis - 333 promenade des Anglais, NICE**

## Contact Odournet

Adresse : **Odournet France - Sensenet (SASU Aroma Consult)**  
**Service Environnement**  
3 allée de Bray  
35 510 CESSON SEVIGNE  
Tel : (+33) 2 99 50 17 95  
Mail : [odournet.france@odournet.com](mailto:odournet.france@odournet.com)

Equipe terrain : Damien HUBY, Consultant Environnement  
06 37 18 05 64, [dhuby@odournet.com](mailto:dhuby@odournet.com)

Hélène Bily, Panéliste

Rapport rédigé par : Gabriel LE FRANC, Technicien d'Etude  
06 14 15 65 22, [glefranc@odournet.com](mailto:glefranc@odournet.com)

Damien HUBY, Consultant Environnement  
06 37 18 05 64, [dhuby@odournet.com](mailto:dhuby@odournet.com)

Vincent ROCHAS, Responsable Service Environnement,

Rapport approuvé par : Consultant Sénior Odeur  
06 20 91 44 68 [vrochas@odournet.com](mailto:vrochas@odournet.com)



## SOMMAIRE

SOMMAIRE .....	3
OBJET .....	5
<b>I DESCRIPTION GENERALE DE L'INTERVENTION .....</b>	<b>6</b>
I.1. ENVIRONNEMENT DU SITE .....	6
I.2. DESCRIPTION GENERALE DU PROCESS .....	7
I.2.1. <i>Présentation du process de production</i> .....	7
I.2.2. <i>Présentation du traitement des odeurs</i> .....	7
I.3. METHODOLOGIE ET CONDITIONS DE MESURES .....	8
I.3.1. <i>Conditions de process lors des mesures (données transmises par le client)</i> .....	8
I.3.2. <i>Identification des sources d'odeurs potentielles du site</i> .....	8
I.3.3. <i>Conditions météorologiques rencontrées</i> .....	9
I.3.4. <i>Choix des points de mesures</i> .....	10
I.3.5. <i>Mesure des odeurs</i> .....	13
<b>II RESULTATS DE MESURE .....</b>	<b>15</b>
II.1. SERIE 1 (DANS LES CONDITIONS RENCONTREES LE JOUR DE L'INTERVENTION) .....	16
II.1.1. <i>Dans l'enceinte du site</i> .....	16
II.1.2. <i>Dans l'environnement du site</i> .....	19
II.2. SERIE 2 (METHODE PANACHE DYNAMIQUE DANS LES CONDITIONS RENCONTREES LE JOUR DE L'INTERVENTION) .....	24
II.3. RAPPROCHEMENT ENTRE NOTES ODORANTES ET PRINCIPAUX DESCRIPTIFS D'ODEUR IDENTIFIES .....	26
<b>III RESUME ET CONCLUSION.....</b>	<b>27</b>
III.1. RESUME .....	27
III.1.1. <i>Série 1</i> .....	28
III.1.2. <i>Série 2 (mesure dynamique du panache)</i> .....	29
III.2. CONCLUSION .....	30
ANNEXES.....	31
ANNEXE 1 : CONDITIONS METEOROLOGIQUES LES 03 ET 04/11/2021 – SERIE 1 & 2 .....	32
ANNEXE 2 : COORDONNEES GPS ET LOCALISATION DES POINTS D'OBSERVATION .....	33
ANNEXE 3 : DETAILS DES RESULTATS OLFACTIFS .....	35
<i>Série 1 : Perception en continu</i> .....	35
<i>Série 1 : Perception par bouffées</i> .....	42
ANNEXE 4 : PROGRAMME DE FORMATION DE L'EXPERT EN CARACTERISATION OLFACTIVE .....	48
ANNEXE 5 : ROUE DES ODEURS .....	49
ANNEXE 6 : SELECTION DES PERSONNES CONSTITUANT LE JURY .....	50
ANNEXE 7 : ECHELLE D'INTENSITE D'ODEUR .....	51
ANNEXE 8 : CARACTERE HEDONIQUE .....	51



## Tableaux

Tableau 1 : Conditions de process transmises par le client .....	8
Tableau 2 : Conditions météorologique rencontrées.....	9
Tableau 3 : Rapprochement entre notes odorantes, descriptifs et référents olfactifs associés .....	26

## Figures

Figure 1 : Situation géographique du site .....	6
Figure 2 : Rose des vents - Séries 1 & 2.....	9
Figure 3 : Températures et humidités - Séries 1 & 2.....	9
Figure 4 : Série 1 - vue aérienne des points investigués dans l'environnement du site.....	10
Figure 5 : Série 1 - vue aérienne des points investigués en limite du site .....	11
Figure 6 : Série 2 - vue aérienne des points investigués.....	12



## OBJET

Dans le cadre d'un projet d'extension de la station d'épuration Haliotis à NICE (06) et de la création d'une unité de méthanisation, EURYECE souhaiterait disposer d'un état olfactif du site existant. Il fait appel à ODOURNET dans ce cadre.

Le présent document constitue notre rapport d'intervention, décrivant les conditions rencontrées sur site, nos méthodes de mesures et les résultats des mesures, lors de notre intervention des 03/11/2021 et 04/11/2021 sur la STEP de Nice (06).

La prestation a consisté en :

- ✓ Le cycle 1, effectué selon la norme NF X 43-103 avec repérage de l'environnement du site
- ✓ 2<sup>nd</sup> cycle, selon la norme NF EN 16841\* - partie 2 intégrant les principes d'étendue du panache en cas de site existant avec relevé de l'Intensité, ce dans les conditions process rencontrées

*\*La réglementation n'imposant à ce jour aucune des 2 normes, nous avons préconisé la mise en œuvre d'une méthodologie jumelant les deux techniques. Elle sera basée sur la partie 2 de la nouvelle norme NF EN 16 841 avec 2 jurys experts, effectuant les mesures durant 1 journée, soit 2 cycles de mesures au sens de la norme NF X 43-103.*

*Tel que demandé par la NF EN 16841, notre jury d'experts est sélectionné selon la NF EN 13725, dans notre laboratoire d'olfactométrie accrédité Cofrac (Accréditation Essais N° 1-1964 Portée disponible sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)).*

*Le jury d'expert est également formé à la reconnaissance des odeurs selon une méthodologie interne.*

Nous présentons dans ce rapport les résultats de ces mesures.





## I DESCRIPTION GENERALE DE L'INTERVENTION

### I.1. Environnement du site

La STEP de Nice est implantée au 333 promenade des anglais, accolé à l'aéroport sur la commune de Nice (06).

La photo satellite suivante présente la localisation du site :



Figure 1 : Situation géographique du site

Les premiers riverains du site sont situés directement en face du site, de l'autre côté de la route. Les plus proches sont situés à une distance d'environ 80 m au Nord-Ouest.

*\*Les distances reportées sont estimées par l'outil google earth, constituant ainsi un ordre de grandeur et sont indiquées à titre indicatif.*

## I.2. Description générale du process

### I.2.1. Présentation du process de production

La station d'épuration de Nice est dimensionnée pour traiter les effluents de 650 000 eq. hab. Cette station reçoit les eaux usées des communes de Nice, Aspremont, Cantaron (hors CU), Castagniers, Colomars, Falicon, Levens, La Roquette sur Var, Saint André de la Roche, Saint Blaise, la Trinité, Tourrettes Levens, Saint Martin du Var.

Les grandes étapes du process de traitement des eaux sont les suivantes :

- ✓ Prétraitement des eaux brutes (dégrilleurs, dessableurs/dégraisseurs, tamiseurs) ;
- ✓ Décantation primaire par un système lamellaire,
- ✓ Traitement biologique dans deux bassins d'aération et 12 bassins de clarification et une unité de flottation,

Les boues produites sont épaissies puis déshydratées au moyen de quatre filtres presses. A l'issue de la déshydratation, elles sont stockées dans des silos avant d'être incinérées en dehors de la station.

### I.2.2. Présentation du traitement des odeurs

La station d'épuration est équipée de différents systèmes de désodorisation en fonction des process :

- ➔ Prétraitement, désodorisation par lavage chimique avec 3 tours de lavage (acide, javel, soude) ;
- ➔ Traitement eaux et boues, désodorisation par lavage chimique avec 3 tours de lavage (acide, javel, thiosulfate) ;

En complément, une désodorisation de secours par lavage chimique avec 3 tours (acide, javel, soude). Le rejet de ces 3 désodorisations est commun et est situé en toiture de la zone clarification.

- ➔ Bassin tampon, désodorisation par lavage chimique avec 3 tours de lavage (acide, javel, soude) actuellement à l'arrêt ;
- ➔ Décantation, désodorisation par filtre à charbon actif ;
- ➔ Flottation, désodorisation avec trois filtres médians (1 par table et 1 pour les airs d'ambiance du bâtiment).



### I.3. Méthodologie et conditions de mesures

#### I.3.1. Conditions de process lors des mesures (données transmises par le client)

Durant l'intervention et pour les besoins de l'étude, en accord avec le client, le site était en mode de fonctionnement normal sur la journée des 03/11/2021 et 04/11/2021.

Les données suivantes durant la campagne de mesure ont été collectées auprès du client :

Date	Débits journalier de la station d'épuration
03/11/2021	Entrée : 122 033 m <sup>3</sup>
	Sortie : 124 227 m <sup>3</sup>
04/11/2021	Entrée : 77 159 m <sup>3</sup>
	Sortie : 78 547 m <sup>3</sup>

Tableau 1 : Conditions de process transmises par le client

#### I.3.2. Identification des sources d'odeurs potentielles du site

Avant toute chose, une visite du site a été effectuée le 03/11/2021, de manière à identifier les sources d'odeurs potentielles, susceptibles d'être ensuite retrouvées dans l'environnement.

Ces sources recensées le jour J des mesures sont les suivantes :

- ❖ Eaux usées (tamisage),
- ❖ Soufre (pré-traitement, décantation, relèvement, table de décantation, bassin tampon),
- ❖ Solvants chimiques, chlore (clarificateur, flottation),
- ❖ Chaux (silo stockage chaux),
- ❖ Boues (flottation, épaissement des boues),
- ❖ Boues déshydratées (filtres presses, silos de stockage des boues déshydratées),
- ❖ Désodorisation chimique (rejet désodorisation prétraitement, eaux et boues).

Ensuite, une identification et caractérisation de chaque source potentielle d'odeur a été effectuée par l'ensemble du jury de manière à pouvoir associer une perception à une source.



### I.3.3. Conditions météorologiques rencontrées

Les informations reportées ici sont issues des enregistrements de notre station météorologique portable.

Paramètres	Intervention le 03/11/2021 Série 1 - 11h15 - 16h15	Intervention le 04/11/2021 Série 2 - 08h15 - 10h45
Températures	13,7 à 17,7°C	10,5 à 19,2°C
Vents	Ouest à Est-Sud-Est - 0 à 4,4 m/s	Sud à Ouest-Nord-Ouest - 0 à 1,7 m/s
Précipitations, couverture nuageuse	Aucune, temps couvert	Aucune, temps clair

Tableau 2 : Conditions météorologiques rencontrées

Les conditions étaient représentatives de la saison automnale.

Les mesures ont pu être réalisées dans des conditions météorologiques conformes à celles préconisées par la norme NF EN 16841 à savoir au-dessus de 0°C pour les températures et inférieures à 8 m/s pour la vitesse du vent.

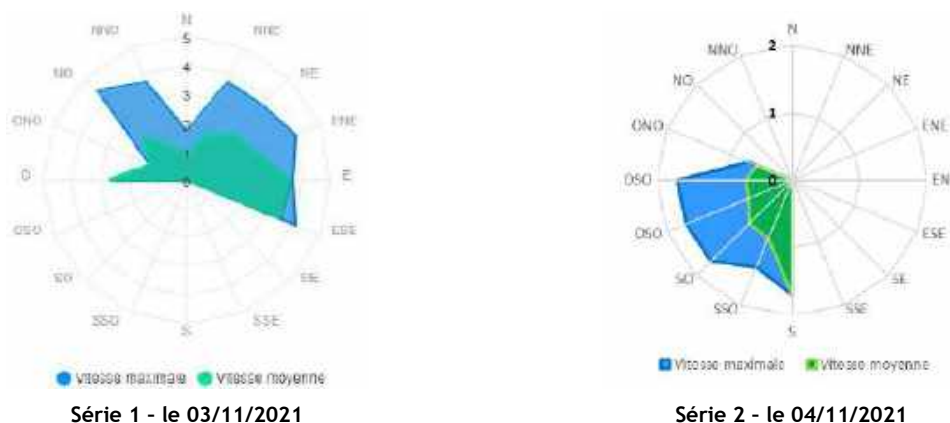


Figure 2 : Rose des vents - Séries 1 & 2



Figure 3 : Températures et humidités - Séries 1 & 2

Sont présentées en annexe 1 le détail des conditions météorologiques pour chaque point de mesure (série 1 et série 2).





### I.3.4. Choix des points de mesures

Afin d'évaluer l'ambiance olfactive, un total de 38 points de mesure ont été investigués lors de la série 1, puis la méthode du panache dynamique sous forme de plume a été réalisée lors de la série 2.

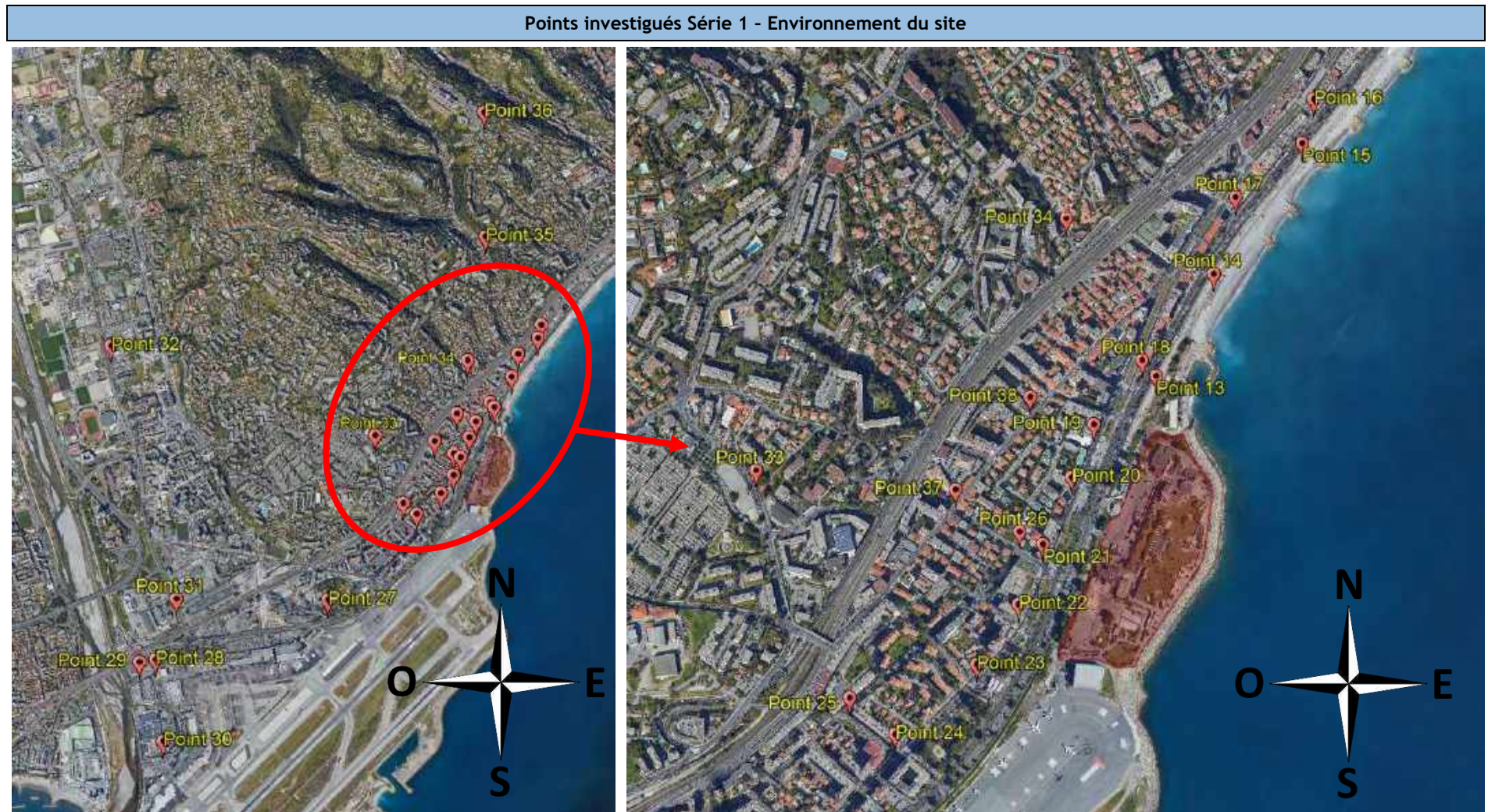


Figure 4 : Série 1 - vue aérienne des points investigués dans l'environnement du site



Points investigués Série 1 - Limite du site



Figure 5 : Série 1 - vue aérienne des points investigués en limite du site

Nous reportons en annexe 2 les coordonnées des points choisis en degrés décimaux pour la série 1 & 2.



Points investigués Série 2



Figure 6 : Série 2 - vue aérienne des points investigués

Légende :



SITE



Parcours du jury



Point d'absence



Point de présence d'odeur



### I.3.5. Mesure des odeurs

#### ❖ Sélection du jury

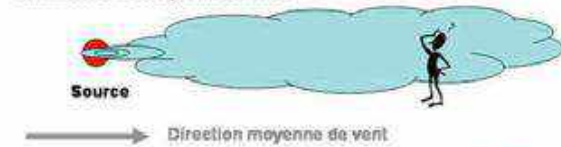
Le jour de l'intervention, le jury était constitué de 2 experts d'Odournet dont 1 expert encadrant.

#### ❖ Déroulement d'une mesure selon la norme X 43-103 (série 1)

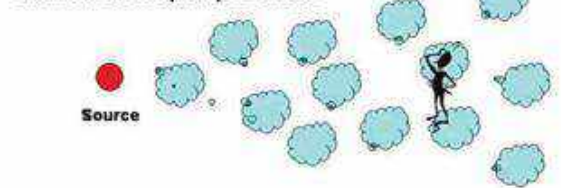
En chaque point, une mesure est réalisée : il est demandé au jury de sentir l'air et de remplir un formulaire demandant le type d'odeur perçue, son origine supposée et son intensité olfactive.

- ➔ Le type d'odeur perçue : les odeurs perçues de façon continue doivent être distinguées des odeurs perçues par bouffées ;

Situation A : Perception continue



Situation B : Perception par bouffées



- ➔ L'origine de l'odeur : la reconnaissance du type d'odeur perçue fait appel à la mémoire et la sensibilité individuelle ;

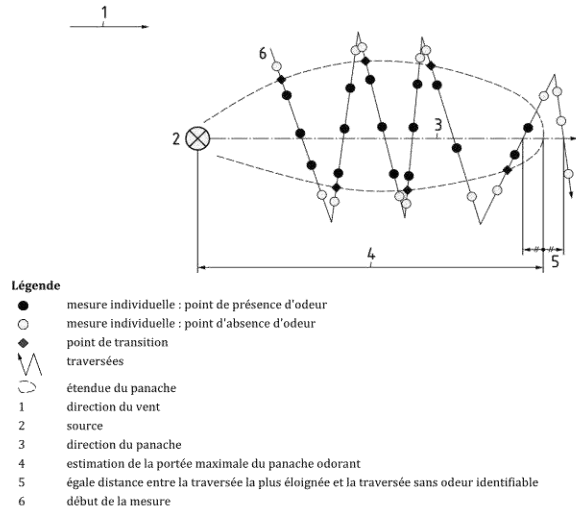
- ➔ L'intensité olfactive : avant chaque série, chaque jury s'étalonne le nez en mémorisant l'intensité d'une série de fioles de référence, constituée de solutions diluées de n-butanol dans de l'eau. Les niveaux d'intensité se situent entre très faible et très fort ;



❖ Déroulement d'une mesure selon la norme NF EN 16 841 et quantification de l'intensité selon la norme NF X 43-103 (série 2)

La méthode du panache est utilisée pour déterminer l'étendue de la zone dans laquelle le panache généré par une source de substances odorantes spécifique ou une installation émettant des substances odorantes peut être perçu et identifié.

- L'étendue du panache odorant est décrite par des points où se produit une transition entre absence et présence de l'odeur identifiable étudiée.
- Les membres du jury sont utilisés pour déterminer la présence ou l'absence de l'odeur spécifique étudiée en différents points sous le vent par rapport à une source.
- Pour éviter toute adaptation à l'odeur étudiée, il convient que les membres du jury entrent et sortent régulièrement du panache en traversant de préférence l'axe du panache en zigzag.



❖ Expression des résultats

Le traitement statistique des résultats en fonction des mesures d'intensité (effectué selon le référentiel X 43-103) et du caractère hédonique (cf. annexe 6 & 7).





## II RESULTATS DE MESURE

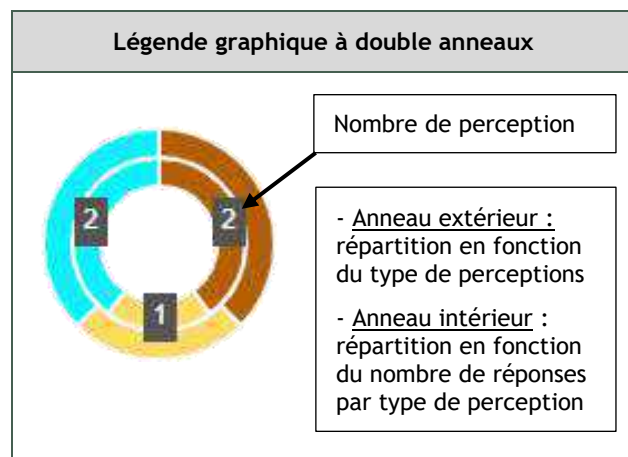
Nous présentons dans ce chapitre la synthèse des observations sur la série 1 en limite de site et dans l'environnement, le rapprochement entre notes odorantes et principaux descriptifs d'odeurs identifiées, le détail des résultats olfactifs point par point.

Pour les perceptions en continu et par bouffées, sont donnés pour la série 1 : :

- ▶ En annexe 3, un tableau récapitulatif, pour chaque point, l'intensité moyenne olfactive, le type d'odeur perçue et la durée de perception (en continu ou par bouffées) et le diagramme double anneaux détaillé par odeur (nombre de perceptions et intensité individuelle).
- ▶ Une carte synthétisant les résultats du traitement statistique des mesures d'intensité olfactive.

Sur ces illustrations, une pastille est placée en chaque point où une mesure a été faite.

- ❖ Les différentes couleurs qui apparaissent représentent les types d'odeurs reconnus par le jury. L'absence de perception n'est pas représentée sur les cartographies.
- ❖ A noter qu'en un même point, une même personne peut avoir ressenti plusieurs odeurs de nature distincte, c'est pourquoi le nombre total de réponses est parfois supérieur au nombre de membres du jury.
- ❖ Pour chaque odeur identifiée, le nombre de références données par les personnes du jury a été comptabilisé, et la proportion de chacune des odeurs évaluées.



Pour la méthode de mesure dynamique du panache lors de la série 2, sont indiquées sur une cartographie les données suivantes :

- ▶ Les mesures individuelles représentant les points de présence d'odeur et les points d'absence d'odeur,
- ▶ Les points de transition (point situé à mi-distance entre le dernier point d'absence d'odeur et le premier point de présence à la limite du panache odorant identifiable étudié)
- ▶ L'étendue du panache
- ▶ Traversée et sens d'investigation.



## II.1. Série 1 (dans les conditions rencontrées le jour de l'intervention)

Effectuée le 03/11/2021 entre 11h15 et 16h15

Un total de 38 points a été investigué :

- ➔ 1 à 12 dans l'enceinte du site,
- ➔ 13 à 38 dans l'environnement très proche et ce jusqu'à environ 2 030 m au Nord, 2 520 m à l'Ouest, et 2 920 m au Sud-Ouest.

Les perceptions ressenties sur ces différents points sont les suivantes :

### II.1.1. Dans l'enceinte du site

Les odeurs perçues par le jury ont été les suivantes :

#### II.1.1.1. Odeurs issues du site :

- "Boues", En **Bouffée** "Faible" à "Moyen" (Point(s) 4, 5, 7, 8, 9, 11).  
Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Pas désagréable" à "Très désagréable".  
*Ce sont les phases de prétraitement et d'épaississement des boues qui sont à l'origine de ces perceptions.*
- "Solvant/Chimique", En **Continu** "Très faible" à "Très Faible à Faible" (Point(s) 5).  
En **Bouffée** "Faible" (Point(s) 5, 6). Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Peu désagréable".  
*C'est la phase de flottation qui est à l'origine de ces perceptions.*
- "Déchets verts", En **Bouffée** "Faible à Moyen" (Point(s) 7).  
Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable".  
*Ce sont les déchets verts issus de l'entretien paysagé de la station qui sont à l'origine de ces perceptions.*
- "Echappements", En **Bouffée** "Faible à Moyen" (Point(s) 7).  
Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable".  
*Ces perceptions sont à rapprocher d'un véhicule de la station.*
- "Soufrés", En **Continu** "Très faible" à "Très Faible à Faible" (Point(s) 6).  
En **Bouffée** "Très Faible à Faible" à "Faible à Moyen" (Point(s) 6, 9, 10).  
Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable".  
*Ces perceptions sont à rapprocher du pré-traitement et du bassin tampon.*
- "Désodorisation chimique", En **Continu** "Très Faible à Faible" à "Faible à Moyen" (Point(s) 7, 8).  
En **Bouffée** "Très Faible à Faible" à "Fort" (Point(s) 7, 8, 9, 10).  
Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable" à "Très désagréable".  
*C'est le rejet commun des désodorisations chimiques prétraitement, eaux et boues qui est l'origine de ces perceptions.*
- "Boues déshydratées", En **Bouffée** "Très faible" à "Faible" (Point(s) 1, 2, 12).  
Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Peu désagréable".  
*C'est l'atelier déshydratation des boues qui est à l'origine de ces perceptions.*

#### II.1.1.2. Odeurs non issues du site :

- "Sucre", En **Bouffée** "Faible" (Point(s) 4). Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Pas désagréable".  
*Ces perceptions sont à rapprocher de la végétation.*



II.1.1.3. Perceptions en continu du 03/11/2021 - Dans l'enceinte du site



**Légende :**

**En rouge :** odeurs issues du site  
**En blanc :** odeurs non issues du site

- "Solvant/Chimique"
- "Désodorisation chimique"
- "Soufrés"
- "Végétation"



II.1.1.4. Perceptions par bouffées du 03/11/2021 - Dans l'enceinte du site



**Légende :**

**En rouge :** odeurs issues du site  
**En blanc :** odeurs non issues du site

- "Boues"
- "Solvant/Chimique"
- "Déchets verts"
- "Echappements"
- "Soufrés"
- "Sucré"
- "Désodorisation chimique"
- "Boues déshydratées"

## II.1.2. Dans l'environnement du site

Les odeurs perçues par le jury ont été les suivantes :

### II.1.2.1. Odeurs issues du site :

- "Boues", En **Bouffée** "Faible" (Point(s) 19).  
Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable".  
*Ce sont les phases de prétraitement et d'épaississement des boues qui sont à l'origine de ces perceptions.*
- "Désodorisation chimique", En **Bouffée** "Très Faible à Faible" à "Moyen à Fort" (Point(s) 21, 22, 26).  
Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Peu désagréable" à "Désagréable".  
*C'est le rejet commun des désodorisations chimiques prétraitement, eaux et boues qui est l'origine de ces perceptions.*
- "Boues déshydratées", En **Continu** "Faible à Moyen" à "Moyen à Fort" (Point(s) 21).  
En **Bouffée** "Très Faible à Faible" à "Moyen à Fort" (Point(s) 13, 19, 20, 21, 26).  
Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Peu désagréable" à "Désagréable".  
*C'est l'atelier déshydratation des boues qui est à l'origine de ces perceptions.*

### II.1.2.2. Odeurs non issues du site :

- "Echappements",  
En **Bouffée** "Faible" à "Fort" (Point(s) 16, 17, 18, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 38).  
Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Peu désagréable" à "Très désagréable".  
*C'est le trafic routier qui est à l'origine de ces perceptions.*
- "Fumée/Brûlé", En **Bouffée** "Moyen" à "Moyen à Fort" (Point(s) 32).  
Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable" à "Très désagréable".  
*Ces perceptions sont à rapprocher des entreprises présentes dans la zone d'activité.*
- "Hydrocarbures", En **Continu** "Faible" à "Moyen à Fort" (Point(s) 23, 29, 31, 32).  
En **Bouffée** "Très Faible à Faible" à "Fort à Très Fort" (Point(s) 23, 25, 29, 31, 32).  
Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable" à "Très désagréable".  
*Ces perceptions sont à rapprocher d'une station-service et de la zone aéroportuaire.*
- "Urine", En **Bouffée** "Faible à Moyen" (Point(s) 14, 22).  
Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable" à "Très désagréable".  
*Ces perceptions sont à rapprocher de l'environnement urbain.*
- "Fécal", En **Bouffée** "Moyen" (Point(s) 18).  
Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Très désagréable".  
*Ces perceptions sont à rapprocher de l'environnement urbain.*





II.1.2.1. Perceptions en continu du 03/11/2021 Dans l'environnement du site



**Légende :**

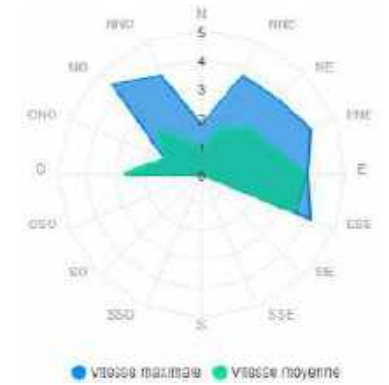
**En rouge :** odeurs issues du site  
**En blanc :** odeurs non issues du site

- "Hydrocarbures"
- "Boues déshydratées"
- "Végétation"
- 📍 Station d'épuration Haliotis

Zoom de la zone en page suivante







**Légende :**

**En rouge :** odeurs issues du site  
**En blanc :** odeurs non issues du site

- "Hydrocarbures"
- "Boues déshydratées"
- "Végétation"
- Station d'épuration Haliotis



II.1.2.1. Perceptions par bouffées du 03/11/2021 Dans l'environnement du site



**Légende :**

**En rouge :** odeurs issues du site  
**En blanc :** odeurs non issues du site

- "Boues"
- "Echappements"
- "Fumée/Brûlé"
- "Hydrocarbures"
- "Désodorisation chimique"
- "Boues déshydratées"
- "Urine"
- "Fécal"
- Station d'épuration Haliotis

Zoom de la zone en page suivante







- Légende :**
- En rouge : odeurs issues du site
  - En blanc : odeurs non issues du site
  - "Boues"
  - "Echappements"
  - "Fumée/Brûlé"
  - "Hydrocarbures"
  - "Désodorisation chimique"
  - "Boues déshydratées"
  - "Urine"
  - "Fécal"
  - Station d'épuration Haliotis



## II.2. Série 2 (méthode panache dynamique dans les conditions rencontrées le jour de l'intervention)

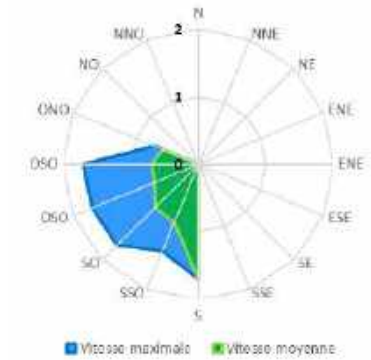
La série 2 a été effectuée durant un mode de fonctionnement dit normal de la station d'épuration. Le constat sur les perceptions d'odeurs issues de la station d'épuration est le suivant :

- A. En limite de clôture, à l'Est ;  
Bouffées « Fort » à caractère hédonique Très désagréable.
- B. En limite de clôture, au Nord ;  
Continu « Moyen à fort » à caractère hédonique Désagréable ;  
Bouffées « Fort » à caractère hédonique Très désagréable.
- C. En limite de clôture, à l'Ouest ;  
Continu « Faible à Moyen » à caractère hédonique Désagréable ;  
Bouffées « Moyen à fort » à caractère hédonique Très désagréable.
- D. Environ 50 m à l'Est du site ;  
Bouffées « Très faible à faible » à caractère hédonique Pas désagréable.
- E. Environ 40 m au Nord du site ;  
Bouffées « Très faible à faible » à caractère hédonique Pas désagréable.











- A. En limite de clôture, à l'Est ;  
Bouffées « Fort » Très désagréable.
- B. En limite de clôture, au Nord ;  
Continu « Moyen à fort » Désagréable ;
- C. En limite de clôture, à l'Ouest ;  
Continu « Faible à Moyen » Désagréable ;
- D. Environ 50 m à l'Est du site ;  
Bouffées « Très faible à faible » Pas désagréable.
- E. Environ 40 m au Nord du site ;  
Bouffées « Très faible à faible » Pas désagréable.



**Légende :**

-  Site
-  Parcours du jury
-  Point d'absence d'odeur
-  Point de présence d'odeur
-  Point de transition (mi-distance entre le dernier point d'absence d'odeurs et le premier point de présence d'odeur)
-  Panache olfactif

### II.3. Rapprochement entre notes odorantes et principaux descriptifs d'odeur identifiés

Les descriptifs d'odeur reportés dans les éléments de ce rapport sont ceux classiquement présentés dans le cadre de nos études en référence à la norme NF X 43-103.

Toutefois, des notes d'odeur spécifiques ont été également identifiées par les membres du jury formés à la méthode descriptive des odeurs. Nous présentons ci-dessous leur rapprochement aux principaux descriptifs utilisés :

Source Odeur	Descriptif	Référents Olfactifs
Boues	Boues	<b>Fécal</b> : Scatol <b>Gras</b> : Isobutylamine, Triméthylamine, Acide Butyrique
Boues déshydratées	Boues	<b>Fécal</b> : Scatol <b>Gras</b> : Isobutylamine, Triméthylamine, Acide Butyrique
Désodorisation chimique	Solvant, Chlore, soude	<b>Phénol</b> Acide chlorhydrique Hydroxyde de sodium
Déchets verts	Végétaux/Déchets verts	<b>Terpène</b> : Alphapinène
Echappements	Echappements	<b>Hydrocarbures</b> : Guaiacol
Fécal	Excrément	<b>Fécal</b> : Scatol <b>Soufrés</b> : Méthional <b>Amines</b> : Isobutylamine
Fumée/brûlé	Fumée	<b>Pyrazine</b> : Acetylpyrazine, Diméthylpyrazine <b>Phénol</b>
Hydrocarbures	Huiles, solvant hydrocarbonuré, essence	<b>Hydrocarbures</b> : Cumènes, Guaiacol, Toluène
Solvant/Chimique	Solvants Produits chimiques	<b>Phénol</b> <b>Amine</b> : acide acétique
Soufrés	Choux, Œuf pourri	<b>Soufrés</b> : Diméthyldisulfure
Sucré	Sucré	<b>Sucré</b> : Isobutérate d'éthyle, Ethylmaltol
Urine	Urine	<b>Amines</b> : Isobutylamine Ammoniac

Tableau 3 : Rapprochement entre notes odorantes, descriptifs et référents olfactifs associés



## III RESUME ET CONCLUSION

---

### III.1. Résumé

ODOURNET a été sollicité par EURYECE afin de réaliser une étude odeur sur la station d'épuration Haliotis de Nice (06).

*Le site prévoit la construction d'une unité de méthanisation dans l'enceinte du site afin de traiter les boues issues du traitement des eaux.*

ODOURNET France est donc intervenu les 03 et 04/11/2021, sur le site et dans son environnement afin d'établir une cartographie des odeurs en qualifiant et quantifiant de manière objective la nature et l'intensité des odeurs perçues, selon les principes des normes NF EN 16841\* (décembre 2016) et NF X 43-103\* (juin 1996).

*Le site est implanté sur le front de mer de Nice, entre l'aéroport et la promenade des anglais.*

Les mesures ont été réalisées au cours des journées du 03 et 04/11/2021, de la manière suivante :

- ❖ **Série 1** effectuée le 03/11/2021 entre 11h15 et 16h15, avec des températures comprises entre 13,7°C et 17,7°C avec des vents de provenance Ouest à Est-Sud-Est, vitesses de 0 à 4,4 m/s.
- ❖ **Série 2** (méthode du panache dynamique), effectuée le 04/11/2021 matin, entre 08h15 et 10h45, avec des températures comprises entre 10,5 et 19,2 °C de vents de direction Sud à Ouest-Nord-Ouest, vitesse de 0 à 1,7 m/s.

Les mesures ont pu être réalisées dans des conditions météorologiques conformes à celles préconisées par la norme NF EN 16841 à savoir au-dessus de 0°C pour les températures et inférieures à 8 m/s pour la vitesse du vent.



Les résultats de cette étude, dans les conditions rencontrées les jours de notre intervention, nous ont permis d'identifier les natures d'odeur suivantes :

### III.1.1. Série 1

Un total de 38 points a été investigué :

- ➔ 1 à 12 dans l'enceinte du site,
- ➔ 13 à 38 dans l'environnement très proche et ce jusqu'à environ 2 030 m au Nord, 2 520 m à l'Ouest, et 2 920 m au Sud-Ouest.

Les perceptions ressenties sur ces différents points sont les suivantes :

Les points 1 à 12 ont été investigués dans la limite de l'enceinte du site, les odeurs perçues par le jury ont été les suivantes :

- ❖ "Boues", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Pas désagréable" à "Très désagréable".
- ❖ "Solvant/Chimique", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Peu désagréable".
- ❖ "Déchets verts", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable".
- ❖ "Echappements", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable".
- ❖ "Soufrés", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable".
- ❖ "Désodorisation chimique", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable" à "Très désagréable".
- ❖ "Boues déshydratées", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Peu désagréable".
- ❖ "Sucré", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Pas désagréable".

Les points 13 à 38 ont été investigués dans l'environnement proche du site, les odeurs perçues par le jury ont été les suivantes :

- ❖ "Boues", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable".
- ❖ "Désodorisation chimique", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Peu désagréable" à "Désagréable".
- ❖ "Boues déshydratées", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Peu désagréable" à "Désagréable".
- ❖ "Echappements", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Peu désagréable" à "Très désagréable".
- ❖ "Fumée/Brûlé", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable" à "Très désagréable".
- ❖ "Hydrocarbures", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable" à "Très désagréable".
- ❖ "Urine", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Désagréable" à "Très désagréable".
- ❖ "Fécal", Le caractère hédonique exprimé par le jury a été : "Très désagréable".



### III.1.2. Série 2 (mesure dynamique du panache)

La série 2 a été effectuée durant une phase d'activité dit normal sur la journée du 04/11/2021, en accord préalable avec le client. Le constat sur les perceptions d'odeurs issues de la station d'épuration est le suivant :

- A. En limite de clôture, à l'Est ;  
Bouffées « Fort » à caractère hédonique Très désagréable.
- B. En limite de clôture, au Nord ;  
Continu « Moyen à fort » à caractère hédonique Désagréable ;  
Bouffées « Fort » à caractère hédonique Très désagréable.
- C. En limite de clôture, à l'Ouest ;  
Continu « Faible à Moyen » à caractère hédonique Désagréable ;  
Bouffées « Moyen à fort » à caractère hédonique Très désagréable.
- D. Environ 50 m à l'Est du site ;  
Bouffées « Très faible à faible » à caractère hédonique Pas désagréable.
- E. Environ 40 m au Nord du site ;  
Bouffées « Très faible à faible » à caractère hédonique Pas désagréable.

Au-delà de 50 m du site, absence de perception d'odeurs issues du site.





### III.2. Conclusion

Dans les conditions rencontrées le 03 novembre 2021, lors de la série 1, en conditions d'exploitations dites normales, le jury a perçu des odeurs en provenance du site, à savoir :

- ▶ « Désodorisation chimique » et « Boues déshydratées » jusqu'à environ 150 m à l'Ouest du site, par bouffées d'intensité faible à moyen, à caractère hédonique Très désagréable ;
- ▶ « Boues » jusqu'à moins de 100 m au Nord du site, par bouffées d'intensité Très faible à faible à caractère hédonique peu désagréable.

En outre, dans l'environnement, des odeurs non issues du site ont été également perçues et ce jusqu'à des intensités en continu « Moyen à fort » puis par bouffées jusqu'à « Fort » à caractère hédonique pouvant aller jusqu'à Très désagréable à savoir des odeurs de types :

- ▶ "Echappements",
- ▶ "Fumée/Brûlé",
- ▶ "Hydrocarbures",
- ▶ "Urine",
- ▶ "Fécal".

Lors de la série 2, en conditions d'exploitation dites normales sur site, le jury a perçu des odeurs issues du panache odorant de la station jusqu'à environ 50 m à l'Est du site par bouffées d'intensité « Très faible à faible » à caractère hédonique Pas désagréable.

Au-delà de 50 m, le jury n'a plus perçu d'odeurs issues du site.



## ANNEXES

---



## ANNEXE 1 : CONDITIONS METEOROLOGIQUES LES 03 ET 04/11/2021 - SERIE 1 & 2

Points Série 1	Heure	T °C	Humidité %	Pression hpa	Vents m/s	Vents Direction
1	11:12	15.2	71	1006.0	1.0	NW
2	12:00	16.1	75	1005.6	0.3	N
3	11:28	15.3	73	1006.1	0.7	NNW
4	11:32	15.6	74	1005.9	1.4	NEE
5	11:37	15.9	74	1005.9	1.0	NE
6	11:44	15.9	75	1005.9	1.4	NNW
7	11:52	15.9	74	1005.6	0.7	NNW
8	12:00	16.1	75	1005.6	0.3	N
9	12:03	16.0	72	1005.4	0.3	NNW
10	12:14	16.1	76	1005.4	0.7	NNW
11	12:17	16.3	76	1005.4	0.3	NE
12	12:21	16.3	76	1005.4	0.3	NE
13	12:27	16.9	76	1004.9	0.7	ENE
14	12:31	16.9	76	1004.9	0.7	ENE
15	12:39	16.7	75	1004.8	0.0	ENE
16	12:47	16.9	76	1004.6	3.4	N
17	12:53	17.0	76	1004.4	4.1	ESE
18	13:00	17.1	75	1004.3	4.1	ENE
19	13:50	17.3	75	1003.8	3.7	ENE
20	13:54	17.4	76	1003.6	3.7	ESE
21	13:57	17.3	76	1003.4	3.4	ENE
22	14:02	16.9	77	1003.4	3.1	ENE
23	14:07	16.8	79	1003.3	3.4	ENE
24	14:12	16.7	79	1003.3	3.4	NE
25	14:18	16.6	80	1003.2	4.1	ENE
26	14:22	16.6	80	1003.2	3.4	ENE
27	14:41	16.5	81	1003.7	2.0	NE
28	14:45	16.4	81	1003.7	2.0	ENE
29	14:49	16.3	81	1003.5	2.0	ENE
30	14:55	16.1	82	1003.3	1.7	ENE
31	15:08	16.0	86	1003.7	2.0	ENE
32	15:23	15.5	86	1003.3	0.3	NEE
33	15:39	14.9	81	1003.4	1.4	WNW
34	15:49	14.5	78	1003.4	2.0	NW
35	16:00	14.1	76	1003.7	3.4	NW
36	16:12	13.7	75	1003.8	4.4	NW
37	16:15	13.7	75	1003.8	4.4	NW
38	16:15	13.7	75	1003.8	4.4	NW

Points Série 2	T °C	Humidité %	Pression hpa	Vents m/s	Vents Direction
14h30 à 18h	10,5 à 19,2	49 à 70	1009,0 à 1011,7	0,0 à 1,7	Sud à Ouest-Nord-Ouest



## ANNEXE 2 : COORDONNEES GPS ET LOCALISATION DES POINTS D'OBSERVATION

Série 1	Heure	Coordonnées	Localisation
Point 1	11:12	Latitude :43.6769717002 Longitude :7.2295764871568	Périmètre du site : 333 Prom. des Anglais, 06000 Nice, France
Point 2	12:00	Latitude :43.677600945681 Longitude :7.2298824470547	
Point 3	11:28	Latitude :43.677536336023 Longitude :7.2304667097592	
Point 4	11:32	Latitude :43.676613316643 Longitude :7.2311197273255	
Point 5	11:37	Latitude :43.675833025831 Longitude :7.2309845800754	
Point 6	11:44	Latitude :43.674633564932 Longitude :7.2302058466029	
Point 7	11:52	Latitude :43.673662725229 Longitude :7.2292682942753	
Point 8	12:00	Latitude :43.673731329287 Longitude :7.228497122104	
Point 9	12:03	Latitude :43.673847919219 Longitude :7.2276816797796	
Point 10	12:14	Latitude :43.675421310668 Longitude :7.228569288991	
Point 11	12:17	Latitude :43.674501242878 Longitude :7.227928791235	
Point 12	12:21	Latitude :43.6762499 Longitude :7.2287799	
Point 13	12:27	Latitude :43.678346573399 Longitude :7.2298880337761	331 Prom. des Anglais, 06200 Nice, France
Point 14	12:31	Latitude :43.680060071605 Longitude :7.2312284049361	385 Prom. des Anglais, 06200 Nice, France
Point 15	12:39	Latitude :43.6823351 Longitude :7.2333962	Vallon Barla / Promenade, 06200 Nice, France
Point 16	12:47	Latitude :43.6831071 Longitude :7.2336409	243 Prom. des Anglais, 06200 Nice, France
Point 17	12:53	Latitude :43.681414835276 Longitude :7.2317669703566	269 Prom. des Anglais, 06200 Nice, France
Point 18	13:00	Latitude :43.6785695 Longitude :7.2295294	331 Prom. des Anglais, 06200 Nice, France
Point 19	13:50	Latitude :43.6774778 Longitude :7.2283608	272 Av. de la Californie, 06200 Nice, France
Point 20	13:54	Latitude :43.6765837 Longitude :7.2278255	2 Av. du Parc Ferber, 06200 Nice, France
Point 21	13:57	Latitude :43.6755147 Longitude :7.2271588	1766 Av. de la Californie, 06200 Nice, France
Point 22	14:02	Latitude :43.6744086 Longitude :7.2265754	8 Bd René Cassin, 06200 Nice, France
Point 23	14:07	Latitude :43.6733399 Longitude :7.2255658	11 Bd René Cassin, 06200 Nice, France
Point 24	14:12	Latitude :43.6721051 Longitude :7.2237131	Vallière Mignon, 06200 Nice, France
Point 25	14:18	Latitude :43.6726932 Longitude :7.2225912	12 Rue Maurice Mignon, 06200 Nice, France
Point 26	14:22	Latitude :43.6756112 Longitude :7.2265873	6 Av. du Dr Emile Roux, 06200 Nice, France
Point 27	14:41	Latitude :43.667223425948 Longitude :7.2165310517723	M688+VJ Nice, France
Point 28	14:45	Latitude :43.663751 Longitude :7.2028982	M673+G5 Nice, France
Point 29	14:49	Latitude :43.663751 Longitude :7.2028982	M673+G5 Nice, France
Point 30	14:55	Latitude :43.6593306 Longitude :7.203311	Bd Jacqueline Auriol Supérieur, 06200 Nice, France
Point 31	15:08	Latitude :43.667244076892 Longitude :7.2045438369774	1 Min Saint-Augustin, 06200 Nice, France
Point 32	15:23	Latitude :43.681853748892 Longitude :7.1991930580256	4 Av. du Dr Victor Robini, 06200 Nice, France
Point 33	15:39	Latitude :43.676766252565 Longitude :7.2203717619815	Jardin Paul Scoffier, Unnamed Road, 06200 Nice, France








Point 34	15:49	Latitude :43.680972 Longitude :7.2277144	3 Av. Gattamua, 06200 Nice, France
Point 35	16:00	Latitude :43.6882119 Longitude :7.2289884	63 Chem. du Vallon de Barla, 06200 Nice, France
Point 36	16:12	Latitude :43.695458131985 Longitude :7.2290275612308	128 Rte de Saint-Antoine, 06200 Nice, France
Point 37	16:15	Latitude :43.676325361366 Longitude :7.2250572569478	59 Av. Saint-Augustin, 06200 Nice, France
Point 38	16:15	Latitude :43.677947401536 Longitude :7.2269007950777	32T Av. Saint-Augustin, 06200 Nice, France









## ANNEXE 3 : DETAILS DES RESULTATS OLFACTIFS

### Série 1 : Perception en continu







Série 1 : Perceptions en continu				
Point	Intensité Moyenne	Description de l'odeur	Diagramme	Odeur issue du site
Point 1	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 2	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 3	Très faible	Végétation : Pas désagréable Végétation : Pas désagréable		
Point 4	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 5	Très faible	Solvant/Chimique : Peu désagréable Solvant/Chimique : Peu désagréable		X





Point 6	Très faible	Soufrés : Désagréable  Soufrés : Désagréable		X
Point 7	Faible	Désodorisation chimique : Désagréable  Désodorisation chimique : Désagréable		X
Point 8	Très Faible à Faible	Désodorisation chimique : Désagréable  Désodorisation chimique : Désagréable		X
Point 9	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 10	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 11	Très faible	Végétation : Pas désagréable		









Point 12	Très faible	Végétation : Pas désagréable Végétation : Pas désagréable		
Point 13	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 14	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 15	Très faible	Végétation : Pas désagréable Végétation : Pas désagréable		
Point 16	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 17	Très faible	Végétation : Pas désagréable		



Point 18	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 19	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 20	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 21	Moyen	Boues déshydratées : Désagréable Boues déshydratées : Désagréable		X
Point 22	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 23	Moyen	Hydrocarbures : Désagréable Hydrocarbures : Désagréable		



Point 24	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 25	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 26	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 27	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 28	Très faible	Végétation : Pas désagréable Végétation : Pas désagréable		
Point 29	Moyen Fort	à Hydrocarbures : Désagréable		



Point 30	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 31	Moyen à Fort	Hydrocarbures : Très désagréable Hydrocarbures : Très désagréable		
Point 32	Faible	Hydrocarbures : Désagréable Hydrocarbures : Désagréable		
Point 33	Très faible	Végétation : Pas désagréable Végétation : Pas désagréable		
Point 34	Très faible	Végétation : Pas désagréable		
Point 35	Très faible	Végétation : Pas désagréable Végétation : Pas désagréable		



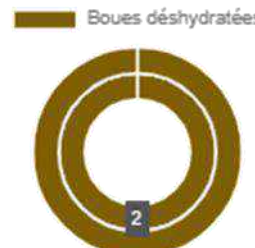
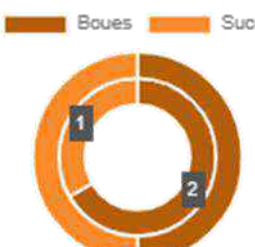
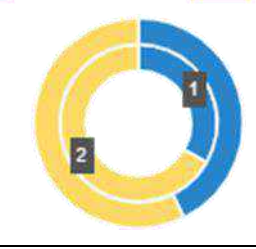
Point 36	Très faible	Végétation : Pas désagréable	 <p>Végétation...</p>	
Point 37	Très faible	Végétation : Pas désagréable Végétation : Pas désagréable	 <p>Végétation...</p>	
Point 38	Très faible	Végétation : Pas désagréable	 <p>Végétation...</p>	

NB : La valeur sur l'anneau intérieur du diagramme indique le nombre de perception relevée par l'ensemble du jury pour le substantif associé.





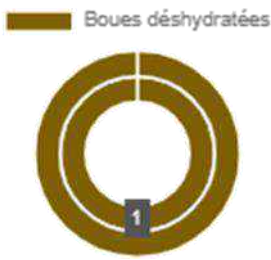
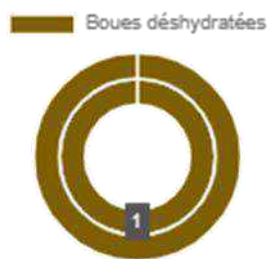
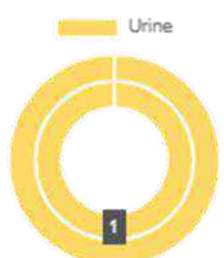
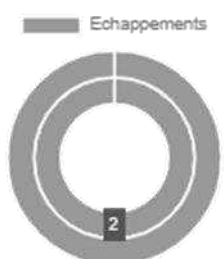
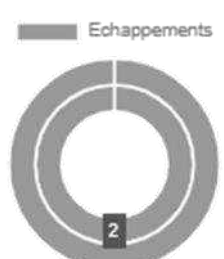
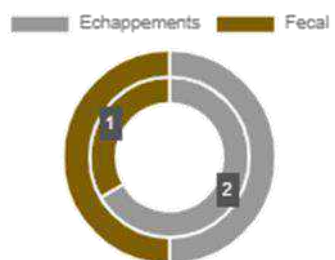
### Série 1 : Perception par bouffées

Série 1 : Perceptions par bouffées				
Point	Intensité Moyenne	Description de l'odeur	Diagramme	Odeur issue du site
Point 1	Faible	Boues déshydratées : Peu désagréable Boues déshydratées : Peu désagréable		X
Point 2	Très Faible à Faible	Boues déshydratées : Peu désagréable Boues déshydratées : Peu désagréable Boues déshydratées : Peu désagréable Boues déshydratées : Peu désagréable		X
Point 3	-	-		
Point 4	Faible	Boues : Peu désagréable Sucré : Pas désagréable Boues : Pas désagréable		X
Point 5	Faible	Boues : Peu désagréable Solvant/Chimique : Peu désagréable		X
Point 6	Faible	Soufrés : Désagréable Solvant/Chimique : Peu désagréable Soufrés : Désagréable		X



Point 7	Moyen	<p>Echappements : Désagréable</p> <p>Déchets verts : Désagréable</p> <p>Désodorisation chimique : Très désagréable</p> <p>Boues : Très désagréable</p> <p>Boues : Désagréable</p>		X
Point 8	Faible à Moyen	<p>Désodorisation chimique : Désagréable</p> <p>Boues : Très désagréable</p> <p>Boues : Désagréable</p>		X
Point 9	Très Faible à Faible	<p>Boues : Désagréable</p> <p>Soufrés : Désagréable</p> <p>Désodorisation chimique : Désagréable</p> <p>Boues : Désagréable</p> <p>Désodorisation chimique : Désagréable</p>		X
Point 10	Très Faible à Faible	<p>Soufrés : Désagréable</p> <p>Désodorisation chimique : Désagréable</p> <p>Désodorisation chimique : Désagréable</p> <p>Soufrés : Désagréable</p>		X
Point 11	Faible	<p>Boues : Désagréable</p> <p>Boues : Désagréable</p>		X



Point 12	Très faible	Boues déshydratées : Peu désagréable		X
Point 13	Très Faible à Faible	Boues déshydratées : Peu désagréable		X
Point 14	Faible à Moyen	Urine : Désagréable		
Point 15	-	-		
Point 16	Moyen à Fort	Echappements : Très désagréable Echappements : Désagréable		
Point 17	Faible à Moyen	Echappements : Très désagréable Echappements : Peu désagréable		
Point 18	Moyen	Echappements : Très désagréable Fecal : Très désagréable Echappements : Désagréable		



Point 19	Faible	Boues : Désagréable Boues déshydratées : Peu désagréable		X
Point 20	Moyen	Boues déshydratées : Désagréable Boues déshydratées : Désagréable		X
Point 21	Moyen à Fort	Boues déshydratées : Désagréable Désodorisation chimique : Désagréable Désodorisation chimique : Désagréable Echappements : Très désagréable		X
Point 22	Faible à Moyen	Urine : Très désagréable Echappements : Très désagréable Désodorisation chimique : Peu désagréable Urine : Désagréable		X
Point 23	Moyen	Hydrocarbures : Très désagréable		
Point 24	Faible à Moyen	Echappements : Peu désagréable Echappements : Très désagréable Echappements : Très désagréable		



Point 25	Faible	<p>Hydrocarbures : Désagréable</p> <p>Echappements : Très désagréable</p> <p>Hydrocarbures : Très désagréable</p>	<p>— Echappements — Hydrocarbures</p>	
Point 26	Faible à Moyen	<p>Boues déshydratées : Désagréable</p> <p>Désodorisation chimique : Désagréable</p> <p>Echappements : Très désagréable</p> <p>Boues déshydratée : Désagréable</p> <p>Désodorisation chimique : Désagréable</p>	<p>— Echappements — Désodorisation chimique — Boues déshydratées</p>	X
Point 27	Moyen	<p>Echappements : Très désagréable</p> <p>Echappements : Peu désagréable</p>	<p>— Echappements</p>	
Point 28	-	-		
Point 29	Moyen à Fort	<p>Hydrocarbures : Très désagréable</p> <p>Echappements : Très désagréable</p>	<p>— Echappements — Hydrocarbures</p>	
Point 30	Faible à Moyen	<p>Echappements : Désagréable</p>	<p>— Echappements</p>	



Point 31	Fort	<p>Echappements : Très désagréable</p> <p>Hydrocarbures : Très désagréable</p> <p>Echappements : Très désagréable</p> <p>Hydrocarbures : Très désagréable</p>		
Point 32	Moyen à Fort	<p>Hydrocarbures : Très désagréable</p> <p>Echappements : Très désagréable</p> <p>Fumée/Brûlé : Très désagréable</p> <p>Fumée/Brûlé : Désagréable</p> <p>Hydrocarbures : Très désagréable</p>		
Point 33	-	-		
Point 34	Moyen	<p>Echappements : Désagréable</p> <p>Echappements : Désagréable</p>		
Point 35	-	-		
Point 36	Faible à Moyen	<p>Echappements : Désagréable</p> <p>Echappements : Peu désagréable</p>		
Point 37	-	-		
Point 38	Moyen	<p>Echappements : Très désagréable</p> <p>Echappements : Désagréable</p>		

Note : L'indication «-» signifie qu'aucune perception par bouffées n'a été caractérisée.

La valeur sur l'anneau intérieur du diagramme indique le nombre de perception relevée par l'ensemble du jury pour le substantif associé.





## ANNEXE 4 : PROGRAMME DE FORMATION DE L'EXPERT EN CARACTERISATION OLFACTIVE

Niveau	Intitulé du module	Contenu	Acquis après la formation	Equipement fourni	Formation initiale	Révisions et validation des acquis	Recyclage
Niveau II : Qualifié	Introduction aux odeurs	Perception olfactive Mécanismes physiologiques et psychologiques de l'olfaction Définitions relatives aux odeurs et nuisances odorantes Présentation des référents liés à l'activité	J'ai une connaissance générale de ce qu'est une odeur	Kit de référents olfactifs Mouillettes Livret de formation	1h	-	-
	Description olfactive	Apprentissage olfactif d'une structure olfactive Mémorisation de ces référents Reconnaissance dans des mélanges complexes	Je sais reconnaître, identifier et caractériser les odeurs		4h	2h	9 x 2h
	Intensité	Apprentissage et mémorisation d'une échelle de référence n-butanol Evaluation d'échantillons réels	Je sais mesurer l'intensité des odeurs		2h	1h	9 x 1h
	Evaluation	Tests olfactifs de reconnaissance de référents et tests de mesure d'intensité	Je valide ma formation		-	1h	-
<b>TOTAL</b>					<b>7h</b>	<b>4h</b>	<b>27h</b>

Résumé du planning de l'expert en caractérisation des odeurs :

Formation Niveau qualifié	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Formation initiale J1												
Révisions et validation des acquis J+15												
Recyclages (toutes les 6 semaines)												



Fioles de référence au n-butanol



Référents et mouillettes





## ANNEXE 6 : SELECTION DES PERSONNES CONSTITUANT LE JURY

### Exigences NF X 43-103 :

Pour faire partie du jury, il faut être capable de classer correctement par ordre d'intensité des solutions d'un corps pur, butanol-1 dans de l'eau, les concentrations des solutions étant régulièrement distribuées dans une gamme de 1 à 1000, selon une échelle logarithmique régulière.



Exigences NF EN 16841 : Sélection des sujets sur la base de la variabilité et de la sensibilité individuelles.

La sélection initiale des sujets est effectuée conformément à la **norme NF EN 13725**.

L'acuité olfactive des membres du jury doit être contrôlée au moins tous les six mois

Les antécédents de mesure doivent être enregistrés pour chaque membre du jury et mis à jour en déterminant deux estimations du seuil individuel pour la substance odorante de référence au moins tous les six mois. Chaque fois qu'une estimation du seuil individuel pour la substance odorante de référence est collectée, les antécédents de mesure du membre du jury concerné doivent être mis à jour et évalués. L'évaluation doit être faite en calculant les paramètres de sélection tels qu'ils sont définis dans l'EN 13725 sur au moins 10 et au plus 20 des estimations du seuil individuel les plus récentes et en comparant les résultats avec les critères de sélections.

Ces informations peuvent vous être fournies sur demande.

**ODOURNET France est un laboratoire d'olfactométrie accrédité COFRAC selon la norme NF EN 13725.**



## ANNEXE 7 : ECHELLE D'INTENSITE D'ODEUR

Nos jury sont entraînés régulièrement à la reconnaissance des différents paliers de notre échelle au n-butanol et en remplaçant dans l'ordre des séries de paliers présentés aléatoirement. Pour certain secteur d'activité spécifique d'autres molécules de référence peuvent être utilisée.

Intensité de l'odeur	Echelle
Très fort	5
Fort	4
Moyen	3
Faible	2
Très faible	1
Pas détectable	0

## ANNEXE 8 : CARACTERE HEDONIQUE

Sur chaque point, les jurés donnent leur ressenti sur le caractère agréable ou désagréable de l'odeur.

Caractère hédonique
Pas désagréable
Peu désagréable
Désagréable
Très désagréable



## G. ANNEXE 7 – IMPACT ACOUSTIQUE INITIAL (BUREAU VERITAS, 2021)





**Rapport acoustique**  
Installation Classée pour la Protection de  
l'Environnement  
Etat Initial

**Rapport N° 8460783.2.1.2**  
Annule et remplace le rapport n°8460783.2.1.1

Réf : RAP-AV-ICPE\_INI (V01-2019)

Aix en Provence, le 04/10/2021

**CABINET MERLIN**  
6 rue Grolée  
69002 LYON

A l'attention de M. LE BRETON

**BUREAU VERITAS EXPLOITATION Méditerranée**  
685 rue Georges Claude  
CS 60401  
13591 Aix en Provence Cedex 3  
Acoustique / Vibration / Eclairage

**Etablissement contrôlé :**

STEP HALIOTIS  
333 promenade des Anglais  
06000 Nice

**Date(s) d'intervention :**

du 21 au 22 Septembre 2021

**Personnes présentes :**

M. CAMMAS (Métropole Nice Côte d'Azur)

**Opérateur(s) :**

B. LEPETIT ☎ : 06 73 97 94 57

**Rédigé par :**

B. LEPETIT ☎ : 06 73 97 94 57

Ce rapport contient **30 pages**







# Rapport Technique

## Sommaire

<b>1.</b>	<b>OBJET DE L'INTERVENTION</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>TEXTES DE REFERENCE</b> .....	<b>4</b>
	2.1 Textes réglementaires et normatifs .....	4
	2.2 Rappels réglementaires.....	4
<b>3.</b>	<b>PRESENTATION DU SITE</b> .....	<b>6</b>
	3.1 Situation géographique .....	6
	3.2 Activité principale du site.....	6
	3.3 Jours et horaires d'exploitation.....	6
	3.4 Principales sources de bruit .....	6
<b>4.</b>	<b>PROCEDURE DE MESURE</b> .....	<b>7</b>
	4.1 Choix des points et intervalles d'observation et de mesurage .....	7
<b>5.</b>	<b>PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS</b> .....	<b>9</b>
	5.1 Conditions météorologiques.....	9
	5.2 Niveaux à respecter par les futures installations .....	9
	<b>Annexe 1 : Liste du matériel de mesure utilisé</b> .....	<b>11</b>
	<b>Annexe 2 : Fiches de présentation des résultats</b> .....	<b>15</b>
	<b>Annexe 3 : GLOSSAIRE</b> .....	<b>29</b>



## 1. OBJET DE L'INTERVENTION

---

Des mesurages de bruit ont été réalisés dans le voisinage et en limite du futur site :

STEP HALIOTIS  
333 promenade des Anglais  
06000 Nice

Le but de cette intervention a été d'établir un état sonore initial du site.

Ce rapport présente les résultats de ces mesurages ainsi que leur interprétation par rapport aux textes mentionnés ci-après.



## 2. TEXTES DE REFERENCE

---

### 2.1 Textes réglementaires et normatifs

- ◀ Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement
- ◀ Norme NF S 31-010 de 1996 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement et ses avenants

### 2.2 Rappels réglementaires

#### Indicateur général :

Il s'agit du  $L_{Aeq}$ . La durée d'intégration  $\tau$  des  $L_{Aeq,\tau}$  est généralement de 1 seconde.

#### Indicateur complémentaire :

Il s'agit de l'indice fractile  $L_{50}$ . Il est utilisé uniquement pour le calcul de l'émergence dans le cas où la différence  $L_{Aeq}-L_{50}$  est supérieure à 5 dB(A).

Le  $L_{50}$  représente le niveau acoustique qui est dépassé pendant 50 % de l'intervalle du temps considéré. Il est calculé sur au moins 400  $L_{Aeq,\tau}$ .



## Rappel de la réglementation (arrêté du 23/01/97)

### ◀ Emergence :

L'émergence (différence entre bruit résiduel et bruit ambiant, comportant le bruit de l'installation) autorisée par la réglementation dans les zones où cette émergence est réglementée est de :

Niveau de bruit ambiant existant dans les ZER, incluant le bruit de l'établissement	Emergence admissible de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés Calcul sur LAeq ou L50	Emergence admissible de 22h à 7h, et dimanches et jours fériés Calcul sur LAeq ou L50
> 35 dB(A) et ≤ 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
> 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

### ◀ Valeurs maximales autorisées, en limite de propriété de l'installation :

Niveau de bruit ambiant en limite de site ICPE, incluant le bruit de l'établissement	Valeur admissible de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés Calcul sur LAeq	Valeur admissible de 22h à 7h, et dimanches et jours fériés Calcul sur LAeq
Sauf si niveau initial > aux objectifs	70 dB(A)	60 dB(A)

### ◀ Tonalité marquée :

L'installation est à l'origine d'une tonalité marquée non réglementaire :

- si une bande de 1/3 d'octave émerge des bandes adjacentes tel que défini dans le tableau ci-après
- si le bruit à son origine apparaît plus de 30 % du temps de fonctionnement de l'installation

Fréquences centrales de 1/3 d'octave		
50 à 315 Hz	400 à 1250 Hz	1600 à 8000 Hz
10 dB	5 dB	

### 3. PRESENTATION DU SITE

---

#### 3.1 Situation géographique

Il s'agit d'un projet d'extension de l'actuelle STEP Haliotis (en rouge ci-dessous), localisée entre la promenade des Anglais et la mer au Nord de l'aéroport. Le voisinage sensible est constitué d'habitations à l'Ouest, de l'autre côté de la promenade des Anglais (en jaune ci-dessous).



#### 3.2 Activité principale du site

Il s'agit d'une STEP.

#### 3.3 Jours et horaires d'exploitation

La STEP actuelle et son extension seront en fonction en continu.

#### 3.4 Principales sources de bruit

Voir détails par points sur fiches en annexe.

## 4. PROCEDURE DE MESURE

La méthode de mesurage de type expertise, définie par l'arrêté du 23/01/97, a été retenue. Le matériel utilisé est précisé en annexe 1.

### 4.1 Choix des points et intervalles d'observation et de mesurage

8 points de mesure ont été retenus dans le voisinage et en limite du futur site. Ces points sont repérés sur les plans ci-après ainsi que sur les photographies en annexe.

Point	Description	Hauteur (m)	Intervalles d'observation et mesurage	Remarques
1	En limite Nord du site	1,5	Du 21 au 22 Septembre 2021 de 15h15 à 10h30 environ	Proche du boulo-drome
2	En limite Nord-Ouest	1,5	Du 21 au 22 Septembre 2021 de 15h15 à 10h30 environ	-
3	En limite Ouest	1,5	Du 21 au 22 Septembre 2021 de 15h15 à 10h30 environ	Sur le parking à l'entrée du site
4	En limite Sud-Ouest	1,5	Du 21 au 22 Septembre 2021 de 15h15 à 10h30 environ	-
5	En limite Est	1,5	Du 21 au 22 Septembre 2021 de 15h15 à 10h30 environ	-
A	Dans le voisinage au Nord-Ouest	4	Le 21 Septembre 2021 de 11h30 à 12h puis de 23h05 à 23H40	En vis-à-vis du R+1 des habitations
B	Dans le voisinage à l'Ouest	1,5	Le 21 Septembre 2021 de 12h05 à 12h40 puis de 22h35 à 23h05	En vis-à-vis de l'habitation
C	Dans le voisinage au Sud-Ouest	6	Le 21 Septembre 2021 de 13h10 à 13h40 puis de 23h45 à 00h15	En vis-à-vis du R+1 des habitations



### Position des points de mesure



## 5. PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS

### 5.1 Conditions météorologiques

Celles-ci sont détaillées en annexe 2

### 5.2 Niveaux à respecter par les futures installations

Suivant l'arrêté du 23/01/97, une zone d'émergence réglementée est définie comme suit :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, **existant à la date de la déclaration**, et de leurs parties extérieures les plus proches (cour, jardin, terrasse),
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et **publiés à la date de la déclaration**,
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, qui ont été implantés **après la date de la déclaration** dans les zones constructibles définies ci-dessus, et de leurs parties extérieures les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Le tableau ci-après synthétise les cas de figure :

		ANTERIORITE	
		Existant à la date d'autorisation	Implanté après la date d'autorisation
ZER	1. Intérieur des immeubles + parties extérieures les plus proches	2. Zones constructibles	Intérieur des immeubles + <b>parties extérieures les plus proches (sauf dans les ZI/ZA)</b>
Pas ZER			1. Parties extérieures des immeubles implantés dans les ZI/ZA
			2. Zones rendues constructibles après la date d'autorisation

Les points A, B, et C sont localisés en ZER.



Les résultats des mesures en ZER sont les suivants, d'où la STEP actuelle n'était pas audible :

Point de mesure	Zone à émergence réglementée	Période	Indicateur utilisé	Bruit Résiduel retenu dB(A)	Emergence autorisée dB(A)	Objectif (résiduel + site) = mesure de contrôle sur site	Objectif (site seul)
A	Dans le voisinage au Nord-Ouest	Diurne	LAeq	68	5	73	71
		Nocturne	LAeq	64	3	67	64
B	Dans le voisinage à l'Ouest	Diurne	LAeq	66	5	71	69
		Nocturne	LAeq	61	3	64	61
C	Dans le voisinage au Sud-Ouest	Diurne	LAeq	66	5	71	69
		Nocturne	LAeq	60	3	63	60

En limite de propriété, la STEP actuelle étant en fonctionnement, les résultats sont les suivants :

Point de mesure	Description	Période	Valeur relevée dB(A)	Valeur limite dB(A)	Avis
1	En limite Nord du site	Diurne	58	70	<b>Conforme</b>
		Nocturne	50,5	60	<b>Conforme</b>
2	En limite Nord-Ouest	Diurne	58	70	<b>Conforme</b>
		Nocturne	52,5	60	<b>Conforme</b>
3	En limite Ouest	Diurne	59,5	70	<b>Conforme</b>
		Nocturne	55,5	60	<b>Conforme</b>
4	En limite Sud-Ouest	Diurne	59,5	70	<b>Conforme</b>
		Nocturne	53,5	60	<b>Conforme</b>
5	En limite Est	Diurne	57	70	<b>Conforme</b>
		Nocturne	50,5	60	<b>Conforme</b>

Les résultats sont actuellement conformes en limite de site. Les nouveaux équipements devront être choisis afin de ne pas dépasser les valeurs limites.



## **Annexe 1 : Liste du matériel de mesure utilisé**



## Matériel utilisé

Conformément aux dispositions de l'arrêté du 27/10/1989 (modifié le 30/05/08), nos sonomètres font l'objet de vérifications périodiques dans un laboratoire agréé.  
Par ailleurs, des vérifications internes décrites dans la norme NF S 31-010 ou à défaut dans nos procédures qualités, sont effectuées régulièrement.

arrêté du 27/10/89 :  
procédures internes :  
NF S 31-010 :

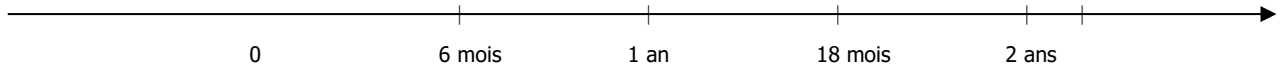
V. primitive  
V. interne  
V.I initiale

V.I courante

V. interne  
V.I courante

V.I courante

V. périodique  
V. interne  
V.I initiale



### x = matériel utilisé

Matériel utilisé	Réglages utilisés	N° Identification B.V.	Désignation	Marque	Type	N° de série	Classe	Prochaine vérification périodique
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-001	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	Black SOLO	65020	1	janv-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE 21S	15397		
			Microphone	01dB-Metravib	MCE 212	333464		
		CB704-ACO-CAL-009	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34323997		
X	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-002	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	10661	1	févr-23
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE 22	11079		
			Microphone	01dB-Metravib	GRAS 40CE	210773		
		CB704-ACO-CAL-012	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34744581		
X	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-003	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	Black SOLO	65021	1	nov-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE 21S	15371		
			Microphone	01dB-Metravib	MCE 212	271249		
		CB704-ACO-CAL-001	Calibreur	Norsonic	1251	27121		
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-004	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	Blue SOLO	61757	1	févr-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE 21S	14998		
			Microphone	01dB-Metravib	MCE 212	103404		
		CB704-ACO-CAL-009	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34323997		
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-008	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	Blue SOLO	60866	1	mars-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE 21S	13191		
			Microphone	01dB-Metravib	MCE 212	85029		
		CB704-ACO-CAL-005	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34593265		
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-010	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	Blue SOLO	61328	1	nov-21
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE 21S	14615		
			Microphone	01dB-Metravib	MCE 212	91484		
		CB704-ACO-CAL-009	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34323997		
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-011	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	DUO	10309	1	En cours
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	10262		
			Microphone	01dB-Metravib	40CD	217519		
		CB704-ACO-CAL-008	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34593211		
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-012	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	DUO	10476	1	oct-21
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	10194		
			Microphone	01dB-Metravib	40CD	136953		
		CB704-ACO-CAL-008	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34593211		



Matériel utilisé	Réglages utilisés	N° Identification B.V.	Désignation	Marque	Type	N° de série	Classe	Prochaine vérification périodique
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-013	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	DUO	10526	1	déc-21
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	10177		
			Microphone	01dB-Metravib	40CD	224122		
		CB704-ACO-CAL-002	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	50241853		
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-017	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	12369	1	janv-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	1936132		
			Microphone	01dB-Metravib	40CE	331427		
		CB704-ACO-CAL-003	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34213721		
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-018	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	12370	1	janv-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	1936128		
			Microphone	01dB-Metravib	40CE	233182		
		CB704-ACO-CAL-003	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34213721		
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-019	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	12588	1	juil-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	1936042		
			Microphone	01dB-Metravib	40CE	291641		
		CB704-ACO-CAL-003	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34213721		
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-020	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	12589	1	juil-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	1936057		
			Microphone	01dB-Metravib	40CE	330864		
		CB704-ACO-CAL-003	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34213721		
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-021	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	12590	1	juil-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	1936083		
			Microphone	01dB-Metravib	40CE	331226		
		CB704-ACO-CAL-003	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34213721		
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-022	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	12818	1	déc-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	1915131		
			Microphone	01dB-Metravib	40CE	383322		
		CB704-ACO-CAL-008	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34593211		
X	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-023	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	12821	1	déc-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	2004180		
			Microphone	01dB-Metravib	40CE	383319		
		CB704-ACO-CAL-008	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34593211		
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-024	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	12797	1	déc-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	2004177		
			Microphone	01dB-Metravib	40CE	383329		
		CB704-ACO-CAL-008	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34593211		
X	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-025	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	12820	1	déc-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	2004179		
			Microphone	01dB-Metravib	40CE	331507		
		CB704-ACO-CAL-008	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34593211		





Matériel utilisé	Réglages utilisés	N° Identification B.V.	Désignation	Marque	Type	N° de série	Classe	Prochaine vérification périodique
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-026	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	12799	1	déc-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	2004178		
			Microphone	01dB-Metravib	40CE	383309		
		CB704-ACO-CAL-008	Calibreur	01dB-Metravib	CAL21	34593211		
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-027	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	12848	1	déc-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	2004040		
			Microphone	01dB-Metravib	40CE	331468		
		CB704-ACO-CAL-013	Calibreur	01dB-Metravib	CAL31	93724		
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-028	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	12836	1	déc-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	2004262		
			Microphone	01dB-Metravib	40CE	408941		
		CB704-ACO-CAL-013	Calibreur	01dB-Metravib	CAL31	93724		
X	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-029	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	12840	1	déc-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	2004039		
			Microphone	01dB-Metravib	40CE	383380		
		CB704-ACO-CAL-013	Calibreur	01dB-Metravib	CAL31	93724		
	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-030	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	12838	1	déc-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	1936180		
			Microphone	01dB-Metravib	40CE	408899		
		CB704-ACO-CAL-013	Calibreur	01dB-Metravib	CAL31	93724		
X	LAeq 1s	CB704-ACO-SONO-031	Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	FUSION	12849	1	déc-22
			Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE22	2004264		
			Microphone	01dB-Metravib	40CE	408898		
		CB704-ACO-CAL-013	Calibreur	01dB-Metravib	CAL31	93724		



## **Annexe 2 : Fiches de présentation des résultats**



## Estimation de l'influence des conditions météo

Lorsque la distance source/récepteur est supérieure à 40 m, les conditions de vent et température doivent être indiquées comme suit.

Les caractéristiques "U" pour le vent et "T" pour la température peuvent être estimées selon le codage ci-après :

### Conditions thermiques :

Période	Rayonnement/couverture nuageuse	Humidité	Vent	Ti
Jour	Fort	Sol sec	Faible ou moyen	T1
			Fort	T2
		Sol humide	Faible ou moyen ou fort	T2
	Moyen à faible	Sol sec	Faible ou moyen ou fort	T2
			Sol humide	Faible ou moyen
		Sol humide	Fort	T3
Période de lever ou de coucher du soleil				T3
Nuit	Ciel nuageux		Faible ou moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé		Moyen ou fort	T4
			Faible	T5

### Conditions aérodynamiques :


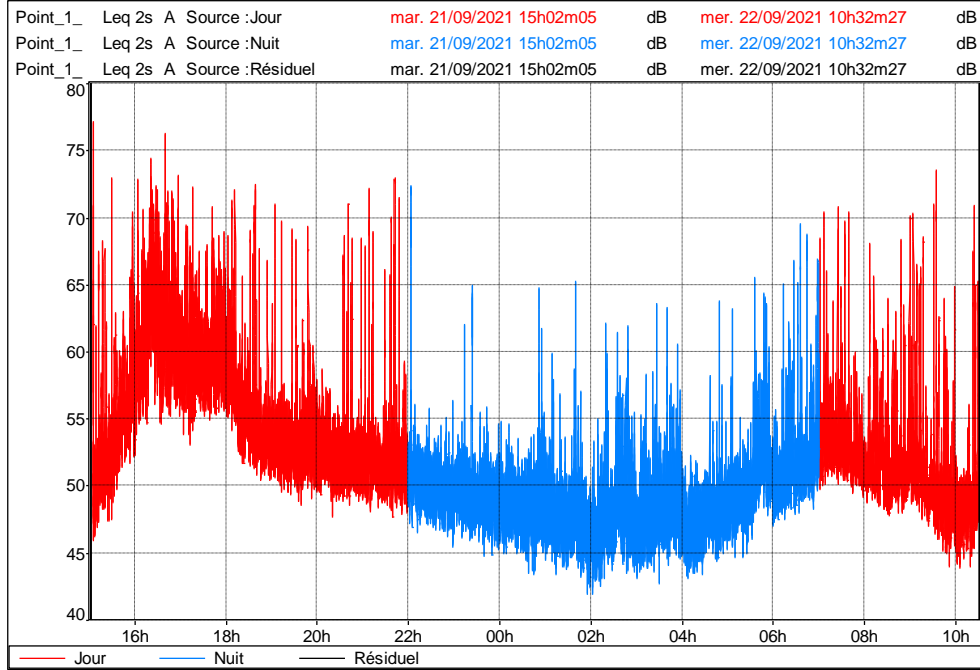
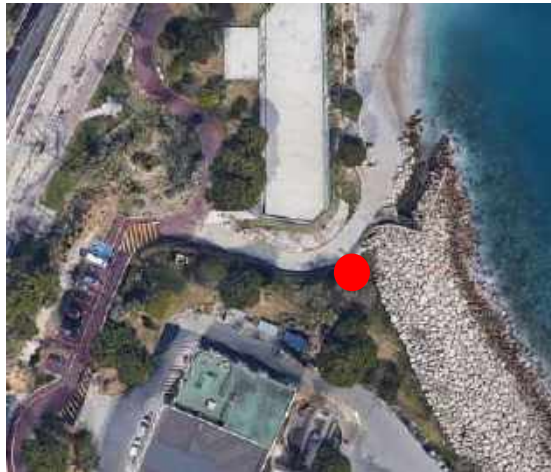
	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu portant	Portant
Vent fort >3m/s	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen 1m/s<V<3m/s	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible <1m/s	U3	U3	U3	U3	U3


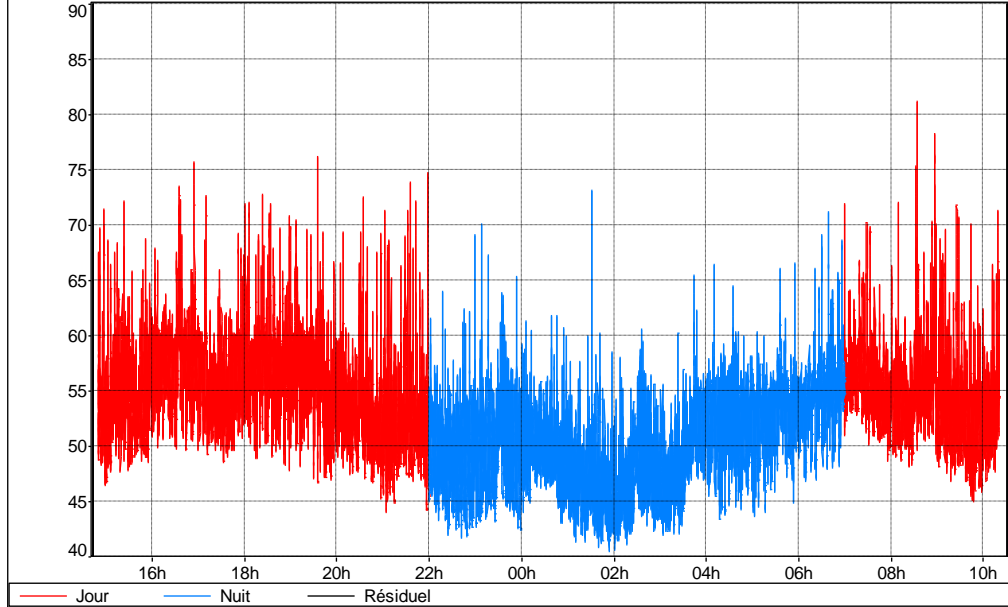

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous :



	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	


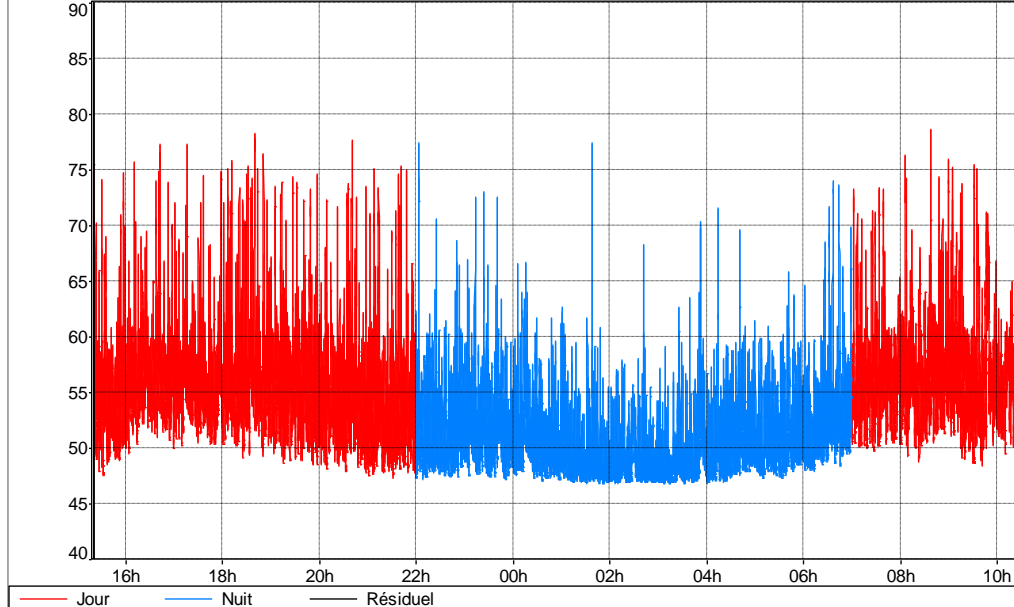
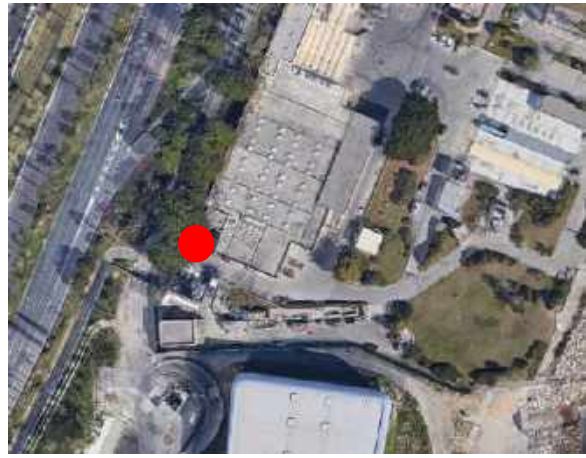
- - Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Z** Conditions homogènes pour la propagation sonore
- +** Conditions favorables pour la propagation sonore
- ++** Conditions favorables pour la propagation sonore

Point : 1 En limite Nord du site - h = 1,5 m		du 21 au 22 Septembre 2021	Jour et Nuit																																																																																																																	
Photographie du point de mesure	Sources de bruit	Evolution temporelle																																																																																																																		
	<p><b>Du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulation interne</li> </ul> <p><b>Dans l'environnement du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boulodrome</li> <li>- Plage</li> <li>- Circulation routière</li> <li>- Avion</li> </ul>	<p>Point_1_ Leq 2s A Source :Jour mar. 21/09/2021 15h02m05 dB mer. 22/09/2021 10h32m27 dB            Point_1_ Leq 2s A Source :Nuit mar. 21/09/2021 15h02m05 dB mer. 22/09/2021 10h32m27 dB            Point_1_ Leq 2s A Source :Résiduel mar. 21/09/2021 15h02m05 dB mer. 22/09/2021 10h32m27 dB</p> 																																																																																																																		
Repérage du point de mesure	Conditions météorologiques	Tableau de résultats																																																																																																																		
	<p><b>Jour</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Vent</td> <td>Ciel</td> <td>Sol</td> <td>Direction</td> </tr> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </table> <p>U3T2 : - Conditions défavorables pour la propagation sonore</p> <p><b>Nuit</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Vent</td> <td>Ciel</td> <td>Sol</td> <td>Direction</td> </tr> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </table> <p>U3T5 : + Conditions favorables pour la propagation sonore</p>	Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	<table border="1"> <tr> <td>Fichier</td> <td colspan="7">065021_210921_145017000_1_1.CMG</td> </tr> <tr> <td>Début</td> <td colspan="7">21/09/2021 11:29:59</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> <td colspan="7">22/09/2021 10:39:42</td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td colspan="4">Jour</td> <td colspan="4">Nuit</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq particulier</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>L10</td> <td>Leq particulier</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>L10</td> </tr> <tr> <td>Lieu</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>Point_1_ [ Leq A ]</td> <td>58,0</td> <td>49,2</td> <td>52,7</td> <td>61,2</td> <td>50,4</td> <td>45,7</td> <td>48,6</td> <td>51,8</td> </tr> <tr> <td>Point_2 [ Leq A ]</td> <td>58,0</td> <td>50,0</td> <td>54,6</td> <td>59,7</td> <td>52,5</td> <td>44,7</td> <td>50,0</td> <td>55,2</td> </tr> <tr> <td>Point_3 [ Leq A ]</td> <td>59,6</td> <td>51,1</td> <td>56,0</td> <td>61,5</td> <td>55,3</td> <td>45,8</td> <td>50,0</td> <td>56,5</td> </tr> <tr> <td>Point_4 [ Leq A ]</td> <td>59,5</td> <td>50,7</td> <td>55,0</td> <td>60,3</td> <td>53,4</td> <td>47,4</td> <td>49,8</td> <td>55,2</td> </tr> <tr> <td>Point_5 [ Leq A ]</td> <td>57,2</td> <td>47,1</td> <td>49,6</td> <td>55,6</td> <td>50,3</td> <td>46,6</td> <td>47,5</td> <td>49,1</td> </tr> </table>			Fichier	065021_210921_145017000_1_1.CMG							Début	21/09/2021 11:29:59							Fin	22/09/2021 10:39:42							Source	Jour				Nuit					Leq particulier	L90	L50	L10	Leq particulier	L90	L50	L10	Lieu	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	Point_1_ [ Leq A ]	58,0	49,2	52,7	61,2	50,4	45,7	48,6	51,8	Point_2 [ Leq A ]	58,0	50,0	54,6	59,7	52,5	44,7	50,0	55,2	Point_3 [ Leq A ]	59,6	51,1	56,0	61,5	55,3	45,8	50,0	56,5	Point_4 [ Leq A ]	59,5	50,7	55,0	60,3	53,4	47,4	49,8	55,2	Point_5 [ Leq A ]	57,2	47,1	49,6	55,6	50,3	46,6	47,5	49,1
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																																																																	
faible	dégagé	sec	de travers																																																																																																																	
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																																																																	
faible	dégagé	sec	de travers																																																																																																																	
Fichier	065021_210921_145017000_1_1.CMG																																																																																																																			
Début	21/09/2021 11:29:59																																																																																																																			
Fin	22/09/2021 10:39:42																																																																																																																			
Source	Jour				Nuit																																																																																																															
	Leq particulier	L90	L50	L10	Leq particulier	L90	L50	L10																																																																																																												
Lieu	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB																																																																																																												
Point_1_ [ Leq A ]	58,0	49,2	52,7	61,2	50,4	45,7	48,6	51,8																																																																																																												
Point_2 [ Leq A ]	58,0	50,0	54,6	59,7	52,5	44,7	50,0	55,2																																																																																																												
Point_3 [ Leq A ]	59,6	51,1	56,0	61,5	55,3	45,8	50,0	56,5																																																																																																												
Point_4 [ Leq A ]	59,5	50,7	55,0	60,3	53,4	47,4	49,8	55,2																																																																																																												
Point_5 [ Leq A ]	57,2	47,1	49,6	55,6	50,3	46,6	47,5	49,1																																																																																																												

Point : 2 En limite Nord-Ouest - h = 1,5 m		du 21 au 22 Septembre 2021		Jour et Nuit																																																																																																																			
Photographie du point de mesure		Sources de bruit		Evolution temporelle																																																																																																																			
		<p><b>Du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulation interne</li> <li>- Atelier</li> </ul> <p><b>Dans l'environnement du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulation routière</li> <li>- Avion</li> </ul>		<p>Point_2 Leq 2s A Source :Jour mar. 21/09/2021 14h43m13 dB mer. 22/09/2021 10h32m27 dB</p> <p>Point_2 Leq 2s A Source :Nuit mar. 21/09/2021 14h43m13 dB mer. 22/09/2021 10h32m27 dB</p> <p>Point_2 Leq 2s A Source :Résiduel mar. 21/09/2021 14h43m13 dB mer. 22/09/2021 10h32m27 dB</p> 																																																																																																																			
Repérage du point de mesure		Conditions météorologiques		Tableau de résultats																																																																																																																			
		<p><b>Jour</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Vent</td> <td>Ciel</td> <td>Sol</td> <td>Direction</td> </tr> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </table> <p>U3T2 : - Conditions défavorables pour la propagation sonore</p> <p><b>Nuit</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Vent</td> <td>Ciel</td> <td>Sol</td> <td>Direction</td> </tr> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </table> <p>U3T5 : + Conditions favorables pour la propagation sonore</p>		Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	<table border="1"> <tr> <td>Fichier</td> <td colspan="7">065021_210921_145017000_1_1.CMG</td> </tr> <tr> <td>Début</td> <td colspan="7">21/09/2021 11:29:59</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> <td colspan="7">22/09/2021 10:39:42</td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td colspan="4">Jour</td> <td colspan="4">Nuit</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq particulier</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>L10</td> <td>Leq particulier</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>L10</td> </tr> <tr> <td>Lieu</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>Point_1_ [ Leq A ]</td> <td>58,0</td> <td>49,2</td> <td>52,7</td> <td>61,2</td> <td>50,4</td> <td>45,7</td> <td>48,6</td> <td>51,8</td> </tr> <tr> <td>Point_2 [ Leq A ]</td> <td>58,0</td> <td>50,0</td> <td>54,6</td> <td>59,7</td> <td>52,5</td> <td>44,7</td> <td>50,0</td> <td>55,2</td> </tr> <tr> <td>Point_3 [ Leq A ]</td> <td>59,6</td> <td>51,1</td> <td>56,0</td> <td>61,5</td> <td>55,3</td> <td>45,8</td> <td>50,0</td> <td>56,5</td> </tr> <tr> <td>Point_4 [ Leq A ]</td> <td>59,5</td> <td>50,7</td> <td>55,0</td> <td>60,3</td> <td>53,4</td> <td>47,4</td> <td>49,8</td> <td>55,2</td> </tr> <tr> <td>Point_5 [ Leq A ]</td> <td>57,2</td> <td>47,1</td> <td>49,6</td> <td>55,6</td> <td>50,3</td> <td>46,6</td> <td>47,5</td> <td>49,1</td> </tr> </table>				Fichier	065021_210921_145017000_1_1.CMG							Début	21/09/2021 11:29:59							Fin	22/09/2021 10:39:42							Source	Jour				Nuit					Leq particulier	L90	L50	L10	Leq particulier	L90	L50	L10	Lieu	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	Point_1_ [ Leq A ]	58,0	49,2	52,7	61,2	50,4	45,7	48,6	51,8	Point_2 [ Leq A ]	58,0	50,0	54,6	59,7	52,5	44,7	50,0	55,2	Point_3 [ Leq A ]	59,6	51,1	56,0	61,5	55,3	45,8	50,0	56,5	Point_4 [ Leq A ]	59,5	50,7	55,0	60,3	53,4	47,4	49,8	55,2	Point_5 [ Leq A ]	57,2	47,1	49,6	55,6	50,3	46,6	47,5	49,1
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																																																																				
faible	dégagé	sec	de travers																																																																																																																				
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																																																																				
faible	dégagé	sec	de travers																																																																																																																				
Fichier	065021_210921_145017000_1_1.CMG																																																																																																																						
Début	21/09/2021 11:29:59																																																																																																																						
Fin	22/09/2021 10:39:42																																																																																																																						
Source	Jour				Nuit																																																																																																																		
	Leq particulier	L90	L50	L10	Leq particulier	L90	L50	L10																																																																																																															
Lieu	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB																																																																																																															
Point_1_ [ Leq A ]	58,0	49,2	52,7	61,2	50,4	45,7	48,6	51,8																																																																																																															
Point_2 [ Leq A ]	58,0	50,0	54,6	59,7	52,5	44,7	50,0	55,2																																																																																																															
Point_3 [ Leq A ]	59,6	51,1	56,0	61,5	55,3	45,8	50,0	56,5																																																																																																															
Point_4 [ Leq A ]	59,5	50,7	55,0	60,3	53,4	47,4	49,8	55,2																																																																																																															
Point_5 [ Leq A ]	57,2	47,1	49,6	55,6	50,3	46,6	47,5	49,1																																																																																																															


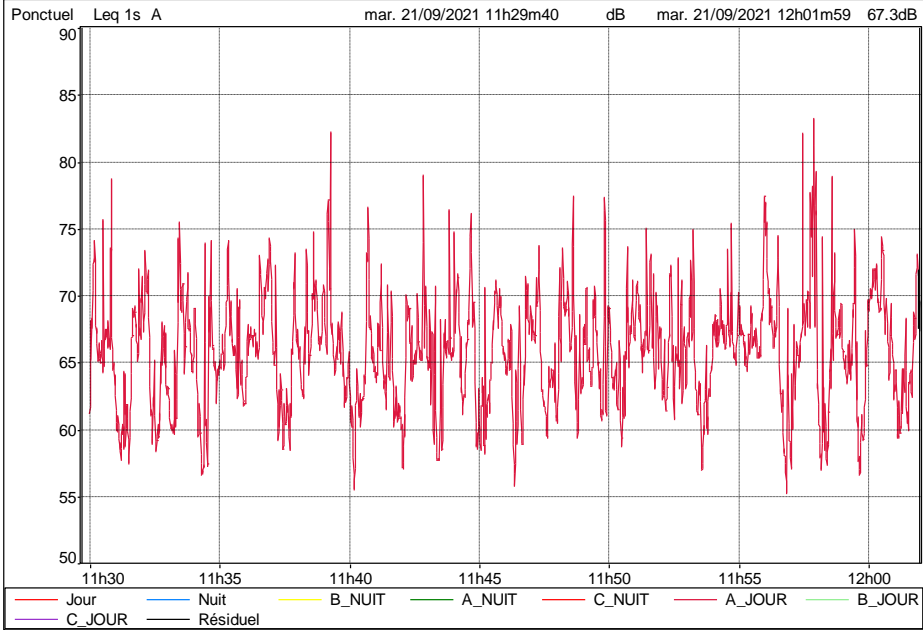
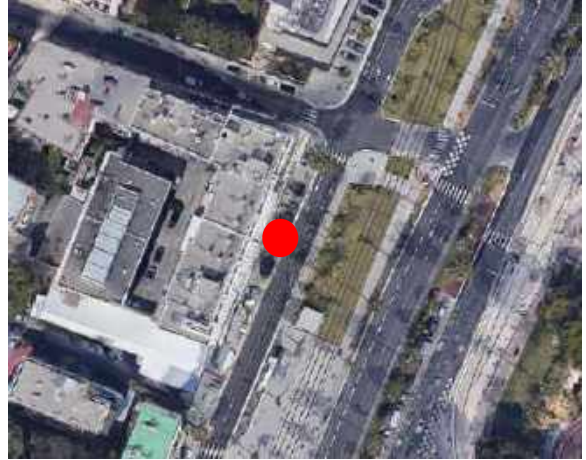


Point : 3 En limite Ouest - h = 1,5 m		du 21 au 22 Septembre 2021		Jour et Nuit																																																																																																																			
Photographie du point de mesure		Sources de bruit		Evolution temporelle																																																																																																																			
		<p><b>Du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulation interne</li> </ul> <p><b>Dans l'environnement du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulation routière</li> <li>- Avion</li> </ul>		<table border="1"> <tr> <td>Point_3</td> <td>Leq 2s A</td> <td>Source :Jour</td> <td>mar. 21/09/2021 14h39m35</td> <td>dB</td> <td>mer. 22/09/2021 10h22m59</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>Point_3</td> <td>Leq 2s A</td> <td>Source :Nuit</td> <td>mar. 21/09/2021 14h39m35</td> <td>dB</td> <td>mer. 22/09/2021 10h22m59</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>Point_3</td> <td>Leq 2s A</td> <td>Source :Résiduel</td> <td>mar. 21/09/2021 14h39m35</td> <td>dB</td> <td>mer. 22/09/2021 10h22m59</td> <td>dB</td> </tr> </table>				Point_3	Leq 2s A	Source :Jour	mar. 21/09/2021 14h39m35	dB	mer. 22/09/2021 10h22m59	dB	Point_3	Leq 2s A	Source :Nuit	mar. 21/09/2021 14h39m35	dB	mer. 22/09/2021 10h22m59	dB	Point_3	Leq 2s A	Source :Résiduel	mar. 21/09/2021 14h39m35	dB	mer. 22/09/2021 10h22m59	dB																																																																																											
Point_3	Leq 2s A	Source :Jour	mar. 21/09/2021 14h39m35	dB	mer. 22/09/2021 10h22m59	dB																																																																																																																	
Point_3	Leq 2s A	Source :Nuit	mar. 21/09/2021 14h39m35	dB	mer. 22/09/2021 10h22m59	dB																																																																																																																	
Point_3	Leq 2s A	Source :Résiduel	mar. 21/09/2021 14h39m35	dB	mer. 22/09/2021 10h22m59	dB																																																																																																																	
Repérage du point de mesure		Conditions météorologiques		Tableau de résultats																																																																																																																			
		<p align="center"><b>Jour</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Vent</td> <td>Ciel</td> <td>Sol</td> <td>Direction</td> </tr> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </table> <p>U3T2 : - Conditions défavorables pour la propagation sonore</p> <p align="center"><b>Nuit</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Vent</td> <td>Ciel</td> <td>Sol</td> <td>Direction</td> </tr> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </table> <p>U3T5 : + Conditions favorables pour la propagation sonore</p>		Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	<table border="1"> <tr> <td>Fichier</td> <td colspan="7">065021_210921_145017000_1_1.CMG</td> </tr> <tr> <td>Début</td> <td colspan="7">21/09/2021 11:29:59</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> <td colspan="7">22/09/2021 10:39:42</td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td colspan="4">Jour</td> <td colspan="4">Nuit</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq particulier dB</td> <td>L90 dB</td> <td>L50 dB</td> <td>L10 dB</td> <td>Leq particulier dB</td> <td>L90 dB</td> <td>L50 dB</td> <td>L10 dB</td> </tr> <tr> <td>Lieu</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Point_1_ [ Leq A ]</td> <td>58,0</td> <td>49,2</td> <td>52,7</td> <td>61,2</td> <td>50,4</td> <td>45,7</td> <td>48,6</td> <td>51,8</td> </tr> <tr> <td>Point_2 [ Leq A ]</td> <td>58,0</td> <td>50,0</td> <td>54,6</td> <td>59,7</td> <td>52,5</td> <td>44,7</td> <td>50,0</td> <td>55,2</td> </tr> <tr> <td>Point_3 [ Leq A ]</td> <td>59,6</td> <td>51,1</td> <td>56,0</td> <td>61,5</td> <td>55,3</td> <td>45,8</td> <td>50,0</td> <td>56,5</td> </tr> <tr> <td>Point_4 [ Leq A ]</td> <td>59,5</td> <td>50,7</td> <td>55,0</td> <td>60,3</td> <td>53,4</td> <td>47,4</td> <td>49,8</td> <td>55,2</td> </tr> <tr> <td>Point_5 [ Leq A ]</td> <td>57,2</td> <td>47,1</td> <td>49,6</td> <td>55,6</td> <td>50,3</td> <td>46,6</td> <td>47,5</td> <td>49,1</td> </tr> </table>				Fichier	065021_210921_145017000_1_1.CMG							Début	21/09/2021 11:29:59							Fin	22/09/2021 10:39:42							Source	Jour				Nuit					Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	Lieu									Point_1_ [ Leq A ]	58,0	49,2	52,7	61,2	50,4	45,7	48,6	51,8	Point_2 [ Leq A ]	58,0	50,0	54,6	59,7	52,5	44,7	50,0	55,2	Point_3 [ Leq A ]	59,6	51,1	56,0	61,5	55,3	45,8	50,0	56,5	Point_4 [ Leq A ]	59,5	50,7	55,0	60,3	53,4	47,4	49,8	55,2	Point_5 [ Leq A ]	57,2	47,1	49,6	55,6	50,3	46,6	47,5	49,1
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																																																																				
faible	dégagé	sec	de travers																																																																																																																				
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																																																																				
faible	dégagé	sec	de travers																																																																																																																				
Fichier	065021_210921_145017000_1_1.CMG																																																																																																																						
Début	21/09/2021 11:29:59																																																																																																																						
Fin	22/09/2021 10:39:42																																																																																																																						
Source	Jour				Nuit																																																																																																																		
	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB																																																																																																															
Lieu																																																																																																																							
Point_1_ [ Leq A ]	58,0	49,2	52,7	61,2	50,4	45,7	48,6	51,8																																																																																																															
Point_2 [ Leq A ]	58,0	50,0	54,6	59,7	52,5	44,7	50,0	55,2																																																																																																															
Point_3 [ Leq A ]	59,6	51,1	56,0	61,5	55,3	45,8	50,0	56,5																																																																																																															
Point_4 [ Leq A ]	59,5	50,7	55,0	60,3	53,4	47,4	49,8	55,2																																																																																																															
Point_5 [ Leq A ]	57,2	47,1	49,6	55,6	50,3	46,6	47,5	49,1																																																																																																															


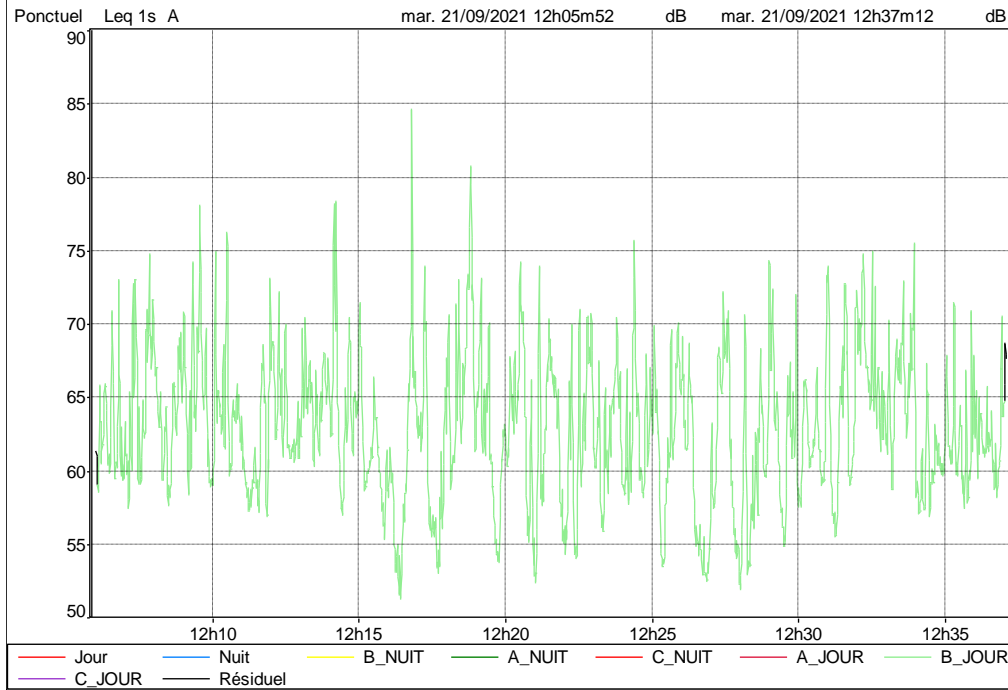
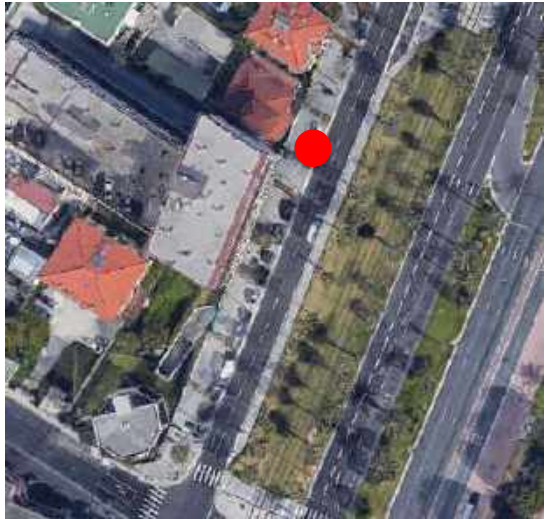
Point : 4 En limite Sud-Ouest - h = 1,5 m		du 21 au 22 Septembre 2021	Jour et Nuit																																																																																																																
Photographie du point de mesure	Sources de bruit	Evolution temporelle																																																																																																																	
	<p><b>Du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Batiment Sud-Ouest</li> </ul> <p><b>Dans l'environnement du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulation routière</li> <li>- Avion</li> </ul>	<p>Point_4 Leq 2s A Source :Jour mar. 21/09/2021 15h20m15 49.0dB mer. 22/09/2021 10h22m59 55.4dB            Point_4 Leq 2s A Source :Nuit mar. 21/09/2021 15h20m15 dB mer. 22/09/2021 10h22m59 dB            Point_4 Leq 2s A Source :Résiduel mar. 21/09/2021 15h20m15 dB mer. 22/09/2021 10h22m59 dB</p> 																																																																																																																	
Repérage du point de mesure	Conditions météorologiques	Tableau de résultats																																																																																																																	
	<p><b>Jour</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Vent</td> <td>Ciel</td> <td>Sol</td> <td>Direction</td> </tr> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </table> <p>U3T2 : - Conditions défavorables pour la propagation sonore</p> <p><b>Nuit</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Vent</td> <td>Ciel</td> <td>Sol</td> <td>Direction</td> </tr> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </table> <p>U3T5 : + Conditions favorables pour la propagation sonore</p>	Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	<table border="1"> <tr> <td>Fichier</td> <td colspan="7">065021_210921_145017000_1_1.CMG</td> </tr> <tr> <td>Début</td> <td colspan="7">21/09/2021 11:29:59</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> <td colspan="7">22/09/2021 10:39:42</td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td colspan="4">Jour</td> <td colspan="4">Nuit</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq particulier dB</td> <td>L90 dB</td> <td>L50 dB</td> <td>L10 dB</td> <td>Leq particulier dB</td> <td>L90 dB</td> <td>L50 dB</td> <td>L10 dB</td> </tr> <tr> <td>Lieu</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Point_1_ [ Leq A ]</td> <td>58,0</td> <td>49,2</td> <td>52,7</td> <td>61,2</td> <td>50,4</td> <td>45,7</td> <td>48,6</td> <td>51,8</td> </tr> <tr> <td>Point_2 [ Leq A ]</td> <td>58,0</td> <td>50,0</td> <td>54,6</td> <td>59,7</td> <td>52,5</td> <td>44,7</td> <td>50,0</td> <td>55,2</td> </tr> <tr> <td>Point_3 [ Leq A ]</td> <td>59,6</td> <td>51,1</td> <td>56,0</td> <td>61,5</td> <td>55,3</td> <td>45,8</td> <td>50,0</td> <td>56,5</td> </tr> <tr> <td>Point_4 [ Leq A ]</td> <td>59,5</td> <td>50,7</td> <td>55,0</td> <td>60,3</td> <td>53,4</td> <td>47,4</td> <td>49,8</td> <td>55,2</td> </tr> <tr> <td>Point_5 [ Leq A ]</td> <td>57,2</td> <td>47,1</td> <td>49,6</td> <td>55,6</td> <td>50,3</td> <td>46,6</td> <td>47,5</td> <td>49,1</td> </tr> </table>		Fichier	065021_210921_145017000_1_1.CMG							Début	21/09/2021 11:29:59							Fin	22/09/2021 10:39:42							Source	Jour				Nuit					Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	Lieu									Point_1_ [ Leq A ]	58,0	49,2	52,7	61,2	50,4	45,7	48,6	51,8	Point_2 [ Leq A ]	58,0	50,0	54,6	59,7	52,5	44,7	50,0	55,2	Point_3 [ Leq A ]	59,6	51,1	56,0	61,5	55,3	45,8	50,0	56,5	Point_4 [ Leq A ]	59,5	50,7	55,0	60,3	53,4	47,4	49,8	55,2	Point_5 [ Leq A ]	57,2	47,1	49,6	55,6	50,3	46,6	47,5	49,1
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																																																																
faible	dégagé	sec	de travers																																																																																																																
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																																																																
faible	dégagé	sec	de travers																																																																																																																
Fichier	065021_210921_145017000_1_1.CMG																																																																																																																		
Début	21/09/2021 11:29:59																																																																																																																		
Fin	22/09/2021 10:39:42																																																																																																																		
Source	Jour				Nuit																																																																																																														
	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB																																																																																																											
Lieu																																																																																																																			
Point_1_ [ Leq A ]	58,0	49,2	52,7	61,2	50,4	45,7	48,6	51,8																																																																																																											
Point_2 [ Leq A ]	58,0	50,0	54,6	59,7	52,5	44,7	50,0	55,2																																																																																																											
Point_3 [ Leq A ]	59,6	51,1	56,0	61,5	55,3	45,8	50,0	56,5																																																																																																											
Point_4 [ Leq A ]	59,5	50,7	55,0	60,3	53,4	47,4	49,8	55,2																																																																																																											
Point_5 [ Leq A ]	57,2	47,1	49,6	55,6	50,3	46,6	47,5	49,1																																																																																																											

Point : 5 En limite Est - h = 1,5 m		du 21 au 22 Septembre 2021		Jour et Nuit																																																																																																										
Photographie du point de mesure		Sources de bruit		Evolution temporelle																																																																																																										
		<p><b>Du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulation interne</li> <li>- Installations à l'Ouest du site</li> </ul> <p><b>Dans l'environnement du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mer</li> <li>- Avion</li> </ul>																																																																																																												
Repérage du point de mesure		Conditions météorologiques		Tableau de résultats																																																																																																										
		<p><b>Jour</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Vent</td> <td>Ciel</td> <td>Sol</td> <td>Direction</td> </tr> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </table> <p>U3T2 : - Conditions défavorables pour la propagation sonore</p> <p><b>Nuit</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Vent</td> <td>Ciel</td> <td>Sol</td> <td>Direction</td> </tr> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </table> <p>U3T5 : + Conditions favorables pour la propagation sonore</p>		Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	<table border="1"> <tr> <td>Fichier</td> <td colspan="7">065021_210921_145017000_1_1.CMG</td> </tr> <tr> <td>Début</td> <td colspan="7">21/09/2021 11:29:59</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> <td colspan="7">22/09/2021 10:39:42</td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td colspan="4">Jour</td> <td colspan="4">Nuit</td> </tr> <tr> <td>Lieu</td> <td>Leq particulier dB</td> <td>L90 dB</td> <td>L50 dB</td> <td>L10 dB</td> <td>Leq particulier dB</td> <td>L90 dB</td> <td>L50 dB</td> <td>L10 dB</td> </tr> <tr> <td>Point_1_ [ Leq A ]</td> <td>58,0</td> <td>49,2</td> <td>52,7</td> <td>61,2</td> <td>50,4</td> <td>45,7</td> <td>48,6</td> <td>51,8</td> </tr> <tr> <td>Point_2 [ Leq A ]</td> <td>58,0</td> <td>50,0</td> <td>54,6</td> <td>59,7</td> <td>52,5</td> <td>44,7</td> <td>50,0</td> <td>55,2</td> </tr> <tr> <td>Point_3 [ Leq A ]</td> <td>59,6</td> <td>51,1</td> <td>56,0</td> <td>61,5</td> <td>55,3</td> <td>45,8</td> <td>50,0</td> <td>56,5</td> </tr> <tr> <td>Point_4 [ Leq A ]</td> <td>59,5</td> <td>50,7</td> <td>55,0</td> <td>60,3</td> <td>53,4</td> <td>47,4</td> <td>49,8</td> <td>55,2</td> </tr> <tr> <td>Point_5 [ Leq A ]</td> <td>57,2</td> <td>47,1</td> <td>49,6</td> <td>55,6</td> <td>50,3</td> <td>46,6</td> <td>47,5</td> <td>49,1</td> </tr> </table>				Fichier	065021_210921_145017000_1_1.CMG							Début	21/09/2021 11:29:59							Fin	22/09/2021 10:39:42							Source	Jour				Nuit				Lieu	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	Point_1_ [ Leq A ]	58,0	49,2	52,7	61,2	50,4	45,7	48,6	51,8	Point_2 [ Leq A ]	58,0	50,0	54,6	59,7	52,5	44,7	50,0	55,2	Point_3 [ Leq A ]	59,6	51,1	56,0	61,5	55,3	45,8	50,0	56,5	Point_4 [ Leq A ]	59,5	50,7	55,0	60,3	53,4	47,4	49,8	55,2	Point_5 [ Leq A ]	57,2	47,1	49,6	55,6	50,3	46,6	47,5	49,1
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																																																											
faible	dégagé	sec	de travers																																																																																																											
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																																																											
faible	dégagé	sec	de travers																																																																																																											
Fichier	065021_210921_145017000_1_1.CMG																																																																																																													
Début	21/09/2021 11:29:59																																																																																																													
Fin	22/09/2021 10:39:42																																																																																																													
Source	Jour				Nuit																																																																																																									
Lieu	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB																																																																																																						
Point_1_ [ Leq A ]	58,0	49,2	52,7	61,2	50,4	45,7	48,6	51,8																																																																																																						
Point_2 [ Leq A ]	58,0	50,0	54,6	59,7	52,5	44,7	50,0	55,2																																																																																																						
Point_3 [ Leq A ]	59,6	51,1	56,0	61,5	55,3	45,8	50,0	56,5																																																																																																						
Point_4 [ Leq A ]	59,5	50,7	55,0	60,3	53,4	47,4	49,8	55,2																																																																																																						
Point_5 [ Leq A ]	57,2	47,1	49,6	55,6	50,3	46,6	47,5	49,1																																																																																																						



Point : A Dans le voisinage au Nord-Ouest - h = 4 m		du 21 au 22 Septembre 2021	Jour																																																																																				
Photographie du point de mesure	Sources de bruit	Evolution temporelle																																																																																					
	<p><b>Du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non audible</li> </ul> <p><b>Dans l'environnement du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulation routière</li> <li>- Avion</li> <li>- Tram</li> <li>- Piétons</li> </ul>																																																																																						
Repérage du point de mesure	Conditions météorologiques	Tableau de résultats																																																																																					
	<p align="center"><b>Jour</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Vent</td> <td>Ciel</td> <td>Sol</td> <td>Direction</td> </tr> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </table> <p>U3T2 : - Conditions défavorables pour la propagation sonore</p> <p align="center">-</p>	Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	<table border="1"> <tr> <td>Fichier</td> <td colspan="4">PONCTUEL.CMG</td> </tr> <tr> <td>Lieu</td> <td colspan="4">Ponctuel</td> </tr> <tr> <td>Type de données</td> <td colspan="4">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pondération</td> <td colspan="4">A</td> </tr> <tr> <td>Début</td> <td colspan="4">21/09/2021 11:29:59</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> <td colspan="4">22/09/2021 10:39:42</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq particulier</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>L10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B NUIT</td> <td>60,9</td> <td>48,8</td> <td>56,2</td> <td>64,3</td> </tr> <tr> <td>A NUIT</td> <td>63,8</td> <td>50,9</td> <td>60,3</td> <td>67,6</td> </tr> <tr> <td>C NUIT</td> <td>60,0</td> <td>49,2</td> <td>55,0</td> <td>63,8</td> </tr> <tr> <td>A JOUR</td> <td>67,9</td> <td>60,2</td> <td>65,8</td> <td>70,5</td> </tr> <tr> <td>B JOUR</td> <td>65,9</td> <td>56,8</td> <td>62,5</td> <td>69,1</td> </tr> <tr> <td>C JOUR</td> <td>66,1</td> <td>57,1</td> <td>62,9</td> <td>69,0</td> </tr> </table>			Fichier	PONCTUEL.CMG				Lieu	Ponctuel				Type de données	Leq				Pondération	A				Début	21/09/2021 11:29:59				Fin	22/09/2021 10:39:42					Leq particulier	L90	L50	L10		dB	dB	dB	dB	Source					B NUIT	60,9	48,8	56,2	64,3	A NUIT	63,8	50,9	60,3	67,6	C NUIT	60,0	49,2	55,0	63,8	A JOUR	67,9	60,2	65,8	70,5	B JOUR	65,9	56,8	62,5	69,1	C JOUR	66,1	57,1	62,9	69,0
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																																				
faible	dégagé	sec	de travers																																																																																				
Fichier	PONCTUEL.CMG																																																																																						
Lieu	Ponctuel																																																																																						
Type de données	Leq																																																																																						
Pondération	A																																																																																						
Début	21/09/2021 11:29:59																																																																																						
Fin	22/09/2021 10:39:42																																																																																						
	Leq particulier	L90	L50	L10																																																																																			
	dB	dB	dB	dB																																																																																			
Source																																																																																							
B NUIT	60,9	48,8	56,2	64,3																																																																																			
A NUIT	63,8	50,9	60,3	67,6																																																																																			
C NUIT	60,0	49,2	55,0	63,8																																																																																			
A JOUR	67,9	60,2	65,8	70,5																																																																																			
B JOUR	65,9	56,8	62,5	69,1																																																																																			
C JOUR	66,1	57,1	62,9	69,0																																																																																			

Point : A Dans le voisinage au Nord-Ouest - h = 4 m		du 21 au 22 Septembre 2021	Nuit																																																																															
Photographie du point de mesure	Sources de bruit	Evolution temporelle																																																																																
	<p><b>Du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non audible</li> </ul> <p><b>Dans l'environnement du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulation routière</li> <li>- Avion</li> <li>- Tram</li> <li>- Piétons</li> </ul>																																																																																	
Repérage du point de mesure	Conditions météorologiques	Tableau de résultats																																																																																
	<p>-</p> <p>-</p> <p><b>Nuit</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vent</th> <th>Ciel</th> <th>Sol</th> <th>Direction</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </tbody> </table> <p>U3T5 : + Conditions favorables pour la propagation sonore</p>	Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	<table border="1"> <tr> <td>Fichier</td> <td colspan="4">PONCTUEL.CMG</td> </tr> <tr> <td>Lieu</td> <td colspan="4">Ponctuel</td> </tr> <tr> <td>Type de données</td> <td colspan="4">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pondération</td> <td colspan="4">A</td> </tr> <tr> <td>Début</td> <td colspan="4">21/09/2021 11:29:59</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> <td colspan="4">22/09/2021 10:39:42</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq particulier</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>L10</td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>B_NUIT</td> <td>60,9</td> <td>48,8</td> <td>56,2</td> <td>64,3</td> </tr> <tr> <td>A_NUIT</td> <td>63,8</td> <td>50,9</td> <td>60,3</td> <td>67,6</td> </tr> <tr> <td>C_NUIT</td> <td>60,0</td> <td>49,2</td> <td>55,0</td> <td>63,8</td> </tr> <tr> <td>A_JOUR</td> <td>67,9</td> <td>60,2</td> <td>65,8</td> <td>70,5</td> </tr> <tr> <td>B_JOUR</td> <td>65,9</td> <td>56,8</td> <td>62,5</td> <td>69,1</td> </tr> <tr> <td>C_JOUR</td> <td>66,1</td> <td>57,1</td> <td>62,9</td> <td>69,0</td> </tr> </table>			Fichier	PONCTUEL.CMG				Lieu	Ponctuel				Type de données	Leq				Pondération	A				Début	21/09/2021 11:29:59				Fin	22/09/2021 10:39:42					Leq particulier	L90	L50	L10	Source	dB	dB	dB	dB	B_NUIT	60,9	48,8	56,2	64,3	A_NUIT	63,8	50,9	60,3	67,6	C_NUIT	60,0	49,2	55,0	63,8	A_JOUR	67,9	60,2	65,8	70,5	B_JOUR	65,9	56,8	62,5	69,1	C_JOUR	66,1	57,1	62,9	69,0
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																															
faible	dégagé	sec	de travers																																																																															
Fichier	PONCTUEL.CMG																																																																																	
Lieu	Ponctuel																																																																																	
Type de données	Leq																																																																																	
Pondération	A																																																																																	
Début	21/09/2021 11:29:59																																																																																	
Fin	22/09/2021 10:39:42																																																																																	
	Leq particulier	L90	L50	L10																																																																														
Source	dB	dB	dB	dB																																																																														
B_NUIT	60,9	48,8	56,2	64,3																																																																														
A_NUIT	63,8	50,9	60,3	67,6																																																																														
C_NUIT	60,0	49,2	55,0	63,8																																																																														
A_JOUR	67,9	60,2	65,8	70,5																																																																														
B_JOUR	65,9	56,8	62,5	69,1																																																																														
C_JOUR	66,1	57,1	62,9	69,0																																																																														

Point : B Dans le voisinage à l'Ouest - h = 1,5 m		du 21 au 22 Septembre 2021		Jour																																																																																				
Photographie du point de mesure		Sources de bruit		Evolution temporelle																																																																																				
		<p><b>Du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non audible</li> </ul> <p><b>Dans l'environnement du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulation routière</li> <li>- Avion</li> <li>- Tram</li> <li>- Piétons</li> </ul>																																																																																						
Repérage du point de mesure		Conditions météorologiques		Tableau de résultats																																																																																				
		<p><b>Jour</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Vent</td> <td>Ciel</td> <td>Sol</td> <td>Direction</td> </tr> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </table> <p>U3T2 : - Conditions défavorables pour la propagation sonore</p>		Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	<table border="1"> <tr> <td>Fichier</td> <td colspan="4">PONCTUEL.CMG</td> </tr> <tr> <td>Lieu</td> <td colspan="4">Ponctuel</td> </tr> <tr> <td>Type de données</td> <td colspan="4">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pondération</td> <td colspan="4">A</td> </tr> <tr> <td>Début</td> <td colspan="4">21/09/2021 11:29:59</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> <td colspan="4">22/09/2021 10:39:42</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq particulier</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>L10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B_NUIT</td> <td>60,9</td> <td>48,8</td> <td>56,2</td> <td>64,3</td> </tr> <tr> <td>A_NUIT</td> <td>63,8</td> <td>50,9</td> <td>60,3</td> <td>67,6</td> </tr> <tr> <td>C_NUIT</td> <td>60,0</td> <td>49,2</td> <td>55,0</td> <td>63,8</td> </tr> <tr> <td>A_JOUR</td> <td>67,9</td> <td>60,2</td> <td>65,8</td> <td>70,5</td> </tr> <tr> <td>B_JOUR</td> <td>65,9</td> <td>56,8</td> <td>62,5</td> <td>69,1</td> </tr> <tr> <td>C_JOUR</td> <td>66,1</td> <td>57,1</td> <td>62,9</td> <td>69,0</td> </tr> </table>		Fichier	PONCTUEL.CMG				Lieu	Ponctuel				Type de données	Leq				Pondération	A				Début	21/09/2021 11:29:59				Fin	22/09/2021 10:39:42					Leq particulier	L90	L50	L10		dB	dB	dB	dB	Source					B_NUIT	60,9	48,8	56,2	64,3	A_NUIT	63,8	50,9	60,3	67,6	C_NUIT	60,0	49,2	55,0	63,8	A_JOUR	67,9	60,2	65,8	70,5	B_JOUR	65,9	56,8	62,5	69,1	C_JOUR	66,1	57,1	62,9	69,0
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																																					
faible	dégagé	sec	de travers																																																																																					
Fichier	PONCTUEL.CMG																																																																																							
Lieu	Ponctuel																																																																																							
Type de données	Leq																																																																																							
Pondération	A																																																																																							
Début	21/09/2021 11:29:59																																																																																							
Fin	22/09/2021 10:39:42																																																																																							
	Leq particulier	L90	L50	L10																																																																																				
	dB	dB	dB	dB																																																																																				
Source																																																																																								
B_NUIT	60,9	48,8	56,2	64,3																																																																																				
A_NUIT	63,8	50,9	60,3	67,6																																																																																				
C_NUIT	60,0	49,2	55,0	63,8																																																																																				
A_JOUR	67,9	60,2	65,8	70,5																																																																																				
B_JOUR	65,9	56,8	62,5	69,1																																																																																				
C_JOUR	66,1	57,1	62,9	69,0																																																																																				



Point : B Dans le voisinage à l'Ouest - h = 1,5 m		du 21 au 22 Septembre 2021	Nuit																																																																															
Photographie du point de mesure	Sources de bruit	Evolution temporelle																																																																																
	<p><b>Du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non audible</li> </ul> <p><b>Dans l'environnement du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulation routière</li> <li>- Avion</li> <li>- Tram</li> <li>- Piétons</li> </ul>																																																																																	
Repérage du point de mesure	Conditions météorologiques	Tableau de résultats																																																																																
	<p>-</p> <p>-</p> <p><b>Nuit</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Vent</td> <td>Ciel</td> <td>Sol</td> <td>Direction</td> </tr> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </table> <p>U3T5 : + Conditions favorables pour la propagation sonore</p>	Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	<table border="1"> <tr> <td>Fichier</td> <td colspan="4">PONCTUEL.CMG</td> </tr> <tr> <td>Lieu</td> <td colspan="4">Ponctuel</td> </tr> <tr> <td>Type de données</td> <td colspan="4">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pondération</td> <td colspan="4">A</td> </tr> <tr> <td>Début</td> <td colspan="4">21/09/2021 11:29:59</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> <td colspan="4">22/09/2021 10:39:42</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq particulier</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>L10</td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>B_NUIT</td> <td>60,9</td> <td>48,8</td> <td>56,2</td> <td>64,3</td> </tr> <tr> <td>A_NUIT</td> <td>63,8</td> <td>50,9</td> <td>60,3</td> <td>67,6</td> </tr> <tr> <td>C_NUIT</td> <td>60,0</td> <td>49,2</td> <td>55,0</td> <td>63,8</td> </tr> <tr> <td>A_JOUR</td> <td>67,9</td> <td>60,2</td> <td>65,8</td> <td>70,5</td> </tr> <tr> <td>B_JOUR</td> <td>65,9</td> <td>56,8</td> <td>62,5</td> <td>69,1</td> </tr> <tr> <td>C_JOUR</td> <td>66,1</td> <td>57,1</td> <td>62,9</td> <td>69,0</td> </tr> </table>			Fichier	PONCTUEL.CMG				Lieu	Ponctuel				Type de données	Leq				Pondération	A				Début	21/09/2021 11:29:59				Fin	22/09/2021 10:39:42					Leq particulier	L90	L50	L10	Source	dB	dB	dB	dB	B_NUIT	60,9	48,8	56,2	64,3	A_NUIT	63,8	50,9	60,3	67,6	C_NUIT	60,0	49,2	55,0	63,8	A_JOUR	67,9	60,2	65,8	70,5	B_JOUR	65,9	56,8	62,5	69,1	C_JOUR	66,1	57,1	62,9	69,0
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																															
faible	dégagé	sec	de travers																																																																															
Fichier	PONCTUEL.CMG																																																																																	
Lieu	Ponctuel																																																																																	
Type de données	Leq																																																																																	
Pondération	A																																																																																	
Début	21/09/2021 11:29:59																																																																																	
Fin	22/09/2021 10:39:42																																																																																	
	Leq particulier	L90	L50	L10																																																																														
Source	dB	dB	dB	dB																																																																														
B_NUIT	60,9	48,8	56,2	64,3																																																																														
A_NUIT	63,8	50,9	60,3	67,6																																																																														
C_NUIT	60,0	49,2	55,0	63,8																																																																														
A_JOUR	67,9	60,2	65,8	70,5																																																																														
B_JOUR	65,9	56,8	62,5	69,1																																																																														
C_JOUR	66,1	57,1	62,9	69,0																																																																														

Point : C Dans le voisinage au Sud-Ouest - h = 6 m		du 21 au 22 Septembre 2021	Jour																																																																																				
Photographie du point de mesure	Sources de bruit	Evolution temporelle																																																																																					
	<p><b>Du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non audible</li> </ul> <p><b>Dans l'environnement du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulation routière</li> <li>- Avion</li> <li>- Tram</li> <li>- Piétons</li> </ul>																																																																																						
Repérage du point de mesure	Conditions météorologiques	Tableau de résultats																																																																																					
	<p align="center"><b>Jour</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Vent</td> <td>Ciel</td> <td>Sol</td> <td>Direction</td> </tr> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </table> <p>U3T2 : - Conditions défavorables pour la propagation sonore</p> <p align="center">-</p>	Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	<table border="1"> <tr> <td>Fichier</td> <td colspan="4">PONCTUEL.CMG</td> </tr> <tr> <td>Lieu</td> <td colspan="4">Ponctuel</td> </tr> <tr> <td>Type de données</td> <td colspan="4">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pondération</td> <td colspan="4">A</td> </tr> <tr> <td>Début</td> <td colspan="4">21/09/2021 11:29:59</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> <td colspan="4">22/09/2021 10:39:42</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq particulier</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>L10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B_NUIT</td> <td>60,9</td> <td>48,8</td> <td>56,2</td> <td>64,3</td> </tr> <tr> <td>A_NUIT</td> <td>63,8</td> <td>50,9</td> <td>60,3</td> <td>67,6</td> </tr> <tr> <td>C_NUIT</td> <td>60,0</td> <td>49,2</td> <td>55,0</td> <td>63,8</td> </tr> <tr> <td>A_JOUR</td> <td>67,9</td> <td>60,2</td> <td>65,8</td> <td>70,5</td> </tr> <tr> <td>B_JOUR</td> <td>65,9</td> <td>56,8</td> <td>62,5</td> <td>69,1</td> </tr> <tr> <td>C_JOUR</td> <td>66,1</td> <td>57,1</td> <td>62,9</td> <td>69,0</td> </tr> </table>			Fichier	PONCTUEL.CMG				Lieu	Ponctuel				Type de données	Leq				Pondération	A				Début	21/09/2021 11:29:59				Fin	22/09/2021 10:39:42					Leq particulier	L90	L50	L10		dB	dB	dB	dB	Source					B_NUIT	60,9	48,8	56,2	64,3	A_NUIT	63,8	50,9	60,3	67,6	C_NUIT	60,0	49,2	55,0	63,8	A_JOUR	67,9	60,2	65,8	70,5	B_JOUR	65,9	56,8	62,5	69,1	C_JOUR	66,1	57,1	62,9	69,0
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																																				
faible	dégagé	sec	de travers																																																																																				
Fichier	PONCTUEL.CMG																																																																																						
Lieu	Ponctuel																																																																																						
Type de données	Leq																																																																																						
Pondération	A																																																																																						
Début	21/09/2021 11:29:59																																																																																						
Fin	22/09/2021 10:39:42																																																																																						
	Leq particulier	L90	L50	L10																																																																																			
	dB	dB	dB	dB																																																																																			
Source																																																																																							
B_NUIT	60,9	48,8	56,2	64,3																																																																																			
A_NUIT	63,8	50,9	60,3	67,6																																																																																			
C_NUIT	60,0	49,2	55,0	63,8																																																																																			
A_JOUR	67,9	60,2	65,8	70,5																																																																																			
B_JOUR	65,9	56,8	62,5	69,1																																																																																			
C_JOUR	66,1	57,1	62,9	69,0																																																																																			

Point : C Dans le voisinage au Sud-Ouest - h = 6 m		du 21 au 22 Septembre 2021	Nuit																																																																														
Photographie du point de mesure	Sources de bruit	Evolution temporelle																																																																															
	<p><b>Du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non audible</li> </ul> <p><b>Dans l'environnement du site :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulation routière</li> <li>- Avion</li> <li>- Tram</li> <li>- Piétons</li> </ul>	<p>Ponctuel Leq 1s A mar. 21/09/2021 23h45m07 63.7dB mer. 22/09/2021 00h14m45 69.5dB</p> <p>— Jour — Nuit — B NUIT — A NUIT — C NUIT — A JOUR — B JOUR — C JOUR — Résiduel</p>																																																																															
Repérage du point de mesure	Conditions météorologiques	Tableau de résultats																																																																															
	<p>-</p> <p>-</p> <p><b>Nuit</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Vent</td> <td>Ciel</td> <td>Sol</td> <td>Direction</td> </tr> <tr> <td>faible</td> <td>dégagé</td> <td>sec</td> <td>de travers</td> </tr> </table> <p>U3T5 : + Conditions favorables pour la propagation sonore</p>	Vent	Ciel	Sol	Direction	faible	dégagé	sec	de travers	<table border="1"> <tr> <td>Fichier</td> <td colspan="4">PONCTUEL.CMG</td> </tr> <tr> <td>Lieu</td> <td colspan="4">Ponctuel</td> </tr> <tr> <td>Type de données</td> <td colspan="4">Leq</td> </tr> <tr> <td>Pondération</td> <td colspan="4">A</td> </tr> <tr> <td>Début</td> <td colspan="4">21/09/2021 11:29:59</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> <td colspan="4">22/09/2021 10:39:42</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Leq particulier</td> <td>L90</td> <td>L50</td> <td>L10</td> </tr> <tr> <td>Source</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>B NUIT</td> <td>60,9</td> <td>48,8</td> <td>56,2</td> <td>64,3</td> </tr> <tr> <td>A NUIT</td> <td>63,8</td> <td>50,9</td> <td>60,3</td> <td>67,6</td> </tr> <tr> <td>C NUIT</td> <td>60,0</td> <td>49,2</td> <td>55,0</td> <td>63,8</td> </tr> <tr> <td>A JOUR</td> <td>67,9</td> <td>60,2</td> <td>65,8</td> <td>70,5</td> </tr> <tr> <td>B JOUR</td> <td>65,9</td> <td>56,8</td> <td>62,5</td> <td>69,1</td> </tr> <tr> <td>C JOUR</td> <td>66,1</td> <td>57,1</td> <td>62,9</td> <td>69,0</td> </tr> </table>		Fichier	PONCTUEL.CMG				Lieu	Ponctuel				Type de données	Leq				Pondération	A				Début	21/09/2021 11:29:59				Fin	22/09/2021 10:39:42					Leq particulier	L90	L50	L10	Source	dB	dB	dB	dB	B NUIT	60,9	48,8	56,2	64,3	A NUIT	63,8	50,9	60,3	67,6	C NUIT	60,0	49,2	55,0	63,8	A JOUR	67,9	60,2	65,8	70,5	B JOUR	65,9	56,8	62,5	69,1	C JOUR	66,1	57,1	62,9	69,0
Vent	Ciel	Sol	Direction																																																																														
faible	dégagé	sec	de travers																																																																														
Fichier	PONCTUEL.CMG																																																																																
Lieu	Ponctuel																																																																																
Type de données	Leq																																																																																
Pondération	A																																																																																
Début	21/09/2021 11:29:59																																																																																
Fin	22/09/2021 10:39:42																																																																																
	Leq particulier	L90	L50	L10																																																																													
Source	dB	dB	dB	dB																																																																													
B NUIT	60,9	48,8	56,2	64,3																																																																													
A NUIT	63,8	50,9	60,3	67,6																																																																													
C NUIT	60,0	49,2	55,0	63,8																																																																													
A JOUR	67,9	60,2	65,8	70,5																																																																													
B JOUR	65,9	56,8	62,5	69,1																																																																													
C JOUR	66,1	57,1	62,9	69,0																																																																													





## Annexe 3 : GLOSSAIRE

### **Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, LAeq,T**

Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps.

### **Niveau acoustique fractile, LAN,τ**

Par analyse statistique de LAeq courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré, dénommé «Niveau acoustique fractile». Son symbole est LAN,τ par exemple LA90,1s est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1 s.

### **Bruit ambiant**

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

### **Bruit particulier**

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

### **Bruit résiduel**

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

### **Emergence**

Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

### **Tonalité marquée**

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée.

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s.

<b>Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s</b>		
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

L'émergence n'est pas calculée lorsqu'on ne dispose pas d'au moins deux bandes adjacentes.

## H. ANNEXE 8 – PLAN DE GESTION DES SITES ET SOLS POLLUES (ARTELIA, 2023)







Maître d'Ouvrage

**MARCHE GLOBAL DE PERFORMANCE RELATIF À LA CONCEPTION LA REALISATION ET L'EXPLOITATION-MAINTENANCE DU NOUVEAU COMPLEXE HALIOTIS**



Assistant à Maîtrise d'Ouvrage



Coordinateur Sécurité & Protection de la Santé



Bureau de Contrôle Technique



Groupement d'Entreprise

A	30/05/23	1 <sup>ère</sup> diffusion		ART	FFA	LFA
Rév	Date	Commentaire		Etabli par	Vérfié par	Approuvé par

**PLAN DE GESTION DES SITES ET SOLS POLLUES**

Emetteur	Zone	Discipline	Type	Etat	Numéro	Révision	Statut
RBT	ENS	TER	NOT	B	0001	B	PRE

# Réalisation du nouveau complexe Haliotis Nice (06)

## Plan de gestion des sols et du sous-sol



## RAPPORT

## Réalisation du nouveau complexe Haliotis Nice (06)

Plan de gestion des sols et du sous-sol

REGIE EAU D'AZUR

Rapport

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
V1	Plan de gestion STEP Haliotis. Version initiale	ECN	SFY	04/05/2023

Entité Sites et Sols Pollués  
18 rue Elie Pelas – 13016 Marseille – TEL : +33 (0)4 91 17 00 00



ATTES ALUR  
ATTES SECUR  
ATTES MEMOIRE  
ATTES TRAVAUX



ARTELIA - Siège Social : 16, rue Simone Veil - 93400 Saint-Ouen-sur-Seine - France  
SAS au Capital de 13 262 150 Euros - 444 523 526 RCS Bobigny - SIRET 444 523 526 00804 - APE 7112B  
N° Identification TVA : FR 40 444 523 526 - www.arteliagroup.com

Rapport Plan de Gestion

REALISATION DU NOUVEAU COMPLEXE HALIOTIS NICE (06)

# SOMMAIRE

LISTE DES ABREVIATIONS.....	4
RÉSUMÉ NON TECHNIQUE .....	5
CONTEXTE - PROBLÉMATIQUE .....	7
1. SOURCES DE DONNÉES CONSULTÉES .....	9
2. SITUATION, DESCRIPTION DU SITE ET CONTEXTE DU SITE.....	10
2.1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU SITE .....	10
2.2. PRESENTATION DE LA ZONE DU FUTUR COMPLEXE HALIOTIS ET DONNEES ASSOCIEES AU SIS DE L'ANCIENNE STATION-SERVICE .....	10
2.3. OCCUPATION DES SOLS AUTOUR DE LA ZONE D'ETUDE .....	12
2.4. SYNTHESE DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL.....	13
2.5. SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION EXTERIEURES AU SITE .....	18
3. HISTORIQUE DES ACTIVITÉS SUR LE SITE .....	20
4. SYNTHESE DES INVESTIGATIONS PRECEDENTES .....	21
4.1. SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION .....	21
4.2. RESULTATS DE INVESTIGATIONS .....	22
4.2.1. VALEURS DE COMPARAISON .....	24
4.2.2. OBSERVATIONS PARTICULIÈRES LORS DES SONDAGES .....	25
4.2.3. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS .....	25
4.2.4. CONCLUSIONS DES INVESTIGATIONS.....	26
5. PROJET D'AMENAGEMENT .....	27
6. SCHÉMA CONCEPTUEL INITIAL DU SITE .....	27
6.1. MESURES DE GESTION PROPOSEES .....	29
6.1.1. GESTION DES IMPACTS NON INERTES EN HYDROCARBURES.....	29
6.1.2. GESTION DES TENEURS RÉSIDUELLES EN MÉTAUX ET TRACES EN COMPOSÉS ORGANIQUES .....	31
6.2. GESTION DES DEBLAIS/REMBLAIS AU COURS DES TRAVAUX D'AMENAGEMENT.....	32
6.3. SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT .....	33
7. CONDITIONS DE VALIDITÉ.....	34
8. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....	34
8.1. CONCLUSIONS .....	34
8.2. RECOMMANDATIONS.....	36
ANNEXES.....	37

## TABLEAUX

Tableau 1 – Liste des anciens sites industriels et sites pollués et SIS localisés dans un rayon de 200 m autour du site d'étude .....	19
Tableau 2 : Synthèse de l'étude historique sur site basée sur l'analyse des photographies aériennes (source rapport SOL2E) .....	20
Tableau 3 – schéma conceptuel initial .....	28
Tableau 4 – Estimation des volumes impactés en hydrocarbures .....	30
Tableau 5 – Valeurs maximales recommandées pour les terres laissées en surface et non recouvertes.....	31
Tableau 6 – Schéma de fonctionnement .....	33

## FIGURES

Figure 1 - Localisation du site d'étude (source Geoportail) .....	10
Figure 2 – Délimitation du périmètre du SIS sur le fonds de plan masse du futur complexe HALIOTIS .....	11
Figure 3 – Présentation de la zone d'étude du futur complexe HALIOTIS (source Geoportail) .....	12
Figure 4 – Localisation des axes des coupes géologiques au droit du site (source étude historique SOL2E) .....	15
Figure 5 – Coupes géologiques au droit du site (source étude historique SOL2E) .....	16
Figure 6 – Contexte hydrologique (Source géoportail) .....	17
Figure 7 - Localisation des anciens sites industriels et sites présentant une pollution avérée ou pollution suspectée (Infoterre) .....	18
Figure 8 - Localisation des sources de pollution potentielles (Source rapport SOL2E) .....	22
Figure 9 - Localisation des sondages de 2020 (Source rapport SOL2E) .....	23
Figure 10 - Localisation des piézomètres du site en 2020 (Source rapport SOL ESSAIS) .....	24
Figure 11 – Présentation du projet (Source RAZEL BEC) .....	27
Figure 12 – Présentation du maillage d'estimation des volumes de terres attachées à chaque sondage effectué .....	30

## LISTE DES ABBREVIATIONS

**ADES** Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines

**AEP** Alimentation en Eau Potable

**APB** Arrêté de Protection de Biotope

**ARR** Analyse des Risques Résiduels

**ARS** Agence Régionale de Santé

**ASPITET** Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces

**BRGM** Bureau de Recherches Géologique et Minières

**BSS** Banque de données du Sous-Sol

**BTEX** Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

**DREAL** Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

**CAV** Composés Aromatiques Volatils

**COHV** Composés Organiques Halogénés Volatils

**COT** Carbone Organique total

**DICT** Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux

**DLI** Dépôt de Liquides Inflammables

**ETBE** Ethyl tert-butyl éther

**Go** Gazole

**HAP** Hydrocarbures aromatiques Polycycliques

**HCT** Hydrocarbures Totaux

**ICPE** Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

**IGN** Institut Géographique National

**ISDI** Installation de Stockage des Déchets Inertes

**ISDD** Installation de Stockage des Déchets Dangereux

**ISDND** Installation de Stockage des Déchets Non dangereux

**LQ** Limites de Quantification

**Métaux** Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Zinc (Zn)

**MS** Matière sèche

**MTBE** Méthyl tert-butyl éther

**PCB** Polychlorobiphényles

**PCE** Tétrachloroéthylène

**PID** Photolonization detector

**PL** Poids Lourds

**RAMSAR** Zone humide d'importance internationale

**RDC** Rez-de-Chaussée

**SP** Sans Plomb

**SIC** Site d'Importance Communautaire

**SIS** Secteur d'Information sur les Sols

**TCE** Trichloroéthylène

**TGAP** Taxes Générales sur les Activités Polluantes

**VL** Véhicules Légers

**ZICO** Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

**ZNIEFF** Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

**ZPS** Zone de Protection Spéciale

**ZSC** Zone Spéciale de Conservation



## RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

La **EAU D'AZUR** a lancé un marché global de performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation maintenance du **nouveau complexe de station d'épuration Haliotis à Nice (06)**.

En préparation des travaux d'aménagement, la REGIE EAU D'AZUR a sollicité le bureau d'études SOL-2E pour la réalisation d'une étude historique et de sensibilité environnementale et d'un diagnostic de la qualité des sols.

Les investigations ont été menées en 2020 à proximité des différentes sources de pollution potentielle recensées lors de l'étude historique.

Il est à noter que l'emprise du nouveau complexe Haliotis comprend le périmètre d'un Secteur d'Information sur les Sols (**SIS**). Il s'agit du SIS associé à une ancienne station-service au droit de laquelle un impact dans les sols et les eaux souterraines avait été identifié et fait l'objet en 2009 de travaux d'excavation de volumes de terres contaminées lors du démantèlement de la station. A l'issue de ces excavations, des teneurs résiduelles ponctuelles en hydrocarbures restaient présentes dans la zone de battement de la nappe et dans la zone non saturée autour des palmiers laissés en place au sud-ouest de cette ancienne station-service. Les rapports qui ont permis de créer le SIS n'ont pas pu être récupérés à ce stade, mais les informations de la fiche SIS sont jugées suffisantes pour compléter les résultats du diagnostic de SOL-2E et établir le plan de gestion objet du présent rapport.

Les résultats d'analyses des **sols** de SOL-2E en 2020 n'ont pas mis en évidence de source concentrée de pollution importante, mais **quatre sondages présentent des concentrations en hydrocarbures dépassant légèrement les critères d'acceptation en ISDI** (installation de stockage de déchets inertes), et des **anomalies modérées en métaux lourds** ont été constatées essentiellement en profondeur, plus rarement en surface (Cu, Hg, Pb, Se). Des échantillons présentent également des dépassements des critères d'acceptation en ISDI pour d'autres paramètres sur éluât (fraction soluble, sulfates, chlorures, plomb sur éluât), à prendre en compte lors de la gestion des futurs déblais en cas d'évacuation hors site. Des traces d'hydrocarbures et HAP sont mesurées ailleurs sur le site à des concentrations bien en deçà des critères d'acceptation en ISDI pour la plupart des échantillons analysés, et sont plutôt à associer au bruit de fonds anthropique de la zone étudiée.

Les résultats sur les **eaux souterraines** n'ont pas mis en évidence d'impact notable en lien avec les concentrations résiduelles mesurées sur les sols ; seul un dépassement de la valeur de potabilité française (mais pas de celle un peu plus élevée recommandée par l'OMS) pour le composé benzo(a)pyrène est mesurée sur un piézomètre, sachant que les eaux souterraines ne sont pas utilisées dans ce secteur en tant que ressource en eau potable.

Dans le cadre de l'aménagement du futur complexe Haliotis, une démarche de **plan de gestion** est nécessaire en particulier pour encadrer la gestion des sols et des déblais / remblais du chantier.

Au regard des résultats des investigations menées sur site, le schéma conceptuel du site montre uniquement un risque sanitaire potentiel en cas de présence, dans l'horizon de sols de surface (cas d'un non-recouvrement des sols en place), de métaux lourds à des concentrations présentant des anomalies par rapport au fond géochimique local ou d'hydrocarbures/HAP en surface d'espaces verts.

Le schéma de fonctionnement du site réaménagé a été conçu en prévoyant, en préambule, l'excavation des volumes de sols non inertes au droit des 4 sondages impactés par des hydrocarbures (S02, S03, S10 et SC08), à opérer dans le cadre du futur chantier d'aménagement. Les 4 impacts identifiés au niveau de ces sondages feront l'objet d'une évacuation hors site en filière adaptée (solution la plus adaptée compte tenu des volumes en jeu, du planning de l'opération). Leur réemploi sur site en remblais sous surface imperméabilisée et uniquement en zone non saturée est aussi possible, avec traçabilité stricte lors du chantier et organisation de la conservation en mémoire.

**Les mesures de gestion viseront ainsi à :**

- **Traiter les teneurs non inertes mesurées en hydrocarbures dans les sols au droit des sondages S02 (actuel parking Ferber et futur bâtiment digestion), S03 (actuel parking Ferber et futur accès principal), S10 (actuel parking Ferber et futur accès principal) et SC08 (actuel groupe électrogène et futur jardin côté mer), en visant comme objectif de traitement le seuil inerte, fixé pour les Hydrocarbures à 500 mg/kg maximum ;**
- **Couper l'exposition directe aux métaux lourds dans les sols de surface dont les concentrations sont supérieures au bruit de fond géochimique local (comparaison de la base GISSOL Nice) ou présentant une anomalie modérée (comparaison aux seuils INRA ASPITET des sols naturels en France) ;**

Report Plan de Gestion

REALISATION DU NOUVEAU COMPLEXE HALIOTIS NICE (06)

- **Contrôler également l'absence de concentrations notables dans les sols de surface en hydrocarbures ou HAP lors des futurs travaux d'aménagement.**

Les concentrations mesurées au droit des 4 sondages S02, S03, S10 et SC08 seront traitées lors des excavations nécessaires :

- au démantèlement de l'actuel décanteur lamellaire : sondages S10 et S03 ;
- à la construction du futur bâtiment Digestion : sondage S02 ;
- à la construction du futur bâtiment File eau : sondage SC08.

A l'issue des travaux, ces impacts principaux en hydrocarbures identifiés actuellement auront donc été excavés et seront gérés préférentiellement hors site vers une filière adaptée (de type biocentre).

Sur le reste des zones non imperméabilisées en surface par le projet Haliotis, les terres de surface (horizon des 30 premiers cm) dépassant le bruit de fond géochimique en métaux ou présentant des concentrations résiduelles (bien plus faibles que les 4 sondages impactés) en hydrocarbures et HAP seront soit décapées et réutilisées sur site en remblais plus en profondeur, soit recouvertes par un revêtement artificiel de type enrobé ou par la mise en place d'une épaisseur de terre végétale d'apport saine ou de terres du site compatibles et réutilisées au droit des futurs espaces verts (30 cm d'épaisseur). L'objectif est de couper toute voie d'exposition à des terres de surface dépassant le bruit de fonds local par ingestion ou inhalation de poussières de sol pour les futurs usagers du site.

A ce titre, une caractérisation des matériaux d'apport ou matériaux provenant du site réutilisé en couverture de surface devra être effectuée afin de s'assurer de leur caractère inerte et de l'absence de contamination en métaux lourds au-delà des niveaux de bruit de fonds.

Les travaux d'aménagement généreront par ailleurs des déblais pour lesquels il convient de définir une méthodologie afin d'en optimiser les coûts de gestion et d'assurer leur traçabilité. Selon les principes définis à l'article L541-1 du code de l'environnement indiquant les ordres de priorité pour la gestion des déchets, et en l'absence de risque sanitaire identifié dans le schéma conceptuel compte tenu des hypothèses d'aménagement retenues, les recommandations suivantes permettront d'optimiser la gestion des déblais :

- En premier lieu, il s'agit autant que possible de **réutiliser sur site** dans la mesure de la compatibilité avec les principes de gestion dictés précédemment c'est-à-dire, ne pas placer de terres en surface présentant des impacts en métaux et /HAP ou en métaux. La possibilité de réutilisation sur site de terres (non encore identifiées actuellement) présentant des teneurs modérées en hydrocarbures/HAP sera étudiée. Ces terres seront placées sous recouvrement hors zone saturée sous réserve d'une compatibilité sanitaire et environnementale ;
- En second lieu, avant d'évacuer en filière de traitement adaptée les terres excavées, il est conseillé de chercher à **valoriser les déblais hors site** sur de possibles sites receveurs proches et compatibles ;
- A défaut, les déblais non valorisés devront être **évacués** vers des filières de traitement et/ou valorisation agréées et adaptées aux paramètres déclassants.

L'ensemble des mouvements de terres et des contrôles de la qualité des terres laissées en surface fera l'objet, à l'issue des travaux d'aménagement, d'un **rapport de récolement des travaux** et d'une **analyse des risques résiduels (ARR)**, pour confirmer la bonne application des principes du présent plan de gestion, et établir l'état des lieux de la qualité des sols en place à l'issue du chantier et assurer ainsi la traçabilité et la conservation en mémoire des caractérisations effectuées.

### **Recommandations.**

En phase préparatoire du prochain chantier d'aménagement du site, il est recommandé de procéder à des sondages de sols complémentaires au fur et à mesure de la libération des espaces n'ayant pas pu être investigués en raison de la présence actuelle de bâtiments pour affiner la caractérisation des sols en place et optimiser la gestion des volumes de terres dans le cadre du projet, notamment pour délimiter plus finement les 4 impacts hydrocarbures à traiter.

Un contrôle de la qualité des sols laissés en surface (30 premiers cm) du site réaménagé permettra par ailleurs d'alimenter l'analyse des risques résiduels à produire à l'issue des travaux, et de confirmer la bonne mise en œuvre des principes du plan de gestion.

oOo

## CONTEXTE - PROBLÉMATIQUE

La **REGIE EAU D'AZUR** a lancé un marché global de performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation maintenance du **nouveau complexe de station d'épuration Haliotis à Nice (06)**.

En préparation des travaux d'aménagement, la REGIE EAU D'AZUR a sollicité le bureau d'études SOL-2E pour la réalisation d'une étude historique et de sensibilité environnementale et d'un diagnostic de la qualité des sols.

Les investigations ont été menées en 2020 à proximité des différentes sources de pollution potentielle recensées lors de l'étude historique.

Il est à noter que l'emprise du nouveau complexe Haliotis comprend le périmètre d'un Secteur d'Information sur les Sols (**SIS**). Il s'agit du SIS associé à une ancienne station-service au droit de laquelle un impact dans les sols et les eaux souterraines avait été identifié et fait l'objet en 2009 de travaux d'excavation de volumes de terres contaminées lors du démantèlement de la station. A l'issue de ces excavations, des teneurs résiduelles ponctuelles en hydrocarbures restaient présentes dans la zone de battement de la nappe et dans la zone non saturée autour des palmiers laissés en place au sud-ouest de cette ancienne station-service. Les rapports qui ont permis de créer le SIS n'ont pas pu être récupérés à ce stade, mais les informations de la fiche SIS sont jugées suffisantes pour compléter les résultats du diagnostic de SOL-2E et établir le plan de gestion objet du présent rapport.

Les résultats d'analyses des **sols** de SOL-2E en 2020 n'ont pas mis en évidence de source concentrée de pollution importante, mais **quatre sondages présentent des concentrations en hydrocarbures dépassant légèrement les critères d'acceptation en ISDI** (installation de stockage de déchets inertes), et des **anomalies modérées en métaux lourds** ont été constatées essentiellement en profondeur, plus rarement en surface (Cu, Hg, Pb, Se). Des échantillons présentent également des dépassements des critères d'acceptation en ISDI pour d'autres paramètres sur éluât (fraction soluble, sulfates, chlorures, plomb sur éluât), à prendre en compte lors de la gestion des futurs déblais en cas d'évacuation hors site. Des traces d'hydrocarbures et HAP sont mesurées ailleurs sur le site à des concentrations bien en deçà des critères d'acceptation en ISDI pour la plupart des échantillons analysés, et sont plutôt à associer au bruit de fonds anthropique de la zone étudiée.

Les résultats sur les **eaux souterraines** n'ont pas mis en évidence d'impact notable en lien avec les concentrations résiduelles mesurées sur les sols ; seul un dépassement de la valeur de potabilité française (mais pas de celle un peu plus élevée recommandée par l'OMS) pour le composé benzo(a)pyrène est mesurée sur un piézomètre, sachant que les eaux souterraines ne sont pas utilisées dans ce secteur en tant que ressource en eau potable.

Dans le cadre de l'aménagement du futur complexe Haliotis, une démarche de **plan de gestion** est nécessaire en particulier pour encadrer la gestion des sols et des déblais / remblais du chantier.

Les objectifs du présent document de plan de gestion (PG) réalisé par ARTELIA sont les suivants :

- Synthétiser les différentes actions environnementales précédemment réalisées, pour disposer d'un document autoporteur à disposition des autorités environnementales et des entreprises de travaux ;
- Définir les mesures de gestion au regard des résultats des investigations et des modes de gestion des terres (déblais/remblais) envisageables ;
- Préciser les éventuelles mesures de protection en termes d'hygiène et de sécurité pour les différents intervenants lors du chantier ;
- Fournir une estimation des coûts et/ou surcoûts de dépollution ;
- Définir les éventuelles restrictions d'usage et les contraintes d'aménagement liées à la présence de contaminations résiduelles dans le sous-sol ;
- Dresser le schéma de fonctionnement du site aménagé.

La méthodologie et les conditions d'intervention utilisées d'ARTELIA sont conformes à la norme AFNOR NF X31-620 spécifique aux « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués ». D'après cette norme, la présente prestation d'études correspond aux codifications suivantes :



- Plan de gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement (PG)

Par ailleurs, ARTELIA a réalisé cette étude selon les orientations préconisées par la note ministérielle du 19 avril 2017 accompagnée de deux documents : une introduction à la méthodologie destinée à tous publics et la méthodologie de gestion elle-même.

oOo

# 1. SOURCES DE DONNÉES CONSULTÉES

Les sources d'informations consultées pour la présente étude et notamment la réalisation de l'étude de vulnérabilité de l'environnement du site sont détaillées ci-dessous.

MODE DE CONSULTATION	SOURCE	INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
web 	Géoportail	<a href="https://www.geoportail.gouv.fr/">https://www.geoportail.gouv.fr/</a>
	Cadastre	<a href="https://cadastre.gouv.fr">https://cadastre.gouv.fr</a>
	Infoclimat	<a href="https://www.infoclimat.fr/">https://www.infoclimat.fr/</a>
	Géorisques : Anciens sites industriels	<a href="http://www.g">http://www.g</a> <a href="https://www.georisques.gouv.fr/risques/casias/donnees">https://www.georisques.gouv.fr/risques/casias/donnees</a>
	Géorisques : Sites présentant une pollution avérée ou suspectée	<a href="https://www.georisques.gouv.fr/risques/sites-et-sols-pollues/donnees#/type=instructions">https://www.georisques.gouv.fr/risques/sites-et-sols-pollues/donnees#/type=instructions</a>
	SIS	<a href="http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/sis-secteur-dinformation-sur-les-sols/donnees#/">http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/sis-secteur-dinformation-sur-les-sols/donnees#/</a>
bureau 	Etude historique et de sensibilité environnementale. SOL2E	RAP-200511-01A. 30/06/2020
	Diagnostic de la qualité environnementale des milieux. SOL2E	RAP-201113-05. 7/07/2022
	Mission: Diagnostic complémentaire de la qualité environnementale des sols au droit des toitures végétalisées. SOL-ESSAIS Environnement	RAP-220324-01. 12/04/2022
	Etude hydrogéologique : suivi piézométrique automatisé étude du niveau des plus hautes eaux (NPHA). SOL2E	RAP-201211-01C. 05/03/2021
	Plan projet	Plan fournis par RAZEL BEC

## 2. SITUATION, DESCRIPTION DU SITE ET CONTEXTE DU SITE

### 2.1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU SITE

Le site du futur complexe Haliotis est implanté au niveau du 333, promenade des Anglais à Nice (06). Il est localisé à l'ouest de la commune de Nice (06), à proximité de l'aéroport de Nice Côte d'Azur.

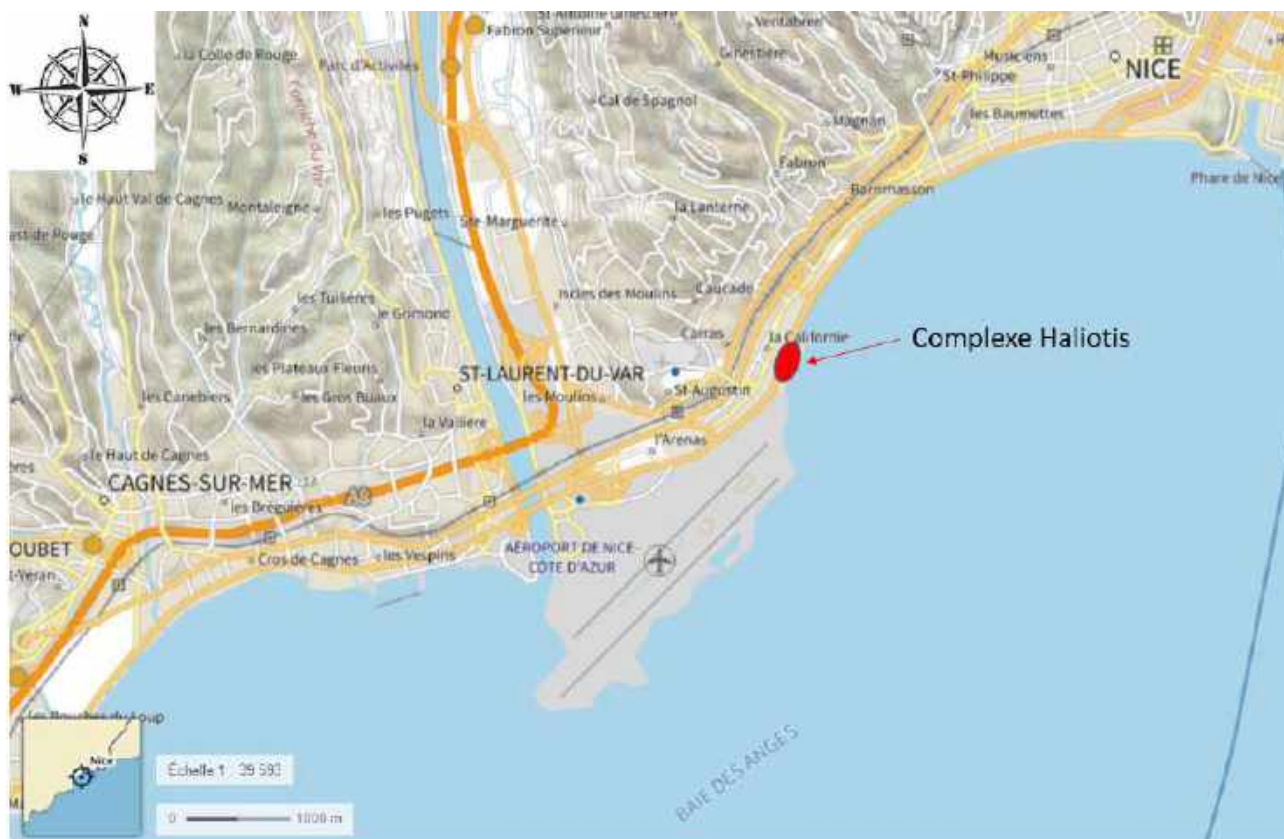


Figure 1 - Localisation du site d'étude (source Geoportail)

### 2.2. PRESENTATION DE LA ZONE DU FUTUR COMPLEXE HALIOTIS ET DONNEES ASSOCIEES AU SIS DE L'ANCIENNE STATION-SERVICE

Les parcelles cadastrales concernées par l'emprise du futur complexe Haliotis sont les parcelles n°3, 4, 5, 6, 19 (pour partie), 22, 23, et 24 (en partie) de la section OA ainsi que n° 333, 334, 336 (en partie), 337 (en partie), 498 et 499 de la section NW de la commune de Nice. La surface totale est d'environ 86 000 m<sup>2</sup>.

L'occupation actuelle des sols est la suivante :

- La station d'épuration (STEP) des eaux Haliotis actuelle ;
- Le bâtiment de l'Observatoire du Développement Durable (ODD);
- Le parking Ferber ;
- Le bâtiment du poste de police et le terrain clos en friche anciennement occupé par une station-service;
- Le parc de Carras ;
- Les cheminements piétonniers et la piste cyclable longeant la promenade des Anglais.



L'emprise du futur complexe Haliotis comprend dans son emprise un Secteur d'information sur les Sols (SIS), en lien avec la présente d'une ancienne station-service.

Selon la fiche descriptive disponible sur le site Géorisques, un diagnostic environnemental réalisé au droit de cette ancienne station a mis en évidence un impact en hydrocarbures et BTEX autour de trois cuves ainsi qu'une contamination des eaux souterraines en hydrocarbures et BTEX.

A la suite de la cessation d'activité de la station-service, des travaux de démantèlement et d'excavation de terres polluées ont été menés en 2009. Au total, 762,2 tonnes de terres contaminées ont été excavées et envoyées en centre de traitement biologique hors site.

En raison des limites techniques d'excavation, des impacts résiduels ponctuels en hydrocarbures restaient présents à l'issue de ces travaux dans la zone de battement de la nappe et dans la zone non saturée autour des palmiers laissés en place au sud-ouest du site.

Des concentrations résiduelles en hydrocarbures restaient également présentes à l'époque dans les eaux souterraines (phase dissoute), mais selon l'Interprétation de l'État des Milieux (IEM) alors réalisée, ces impacts restaient néanmoins limités et n'atteignaient pas les bâtiments de l'actuelle station d'épuration en aval de l'ancienne station-service. Selon les résultats de l'Analyse des Risques Résiduels (ARR) menée à l'issue des travaux de dépollution, les concentrations résiduelles présentes au droit et en aval de l'ancienne station étaient déjà, en 2009, compatibles avec les usages actuels (industriel) et espaces verts ou aire de jeux pour enfants en extérieur ainsi que ceux constatées hors site (parkings extérieurs et bâtiments de la STEP actuelle).

La dernière campagne d'analyse des eaux souterraines réalisée en 2010 dans ce cadre avait montré que depuis la fin des travaux de démantèlement de la station-service, une amélioration significative de la qualité de la nappe était avérée. La campagne de mesures de gaz du sol au droit de 3 piézais réalisée en 2010 également avait indiqué l'absence de composés volatils détectés dans les gaz du sol.

Les éléments de la fiche SIS sont jugés suffisants pour établir le plan de gestion compte tenu des éléments du projet qui prévoit un parc au droit de cette ancienne station-service.

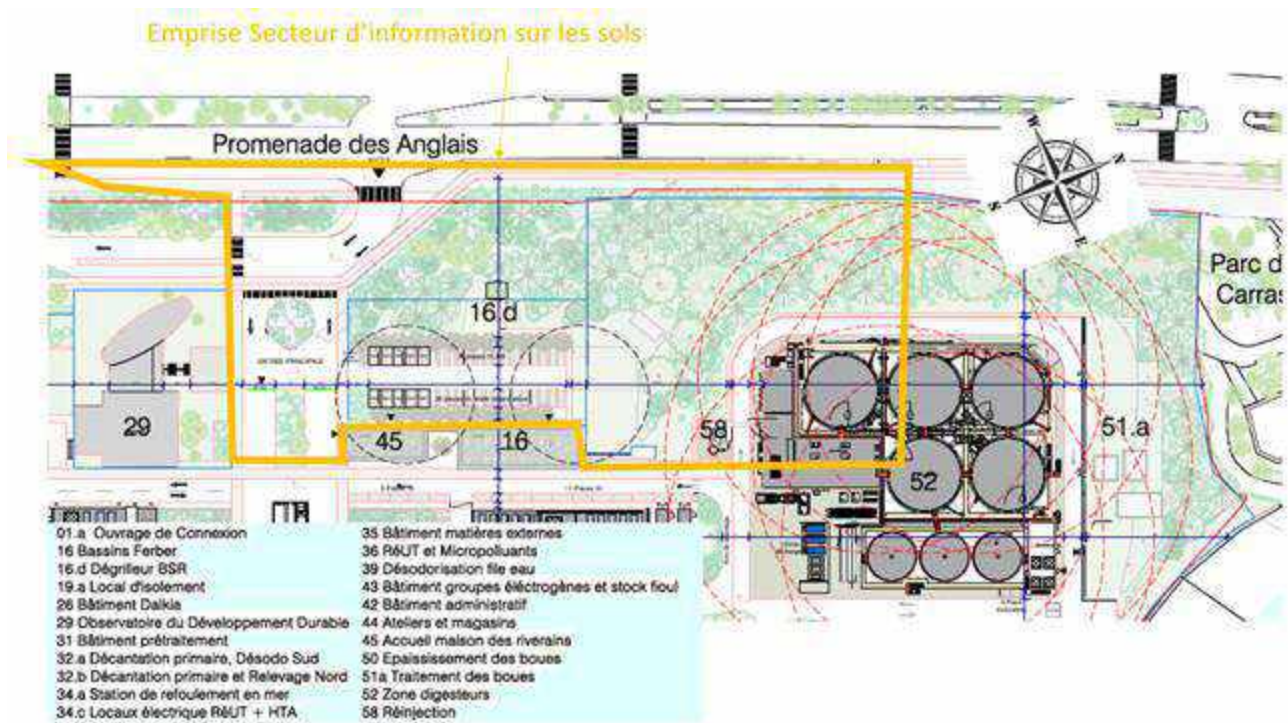


Figure 2 – Délimitation du périmètre du SIS sur le fonds de plan masse du futur complexe HALIOTIS

La fiche SIS, dont le périmètre est également précisé sur la figure ci-dessous présentant la zone d'étude du futur complexe Haliotis, est présentée pour mémoire en annexe 2.

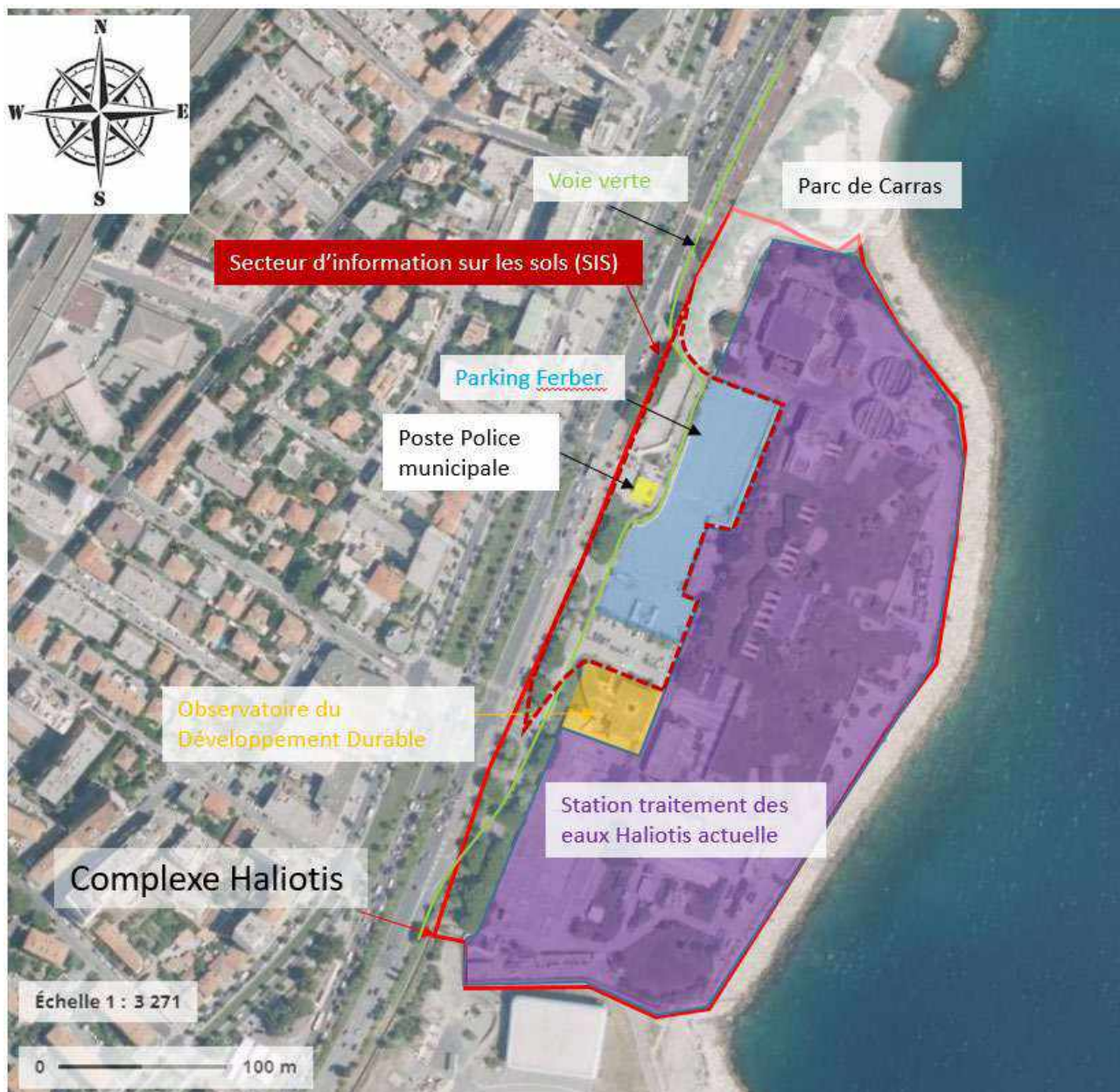


Figure 3 – Présentation de la zone d'étude du futur complexe HALIOTIS (source Geoportail)

### 2.3. OCCUPATION DES SOLS AUTOUR DE LA ZONE D'ETUDE

L'occupation des sols autour de la zone d'étude est la suivante (en s'éloignant du site) :

- Vers le nord, le parc de Carras et le boulo-drome puis le petit port de Carras ;
- Vers l'est, la promenade des Anglais puis des commerces et habitations (situées à environ 100 m à l'est) ;
- Vers le sud, l'aéroport de Nice Côte d'Azur ;
- Vers l'ouest, la mer Méditerranée.

## 2.4. SYNTHÈSE DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Géologie
<p>Selon la carte géologique de Menton-Nice (n°943), l'emprise du futur complexe Haliotis est localisée au droit de dépôts marins caractérisés par des apports terrigènes (sables, sablons et galets) en provenance de bassins d'alimentation bien déterminés. Le site a donc été gagné sur la mer. En bordure est du site se sont déposés des alluvions quaternaires (dépôts variés argileux sableux).</p> <p>Les investigations menées sur site (investigations environnementales ou géotechniques) ont permis de reconnaître les formations suivantes depuis la surface (voir coupes en pages suivantes) :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• des remblais anthropiques hétérogènes à dominante sablo-silteuse. Ces matériaux peuvent présenter de manière irrégulière des passages cyclopéens et grossiers mais également des niveaux limoneux et argileux (sans organisation spatiale évidente). L'épaisseur de remblai varie fortement d'un point à l'autre du site. Les remblais atteignent 20 m au nord de la zone d'étude ;</li><li>• des alluvions à dominante sablo-silteuse ;</li><li>• des alluvions à dominante grossière.</li></ul> <p>Les observations faites lors des investigations sur le site étudié sont cohérentes avec les données bibliographiques consultées concernant la géologie du secteur d'étude, avec la présence de remblais superficiels et plus en profondeur des dépôts terrigènes.</p>
Hydrogéologie
<p>Les alluvions quaternaires en bordure est du site présentent une nappe : « Alluvions quaternaires de la basse vallée du Var ». Cette nappe s'écoule vers l'est en direction de la mer Méditerranée. Au droit du site, une nappe s'établit également dans les remblais <b>entre 2,5 m et 3,5 m de profondeur</b> par rapport à la surface du sol selon la période de mesures et la localisation (cf. étude hydrogéologique). La nappe des alluvions en bordure « est » est probablement en relation et alimente cette nappe présente dans les remblais et qui est également en relation avec la mer. L'étude hydrogéologique a mis en évidence une relation entre le battement de nappe (13 cm) et le battement de la marée (17 cm) pour les ouvrages à proximité de la mer, et une influence de la marée qui diminue en s'éloignant (seulement 4 cm pour un ouvrage à 110 m du trait de côte). L'écoulement au droit du site s'effectue vers l'est à sud-est selon les relevés réalisés lors de cette étude hydrogéologique.</p> <p>Selon l'étude historique et documentaire, le site est localisé en dehors de tout périmètre réglementaire de captage d'eau destinée à l'alimentation humaine. Les périmètres de protection les plus proches du site sont les périmètres de protection des captages AEP Sagnes et Prairies, situés sur la commune de Nice. Le site est situé à respectivement environ 1,9 km et 2,5 km en latéral hydraulique de ces derniers. Ces captages ne sont donc pas vulnérables à une potentielle pollution issue du site étudié.</p> <p>Aucun ouvrage recensé par la Banque de Données du Sous-Sol (BDSS) n'est situé en aval ou aval latéral hydraulique supposé par rapport à la zone d'étude ni à proximité du site (&gt; 600 m).</p>



## Hydrologie

Le contexte hydrologique est constitué par :

- la mer Méditerranée en bordure est du site ;
- un cours d'eau sans nom, rejoignant la mer Méditerranée à 90 m au nord du site ;
- un cours d'eau sans nom, rejoignant la mer Méditerranée à 400 m au nord du site ;
- le fleuve Var à 2,4 km au sud-ouest du site.

Au regard de la proximité immédiate du site à la mer Méditerranée, de sa position en aval hydraulique et de ses usages (baignade, pêche, etc.), cette dernière est à considérer comme sensible et vulnérable à une éventuelle pollution issue du site.

Les autres unités hydrologiques, en raison de leur distance élevée au site (>300 m) ou de leur position en latéral hydraulique supposé par rapport au site, sont considérées comme non vulnérables à une éventuelle pollution issue du site.

## Milieus naturels protégés

Le site étudié n'est pas localisé dans une zone naturelle sensible ou protégée.

Dans un rayon de 1,5 km autour du site, il est recensé un seul espace protégé. Il s'agit de l'aire spécialement protégée du protocole de Barcelone « Pelagos » (FR5700003). Le Sanctuaire Pélagos est un espace maritime de 87 500 km<sup>2</sup> faisant l'objet d'un accord entre l'Italie, Monaco et la France pour la protection des mammifères marins qui le fréquentent.

Cette aire protégée est vulnérable à un éventuel impact provenant du site en raison de la proximité avec le site et des relations hydrauliques entre l'eau souterraine et la mer.

## Contexte météorologique

Les données météorologiques ont été collectées auprès de la station météorologique de Nice pour la période 1991 et 2020 (cf. site internet [www.météofrance.fr](http://www.météofrance.fr) - données de 1991 à 2020).

Bénéficiant d'un climat méditerranéen, Nice connaît des étés chauds et des hivers doux.

### Températures

TEMPÉRATURE MAXIMALE MOYENNE ANNUELLE	19,8°C
TEMPÉRATURE MINIMALE MOYENNE ANNUELLE	12,8°C
TEMPÉRATURE MOYENNE MENSUELLE MAXIMALE	25,1°C en juillet

### Précipitations

HAUTEUR MOYENNE DE PRECIPITATIONS ANNUELLE	791,3 mm
NOMBRE MOYEN DE JOURS AVEC PRECIPITATIONS	62,1 J
DUREE ENSOLEILLEMENT	2760,5 h



Figure 4 – Localisation des axes des coupes géologiques au droit du site (source étude historique SOL2E)

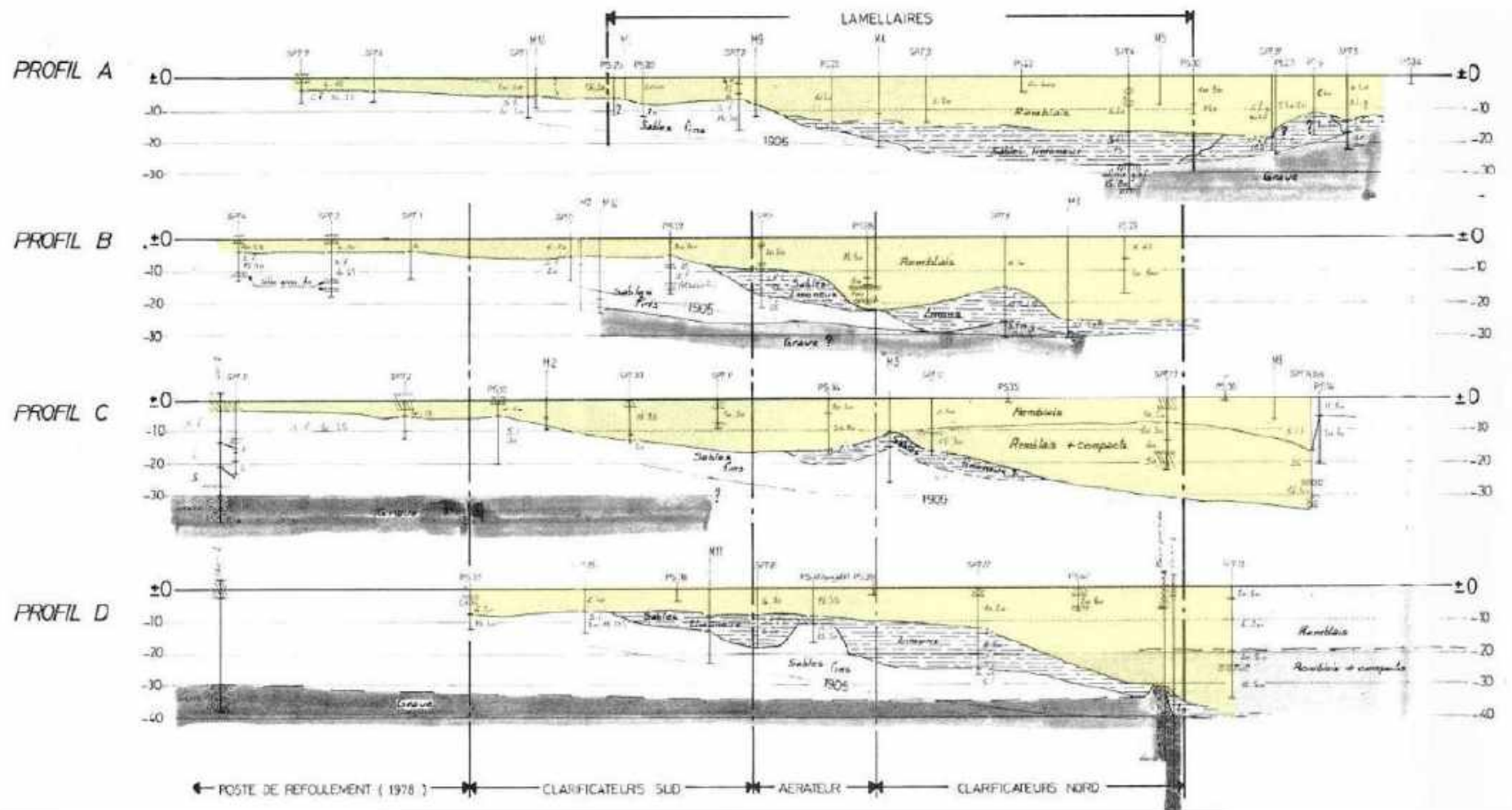


Figure 5 – Coupes géologiques au droit du site (source étude historique SOL2E)





Figure 6 – Contexte hydrologique (Source géoportail)

## 2.5. SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION EXTERIEURES AU SITE

D'après les bases de données Géorisques (recensement des anciens sites industriels et activités de services et sites présentant une pollution avérée ou suspectée), le contexte industriel de la zone étudiée est modérément marqué, comme illustré par la carte ci-dessous.

L'ancienne station-service présente au droit de la zone étudiée est la principale activité historique susceptible d'avoir dégradé la qualité des milieux.



Figure 7 - Localisation des anciens sites industriels et sites présentant une pollution avérée ou pollution suspectée (Infoterre)

Tableau 1 – Liste des anciens sites industriels et sites pollués et SIS localisés dans un rayon de 200 m autour du site d'étude

REFERENCE	ETAT DU SITE	DERNIER EXPLOITANT	ACTIVITE	DISTANCE PAR RAPPORT AU SITE (M)	POSITION HYDRAULIQUE
<b>PAC0603257</b>	<b>Ancienne station-service présente dans l'emprise du site (cf. chapitre 2.2)</b>				
PAC0602429	Activité terminée. Site réaménagé	Société Française des Pétroles BP	Station-service	70 à l'est	Amont
PAC0601244	Activité terminée. Site réaménagé	FOULFOIN Henri	Garages, ateliers, mécanique et soudure	80 au nord-est	Latéral
PAC0601014	Activité terminée. Site réaménagé	CARLIN	Garages, ateliers, mécanique et soudure. Station-service	80 au nord-est	Latéral
PAC0600271	Activité terminée. Site réaménagé	Société générale des huiles de pétroles	Station-service	105 au nord-est	Latéral

Au vu de sa distance et de sa position en amont hydraulique, l'ancienne station-service PAC0602429 est considérée comme ayant pu impacter la qualité des milieux au droit du site étudié.



### 3. HISTORIQUE DES ACTIVITÉS SUR LE SITE

Les éléments ci-dessous proviennent de l'étude historique réalisée par SOL2E.

Tableau 2 : Synthèse de l'étude historique sur site basée sur l'analyse des photographies aériennes (source rapport SOL2E)

<b>1943 - 1960</b>	La quasi-totalité du site est occupé par la mer. Une faible partie à l'ouest est occupé par des plages, enrochements et aménagements non identifiés. Des voitures semblent se garer sur cet espace.
<b>1960 - 1965</b>	Une extension des terres sur la mer est en cours au droit du site. Un bâtiment et des voies de circulation, probablement liés aux travaux, sont réalisés au sud-ouest.
<b>1966</b>	Un parking et un bâtiment sont réalisés au centre-ouest du site à l'emplacement actuel du parking de bus et de la police municipale. Le parking semble accueillir des véhicules légers et lourds. Des aménagements (murets / enrochements ?) semblent réalisés pour circuler au centre du site.
<b>1968 - 1973</b>	L'extension des terres en mer se poursuit. Des matériaux sont stockés et une base vie semble réalisée au nord du site. Des aménagements sont présents au droit de l'ancienne station-service Corniglion Molinier. Et des ilots paysagers sont réalisés au sud-ouest du site. L'unité de prétraitement est construite et un exutoire aménagé au nord.
<b>1977</b>	L'aménagement de l'extension en mer se poursuit. Le magasin de la station-service est réalisé.
<b>1981 - 1982</b>	Les pompes de la station-service ont été mises en place. Le bâtiment qui recueille les eaux pluviales et la station de refoulement en mer, situées au sud du site, sont construits. Des bâtiments sont construits : au sud du parking (installations du Syndicat des taxis de Nice ?) ainsi qu'entre les unités de prétraitement et de refoulement en mer.
<b>1983 - 1988</b>	La partie est de la station d'épuration (clarificateur, traitement des boues, bureaux, etc.) est en cours de construction. Un terrain de boule et un aménagement non identifié sont présents au nord du site. Et un nouveau bâtiment est construit en partie sud du parking central.
<b>1991 - 1995</b>	L'aménagement de la STEP se poursuit (voiries notamment). Des stockages temporaires semblent présents à l'est de l'unité de traitement des boues. Au nord, l'aménagement non identifié est supprimé et des places de parkings sont présentes.
<b>1999</b>	Le bâtiment de l'Observatoire et son parking sont en cours de construction au droit d'un talus paysager et de la partie sud du parking central. L'unité de prétraitement a été agrandie (désodorisation, traitement des graisses, groupe électrogène, etc.).
<b>2003-2006</b>	Le parking central est réaménagé avec la mise en place des bassins Ferber. Le bâtiment des jardiniers et le second terrain de boule sont aménagés au nord. Le parking à l'ouest de la police municipale semble supprimé. Des bâtiments sont mis en place au sud-ouest de l'unité de refoulement en mer.
<b>2012</b>	La station-service Corniglion Molinier a été démantelée. L'unité de flottation à l'est des clarificateurs est construite.
<b>2019</b>	Le Parc de Carras a été réaménagé (parking nord supprimé, aménagement piétons et paysagers, etc.)

## 4. SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS PRÉCÉDENTES

Les investigations environnementales menées par SOL2E ont été menées lors des campagnes suivantes :

- du 06/05/20 au 12/06/20 : 6 forages carottés réalisés jusqu'à 6 m de profondeur (sondages SC02 à SC05, SC07 et SC08) ;
- du 07/10/20 au 12/10/20 : réalisation de 18 sondages à la tarière mécanique et/ou carottier jusqu'à 6 m de profondeur maximum ou au refus (sondages s1 à s18/pm06) ;
- du 15/10/20 au 16/10/20 : réalisation de 9 fouilles à la pelle mécanique jusqu'à 2,5 m de profondeur maximum (refus sur effondrement – sondages pm01 à pm05 et pm07 à pm10) ;
- du 16/10/20 : réalisation de 3 prélèvements d'eau souterraine au droit des ouvrages P11 (Pz1), P6 (Pz2) et PBF2 (Pz3).

Selon la fiche SIS de l'ancienne station-service, les investigations réalisées lors de la cessation d'activité ont consisté en la réalisation d'un diagnostic de sols, des analyses des parois et fonds de fouille lors du démantèlement et des excavations de terres polluées.

### 4.1. SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION

Les sondages de sol ont été réalisés à proximité des sources potentielles de pollution identifiées à l'issue de l'étude historique et documentaire.

Les sources potentielles de pollution identifiées par SOL2E sont synthétisées sur les deux figures ci-dessous.







Figure 8 - Localisation des sources de pollution potentielles (Source rapport SOL2E)

## 4.2. RESULTATS DE INVESTIGATIONS

Les analyses de sol lors du diagnostic réalisé par SOL2E (voir implantation des sondages sur la figure 9 en page suivante) ont consisté en :

- 70 packs ISDI (ou packs « déchets inertes ») + 12 métaux toxiques (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Mo, Sb, Ba, Se et Zn) ;
- 16 packs « pollution organique » HCT (C5-C40) + HAP + PCB + COHV + BTEX + 12 métaux toxiques + 2 packs HCT (C10-C40) + HAP ;
- 1 pack HCT (C10-C40).

Les analyses d'eau souterraine réalisées par SOL2E (voir implantation des piézomètres sur le site sur la figure 10 en page suivante) en ont consisté en :

- HCT (C5-C40) + HAP + BTEX + COHV + PCB + 12 métaux (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Mo, Sb, Ba, Se et Zn).

Les tableaux des résultats d'analyses issus du rapport de SOL2E sont présentés en annexe 1.

Les données de 2008-2009 provenant des anciennes investigations menées lors de la cessation d'activité de l'ancienne station-service n'ont pas pu être récupérées à ce stade. **Il est à noter que de nouveaux sondages de contrôle ont été réalisés au droit de cette ancienne station-service par SOL2E en 2020.**





Figure 9 - Localisation des sondages de 2020 (Source rapport SOL2E)





Figure 10 - Localisation des piézomètres du site en 2020 (Source rapport SOL ESSAIS)

#### 4.2.1. Valeurs de comparaison

Les concentrations mesurées dans les sols ont été comparées :

- Aux seuils d'acceptation en Installation de stockage de déchets inertes (ISDI). Ces valeurs seuils sont définies dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations du régime de l'enregistrement relevant de la rubrique n° 2760 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement. Ce sont également celles proposées par la Communauté Européenne « décision du conseil – établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges ».

- Les concentrations en éléments traces métalliques (ETM) dans les sols sont comparées à des concentrations caractéristiques du bruit de fond géochimique local, lorsque disponibles, de la base de données GISSOL de l'INRA (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Mo, Sb, Ba et Zn) ou à défaut, à la gamme nationale de concentrations pour des sols agricoles ordinaires (As, Hg et Se) issues de l'ASPITET, base de données créée par l'INRA/ADEME ;
- Pour le plomb en particulier, d'après l'instruction du 21 septembre 2016, le HCSP recommande, lorsque la moyenne des mesures dans les sols dépasse la valeur de 100 mg/kg pour les sols d'espaces collectifs habituellement fréquentés par les enfants : la réalisation d'une évaluation des risques prenant en compte les conditions locales d'exposition, suivie d'une analyse technico-économique, consistant à évaluer la faisabilité technique des mesures de gestion envisagées ainsi que leur coût pour déterminer les mesures de gestion adéquates. ARTELIA a comparé les résultats d'analyses de manière sécuritaire à cette valeur de 100 mg/kg pour le plomb.

Les différentes valeurs de comparaison sont reprises dans les tableaux des résultats d'analyses en annexe 1 (source SOL-2E).

#### 4.2.2. Observations particulières lors des sondages

Lors de la réalisation des sondages, des morceaux de briques, de verre, d'enrobés ou mâchefers, de béton et morceaux de métal ont été observés au droit des sondages S01 à S10, S14 à S18 (sauf s16), SC02 à SC07, pm01, pm03 à pm05, pm08 à pm10.

#### 4.2.3. Interprétation des résultats

Les conclusions des investigations réalisées par Sol 2E sont résumées ci-après:

- Quantification d'Hydrocarbures Totaux HCT (C10-C40) pour 88 échantillons sur 89. **4 échantillons** seulement dépassent (légèrement) les critères d'acceptation en ISDI (au maximum 814 mg/kg pour un seuil inerte fixé à 500 mg/kg);
- Quantification d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) au droit de 80 échantillons sur 88. L'ensemble des concentrations est inférieur au seuil d'acceptation en ISDI (fixé pour mémoire à 50 mg/kg) ;
- Quantification de BTEX au droit de 7 échantillons sur 86 analysés. L'ensemble des concentrations est inférieur au seuil d'acceptation en ISDI (fixé pour mémoire à 6 mg/kg) ;
- Quantification des PCB au droit de 29 échantillons sur 86. L'ensemble des concentrations est inférieur au seuil d'acceptation en ISDI (fixé pour mémoire à 1 mg/kg) ;
- Des teneurs en métaux lourds supérieures au bruit de fond géochimique sont mesurées, essentiellement en profondeur et plus rarement en surface (Cu, Hg, Pb, Se) :
  - Le cuivre sur brut au droit de 6 échantillons sur 86 est analysé à des teneurs mesurées sont jusqu'à 2 fois le bruit de fond géochimique local établi par la BD GISSOL sur Nice ;
  - Le plomb sur brut au droit de 3 échantillons sur 86 analysés est analysé à des teneurs jusqu'à 1,8 fois supérieures au bruit de fond géochimique local établi par la BD GISSOL sur Nice. Le plomb dépasse par ailleurs le seuil d'alerte du HCSP de 100 mg/kg pour deux échantillons SC03 et SC05 pour des échantillons qui ne sont cependant pas localisés en surface ;
  - Le zinc sur brut est analysé au-delà du bruit de fond géochimique local établi par la BD GISSOL sur Nice au droit du seul échantillon s08 (2 – 3 m) ;
  - Le mercure sur brut au droit de 16 échantillons sur 86 est analysé à des teneurs qualifiées d'anomalies naturelles modérées par la BD ASPITET, ou au bruit de fond géochimique local établi par la BD GISSOL sur Nice ;
  - Le sélénium sur brut au droit de SC04 (2,3 – 3,6 m) et SC05 (2,6 – 4,8 m) est enfin mesuré à des teneurs qualifiées d'anomalies naturelles modérées par la BD ASPITET.
- Autres dépassements des seuils d'acceptation des terres en ISDI en :
  - COT sur brut au droit de SC03(0-2,35m), non couplé cependant à un dépassement du seuil ISDI en COT sur éluât pour le même échantillon ;
  - **Plomb sur éluat** au droit de 3 échantillons sur 70 analysés ;

- **Fraction soluble sur éluât** au droit de 12 échantillons sur 70 analysés, dont cinq sont couplés à un dépassement des sulfates et/ou chlorures sur éluât pour les mêmes échantillons ;
  - **Chlorures sur éluât** au droit de 1 échantillon sur 70 analysés couplé à un dépassement du seuil ISDI pour la fraction soluble ;
  - **Fluorures sur éluât** au droit de 3 échantillons sur 70 analysés ;
  - **Sulfates sur éluât** au droit de 8 échantillons sur 70 analysés dont cinq sont couplés à un dépassement pour la fraction soluble pour les mêmes échantillons
- L'absence de quantification en hydrocarbures volatils (C5-C10) et COHV au droit de l'ensemble des échantillons analysés pour ces paramètres.

Concernant les eaux souterraine, les résultats d'analyses de SOL2E sont les suivants:

- La présence de benzo(a)pyrène au droit du piézomètre Pz1 est mesurée à une teneur de 0,0112 µg/l, légèrement supérieure au seuil de potabilité français fixé par l'annexe 1 de l'arrêté du 11/01/2007 à 0,01 µg/l, mais inférieure au seuil de potabilité fixé par l'OMS en 2017 (pour mémoire de 0,7 µg/l) ;
- La détection de métaux à des teneurs inférieures aux seuils de potabilité fixés par l'annexe 1 de l'arrêté du 11/01/2007 ;
- L'absence de détection de HCT(C5-C40), BTEX, PCB et COHV pour l'ensemble des échantillons analysés.
- La teneur en benzo(a)pyrène mesurée dans les eaux souterraines au droit du piézomètre Pz1 peut potentiellement résulter du lessivage des revêtements routiers, goudron ou asphalte (qui en libèrent lors de leur fabrication, mais qui également en contiennent) par les eaux de surface (précipitation) puis transfert des polluants des sols vers les eaux souterraine (détection de benzo(a)pyrène au droit des sondages s12, s17 et s18).

#### 4.2.4. Conclusions des investigations

Comme indiqué précédemment (voir chapitre 2.2), des teneurs résiduelles en hydrocarbures sont signalées dans la fiche SIS dans les sols et l'eau souterraine au sud de l'ancienne station-service démantelée en 2009, au niveau des palmiers laissés en place. Les données de ces concentrations résiduelles mesurées à l'époque ne sont pas connues et n'ont pas pu être obtenues pour la rédaction du présent rapport.

L'ensemble des investigations plus récentes menées en 2020 par SOL2E sur l'ensemble du site étudié permet néanmoins de disposer d'une caractérisation suffisante de l'état des milieux à ce jour, et d'observer la présence d'hydrocarbures (entre 620 et 814 mg/kg d'hydrocarbures C10C40) au droit de 4 sondages, à des valeurs plus élevées que l'ensemble des autres sondages et dépassant le seuil « inerte ». Ces impacts seront excavés lors des futurs aménagements et évacués vers une filière adaptée (de type biocentre):

- S02 : actuel parking Ferber et futur bâtiment digestion,
- S03 : actuel parking Ferber et futur accès principal,
- S10 : actuel parking Ferber et futur accès principal,
- SC08 : actuel groupe électrogène et futur jardin côté mer

Des teneurs en quelques métaux lourds présentant des anomalies supérieures au bruit de fond géochimiques local (Comparaison GISSOL) ou présentant des anomalies modérées (Comparaison ASPITET) sont également observées.

Les résultats d'analyses des **sols** de SOL-2E en 2020 n'ont pas mis en évidence de source concentrée de pollution importante, mais **quatre sondages présentent des concentrations en hydrocarbures dépassant légèrement les critères d'acceptation en ISDI** (installation de stockage de déchets inertes), et des **anomalies modérées en métaux lourds** ont été constatées essentiellement en profondeur, plus rarement en surface (Cu, Hg, Pb, Se). Des échantillons présentent également des dépassements des critères d'acceptation en ISDI pour d'autres paramètres sur éluât (fraction soluble, sulfates, chlorures, plomb sur éluât), à prendre en compte lors de la gestion des futurs déblais en cas d'évacuation hors site. Des traces d'hydrocarbures et HAP sont mesurées ailleurs sur le site à des concentrations bien en deçà des critères d'acceptation en ISDI pour la plupart des échantillons analysés, et sont plutôt à associer au bruit de fonds anthropique de la zone étudiée.



Les résultats sur les **eaux souterraines** n'ont pas mis en évidence d'impact notable en lien avec les concentrations résiduelles mesurées sur les sols ; seul un dépassement de la valeur de potabilité française (mais pas de celle un peu plus élevée recommandée par l'OMS) pour le composé benzo(a)pyrène est mesurée sur un piézomètre, sachant que les eaux souterraines ne sont pas utilisées dans ce secteur en tant que ressource en eau potable.

## 5. PROJET D'AMENAGEMENT

Le projet d'aménagement est présenté sur la figure 10 ci-dessous.

Le projet de restructuration et d'extension du site Haliotis se composera à terme :

- d'un parc planté le long de la promenade des Anglais ;
- d'un cap paysager au nord ;
- des différents bâtiments de la STEP dont les bâtiments administratifs et laboratoires.

Les sols seront recouverts d'un revêtement artificiel (dallages béton, enrobés, cheminements divers) à l'exception d'espaces verts, où un apport de terre végétale d'apport pourra être nécessaire ou non selon la qualité des espaces actuels. Les toits de certains bâtiments seront végétalisés et seront également utilisés comme espace de promenade.



Figure 11 – Présentation du projet (Source Groupe-6)

## 6. SCHEMA CONCEPTUEL INITIAL DU SITE

Conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols (potentiellement) pollués, le schéma conceptuel des risques du site doit permettre de préciser les relations entre :

- Les sources de danger identifiées ou supposées,
- Les voies de transfert possibles des composés,
- Les récepteurs potentiels (usagers actuels et futurs, riverains).

Le schéma conceptuel permet également d'évaluer l'existence d'un risque sanitaire et/ou environnemental résultant du triptyque « source de danger / voies de transfert / récepteurs potentiels ».

Sur la base des données disponibles et des usages futurs dans l'emprise du projet Haliotis et hors de cette emprise, ARTELIA a identifié des enjeux sanitaires / environnementaux comme indiqué dans le tableau suivant.

Tableau 3 – schéma conceptuel initial

SOURCE	MILIEU DE TRANSFERT	VOIES D'EXPOSITION	EXISTENCE D'UN ENJEU SANITAIRE / ENVIRONNEMENTAL
Concentrations non inertes en Hydrocarbures identifiées au droit de 4 sondages <b>S02, S03, S10 et SC08</b>	Sol	Contact cutané, ingestion et inhalation de poussières de sols	<b>OUI</b> : les valeurs mesurées restent modérées, mais peuvent présenter un risque sanitaire en cas de présence en surface (ingestion et inhalation de poussières de sol), et surtout de transfert des composés vers les eaux souterraines en cas de lessivage des terrains par les infiltrations des eaux de pluie. <b>ACTION PROPOSEE</b> : excavation et évacuation hors site de ces volumes ponctuels non inertes
	Eaux souterraines et superficielles	Usage des eaux souterraines (AEP, AEI, agricole, puits privé, baignade, pêche,...)	<b>POTENTIEL</b> : solubilité des substances mais pas d'impact identifié en 2020 dans les eaux souterraines ; risque potentiel à gérer par l'action ci-dessus.
	Air du sol et air ambiant	Inhalation de substances volatiles	<b>NON</b> : les composés identifiés sont peu volatils et en concentration ne présentant pas de risque sanitaire au droit d'un futur bâtiment. L'exposition en milieu extérieur est jugée négligeable au regard des dilutions dans l'air ambiant extérieur.
Traces d'hydrocarbures et HAP moins importantes que les 4 sondages identifiés ci-dessus, pour la plupart des échantillons et parfois dès la surface. Au droit des futures zones de parc, les concentrations maximales observées en hydrocarbures sont de 132 mg/kg en et 5,4 mg/kg de HAP au droit du sondage pm03	Sol	Contact cutané, ingestion et inhalation de poussières de sols	<b>NON</b> : Au niveau des futures zones de parc, les concentrations en hydrocarbures et HAP respectent largement les seuils inertes. <b>OUI</b> : des hydrocarbures et HAP sont présents sur site. Les valeurs mesurées restent faibles mais sont généralisées. Lors des travaux d'aménagement des terres plus impactées tout en restant inférieure à une seuils ISDI pourraient être remobilisées et se trouver en surface au niveau des espaces verts en l'absence de mesures de gestion.
	Eaux souterraines et superficielles	Usage des eaux souterraines (AEP, AEI, agricole, puits privé, baignade, pêche,...)	<b>NON</b> : solubilité des substances mais pas d'impact identifié dans les eaux souterraines en hydrocarbures et HAP ; pas d'enjeu de ce type associé sur le long terme à ce bruit de fonds anthropique diffus en HCT et HAP.
	Air du sol et air ambiant	Inhalation de substances volatiles	<b>NON</b> : les composés identifiés sont peu volatils et en concentration ne présentant pas de risque sanitaire au droit d'un futur bâtiment. L'exposition en milieu extérieur est jugée négligeable au regard des dilutions dans l'air ambiant extérieur.
Métaux lourds en concentrations présentant des anomalies par rapport au bruit de fond ou des modérées	Sol	Contact cutané, ingestion et inhalation de poussières de sols	<b>NON</b> : Recouvrement des sols par un revêtement artificiel ou des bâtiments sur une grande partie du site <b>OUI</b> : des métaux lourds sont présents ponctuellement dans les sols de surface ou pourront se trouver en surface lors des mouvements de terres lors de la création du complexe Haliotis et notamment au niveau des espaces verts en l'absence de mesures de gestion.
	Eaux souterraines et superficielles	Usage des eaux souterraines (AEP, AEI, agricole, puits privé, baignade, pêche,...)	<b>NON</b> : Pas de teneurs notables en métaux dans les eaux souterraines
	Air du sol et air ambiant	Inhalation de substances volatiles	<b>NON</b> : substances non volatiles, recouvrement des sols



Teneurs résiduelles au sud de l'ancienne station-service	Sol	Contact cutané, ingestion et inhalation de poussières de sols	NON : pas de pollution en surface selon les données de la fiche SIS. Les sondages réalisés au droit de l'ancienne station-service par SOLZE présentent des concentrations en hydrocarbures et HAP qui respectent largement les seuils inertes. Il n'est pas identifié de risques sanitaires à ce stade.
	Eaux souterraines et superficielles	Usage des eaux souterraines (AEP, AEI, agricole, puits privé, baignade, pêche,...)	NON : substances solubles mais pas d'usage sensible identifié des eaux souterraines. Pas d'impact identifié au droit de la Station d'épuration actuelle lors des analyses réalisés par SOLZE.
	Air du sol et air ambiant	Inhalation de substances volatiles	NON : Selon la fiche SIS, les concentrations résiduelles présentes au droit et en aval de cette ancienne station-service sont compatibles avec un usage industriel et espaces verts ou aire de jeux pour enfants en extérieur ainsi que parkings extérieurs et bâtiments de la STEP.

## 6.1. MESURES DE GESTION PROPOSEES

Au regard des résultats des investigations menées sur site, le schéma conceptuel du site montre uniquement un risque sanitaire potentiel en cas de présence, dans l'horizon de sols de surface (cas d'un non-recouvrement des sols en place), de métaux lourds à des concentrations présentant des anomalies par rapport au fond géochimique local ou d'hydrocarbures/HAP en surface d'espaces verts.

Le schéma conceptuel conduit par ailleurs à recommander, en préambule, l'excavation des volumes de sols non inertes au droit des 4 sondages impactés par des hydrocarbures (S02, S03, S10 et SC08), à opérer dans le cadre du futur chantier d'aménagement. Les 4 impacts identifiés au niveau de ces sondages feront l'objet d'une évacuation hors site en filière adaptée (solution la plus adaptée compte tenu des volumes limités en jeu, du planning de l'opération et de la volonté de ne pas avoir à gérer des restrictions d'usage associées à ces volumes non inertes identifiés). Leur réemploi sur site en remblais sous surface imperméabilisée et uniquement en zone non saturée est aussi possible, avec traçabilité stricte lors du chantier et organisation de la conservation en mémoire.

Les mesures de gestion simples suivantes sont ainsi proposées :

- Traiter les teneurs non inertes mesurées en hydrocarbures dans les sols au droit des sondages S02 (actuel parking Ferber et futur bâtiment digestion), S03 (actuel parking Ferber et futur accès principal), S10 (actuel parking Ferber et futur accès principal) et SC08 (actuel groupe électrogène et futur jardin côté mer), en visant comme objectif de traitement le seuil inerte, fixé pour les Hydrocarbures à 500 mg/kg maximum ;
- Couper l'exposition directe aux métaux lourds dans les sols de surface dont les concentrations sont supérieures au bruit de fond géochimique local (comparaison de la base GISSOL Nice) ou présentant une anomalie modérée (comparaison aux seuils INRA ASPITET des sols naturels en France) ;
- Contrôler également l'absence de concentrations notables dans les sols de surface en hydrocarbures ou HAP lors des futurs travaux d'aménagement.

### 6.1.1. Gestion des impacts non inertes en hydrocarbures

Les impacts en hydrocarbures au droit des 4 sondages S02, S03, S10 et SC08/pm10 et les volumes estimés à ce stade sont synthétisés dans le tableau ci-dessous. L'estimation des volumes tient compte d'une répartition homogène des impacts et selon le maillage présenté en page suivante (maillage de Thiessen). Les polygones de Thiessen sont des polygones formant un pavage intégral dans lequel chaque sondage est entouré par un espace (une « cellule ») comprenant tous les points plus proches de ce point que d'un autre.

Tableau 4 – Estimation des volumes impactés en hydrocarbures

Nom maille	Concentration en hydrocarbures C10C40 (mg/kg)	Profondeur de l'impact (m)	Epaisseur de l'impact (m)	Surface de la maille	Volume de la maille
S02	630	0,8 - 2,2	1.4	3051	4271
pm10	628	0-1	1	1826	1826
S03	774	0-0.8	0.8	2061	1649
S10	814	0.6-1.5	1.1	1490	1639

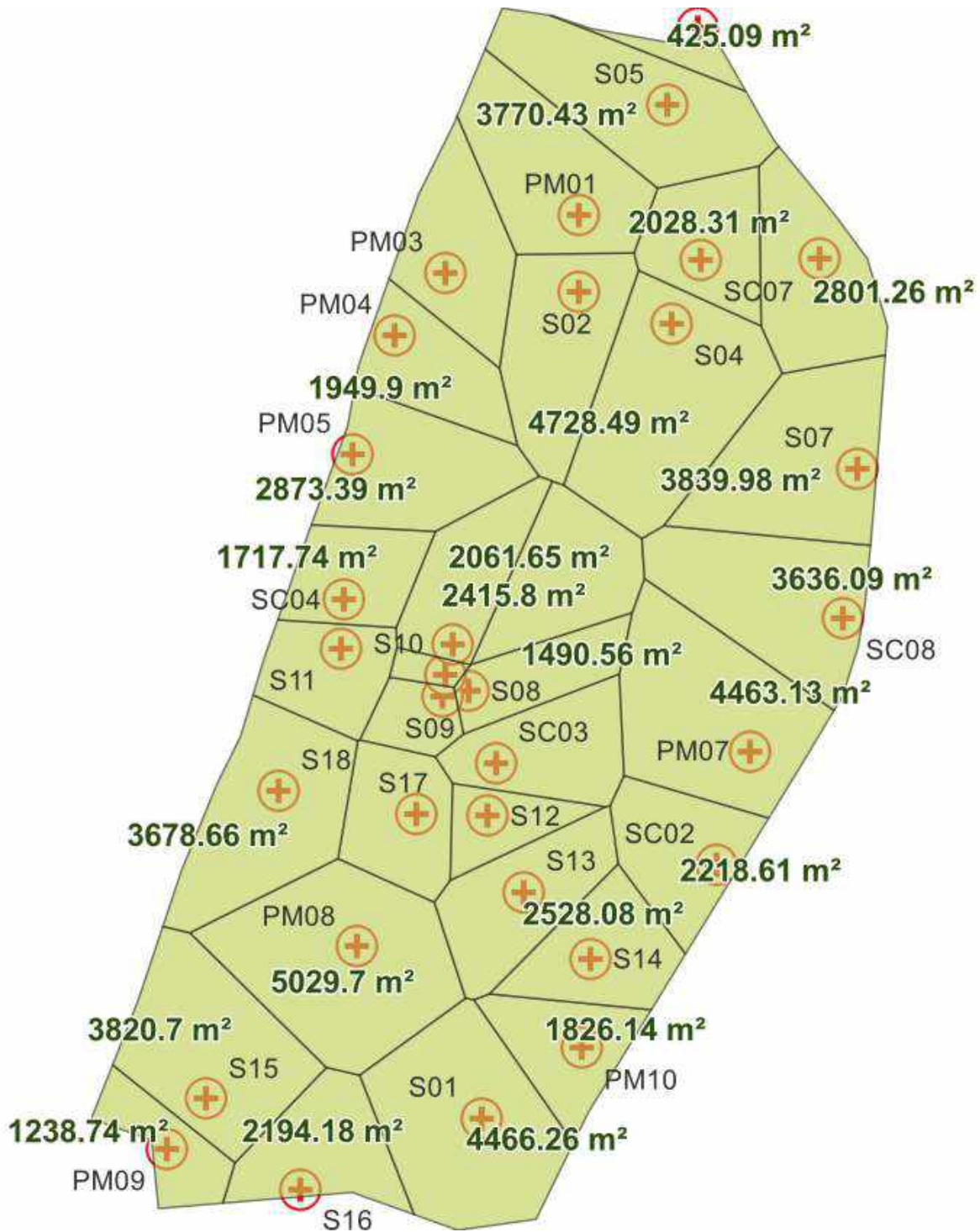


Figure 12 – Présentation du maillage d'estimation des volumes de terres attachées à chaque sondage effectué

Les concentrations mesurées au droit des 4 sondages S02, S03, S10 et SC08 seront traitées lors des excavations nécessaires :

- au démantèlement de l'actuel décanteur lamellaire : sondages S10 et S03 ;
- à la construction du futur bâtiment Digestion : sondage S02 ;
- à la construction du futur bâtiment File eau : sondage SC08.

**En amont des excavations sur ces 4 zones, il est recommandé de faire procéder, par l'entreprise de travaux, à des sondages de caractérisation complémentaire pour affiner la délimitation des impacts et donc des volumes non inertes à gérer ; à ce stade, les volumes calculés ci-avant sont en effet à considérer comme très sécuritaires, pouvant être sans doute fortement optimisés compte tenu de la taille actuelle des mailles et des 4 teneurs mesurées qui restent relativement modérées.**

A l'issue de ces travaux qui incluront un contrôle de la qualité des parois et fonds de fouille pour confirmer que les impacts principaux en hydrocarbures auront donc été excavés et seront gérés préférentiellement hors site vers une filière adaptée (de type biocentre).

Si le bilan délais/remblais de l'opération le permet, ces volumes (modérément impactés en hydrocarbures) pourraient également être réemployés sur site en remblais sous surface imperméabilisée et uniquement en zone non saturée, avec traçabilité stricte lors du chantier et organisation de la conservation en mémoire.

### 6.1.2. Gestion des teneurs résiduelles en métaux et traces en composés organiques

Les terres de surface (horizon des 30 premiers cm) dépassant le bruit de fond géochimique en métaux (voir le tableau ci-dessous) seront :

- soit recouvertes par le futur projet (dalle béton, enrobé, cheminements divers avec apport de matériaux sains) ou maintenues recouvertes si elles le sont déjà ;
- soit recouvertes par la mise en place d'une épaisseur de 30 cm de terre végétale d'apport (parfois nécessaires pour l'aménagement de nouveaux espaces verts) ou de terres du site respectant les valeurs de bruit de fonds réutilisées. L'objectif est de couper toute voie d'exposition directe aux métaux lourds excédant le bruit de fonds local par ingestion ou inhalation de poussières ;
- soit feront l'objet d'une substitution sur site, via un décapage et un réemploi en remblais plus en profondeur.

Tableau 5 – Valeurs maximales recommandées pour les terres laissées en surface et non recouvertes

Composés	Valeurs objectifs pour les terres de surface non recouvertes (mg/kg MS)	Source
Hydrocarbures C10C40	500	Seuil d'acceptation en ISDI
HAP	50	Seuil d'acceptation en ISDI
Cadmium	1,4	Base de données Bruit de fonds GISSOL Nice
Chrome	170	Base de données Bruit de fonds GISSOL Nice
Cuivre	50	Base de données Bruit de fonds GISSOL Nice
Molybdène	3,2	Base de données Bruit de fonds GISSOL Nice
Nickel	100	Base de données Bruit de fonds GISSOL Nice
Plomb	80	Base de données Bruit de fonds GISSOL Nice
Zinc	230	Base de données Bruit de fonds GISSOL Nice
Arsenic	29	Base de données Bruit de fonds GISSOL Nice
Mercuré	0,1	Valeur maximale pour sol ordinaire ASPITET
Sélénium	0,7	Valeur maximale pour sol ordinaire ASPITET

A ce titre, un contrôle de la qualité des terres de surface à l'issue du chantier (zones des espaces en terre non remaniés, zones de dépôt de matériaux d'apport extérieur ou de matériaux provenant du site réutilisé en couverture de surface) devra être assuré pour vérifier le respect du bruit de fonds et alimenter l'analyse des risques résiduels.

## 6.2. GESTION DES DEBLAIS/REMBLAIS AU COURS DES TRAVAUX D'AMENAGEMENT

Les travaux d'aménagement généreront des déblais pour lesquels il convient de définir une méthodologie de gestion afin d'en optimiser les coûts d'évacuation et d'assurer leur traçabilité. En effet, plusieurs mailles présentent des dépassements des seuils inertes au-delà des 4 marquées par un impact en hydrocarbures (voir paragraphe 6.1.1).

Selon les principes définis à l'article L541-1 du code de l'environnement indiquant les ordres de priorité pour la gestion des déchets, et en l'absence de risque sanitaire identifié dans le schéma conceptuel compte tenu des hypothèses d'aménagement retenues, les recommandations suivantes permettront d'optimiser la gestion des déblais :

- En premier lieu, il s'agit autant que possible de réutiliser sur site les terres (non inertes en priorité par souci d'économie sur les évacuations hors site, mais également inertes) en respectant les modalités de recouvrement associées décrites au paragraphe 6.1.2 (simple recouvrement par le projet lui-même ou par des matériaux « sains » d'apport au droit des espaces extérieurs pour le reste des terrains, ou respectant les valeurs de bruit de fonds pour les terres mises en surface), le tout sous réserve de leur compatibilité géotechnique avec les usages projetés. Si le bilan déblais/remblais de l'opération le permet, des sols modérément impactés en hydrocarbures (non identifiés actuellement) pourraient également être réemployés sur site en remblais sous surface imperméabilisée et uniquement en zone non saturée, avec traçabilité stricte lors du chantier et organisation de la conservation en mémoire ;
- En second lieu, avant d'évacuer en filière adaptée les terres excavées, il est conseillé de chercher à **valoriser les déblais hors site**, soit sur un site receveur (sous réserve du respect des guides de valorisation SETRA et BRGM), soit en recourant à une filière autorisée de valorisation ou de recyclage (plateforme de tri et de valorisation, voire cimenterie) ;
- A défaut, les déblais non valorisés devront être **évacués** vers des filières « déchets » agréées et adaptées aux paramètres déclassants. Dans ce cas, les terres seront acheminées vers des filières autorisées après établissement d'un Certificat Préalable d'Acceptation (CAP). Les Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD) ou de bons de pesée pour les filières ISDI seront dument renseignés pour chaque camion.

Dans l'éventualité où une mise en stockage temporaire des déblais serait nécessaire, que ce soit sur site ou sur des parcelles à définir hors site à proximité du projet, aucune opération de mélange entre les déblais inertes et non inertes ne saurait être réalisée.

Le stockage temporaire de déblais non inertes présentant des risques de migration de composés organiques (dépassements de seuils ISDI en composé organique ou métalliques - dépassement de seuils ISDI+ pour les métaux sur éluât) devra alors être réalisé dans des conditions sécurisées (sur zone imperméabilisée / polyane et sous une couverture étanche en polyane adapté à la durée du stockage).

La maîtrise de la traçabilité des mouvements de terre et de la gestion future de déblais dans le cadre de l'aménagement du complexe Haliotis devra ainsi garantir le respect des dispositions décrites dans le présent chapitre 6.2.

L'ensemble des mouvements de terres fera l'objet d'un rapport de récolement des travaux et d'une analyse des risques résiduels (ARR) pour confirmer la bonne application des principes du présent plan de gestion, et établir l'état des lieux de la qualité des sols en place à l'issue du chantier et assurer ainsi la traçabilité et la conservation en mémoire des caractérisations effectuées.

En cas de changement d'usage, une nouvelle analyse des risques pourrait également être nécessaire avec mise à jour du schéma de fonctionnement du site présenté ci-après.

### 6.3. SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT

Conformément à la méthodologie en vigueur, le schéma conceptuel du site est mis à jour en considérant les mesures de gestion préconisées ci-avant. Ce nouveau schéma conceptuel est alors appelé **schéma de fonctionnement** du site réaménagé

Tableau 6 – Schéma de fonctionnement

SOURCE	MILIEU DE TRANSFERT	VOIES D'EXPOSITION	EXISTENCE D'UN ENJEU SANITAIRE / ENVIRONNEMENTAL
Traces d'hydrocarbures et HAP moins importantes que les 4 sondages identifiés ci-dessus, pour la plupart des échantillons et parfois dès la surface. Au droit des futures zones de parc, les concentrations maximales observées en hydrocarbures sont de 132 mg/kg en et 5,4 mg/kg de HAP au droit du sondage pm03	Sol	Contact cutané, ingestion et inhalation de poussières de sols	NON : Un recouvrement sera réalisé au droit des futurs espaces verts et/ou un contrôle sera fait sur la qualité des terres de surface laissées en place.
	Eaux souterraines et superficielles	Usage des eaux souterraines (AEP, AEI, agricole, puits privé, baignade, pêche,...)	NON : solubilité des substances mais Pas d'impact identifié dans l'eau souterraine en hydrocarbures et HAP.
	Air du sol et air ambiant	Inhalation de substances volatiles	NON : les composés identifiés sont peu volatils et en concentration ne présentant pas de risque sanitaire au droit d'un futur bâtiment. L'exposition en milieu extérieur est jugée négligeable au regard des dilutions dans l'air ambiant extérieur.
Métaux lourds en concentrations présentant des anomalies modérées	Sol	Contact cutané, ingestion et inhalation de poussières de sols	NON : Recouvrement des sols par un revêtement artificiel ou des bâtiments sur une grande partie du site NON : Un recouvrement sera réalisé au droit des futurs espaces verts et/ou un contrôle sera fait sur la qualité des terres de surface laissées en place pour vérifier le respect des valeurs de bruit de fonds.
	Eaux souterraines et superficielles	Usage des eaux souterraines (AEP, AEI, agricole, puits privé, baignade, pêche,...)	NON : Pas de teneurs notables en métaux dans les eaux souterraines
	Air du sol et air ambiant	Inhalation de substances volatiles	NON : substances non volatiles, recouvrement des sols
Teneurs résiduelles au sud de l'ancienne station-service	Sol	Contact cutané, ingestion et inhalation de poussières de sols	NON : pas de pollution en surface selon les données de la fiche SIS. Les sondages réalisés au droit de l'ancienne station-service par SOL2E présentent des concentrations en hydrocarbures et HAP qui respectent largement les seuils inertes. Il n'est pas identifié de risques sanitaires à ce stade.
	Eaux souterraines et superficielles	Usage des eaux souterraines (AEP, AEI, agricole, puits privé, baignade, pêche,...)	NON : substances solubles mais pas d'usage sensible identifié des eaux souterraines. Pas d'impact identifié au droit de la Station d'épuration actuelle lors des analyses réalisés par SOL2E.
	Air du sol et air ambiant	Inhalation de substances volatiles	NON : Selon la fiche SIS, les concentrations résiduelles présentes au droit et en aval de cette ancienne station-service sont compatibles avec un usage industriel et espaces verts ou aire de jeux pour enfants en extérieur ainsi que parkings extérieurs et bâtiments de la STEP.

## 7. CONDITIONS DE VALIDITÉ

Les conclusions et recommandations proposées dans le présent rapport sont fondées sur :

- Les données écrites et orales fournies au consultant par le client
- Les informations orales obtenues par le consultant lors des réunions et interviews sur le site. Ces informations sont considérées comme complètes et exactes
- Les observations faites sur le site par le consultant
- Les bases de données publiques et institutionnelles accessibles

L'approche utilisée est conforme à la pratique professionnelle en vigueur en France.

Les observations, mesures et analyses en laboratoire réalisées dans le cadre de cette étude sont situées en des points spécifiques. On ne peut pas exclure des conditions sensiblement différentes en d'autres points.

La liste des données écrites obtenues et des bases de données consultées, les visites de sites et conversation orales ayant contribué à l'information sont synthétisées dans le présent document.

Ce rapport ne tient évidemment pas compte des données non-fournies ou fournies postérieurement à sa date d'émission.

## 8. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

### 8.1. CONCLUSIONS

La **REGIE EAU D'AZUR** a lancé un marché global de performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation maintenance du **nouveau complexe de station d'épuration Haliotis à Nice (06)**.

En préparation des travaux d'aménagement, la REGIE EAU D'AZUR a sollicité le bureau d'études SOL-2E pour la réalisation d'une étude historique et de sensibilité environnementale et d'un diagnostic de la qualité des sols.

Les investigations ont été menées en 2020 à proximité des différentes sources de pollution potentielle recensées lors de l'étude historique.

Il est à noter que l'emprise du nouveau complexe Haliotis comprend le périmètre d'un Secteur d'Information sur les Sols (**SIS**). Il s'agit du SIS associé à une ancienne station-service au droit de laquelle un impact dans les sols et les eaux souterraines avait été identifié et fait l'objet en 2009 de travaux d'excavation de volumes de terres contaminées lors du démantèlement de la station. A l'issue de ces excavations, des teneurs résiduelles ponctuelles en hydrocarbures restaient présentes dans la zone de battement de la nappe et dans la zone non saturée autour des palmiers laissés en place au sud-ouest de cette ancienne station-service. Les rapports qui ont permis de créer le SIS n'ont pas pu être récupérés à ce stade, mais les informations de la fiche SIS sont jugées suffisantes pour compléter les résultats du diagnostic de SOL-2E et établir le plan de gestion objet du présent rapport.

Les résultats d'analyses des **sols** de SOL-2E en 2020 n'ont pas mis en évidence de source concentrée de pollution importante, mais **quatre sondages présentent des concentrations en hydrocarbures dépassant légèrement les critères d'acceptation en ISDI** (installation de stockage de déchets inertes), et des **anomalies modérées en métaux lourds** ont été constatées essentiellement en profondeur, plus rarement en surface (Cu, Hg, Pb, Se). Des échantillons présentent également des dépassements des critères d'acceptation en ISDI pour d'autres paramètres sur éluât (fraction soluble, sulfates, chlorures, plomb sur éluât), à prendre en compte lors de la gestion des futurs déblais en cas d'évacuation hors site. Des traces d'hydrocarbures et HAP sont mesurées ailleurs sur le site à des concentrations bien en deçà des critères d'acceptation en ISDI pour la plupart des échantillons analysés, et sont plutôt à associer au bruit de fonds anthropique de la zone étudiée.



Les résultats sur les **eaux souterraines** n'ont pas mis en évidence d'impact notable en lien avec les concentrations résiduelles mesurées sur les sols ; seul un dépassement de la valeur de potabilité française (mais pas de celle un peu plus élevée recommandée par l'OMS) pour le composé benzo(a)pyrène est mesurée sur un piézomètre, sachant que les eaux souterraines ne sont pas utilisées dans ce secteur en tant que ressource en eau potable.

Dans le cadre de l'aménagement du futur complexe Haliotis, une démarche de **plan de gestion** est nécessaire en particulier pour encadrer la gestion des sols et des déblais / remblais du chantier.

Au regard des résultats des investigations menées sur site, le schéma conceptuel du site montre uniquement un risque sanitaire potentiel en cas de présence, dans l'horizon de sols de surface (cas d'un non-recouvrement des sols en place), de métaux lourds à des concentrations présentant des anomalies par rapport au fond géochimique local ou d'hydrocarbures/HAP en surface d'espaces verts.

Le schéma de fonctionnement du site réaménagé a été conçu en prévoyant, en préambule, l'excavation des volumes de sols non inertes au droit des 4 sondages impactés par des hydrocarbures (S02, S03, S10 et SC08), à opérer dans le cadre du futur chantier d'aménagement. Les 4 impacts identifiés au niveau de ces sondages feront l'objet d'une évacuation hors site en filière adaptée (solution la plus adaptée compte tenu des volumes en jeu, du planning de l'opération et de la volonté de ne pas avoir à gérer des restrictions d'usage associées à ces volumes non inertes identifiés). Leur réemploi sur site en remblais sous surface imperméabilisée et uniquement en zone non saturée est aussi possible, avec traçabilité stricte lors du chantier et organisation de la conservation en mémoire.

**Les mesures de gestion viseront ainsi à :**

- **Traiter les teneurs non inertes mesurées en hydrocarbures dans les sols au droit des sondages S02 (actuel parking Ferber et futur bâtiment digestion), S03 (actuel parking Ferber et futur accès principal), S10 (actuel parking Ferber et futur accès principal) et SC08 (actuel groupe électrogène et futur jardin côté mer), en visant comme objectif de traitement le seuil inerte, fixé pour les Hydrocarbures à 500 mg/kg maximum ;**
- **Couper l'exposition directe aux métaux lourds dans les sols de surface dont les concentrations sont supérieures au bruit de fond géochimique local (comparaison de la base GISSOL Nice) ou présentant une anomalie modérée (comparaison aux seuils INRA ASPITET des sols naturels en France) ;**
- **Contrôler également l'absence de concentrations notables dans les sols de surface en hydrocarbures ou HAP lors des futurs travaux d'aménagement.**

Les concentrations mesurées au droit des 4 sondages S02, S03, S10 et SC08 seront traitées lors des excavations nécessaires :

- au démantèlement de l'actuel décanteur lamellaire : sondages S10 et S03 ;
- à la construction du futur bâtiment Digestion : sondage S02 ;
- à la construction du futur bâtiment File eau : sondage SC08.

A l'issue des travaux, les impacts principaux en hydrocarbures auront donc été excavés et seront gérés préférentiellement hors site vers une filière adaptée (de type biocentre).

Sur le reste des zones non imperméabilisées en surface par le projet Haliotis, les terres de surface (horizon des 30 premiers cm) dépassant le bruit de fond géochimique en métaux ou présentant des concentrations résiduelles (bien plus faibles que les 4 sondages impactés) en hydrocarbures et HAP seront soit décapées et réutilisées sur site en remblais plus en profondeur, soit recouvertes par un revêtement artificiel de type enrobé ou par la mise en place d'une épaisseur de terre végétale d'apport saine ou de terres du site compatibles et réutilisées au droit des futurs espaces verts (30 cm d'épaisseur). L'objectif est de couper toute voie d'exposition à des terres de surface dépassant le bruit de fonds local par ingestion ou inhalation de poussières de sol pour les futurs usagers du site.

A ce titre, une caractérisation des matériaux d'apport ou matériaux provenant du site réutilisé en couverture de surface devra être effectuée afin de s'assurer de leur caractère inerte et de l'absence de contamination en métaux lourds au-delà des niveaux de bruit de fonds.

Les travaux d'aménagement généreront par ailleurs des déblais pour lesquels il convient de définir une méthodologie afin d'en optimiser les coûts de gestion et d'assurer leur traçabilité. Selon les principes définis à l'article L541-1 du code de l'environnement indiquant les ordres de priorité pour la gestion des déchets, et en l'absence de risque sanitaire

identifié dans le schéma conceptuel compte tenu des hypothèses d'aménagement retenues, les recommandations suivantes permettront d'optimiser la gestion des déblais :

- En premier lieu, il s'agit autant que possible de **réutiliser sur site** dans la mesure de la compatibilité avec les principes de gestion dictés précédemment c'est-à-dire, ne pas placer de terres en surface présentant des impacts en métaux et /HAP ou en métaux (voir seuils du rapport). La possibilité de réutilisation sur site de terres (non encore identifiées actuellement) présentant des teneurs modérées en hydrocarbures/HAP sera étudiée. Ces terres seront placées sous recouvrement hors zone saturée sous réserve d'une compatibilité sanitaire et environnementale ;
- En second lieu, avant d'évacuer en filière de traitement adaptée les terres excavées, il est conseillé de chercher à **valoriser les déblais hors site** sur de possibles sites receveurs proches et compatibles ;
- A défaut, les déblais non valorisés devront être **évacués** vers des filières de traitement et/ou valorisation agréées et adaptées aux paramètres déclassants.

L'ensemble des mouvements de terres et des contrôles de la qualité des terres laissées en surface fera l'objet, à l'issue des travaux d'aménagement, d'un **rapport de récolement des travaux** et d'une **analyse des risques résiduels (ARR)**, pour confirmer la bonne application des principes du présent plan de gestion, et établir l'état des lieux de la qualité des sols en place à l'issue du chantier et assurer ainsi la traçabilité et la conservation en mémoire des caractérisations effectuées.

## 8.2. RECOMMANDATIONS


En phase préparatoire du prochain chantier d'aménagement du site, il est recommandé de procéder à des sondages de sols complémentaires au fur et à mesure de la libération des espaces n'ayant pas pu être investigués en raison de la présence actuelle de bâtiments pour affiner la caractérisation des sols en place et optimiser la gestion des volumes de terres dans le cadre du projet, notamment pour délimiter plus finement les 4 impacts hydrocarbures à traiter.

Un contrôle de la qualité des sols laissés en surface (30 premiers cm) du site réaménagé permettra par ailleurs d'alimenter l'analyse des risques résiduels à produire à l'issue des travaux, et de confirmer la bonne mise en œuvre des principes du plan de gestion.

oOo

# ANNEXES





**ANNEXE 1**  
**TABLEAU DES RESULTATS**  
**D'ANALYSES**  
**INVESTIGATIONS 2020**  
**SOL2E**

Tableau 1 : Résultats analytiques des sols (hors métaux sur brut) - Zone Nord												
Paramètres	Unité	Critères d'admission des terres en ISDI	SC05 (0-0,5)	SC05 (0,5-2,6)	SC05 (2,6-4,8)	SC07(0,05-1)	SC07(1-3)	SC07(3-4)	s02 (0-0,8m)	s02 (0,8-2,2m)	s02 (2,2-3 m)	s04(0-1m)
Matière sèche	mg/kg MS		86,3	88,4	86,3	86,5	96	86,1	94,8	89,1	83,6	92,1
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
C5 - C8 inclus	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	n.a	n.a
> C8 - C10 inclus	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	n.a	n.a
Somme C5 - C10	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	n.a	n.a
HCT (nC10 - nC16)	mg/kg MS	-	1,83	9,57	4,03	3,55	3,49	2,55	4,99	5,64	5,5	2,03
HCT (>nC16 - nC22)	mg/kg MS	-	0,93	5,16	12,2	3,3	8,35	27	18,9	54,3	30,3	6,5
HCT (>nC22 - nC30)	mg/kg MS	-	6,81	7,66	63,1	10,8	30,8	139	54,4	260	64,6	22,4
HCT (>nC30 - nC40)	mg/kg MS	-	15,2	7,58	43,1	19,2	31,5	130	133	311	50,5	40,2
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	500	24,8	30	122	36,9	74,2	299	212	630	151	71,2
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)</b>												
Naphtalène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	0,053	0,13	0,12	0,085	0,15	0,2	n.a	0,082
Pyrrène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	0,12	0,18	0,3	0,22	0,34	0,33	n.a	0,15
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	0,13	0,087	0,12	0,094	0,1	0,22	n.a	0,051
Chrysène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	0,16	0,11	0,17	0,14	0,15	0,32	n.a	0,079
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	0,19	0,072	0,13	0,12	0,16	0,31	n.a	0,083
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	0,096	<0,05	0,062	<0,05	<0,05	0,062	n.a	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	0,077	<0,05	<0,05	<0,05	0,075	0,096	n.a	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	0,064	0,073	0,076	<0,05	0,084	0,12	n.a	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	-	<0,05	0,057	0,11	0,23	0,31	0,21	0,28	0,33	n.a	0,15
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	-	<0,05	0,053	0,22	0,11	0,21	0,2	0,2	0,46	n.a	0,094
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	-	<0,05	0,1	<0,05	0,074	0,095	0,069	0,1	0,16	n.a	0,051
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	0,16	0,13	0,15	0,14	0,2	0,34	n.a	0,091
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	0,17	0,064	0,13	0,11	0,14	0,3	n.a	0,061
Somme des HAP	mg/kg MS	50	<0,05	0,11	1,7	1,3	1,9	1,4	2	3,2	n.a	0,89
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
Benzène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05
Toluène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	0,41
o-Xylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	0,41
m+p-Xylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	0,66
Somme des BTEX	mg/kg MS	6	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	n.a	1,48
<b>COHV</b>												
Dichlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	n.a	n.a
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a
Chloroforme	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	n.a	n.a
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	n.a	n.a
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a
Trichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a
Bromochlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a
Dibromométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a
<b>PCB</b>												
PCB 28	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	<0,01
PCB 52	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	<0,01
PCB 101	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	0,06
PCB 118	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	<0,01
PCB 138	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	0,32
PCB 153	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	0,22
PCB 180	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	0,22
SOMME PCB (7)	mg/kg MS	1	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	n.a	0,82
<b>CARBONE ORGANIQUE TOTAL</b>												
COT sur brut	mg/kg MS	30 000	6150	6940	n.a	4780	4500	n.a	22 700	11 300	n.a	7 100
COT sur éluat	mg/kg MS	500	<51	55	n.a	<50	<50	n.a	<51	<50	n.a	<50
<b>ELUAT METAUX</b>												
Arsenic	mg/kg MS	0,5	<0,20	<0,20	n.a	<0,20	<0,20	n.a	<0,20	<0,20	n.a	<0,20
Baryum	mg/kg MS	20	0,11	0,19	0,37	0,2	0,37	n.a	0,1	0,18	n.a	0,39
Chrome	mg/kg MS	0,5	<0,10	<0,10	n.a	<0,10	<0,10	n.a	<0,10	<0,10	n.a	<0,10
Cuivre	mg/kg MS	2	<0,20	<0,20	n.a	<0,20	<0,20	n.a	<0,20	<0,20	n.a	<0,20
Molybdène	mg/kg MS	0,5	0,041	0,078	0,042	0,029	0,042	n.a	0,072	0,088	n.a	0,015
Nickel	mg/kg MS	0,4	<0,10	<0,10	n.a	<0,10	<0,10	n.a	<0,10	<0,10	n.a	<0,10
Plomb	mg/kg MS	0,5	<0,10	<0,10	n.a	<0,10	0,14	n.a	<0,10	<0,10	n.a	0,23
Zinc	mg/kg MS	4	<0,20	<0,20	n.a	<0,20	<0,20	n.a	<0,20	<0,20	n.a	0,27
Mercuré	mg/kg MS	0,01	<0,001	<0,001	n.a	<0,001	<0,001	n.a	<0,001	<0,001	n.a	0,001
Antimoine	mg/kg MS	0,06	0,021	0,029	0,042	0,005	0,042	n.a	0,019	0,014	n.a	0,011
Cadmium	mg/kg MS	0,04	<0,002	<0,002	n.a	<0,002	<0,002	n.a	<0,002	<0,002	n.a	<0,002
Selenium	mg/kg MS	0,1	<0,01	<0,01	n.a	<0,01	<0,01	n.a	<0,01	<0,01	n.a	<0,01
<b>ELUAT COMPOSÉS</b>												
Fraction soluble	mg/kg MS	4 000	2 010	<2000	n.a	<2000	<2000	n.a	<2000	<2000	n.a	2 610
<b>ELUAT COMPOSÉS PHENOLS</b>												
Indice phénol	mg/kg MS	1	<0,51	<0,51	n.a	<0,50	<0,50	n.a	<0,51	<0,50	n.a	<0,50
<b>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</b>												
Chlorures	mg/kg MS	800	80,1	129	n.a	35,1	27,5	n.a	41,2	27,9	n.a	334
Fluorures	mg/kg MS	10	<5,00	<5,00	n.a	<5,00	<5,00	n.a	<5,00	<5,00	n.a	<5,00
Sulfates	mg/kg MS	1 000	695	617	n.a	89,5	76,5	n.a	685	346	n.a	110
Exutoire envisagé			ISDI	ISDI	-	ISDI	ISDI	-	ISDI	Biocentre	-	ISDI
Paramètre limitant			-	-	-	-	-	-	-	HCT	-	-

**Légende :**

	Concentrations supérieures aux seuils d'admission en ISDI
	Concentrations plus de trois fois supérieures aux seuils d'admission en ISDI
	Concentrations anormales (non naturelles)
	Non analysé

	ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
	Biocentre	Centre de valorisation type biocentre

Tableau 1 : Résultats analytiques des sols (hors métaux sur brut) - Zone Nord

Paramètres	Unité	Critères d'admission des terres en ISDI	s04(1-2m)	s04(2-3m)	s05(0,05-0,4m)	s05(0,4-1,5m)	s05(1,5-3,2m)	s05(3,2-4m)	s06(0-1m)	s06(1-2,2m)	PM01 (0,2-0,6m)	PM01 (0,6-1,6m)	PM02 (0-1m)	PM02 (1-2,2m)	PM03 (0-0,8m)	PM03 (0,8-1,7m)	PM04 (0-1,2m)
Matière sèche	mg/kg MS		84,5	84,2	98,2	98	90,3	88,9	92,8	93,3	89,6	93,7	96,2	87,4	96,3	85	97,8
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																	
C5 - C8 inclus	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,00	<1,00	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,00	<1,00	<1,00	n.a	n.a
> C8 - C10 inclus	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,00	<1,00	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,00	<1,00	<1,00	n.a	n.a
Somme C5 - C10	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,00	<1,00	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,00	<1,00	<1,00	n.a	n.a
HCT (nC10 - nC16)	mg/kg MS	-	1,27	1,17	6,25	11,5	5,86	3,37	2,25	2,8	3,88	10,2	19,3	45,3	12,7	1,33	2,24
HCT (>nC16 - nC22)	mg/kg MS	-	6,39	11,6	6,37	83	21,9	17,3	7,91	10,3	2,76	4,94	7,73	16,1	13,8	2,8	4,04
HCT (>nC22 - nC30)	mg/kg MS	-	24,5	40	28,2	174	50,9	37,3	33,2	29,5	8,46	8,29	7,43	3,8	56,1	10,3	14,9
HCT (>nC30 - nC40)	mg/kg MS	-	47,6	48	67,2	182	59,2	31,9	47	66,5	6,66	5,17	16,6	3,85	49,6	12,9	36,1
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	500	79,8	101	108	450	138	89,8	90,3	109	21,8	28,6	51	69,1	132	27,3	57,3
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)</b>																	
Naphtalène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,5	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	1,1	0,28	<0,05	<0,05	0,096	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,41	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	-	0,15	0,47	<0,05	10	1,7	0,17	0,19	0,88	<0,05	0,076	<0,05	0,062	0,62	0,11	0,1
Pyrène	mg/kg MS	-	0,24	0,51	<0,05	5,5	0,51	0,69	0,26	1,4	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,24	0,19	0,17
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	-	0,16	0,3	<0,05	2,9	0,84	0,4	0,12	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,17	0,15	0,16
Chrysène	mg/kg MS	-	0,26	0,48	<0,05	3,7	1,1	0,55	0,2	0,25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	0,24	0,21
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	-	0,16	0,27	<0,05	2	0,41	0,25	0,12	0,075	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	0,11	0,2
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	-	<0,05	0,053	<0,05	0,45	0,07	0,057	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,062
Acénaphthylène	mg/kg MS	-	<0,05	0,08	<0,05	0,98	0,23	0,16	<0,05	0,094	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,43	<0,05	0,054
Acénaphthène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,054	<0,05	0,27	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	-	0,066	0,18	<0,05	3,2	0,59	0,14	0,1	0,59	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	<0,05	0,057
Fluoranthène	mg/kg MS	-	0,27	0,63	<0,05	7,9	1,7	0,81	0,2	0,38	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,27	0,23	0,23
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	-	0,32	0,53	<0,05	3,5	1,1	0,7	0,23	0,23	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,34	0,22	0,28
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	-	0,13	0,21	<0,05	1,6	0,43	0,28	0,092	0,094	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,093	0,11
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	-	0,21	0,32	<0,05	3	0,74	0,45	0,14	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,24	0,12	0,18
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	-	0,15	0,22	<0,05	1,7	0,41	0,25	0,12	0,082	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	0,13	0,18
Somme des HAP	mg/kg MS	50	2,1	4,3	<0,05	48	11	4,9	1,7	3,2	<0,05	0,076	0,054	0,062	5,4	1,6	2
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																	
Benzène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylène	mg/kg MS	-	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m+p-Xylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des BTEX	mg/kg MS	6	0,08	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,05	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500
<b>COHV</b>																	
Dichlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	n.a
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,02	<0,02	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,02	<0,02	<0,02	n.a	n.a
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a
Chloroforme	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,02	<0,02	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,02	<0,02	<0,02	n.a	n.a
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,02	<0,02	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,02	<0,02	<0,02	n.a	n.a
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	n.a
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	<0,20	n.a	n.a
Trichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	n.a
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	n.a
Bromochlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	<0,20	n.a	n.a
Dibromométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	<0,20	n.a	n.a
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	n.a
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	<0,10	<0,10	n.a	n.a
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	<0,20	n.a	n.a
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20	<0,20	n.a	n.a
<b>PCB</b>																	
PCB 28	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	0,05	0,03	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138	mg/kg MS	-	0,03	0,03	0,14	0,03	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 153	mg/kg MS	-	0,02	0,02	0,1	0,02	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 180	mg/kg MS	-	0,02	0,02	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
SOMME PCB (7)	mg/kg MS	1	0,07	0,07	0,33	0,13	0,14	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<b>CARBONE ORGANIQUE TOTAL</b>																	
COT sur brut	mg/kg MS	30 000	2 640	3 530	24 300	6 150	n.a	n.a	3 610	6 700	4 350	8 190	n.a	n.a	n.a	4 440	6 210
COT sur éluat	mg/kg MS	500	<50	<50	<50	<51	n.a	n.a	<50	<51	71	<50	n.a	n.a	n.a	<50	<50
<b>ELUAT METAUX</b>																	
Arsenic	mg/kg MS	0,5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	n.a	n.a	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	n.a	n.a	n.a	<0,20	<0,20
Baryum	mg/kg MS	20	0,35	0,24	<0,10	0,14	0,35	n.a	0,13	0,29	0,68	0,12	n.a	n.a	n.a	0,14	<0,10
Chrome	mg/kg MS	0,5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1											



Tableau 1 : Résultats analytiques des sols (hors métaux sur brut) - Zone centrale

Paramètres	Unité	Critères d'admission des terres en ISDI	SC03 (0 - 2,35 m)	SC03 (2,35 - 2,80 m)	SC03 (2,80 - 4 m)	SC04 (0,2-2,3)	SC04 (2,3-3,6)	SC08 (0,05-3m)	SC08 (3-6m)	s03-08-09-10 (0-0,8m)c	s03 (0,8-1,5m)	s07(0,07-1,4m)c	s07(1,4-2,2m)	s07(2,2-3m)
Matière sèche	mg/kg MS		84,1	91,4	85,5	96,3	84	52,6	36,4	94,5	92,5	88,2	86,6	86,8
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>														
C5 - C8 inclus	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<1,00	n.a	<1,00	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,00
> C8 - C10 inclus	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<1,00	n.a	<1,00	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,00
Somme C5 - C10	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<1,00	n.a	<1,00	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,00
HCT (nC10 - nC16)	mg/kg MS	-	1,82	5,13	3,43	4,57	<4,00	0,99	2,99	16,3	6,67	1,91	1,33	5,75
HCT (>nC16 - nC22)	mg/kg MS	-	0,84	7,75	10,6	13,7	<4,00	4,03	10,1	51,4	31,7	15,6	7,52	21,9
HCT (>nC22 - nC30)	mg/kg MS	-	9,08	16,2	19,7	80,8	<4,00	54,7	46,7	173	67,5	30,6	28,3	41,4
HCT (>nC30 - nC40)	mg/kg MS	-	18,7	74	37,3	268	<4,00	152	70,7	533	91	45,8	31,1	29,1
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	500	30,4	103	71,1	367	<15,0	211	130	774	197	93,9	68,2	98,2
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)</b>														
Naphtalène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,055	<0,069	<0,22	<0,05	<0,05	<0,05	0,18
Fluorène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,061	<0,077	<0,24	<0,05	<0,05	<0,05	0,29
Phénanthrène	mg/kg MS	-	<0,05	0,14	0,16	0,17	<0,05	0,12	0,15	0,47	0,26	0,051	0,13	2,4
Pyrrène	mg/kg MS	-	<0,05	0,36	0,21	0,34	<0,05	0,22	0,16	0,74	0,45	0,084	0,24	2
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	-	<0,05	0,2	0,16	0,14	<0,05	0,12	0,12	0,3	0,25	0,058	0,17	0,84
Chrysène	mg/kg MS	-	<0,05	0,26	0,19	0,2	<0,05	0,19	0,11	0,46	0,38	0,097	0,29	1,2
Indeno (1,2,3-cd) Pyrrène	mg/kg MS	-	<0,05	0,16	0,072	0,1	<0,05	0,12	0,11	0,38	0,19	0,062	0,18	0,32
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,073	<0,07	<0,27	<0,05	<0,05	<0,05	0,073
Acénaphthylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	0,052	<0,05	0,07	<0,077	0,25	0,067	<0,05	0,071	0,11
Acénaphthène	mg/kg MS	-	<0,05	0,056	<0,05	<0,05	<0,05	<0,07	<0,089	<0,28	<0,05	<0,05	<0,05	0,33
Anthracène	mg/kg MS	-	<0,05	0,081	0,085	0,087	<0,05	0,092	<0,088	<0,28	0,11	<0,05	0,089	0,67
Fluoranthène	mg/kg MS	-	<0,05	0,4	0,2	0,4	<0,05	0,22	0,15	0,7	0,52	0,092	0,27	2,4
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	-	<0,05	0,28	0,14	0,2	<0,05	0,26	0,14	0,53	0,41	0,11	0,33	1,1
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	-	<0,05	0,14	0,075	0,074	<0,05	0,12	<0,075	0,34	0,18	<0,05	0,14	0,41
Benzo(a)pyrrène	mg/kg MS	-	<0,05	0,21	0,092	0,13	<0,05	0,19	0,11	0,52	0,29	0,061	0,22	0,67
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	-	<0,05	0,14	0,054	0,1	<0,05	0,11	0,089	0,35	0,19	0,057	0,18	0,27
Somme des HAP	mg/kg MS	50	0,06	2,4	1,4	2	<0,05	1,8	1,1	5	3,3	0,67	2,3	13
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>														
Benzène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m+p-Xylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des BTEX	mg/kg MS	6	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0600	<0,100	<0,0500	0,07	<0,0500	0,07	<0,0500
<b>COHV</b>														
Dichlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,05	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,02	n.a	<0,02	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,02
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10
Chloroforme	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,02	n.a	<0,02	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,02
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,02	n.a	<0,02	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,02
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,05	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20
Trichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,05	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,05	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05
Bromochlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20
Dibromométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,05	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20
<b>PCB</b>														
PCB 28	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,04
PCB 153	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,03
PCB 180	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,03
SOMME PCB (7)	mg/kg MS	1	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,07	0,1
<b>CARBONE ORGANIQUE TOTAL</b>														
COT sur brut	mg/kg MS	30 000	30 900	10 000	n.a	9 420	n.a	3 200	1 220	15 900	7 670	13 300	7 260	n.a
COT sur éluat	mg/kg MS	500	<51	<51	n.a	<50	n.a	<50	<50	<51	<50	<50	<50	n.a
<b>ELUAT METAUX</b>														
Arsenic	mg/kg MS	0,5	<0,20	<0,20	n.a	<0,20	n.a	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	n.a
Baryum	mg/kg MS	20	0,17	0,16	n.a	0,17	n.a	0,1	0,11	<0,10	0,16	0,13	0,32	n.a
Chrome	mg/kg MS	0,5	<0,10	0,13	n.a	<0,10	n.a	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	n.a
Cuivre	mg/kg MS	2	<0,20	<0,20	n.a	<0,20	n.a	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	n.a
Molybdène	mg/kg MS	0,5	0,045	0,018	n.a	0,041	n.a	0,048	0,095	0,033	0,061	0,141	0,075	n.a
Nickel	mg/kg MS	0,4	<0,10	<0,10	n.a	<0,10	n.a	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	n.a
Plomb	mg/kg MS	0,5	<0,10	<0,10	n.a	<0,10	n.a	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	n.a
Zinc	mg/kg MS	4	<0,20	<0,20	n.a	<0,20	n.a	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	n.a
Mercuré	mg/kg MS	0,01	<0,001	<0,001	n.a	<0,001	n.a	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	n.a
Antimoine	mg/kg MS	0,06	0,006	0,02	n.a	0,008	n.a	0,007	0,006	0,014	0,017	0,035	0,038	n.a
Cadmium	mg/kg MS	0,04	<0,002	<0,002	n.a	<0,002	n.a	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	n.a
Selenium	mg/kg MS	0,1	<0,01	<0,01	n.a	<0,01	n.a	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,047	<0,01	n.a
<b>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</b>														
Fraction soluble	mg/kg MS	4 000	9360	4 860	n.a	2 080	n.a	3 930	12 600	<2000	4 740	<2000	5 420	n.a
<b>ELUAT COMPOSES PHENOLS</b>														
Indice phénol	mg/kg MS	1	<0,51	<0,51	n.a	<0,50	n.a	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	n.a
<b>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</b>														
Chlorures	mg/kg MS	80												

Tableau 1 : Résultats analytiques des sols (hors métaux sur brut) - Zone

Paramètres	Unité	Critères d'admission des terres en ISDI	s08(0,09-1,05m)	s08(1,05-2m)	s08(2-3m)	s09 (0,5-1,5m)	s09 (1,5-3,7m)c	s09 (3,7-4,5m)	s10 (0,6-1,5m)	s10 (1,5-3m)	s10 (3,5-4,5m)	s10 (4,5-6m)	s11 (0-0,8m)	s11(0,8-1,5m)	PM05 (0-0,9m)	PM05 (0,9-1,9m)	PM05 (1,9-2,5m)	PM07 (0-1m)	PM07 (1-2,2m)
Matière sèche	mg/kg MS		95,4	87,6	86,5	97,5	85,3	84,4	91,9	90,5	89,4	87,4	92,4	97,4	80,3	83,7	83,5	93,2	94,2
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																			
C5 - C8 inclus	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
> C8 - C10 inclus	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Somme C5 - C10	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
HCT (nC10 - nC16)	mg/kg MS	-	3,98	10,7	12,2	3,09	1,9	4,08	9,98	4,1	5,02	1,35	1,93	1,82	13,8	10,8	<4,00	11,4	8,06
HCT (>nC16 - nC22)	mg/kg MS	-	17,2	38,6	25,8	6,69	7,01	7,14	22,5	22,5	16,3	9,89	5,32	3,13	7,1	4,39	<4,00	4,24	19,1
HCT (>nC22 - nC30)	mg/kg MS	-	80,2	103	47,2	26,3	19,1	11,7	253	132	95,5	62,9	22,8	13,3	10,4	8,06	<4,00	6,27	201
HCT (>nC30 - nC40)	mg/kg MS	-	154	145	67,1	66	34,8	21,7	509	222	145	96,4	65	33,6	10,8	9,78	<4,00	4,9	115
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	500	256	297	152	102	62,8	44,7	814	381	262	170	95	51,9	42	33	<15,0	26,8	343
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)</b>																			
Naphtalène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,079	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	0,063	<0,05	<0,05	0,056	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	-	0,33	0,14	0,11	0,075	0,11	0,053	0,39	0,29	0,14	0,066	0,16	0,069	0,2	0,062	<0,05	0,066	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	-	0,42	0,33	0,28	0,12	0,1	0,08	0,48	0,33	0,28	0,14	0,13	0,077	0,31	0,062	<0,05	0,077	0,05
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	-	0,27	0,18	0,17	0,06	0,07	<0,05	0,15	0,15	0,16	0,1	0,071	<0,05	0,24	<0,05	<0,05	0,059	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	-	0,39	0,3	0,28	0,095	0,13	0,055	0,2	0,2	0,26	0,16	0,096	0,071	0,37	0,074	<0,05	0,098	0,058
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	-	0,35	0,24	0,11	0,052	0,089	<0,05	0,25	0,2	0,22	0,1	0,082	<0,05	0,23	0,052	<0,05	<0,05	0,058
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	-	0,077	0,056	<0,05	<0,05	<0,05	0,057	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS	-	0,09	0,079	0,058	<0,05	<0,05	<0,05	0,17	0,09	0,052	<0,05	<0,05	<0,05	0,085	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	-	0,14	0,094	0,054	<0,05	<0,05	<0,05	0,24	0,14	0,054	<0,05	0,071	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	-	0,45	0,39	0,27	0,12	0,13	0,069	0,49	0,38	0,3	0,16	0,15	0,051	0,36	0,075	<0,05	0,11	0,059
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	-	0,52	0,37	0,3	0,11	0,14	0,073	0,28	0,28	0,32	0,19	0,12	0,08	0,36	0,078	<0,05	0,078	0,082
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	-	0,22	0,15	0,12	<0,05	0,058	<0,05	0,13	0,12	0,13	0,085	0,052	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	0,052
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	-	0,36	0,28	0,18	0,071	0,093	<0,05	0,27	0,24	0,23	0,11	0,094	<0,05	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	0,06
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	-	0,33	0,23	0,14	0,052	0,083	<0,05	0,2	0,19	0,19	0,09	0,087	<0,05	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	0,067
Somme des HAP	mg/kg MS	50	3,9	2,8	2,1	0,76	1	0,33	3,7	2,7	2,3	1,2	1,2	0,27	2,8	0,34	<0,05	0,49	0,49
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																			
Benzène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Éthylbenzène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m+p-Xylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des BTEX	mg/kg MS	6	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500
<b>COHV</b>																			
Dichlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Chloroforme	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Trichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Bromochlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Dibromométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
<b>PCB</b>																			
PCB 28	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01
PCB 153	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01
PCB 180	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
SOMME PCB (7)	mg/kg MS	1	<0,010	<0,010															

Tableau 1 : Résultats analytiques des sols (hors métaux sur brut) - Zone Sud

Paramètres	Unité	Critères d'admission des terres en ISDI	SC02 (0,05-0,75m)	SC02 (0,75-3m)	s01(0-1m)	s01(1-2m)	s01(2-3,3m)	s12 (0,05-1,5m)c	s12(1,5-3m)	s12 (3-4,5m)c	s13(0,05-0,6m)	s13(0,6-1,6m)	s13(1,6-2,3m)	s14(0-0,55m)	s14(0,55-1,5m)	s14(1,5-1,95m)	s14(1,95-3m)	s15 (0,07-1,5m)c	
Matière sèche	mg/kg MS		94,3	91,9	89,9	87,6	86	93,8	90	85,9	96,9	97	96,9	92,3	94,5	91,4	95,2	96,2	
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																			
C5 - C8 inclus	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	n.a	<1,00	n.a
> C8 - C10 inclus	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	n.a	<1,00	n.a
Somme C5 - C10	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<1,00	n.a	n.a	n.a	<1,00	n.a
HCT (nC10 - nC16)	mg/kg MS	-	2,6	2,61	1,78	1,26	4,53	0,35	6,04	3,61	7,31	1,91	2,89	3,88	0,92	2,37	13,2	0,22	
HCT (>nC16 - nC22)	mg/kg MS	-	5,1	4,8	7,24	6,7	18,6	1,54	34,6	15,1	15,8	4,5	5,9	13,3	1,45	5,37	18,4	2,64	
HCT (>nC22 - nC30)	mg/kg MS	-	9,2	11,5	25,2	17,6	61,2	15,3	78,4	32,4	91,6	15,8	15	41,6	9,31	21,9	53,2	14,2	
HCT (>nC30 - nC40)	mg/kg MS	-	8,57	11,7	37,2	24,2	62,7	53,4	122	55	258	18,4	32,3	94,1	34,1	70	104	25,8	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	500	25,5	30,6	71,4	49,7	147	70,6	241	106	373	40,6	56,1	153	45,8	99,6	189	42,9	
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)</b>																			
Naphtalène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,052	<0,05	<0,05	<0,05	0,36	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,39	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,25	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	-	<0,05	0,15	0,19	0,12	0,26	<0,05	3,1	0,29	0,11	0,065	0,062	0,12	<0,05	0,19	0,51	<0,05	
Pyrène	mg/kg MS	-	<0,05	0,31	0,21	0,84	0,12	<0,05	2,2	0,37	0,11	0,065	0,1	0,18	<0,05	0,15	0,77	0,1	
Benzo(a)-anthracène	mg/kg MS	-	<0,05	0,14	0,22	0,16	0,69	<0,05	0,71	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	0,098	0,34	0,099	
Chrysène	mg/kg MS	-	<0,05	0,13	0,27	0,22	0,96	<0,05	0,89	0,33	<0,05	0,053	<0,05	0,18	<0,05	0,12	0,43	0,13	
Indeno(1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	-	<0,05	0,17	0,17	0,79	0,17	<0,05	0,57	0,13	<0,05	<0,05	0,077	0,11	<0,05	0,074	0,4	0,11	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,28	<0,05	
Acénaphthylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	0,086	0,06	0,22	<0,05	0,43	0,093	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,26	<0,05	
Acénaphthène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,29	<0,05	
Anthracène	mg/kg MS	-	<0,05	0,06	0,14	0,083	0,2	<0,05	1,4	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	0,066	0,32	<0,05	
Fluoranthène	mg/kg MS	-	<0,05	0,14	0,4	0,25	0,85	<0,05	2,9	0,46	0,12	0,053	0,077	0,19	<0,05	0,19	0,85	0,11	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	-	<0,05	0,087	0,31	0,29	1,3	0,053	1	0,32	<0,05	0,061	0,058	0,21	<0,05	0,12	0,49	0,19	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	-	<0,05	0,14	0,1	0,13	0,54	<0,05	0,4	0,13	<0,05	0,061	0,058	0,078	<0,05	0,056	0,31	0,086	
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	-	<0,05	0,069	0,26	0,25	1	<0,05	0,83	0,2	<0,05	<0,05	0,058	0,13	<0,05	0,084	0,46	0,16	
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	0,15	0,16	0,73	<0,05	0,46	0,11	<0,05	<0,05	0,17	0,11	<0,05	<0,05	0,33	0,11	
Somme des HAP	mg/kg MS	50	<0,05	0,9	2,6	2,1	8,6	0,053	16	2,8	0,34	0,23	0,65	1,5	<0,05	1,1	5,8	1,1	
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																			
Benzène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Toluène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Ethylbenzène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
o-Xylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
m+p-Xylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Somme des BTEX	mg/kg MS	6	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	
<b>COHV</b>																			
Dichlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	n.a	<0,02	n.a
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	<0,10	n.a
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	<0,10	n.a
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	<0,10	n.a
Chloroforme	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	n.a	<0,02	n.a
Tetrachlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,02	n.a	n.a	n.a	<0,02	n.a
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	<0,10	n.a
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	<0,10	n.a
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	<0,20	n.a
Trichloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a
Tetrachloroéthylène	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a
Bromochlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	<0,20	n.a
Dibromométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	<0,20	n.a
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a	n.a	n.a	<0,05	n.a
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,10	n.a	n.a	n.a	<0,10	n.a
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	<0,20	n.a
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	-	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	<0,20	n.a	n.a	n.a	<0,20	n.a
<b>PCB</b>																			
PCB 28	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB 52	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB 101	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,02	0,02	<0,01	
PCB 118	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,02	0,02	<0,01	
PCB 138	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	<0,01	0,03	0,03	<0,01	
PCB 153	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	0,04	0,03	<0,01	
PCB 180	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,01	0,01	<0,01	
SOMME PCB (7)	mg/kg MS	1	<0,010	<0,010	<0,010	0,04	0,07	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,19	<0,010	0,13	0,11	<0,010	
<b>CARBONE ORGANIQUE TOTAL</b>																			
COT sur brut	mg/kg MS	30 000	8 960	3 620	4 780	5 460	4 760	2 420	4 550	<1000	11 600	3 480	n.a	7 940	2 470	5 500	n.a	2 390	
COT sur éluat	mg/kg MS	500	<50	<50	85	92	<51	<51	<51	170	<50</								

Tableau 1 : Résultats analytiques des sols (hors métaux sur brut) - Zone

Paramètres	Unité	Critères d'admission des terres en ISDI	s15(1,5-3m)	s16(0,05-1m)	s16(1-1,5m)	s16(1,5-3m)	s17(0,1-0,4m)	s17(0,4-1,5m)	s18(0-0,7m)	s18(0,7-1,5m)	s18(1,5-3m)	s18(3-4,5m)	s18(4,5-6m)	PM08 (0,1-0,3m)	PM08 (0,3-1,3m)	PM08 (1,3-2,1m)	PM09 (0-0,15m)	PM09 (0,15-0,7m)	PM09 (0,7-1,7m)	PM10 (0-1m)	PM10 (1-1,6m)
Matière sèche	mg/kg MS		97	94,9	95,7	92,6	95,5	91,5	85,8	92,5	95,1	96,6	94,3	98,1	94	95,2	95,4	89,7	89,3	94	93,6
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																					
C5 - C8 inclus	mg/kg MS	-	<1,00	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
> C8 - C10 inclus	mg/kg MS	-	<1,00	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Somme C5 - C10	mg/kg MS	-	<1,00	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
HCT (nC10 - nC16)	mg/kg MS	-	6,71	1,33	3,28	2,23	5,71	6,19	2,34	2,78	2,73	3,28	3,63	5,12	6,44	10,8	7,36	58	13,4	4,58	12,7
HCT (>nC16 - nC22)	mg/kg MS	-	15	4,93	6,19	8,9	11,9	9,13	5,78	10,1	32,4	6,95	9,81	20,3	14,1	15,7	10,8	40,7	36,7	50	9,62
HCT (>nC22 - nC30)	mg/kg MS	-	75,2	11	15,2	21,4	44,2	35,1	11	30,3	153	21,2	22,3	104	54,2	34,2	32	113	31,6	345	32
HCT (>nC30 - nC40)	mg/kg MS	-	162	12	28,8	20,3	150	111	17,1	48,6	240	18,6	15,7	141	109	17,5	24,8	89,1	10,2	228	25,8
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	500	258	29,3	53,4	52,8	211	162	36,2	91,7	428	50	51,5	266	183	78,2	75	301	91,9	628	80,1
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)</b>																					
Naphtalène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,053	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,22	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	0,06	<0,05	<0,05	0,085	0,13	<0,05	<0,05	<0,25	0,064	<0,05	<0,05	0,051	<0,05	0,12	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	-	0,22	0,072	0,11	0,27	0,14	0,1	0,087	0,52	1,4	0,4	0,45	0,84	0,59	<0,05	<0,05	0,21	0,095	1,1	0,28
Pyrène	mg/kg MS	-	0,49	0,2	0,32	0,26	0,11	0,26	0,062	0,44	2,4	0,45	0,52	2,3	1,3	<0,05	0,055	0,37	0,15	2,5	0,54
Benzo(a)-anthracène	mg/kg MS	-	0,32	0,18	0,14	0,19	<0,05	0,093	0,054	0,39	0,74	0,2	0,22	1,9	0,67	<0,05	<0,05	0,22	0,15	1,4	0,35
Chrysène	mg/kg MS	-	0,45	0,24	0,18	0,26	0,051	0,12	0,081	0,48	1,2	0,28	0,31	2,7	0,94	<0,05	0,054	0,26	0,2	2,1	0,45
Indéno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	-	0,19	0,15	0,14	0,19	<0,05	0,095	0,053	0,32	1	0,21	0,26	2,4	0,84	<0,05	<0,05	0,31	0,074	1,3	0,36
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,074	0,2	<0,05	0,052	0,5	0,16	<0,05	<0,05	0,068	<0,05	0,29	0,079
Acénaphthylène	mg/kg MS	-	0,13	<0,05	0,073	0,058	<0,05	0,052	<0,05	0,09	0,26	0,095	0,11	0,73	0,45	<0,05	<0,05	0,21	<0,05	0,09	0,098
Acénaphthène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,29	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	-	0,14	<0,05	0,08	0,12	0,056	0,054	<0,05	0,33	0,45	0,17	0,18	0,68	0,43	<0,05	<0,05	0,13	<0,05	0,27	0,15
Fluoranthène	mg/kg MS	-	0,52	0,23	0,31	0,36	0,11	0,13	0,081	0,56	2,8	0,56	0,71	2,4	1,5	<0,05	0,058	0,39	0,19	2,9	0,63
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	-	0,54	0,29	0,23	0,32	0,057	0,17	0,1	0,59	1,5	0,36	0,42	3,9	1,4	<0,05	0,073	0,36	0,24	2,6	0,62
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	-	0,22	0,12	0,12	0,13	<0,05	0,06	<0,05	0,25	0,61	0,14	0,16	1,6	0,55	<0,05	<0,05	0,16	0,11	1	0,25
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	-	0,35	0,22	0,2	0,26	0,056	0,12	0,079	0,46	1,3	0,24	0,27	2,6	0,98	<0,05	0,055	0,29	0,13	1,6	0,41
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	-	0,15	0,14	0,11	0,17	<0,05	0,083	0,052	0,31	0,94	0,19	0,24	2,2	0,73	<0,05	<0,05	0,27	0,075	1	0,32
Somme des HAP	mg/kg MS	50	3,7	1,8	2	2,7	0,76	1,2	0,65	4,9	15	3,3	3,9	25	11	<0,05	0,3	3,3	1,4	18	4,5
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																					
Benzène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	<0,05	<0,05
o-Xylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	<0,05
m-p-Xylène	mg/kg MS	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	n.a	n.a	n.a	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05
Somme des BTEX	mg/kg MS	6	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,06	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	n.a	n.a	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	0,41	<0,0500	<0,0500
<b>COHV</b>																					
Dichlorométhane	mg/kg MS	-	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	-	<0,02	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	-	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	-	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Chloroforme	mg/kg MS	-	<0,02	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	-	<0,02	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
1,2-Dichloroéthane	mg/kg MS	-	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg MS	-	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Trichloroéthylène	mg/kg MS	-	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	-	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Bromochlorométhane	mg/kg MS	-	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Dibromométhane	mg/kg MS	-	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
1,2-Dibromoéthane	mg/kg MS	-	<0,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg MS	-	<0,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Bromodichlorométhane	mg/kg MS	-	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Dibromochlorométhane	mg/kg MS	-	<0,20	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
<b>PCB</b>																					
PCB 28	mg/kg MS	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	n.a	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52	mg/kg MS	-	<0,01	0,03	0,09	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	n.a	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101	mg/kg MS	-	<0,01	0,02	0,15	0,09	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	n.a	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118	mg/kg MS	-	<0,01	0,02	0,1	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	n.a	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138	mg/kg MS	-	0,02	0,03	0,13	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a	n.a	0,02	0,04	<0,01	0,01	0,02	&		

Tableau 2 : Comparaison des teneurs en éléments traces métalliques sur brut à la BD GISSOL

Paramètres	Unité	Eléments traces métalliques (BD GISSOL) sur la commune de Nice (06)	Eléments traces métalliques (BD GISSOL)																
			SC02 (0,05-0,75m)	SC02 (0,75-3m)	SC08 (0,05-3m)	SC08 (3-6m)	SC03 (0 - 2,35m)	SC03 (2,35 - 2,80m)	SC03 (2,80 - 4m)	SC07(0,05-1m)	SC07(1-3m)	SC07(3-4m)	SC04 (0,2-2,3m)	SC04 (2,3-3,6m)	SC05 (0-0,5m)	SC05 (0,5-2,6m)	SC05 (2,6-4,8m)	s01(0-1m)	s01(1-2m)
Antimoine	mg/kg MS	-	1,04	<1.00	<1.16	<1.00	<1.00	1,78	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	1,14	1,92	<1.00	<1.00	<1.00
Baryum	mg/kg MS	-	123	104	105	103	52,9	73	64,3	28,1	359	85,2	60,4	46,2	92,7	111	49,3	67,6	89,7
Cadmium	mg/kg MS	<1,4	<0.40	<0.40	<0.46	<0.40	0,48	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	0,59	0,65	<0.40	<0.40	<0.40
Chrome	mg/kg MS	<170	13	11,3	15	13,9	8,61	9,7	13,3	8,65	14,7	12,2	15,5	16,1	13,5	13,6	14,7	20,9	18,2
Cuivre	mg/kg MS	<50	28,4	22,6	14,9	7,18	14,9	102	70,4	12,6	17,6	74,2	12	15,4	51,9	54,1	40,5	35,3	31,2
Molybdène	mg/kg MS	3,2	<1.00	<1.00	<1.16	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Nickel	mg/kg MS	<100	14	10,5	12,6	5,93	10,4	9,85	12	10	16,6	11,1	11,8	19,4	12,7	14,5	16	14,3	18,1
Plomb	mg/kg MS	<80	26,2	28,9	19,3	15,8	20,2	145	44,3	8,84	17,5	34,7	19,7	15,9	47,6	147	22,8	56,3	50
Zinc	mg/kg MS	<230	65,1	47,1	50,4	43,6	38,3	140	83,2	30,2	56,8	84,1	45,6	62,5	121	187	72	95,7	81,2

Légende

	Concentrations supérieures à la valeur de comparaison
	Concentrations plus de trois fois supérieures à la valeur de comparaison
	Concentrations plus de dix fois supérieures à la valeur de comparaison
	Concentrations singulières
	Non analysé

Tableau 3 : Comparaison des teneurs en éléments traces métalliques sur brut à la BD ASPITET

Paramètres	Unité	Eléments traces métalliques (BD INRA ASPITET)			Eléments traces métalliques (BD INRA ASPITET)																
		Ordinaire	Anomalies naturelles modérées	Anomalies naturelles fortes	SC02 (0,05-0,75m)	SC02 (0,75-3m)	SC08 (0,05-3m)	SC08 (3-6m)	SC03 (0 - 2,35 m)	SC03 (2,35 - 2,80 m)	SC03 (2,80 - 4 m)	SC07(0,05-1m)	SC07(1-3m)	SC07(3-4m)	SC04 (0,2-2,3m)	SC04 (2,3-3,6m)	SC05 (0-0,5m)	SC05 (0,5-2,6m)	SC05 (2,6-4,8m)	s01(0-1m)	s01(1-2m)
Arsenic(As)	mg/kg MS	<25	<60	<284	5,66	5,8	5,79	3,43	3,42	5,94	4,33	5,11	7,36	6,36	6,01	7,82	6,5	9,16	6,73	10,1	8,76
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,10	<2,3	-	<0.10	<0.10	<0.12	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,11	0,19	<0.10	<0.10	<0.10
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,70	<2	<4,5	<1.00	<1.00	<1.16	<1.00	<1.00	<1.00	0,53	<1.00	<1.00	0,62	<1.00	1,85	<1.00	<1.00	1,86	<1.00	<1.00

Légende

	Teneurs classées comme ordinaires
	Teneurs classées comme anomalies naturelles modérées
	Teneurs classées comme anomalies naturelles fortes
	Teneurs classées comme supérieures aux anomalies naturelles fortes
	Non analysé

Tableau 2 : Comparaison des teneurs en éléments traces métalliques

Paramètres	Unité	Eléments traces métalliques (BD GISSOL) sur la commune de Nice (06)	Eléments traces métalliques (BD INRA ASPITET)																		
			s01(2-3,3m)	s04(0-1m)	s04(1-2m)	s04(2-3m)	s05(0,05-0,4m)	s05(0,4-1,5m)	s05(1,5-3,2m)	s05(3,2-4m)	s06(0-1m)	s06(1-2,2m)	s07(1,4-2,2m)	s07(2,2-3m)	s08(0,09-1,05m)	s08(1,05-2m)	s08(2-3m)	s12(1,5-3m)	s13(0,05-0,6m)	s13(0,6-1,6m)	
Antimoine	mg/kg MS	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,46	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,75	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	
Baryum	mg/kg MS	-	74,5	86,4	72,6	80	6,84	47,3	64,5	72,8	67,5	41,8	137	142	52,7	94,5	112	98,9	26,3	42,4	
Cadmium	mg/kg MS	<1,4	<0,40	0,45	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,41	<0,40
Chrome	mg/kg MS	<170	15,5	7,42	14,7	14,6	5,69	8,15	13,4	11,2	10,7	10,1	20,3	22	11,4	15,3	20,4	20,6	7,48	9,38	
Cuivre	mg/kg MS	<50	26,8	19,4	18,4	20,9	5,3	11,9	23,7	33,4	15	12,5	28,9	25,6	10,7	44,4	33,8	63,6	11,6	9,28	
Molybdène	mg/kg MS	3,2	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,4	<1,00	<1,00	
Nickel	mg/kg MS	<100	17,3	7,56	12,9	13,4	7,9	7,91	14,2	12,2	10,6	9,79	18,1	19,8	8,71	14,7	18,5	18	8,8	9,06	
Plomb	mg/kg MS	<80	43,2	24	30	37,5	<5,00	20,3	41,2	53,6	17	16,6	59,1	43,4	25	65,2	35,1	23,1	7,43	57,8	
Zinc	mg/kg MS	<230	70	56,2	58,3	71,6	19,1	43	97,4	89,9	43	39,8	98,9	102	38,2	95,7	261	48,6	18,3	28,5	

Légende

	Concentrations supérieures à la valeur de comparaison
	Concentrations plus de trois fois supérieures à la valeur de comparaison
	Concentrations plus de dix fois supérieures à la valeur de comparaison
	Concentrations singulières
	Non analysé

Tableau 3 : Comparaison des teneurs en éléments traces métalliques sur brut à la BD ASPITET

Paramètres	Unité	Eléments traces métalliques (BD INRA ASPITET)			Eléments traces métalliques (BD INRA ASPITET)																	
		Ordinaire	Anomalies naturelles modérées	Anomalies naturelles fortes	s01(2-3,3m)	s04(0-1m)	s04(1-2m)	s04(2-3m)	s05(0,05-0,4m)	s05(0,4-1,5m)	s05(1,5-3,2m)	s05(3,2-4m)	s06(0-1m)	s06(1-2,2m)	s07(1,4-2,2m)	s07(2,2-3m)	s08(0,09-1,05m)	s08(1,05-2m)	s08(2-3m)	s12(1,5-3m)	s13(0,05-0,6m)	s13(0,6-1,6m)
Arsenic(As)	mg/kg MS	<25	<60	<284	8,41	3,31	6,4	7,51	4,43	4,95	6,42	5,75	5,66	5,54	8,72	8,74	3,47	7,59	8,16	5,13	2,98	3,61
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,10	<2,3	-	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	1,44	<0,10	<0,10	0,23	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,70	<2	<4,5	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<0,50	<0,50	<1,00	<1,00	<1,00	0,55	<1,00	<1,00	<0,50	<1,00	<1,00	<1,00

Légende

	Teneurs classées comme ordinaires
	Teneurs classées comme anomalies naturelles modérées
	Teneurs classées comme anomalies naturelles fortes
	Teneurs classées comme supérieures aux anomalies naturelles fortes
	Non analysé



Paramètres	Unité	Eléments traces métalliques (BD GISSOL) sur la commune de Nice (06)	Eléments traces métalliques (BD INRA ASPITET)																			
			s13(1,6-2,3m)	s14(0-0,55m)	s14(0,55-1,5m)	s14(1,5-1,95m)	s14(1,95-3m)	s15(1,5-3m)	s16(0,05-1m)	s16(1-1,5m)	s16(1,5-3m)	s17(0,1-0,4m)	s17(0,4-1,5m)	s18(0,7-1,5m)	s18(1,5-3m)	s02 (0-0,8m)	s02 (0,8-2,2m)	s03 (0,8-1,5m)	s09 (0,5-1,5m)	s09 (3,7-4,5m)	s10 (0,6-1,5m)	
Antimoine	mg/kg MS	-	<1.00	<1.00	<1.00	1,57	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	1,3	<1.00	<1.00	<1.02	1,1	<1.00	<1.00	<1.00
Baryum	mg/kg MS	-	25,5	60,1	78,1	243	160	46,2	62,9	60,6	64,7	47,7	71,8	64,3	112	26,1	58,6	48	30,2	74,8	86,8	
Cadmium	mg/kg MS	<1,4	<0.40	<0.40	<0.40	0,45	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	0,5	<0.40	<0.41	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	
Chrome	mg/kg MS	<170	12,6	15,9	20,5	19,4	15,7	14,6	15,1	14,7	15,1	9,87	12,6	13,1	16,1	13,6	11,6	13,1	9,58	18,9	16,3	
Cuivre	mg/kg MS	<50	10,5	16,6	17,8	21,3	20,8	12,4	20,3	17,8	19,7	10,1	25,9	19,9	43,5	9,57	12,9	14,9	7	19	22,1	
Molybdène	mg/kg MS	3,2	1,1	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.02	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	
Nickel	mg/kg MS	<100	7,64	11,8	16	14,2	14,3	11,5	13,1	14,4	14,2	9,88	13,3	11,8	14,1	10,6	11,7	10,4	6,86	17,6	13,2	
Plomb	mg/kg MS	<80	13,9	21,1	18,1	45,7	28	21,9	39,6	30,8	38,7	11,3	26,8	33,9	67,3	11,8	27,4	30,8	7,77	34,4	34,9	
Zinc	mg/kg MS	<230	20	39	46,1	188	115	45,4	51,7	44	56,2	28,5	69,3	63,3	126	24,7	43,3	62	23,2	72,6	56,3	

**Légende**

	Concentrations supérieures à la valeur de comparaison
	Concentrations plus de trois fois supérieures à la valeur de comparaison
	Concentrations plus de dix fois supérieures à la valeur de comparaison
gras	Concentrations singulières
n.a	Non analysé

Paramètres	Unité	Eléments traces métalliques (BD INRA ASPITET)			Eléments traces métalliques (BD INRA ASPITET)																		
		Ordinaire	Anomalies naturelles modérées	Anomalies naturelles fortes	s13(1,6-2,3m)	s14(0-0,55m)	s14(0,55-1,5m)	s14(1,5-1,95m)	s14(1,95-3m)	s15(1,5-3m)	s16(0,05-1m)	s16(1-1,5m)	s16(1,5-3m)	s17(0,1-0,4m)	s17(0,4-1,5m)	s18(0,7-1,5m)	s18(1,5-3m)	s02 (0-0,8m)	s02 (0,8-2,2m)	s03 (0,8-1,5m)	s09 (0,5-1,5m)	s09 (3,7-4,5m)	s10 (0,6-1,5m)
Arsenic(As)	mg/kg MS	<25	<60	<284	3,32	6,64	8,67	8,82	7,52	4,44	7,19	5,78	6,02	4,4	6,75	6,96	6,57	3,45	5,77	5,9	3,37	8,49	6,52
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,10	<2,3	-	<0.10	<0.10	<0.10	0,17	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,70	<2	<4,5	<0.50	<1.00	<1.00	<1.00	<0.50	<0.50	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.02	<1.00	<1.00	<0.50	<1.00

**Légende**

	Teneurs classées comme ordinaires
	Teneurs classées comme anomalies naturelles modérées
	Teneurs classées comme anomalies naturelles fortes
	Teneurs classées comme supérieures aux anomalies naturelles fortes
n.a	Non analysé

Paramètres	Unité	Eléments traces métalliques (BD GISSOL) sur la commune de Nice (06)	Eléments traces métalliques (BD INRA ASPITET)																	
			s10 (1,5-3m)	s10 (3,5-4,5m)	s10 (4,5-6m)	s11 (0-0,8m)	s11(0,8-1,5m)	s18(0-0,7m)	s07(0,07-1,4m)c	s03-08-09-10 (0-0,8m)c	s12 (0,05-1,5m)c	s12 (3-4,5m)c	s15 (0,07-1,5m)c	s09 (1,5-3,7m)c	PM01 (0,2-0,6m)	PM01 (0,6-1,6m)	PM02 (0-1m)	PM02 (1-2,2m)	PM03 (0-0,8m)	PM03 (0,8-1,7m)
Antimoine	mg/kg MS	-	<1.00	2,13	<1.01	<1.00	<1.00	1,98	<1.00	<1.00	<1.00	<1.02	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	1,3
Baryum	mg/kg MS	-	104	108	70	55,1	37,7	203	126	55,2	46,8	79,6	34,3	73,5	45,4	43,5	21,1	90,9	40,8	86,4
Cadmium	mg/kg MS	<1,4	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.41	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
Chrome	mg/kg MS	<170	18,7	20,7	15,9	24,5	14,5	30,5	47,6	14,5	13,6	17,7	10,4	16,8	12,8	11,3	6,49	18,4	10,3	21,3
Cuivre	mg/kg MS	<50	24,8	32,7	21,8	14,4	8,92	27,7	18,5	13,6	24,7	29,1	7,46	17,3	18,9	12,3	8,78	17,2	20,3	28,3
Molybdène	mg/kg MS	3,2	<1.00	<1.00	<1.01	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.02	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	1,16	<1.00
Nickel	mg/kg MS	<100	17	17	17,1	15,5	11,9	27,6	12,7	10,5	11,5	17,7	9,06	16,7	13	13,1	17,5	20,5	20,2	21,1
Plomb	mg/kg MS	<80	39,6	49,3	27,6	20,7	9,92	31,1	21,7	23,7	15,9	22,4	11,7	24,2	21,6	11,4	8,93	14,2	31,7	26,1
Zinc	mg/kg MS	<230	80,2	136	61,7	44,3	30,7	89,5	53,1	51,1	36,6	50,7	37,5	64,2	45,9	30,9	29,7	48,2	55,6	62,8

**Légende**

	Concentrations supérieures à la valeur de comparaison
	Concentrations plus de trois fois supérieures à la valeur de comparaison
	Concentrations plus de dix fois supérieures à la valeur de comparaison
	gras Concentrations singulières
	n.a Non analysé

Paramètres	Unité	Eléments traces métalliques (BD INRA ASPITET)			Eléments traces métalliques (BD INRA ASPITET)																	
		Ordinaire	Anomalies naturelles modérées	Anomalies naturelles fortes	s10 (1,5-3m)	s10 (3,5-4,5m)	s10 (4,5-6m)	s11 (0-0,8m)	s11(0,8-1,5m)	s18(0-0,7m)	s07(0,07-1,4m)c	s03-08-09-10 (0-0,8m)c	s12 (0,05-1,5m)c	s12 (3-4,5m)c	s15 (0,07-1,5m)c	s09 (1,5-3,7m)c	PM01 (0,2-0,6m)	PM01 (0,6-1,6m)	PM02 (0-1m)	PM02 (1-2,2m)	PM03 (0-0,8m)	PM03 (0,8-1,7m)
Arsenic(As)	mg/kg MS	<25	<60	<284	9,75	9,26	7,12	6,87	3,96	16,3	4,96	4,53	5,27	7,72	4,55	6,38	5,1	6,4	27,6	9	27,8	9,19
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,10	<2,3	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0,16
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,70	<2	<4,5	<1.00	<0.50	<1.01	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.02	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<0.50	<0.50	0,55	<1.00

**Légende**

	Teneurs classées comme ordinaires
	Teneurs classées comme anomalies naturelles modérées
	Teneurs classées comme anomalies naturelles fortes
	Teneurs classées comme supérieures aux anomalies naturelles fortes
	n.a Non analysé

Paramètres	Unité	Eléments traces métalliques (BD GISSOL) sur la commune de Nice (06)	Eléments traces métalliques (BD INRA ASPITET)														
			PM04 (0-1,2m)	PM05 (0-0,9m)	PM05 (0,9-1,9m)	PM05 (1,9-2,5m)	PM07 (0-1m)	PM07 (1-2,2m)	PM08 (0,1-0,3m)	PM08 (0,3-1,3m)	PM08 (1,3-2,1m)	PM09 (0-0,15m)	PM09 (0,15-0,7m)	PM09 (0,7-1,7m)	PM10 (0-1m)	PM10 (1-1,6m)	
Antimoine	mg/kg MS	-	<1,00	<1,00	1,67	2,31	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,04	<1,00	1,29	<1,00
Baryum	mg/kg MS	-	28,1	90,9	130	138	51,2	56,9	50,9	92,5	98,2	61,3	82,9	96	79,8	90,3	
Cadmium	mg/kg MS	<1,4	<0,40	0,42	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	1	<0,40	<0,40	0,74	<0,40	
Chrome	mg/kg MS	<170	8,61	16,2	27,4	30,6	12,1	11,7	10,6	11,7	19,1	14,5	18,4	23,8	28,4	22,2	
Cuivre	mg/kg MS	<50	12,7	35,7	21,6	22,5	13,4	14,4	10,4	19,9	21,8	18,6	27,6	31,7	36,3	30,6	
Molybdène	mg/kg MS	3,2	1,37	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,39	<1,00	
Nickel	mg/kg MS	<100	28,4	16,7	26,9	28,6	13,3	13,7	10,9	12,7	15,8	14,1	20,6	22,2	23,3	19,6	
Plomb	mg/kg MS	<80	13,8	43,2	24,4	30,2	17,7	24,2	18,4	92	49,6	25,4	45,7	27,4	24,4	44,7	
Zinc	mg/kg MS	<230	49,8	106	59,7	63,8	43,8	47,4	31,3	76,8	72,4	49,1	61,9	56,1	238	110	

**Légende**

	Concentrations supérieures à la valeur de comparaison
	Concentrations plus de trois fois supérieures à la valeur de comparaison
	Concentrations plus de dix fois supérieures à la valeur de comparaison
	Concentrations singulières
	n.a

Paramètres	Unité	Eléments traces métalliques (BD INRA ASPITET)			Eléments traces métalliques (BD INRA ASPITET)													
		Ordinaire	Anomalies naturelles modérées	Anomalies naturelles fortes	PM04 (0-1,2m)	PM05 (0-0,9m)	PM05 (0,9-1,9m)	PM05 (1,9-2,5m)	PM07 (0-1m)	PM07 (1-2,2m)	PM08 (0,1-0,3m)	PM08 (0,3-1,3m)	PM08 (1,3-2,1m)	PM09 (0-0,15m)	PM09 (0,15-0,7m)	PM09 (0,7-1,7m)	PM10 (0-1m)	PM10 (1-1,6m)
Arsenic(As)	mg/kg MS	<25	<60	<284	52,9	7,65	13,2	13,6	6,13	5,5	5,59	7,13	8,62	6,46	8,14	9,72	5,98	7,46
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,10	<2,3	-	<0,10	0,22	0,15	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,49	0,15	<0,10	0,12	0,1	0,13	0,2
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,70	<2	<4,5	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00

**Légende**

	Teneurs classées comme ordinaires
	Teneurs classées comme anomalies naturelles modérées
	Teneurs classées comme anomalies naturelles fortes
	Teneurs classées comme supérieures aux anomalies naturelles fortes
	n.a

Tableau 4 : Résultats analytiques des eaux souterraines - Qualité de l'eau

Paramètres	Unité	Eau potable - Annexe 1 Arrêté du 11/01/07	Eau potable OMS, 2017	Critères d'évaluation Arrêté du 17/12/08	Eaux brutes - Annexe 2 Arrêté du 11/01/07	Pz1	Pz2	Pz3
<b>HYDROCARBURES TOTAUX (HCT)</b>								
HCT (nC10 - nC16)	mg/l	-	-	-	-	<0.008	<0.008	<0.008
HCT (>nC16 - nC22)	mg/l	-	-	-	-	<0.008	<0.008	<0.008
HCT (>nC22 - nC30)	mg/l	-	-	-	-	<0.008	<0.008	<0.008
HCT (>nC30 - nC40)	mg/l	-	-	-	-	<0.008	<0.008	<0.008
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	-	-	-	1	<0.03	<0.03	<0.03
<b>HYDROCARBURES VOLATILS (HCT Volatils)</b>								
HCT(nC5 - nC8 inclus)	µg/l	-	-	-	-	<30.0	<30.0	<30.0
HCT (> nC8 - nC10 inclus)	µg/l	-	-	-	-	<30.0	<30.0	<30.0
Somme HCT (C5 - C10)	µg/l	-	-	-	1000	<30.0	<30.0	<30.0
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)</b>								
Naphtalène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
Acénaphthylène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
Acénaphthène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
Anthracène	µg/l	-	-	-	-	0,01	<0.01	<0.01
Fluoranthène	µg/l	-	-	-	X	0,74	0,02	0,02
Pyrène	µg/l	-	-	-	-	0,8	0,02	0,02
Benzo(a)-anthracène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
Chrysène	µg/l	-	-	-	-	0,01	<0.01	<0.01
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	X	-	-	X	0,01	<0.01	<0.01
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	X	-	-	X	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(a)pyrène	µg/l	0,01	0,7	-	X	<b>0,0112</b>	<0.0075	<0.0075
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	X	-	-	X	<0.01	<0.01	<0.01
Phénanthrène	µg/l	-	-	-	-	0,02	0,02	0,02
Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	X	-	-	X	<0.01	<0.01	<0.01
Somme des HAP	µg/l	-	-	-	-	1,6	0,085	0,085
Somme des 4 HAP (cf. X)	µg/l	0,1	-	-	-	0,01	<0.01	<0.01
Somme des 6 HAP (cf. X)	µg/l	-	-	-	1	0,7612	0,02	0,02
<b>COHV</b>								
Dichlorométhane	µg/l	-	20	-	-	<5.00	<5.00	<5.00
Chloroforme	µg/l	X	300	-	-	<2.00	<2.00	<2.00
Tetrachlorométhane	µg/l	-	4	-	-	<1.00	<1.00	<1.00
Trichloroéthylène	µg/l	-	20	10	-	<1.00	<1.00	<1.00
Tetrachloroéthylène	µg/l	-	40	10	-	<1.00	<1.00	<1.00
1,1-Dichloroéthane	µg/l	-	-	-	-	<2.00	<2.00	<2.00
1,2-Dichloroéthane	µg/l	3	30	-	-	<1.00	<1.00	<1.00
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	-	-	-	-	<2.00	<2.00	<2.00
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	-	-	-	-	<5.00	<5.00	<5.00
cis 1,2-Dichloroéthylène	µg/l	-	50	-	-	<2.00	<2.00	<2.00
Trans-1,2-dichloroéthylène	µg/l	-	50	-	-	<2.00	<2.00	<2.00
Chlorure de vinyle	µg/l	0,5	0,3	-	-	<0.50	<0.50	<0.50
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	-	-	-	-	<2.00	<2.00	<2.00
Bromochlorométhane	µg/l	-	-	-	-	<5.00	<5.00	<5.00
Dibromométhane	µg/l	-	-	-	-	<5.00	<5.00	<5.00
Bromodichlorométhane	µg/l	X	60	-	-	<5.00	<5.00	<5.00
Dibromochlorométhane	µg/l	X	100	-	-	<2.00	<2.00	<2.00
1,2-Dibromoéthane	µg/l	-	0,4	-	-	<1.00	<1.00	<1.00
Bromoforme (tribromométhane)	µg/l	X	100	-	-	<5.00	<5.00	<5.00
Somme des 19 COHV	µg/l	-	-	-	-	13,3	13,3	13,3
Total Trihalométhanes (THM) (cf. X)	µg/l	100	-	-	-	-	-	-
Tetrachloroéthylène et Trichloroéthylène	µg/L	10	-	-	-	-	-	-
<b>BTEX</b>								
Benzène	µg/l	1	10	-	-	<0.50	<0.50	<0.50
Toluène	µg/l	-	700	-	-	<1.00	<1.00	<1.00
Ethylbenzène	µg/l	-	300	-	-	<1.00	<1.00	<1.00
o-Xylène	µg/l	-	-	-	-	<1.00	<1.00	<1.00
Xylène (méta-, para-)	µg/l	-	-	-	-	<1.00	<1.00	<1.00
Somme des Xylènes	µg/l	-	500	-	-	-	-	-
<b>PCB</b>								
PCB 28	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 52	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 101	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 118	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 138	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 153	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 180	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
Somme PCB (7)	µg/l	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
<b>METAUX</b>								
Arsenic (As)	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,1	0,006	<0.005	<0.005
Cadmium (Cd)	mg/l	0,005	0,003	0,005	0,005	<0.005	<0.005	<0.005
Chrome (Cr)	mg/l	0,05	0,05	-	0,05	<0.005	0,026	0,026
Cuivre (Cu)	mg/l	1	2	-	-	<0.01	0,01	0,01
Nickel (Ni)	mg/l	0,02	0,01	-	-	<0.005	<0.005	<0.005
Plomb (Pb)	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,05	<0.005	<0.005	<0.005
Zinc (Zn)	mg/l	-	-	-	5	<0.02	0,15	0,13
Antimoine (Sb)	µg/l	5	20	-	-	0,85	1,85	0,86
Baryum (Ba)	µg/l	700	1300	-	-	157	148	145
Molybdène (Mo)	µg/l	-	-	-	-	6,97	5,2	5,08
Sélénium (Se)	µg/l	10	40	-	10	<0.50	0,59	0,67
Mercure (Hg)	µg/l	1	6	1	1	<0.20	<0.20	<0.20

Légende :

	Concentration supérieure à un des seuils eau potable
	Concentration supérieure au seuil de l'arrêté du 17/12/08
	Concentration supérieure au seuil eaux brutes
	Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire
	Concentration anormale (non naturelle)
	Non analysé

Eau potable - Annexe 1 Arrêté du 11/01/07	Limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, Arrêté du 11/01/07, Annexe 1
Eau potable OMS, 2017	Directive de qualité pour l'eau de boisson, OMS 2017
Critères d'évaluation Arrêté du 17/12/08	Critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines, Arrêté du 17/12/08
Eaux brutes - Annexe 2 Arrêté du 11/01/07	Limites de qualité des eaux brutes de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, Arrêté du 11/01/07, Annexe 2



ANNEXE 2

# FICHE SIS ANCIENNE STATION- SERVICE

**SSP0004293**

**Fiche Détaillée**

**Identification de l'établissement**

Identifiant de l'établissement : SSP0004293  
 Nom usuel : Station Service Corniglion Molinier  
 Code INSEE de l'établissement : 06088  
 Commune principale : NICE  
 Plan de situation :



Emplacement de l'établissement  
 Fond de carte PLAN IGN ©

Nombre d'information de l'administration : 1  
 Historique des informations de l'administration :

Identifiant	Date de début	Date de fin	Date de dernière mise à jour
SSP000429301			20/04/2021

**Information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée (ex-BASOL) (1/1)**

Identifiant de l'information de l'administration : SSP000429301  
 Date de dernière mise à jour : 20/04/2021  
 Nom Usuel : Non renseigné  
 Autre(s) identifiant(s) : 06.0024 (BASOL)  
 Environnement : Description du site:  
 Station Service Corniglion Molinier à Nice

Description

Le site est situé promenade des Anglais à Nice (06). Son environnement immédiat est caractérisé au Nord et à l'Ouest par des habitations et immeubles résidentiels, à l'Est par un gymnase, une station d'épuration et la Mer Méditerranée, au Sud par un parking destiné principalement aux bus puis l'aéroport de Nice-Cote-d'Azur.

La station service était constituée d'un boutique au centre de la station, d'un auvent abritant trois îlots de distribution avec 6 volucompteurs, une capacité de stockage de 106 m3 d'hydrocarbures, un réservoir d'huiles usagées de 1500L, deux séparateurs d'hydrocarbures, une zone de dépotage et une bouche de dépotage.

Description qualitative:

Le diagnostic environnemental du 09/07/2009 avait mis en évidence un impact en hydrocarbures et BTEX au droit de la cuve R4, un impact en hydrocarbures au niveau des cuves R2 et R3, une pollution des eaux souterraines en hydrocarbures et BTEX.

Suite à la cessation d'activité de la station service, des travaux ont été effectués. Ils ont consisté en une extraction des installations pétrolières et installations annexes dans un premier temps. Puis en l'excavation des terres polluées au droit des installations pétrolières, un désamiantage et la démolition du bâtiment. Ensuite, une excavation des terres polluées au droit de la boutique a été menée suivi d'un remblaiement du site et de contrôles. Au total 762,2 tonnes de terres polluées ont été envoyées en centre de traitement biologique hors site. Le site est fermé et clôturé.

En raison des limites techniques d'excavation, des impacts résiduels ponctuels en hydrocarbures restent présents dans la zone de battement de la nappe et dans la zone non saturée autour des palmier laissés en place au Sud-Ouest du site.

Des concentrations résiduelles en hydrocarbures restent également présentes dans les eaux souterraines (phase dissoute) mais selon l'interprétation de l'État des Milieux (IEM), le panache est néanmoins limité et n'atteint pas les bâtiments de la station d'épuration en aval du site. Selon les résultats de l'Analyse des Risques Résiduels (ARR), les concentrations résiduelles présentes au droit et en aval du site sont compatibles avec les usages actuels (industriel) et prévus sur la parcelle (espaces verts ou aire de jeux pour enfants en extérieur) ainsi que ceux constatés hors site (parkings extérieurs et bâtiments de la STEP). Ainsi, un récépissé de déclaration de cessation d'activité a été délivré à Total Raffinage Marketing en date du 8/02/2011.

La dernière campagne d'analyse en date du 5/08/2010 montre que depuis la fin des travaux de démantèlement, une amélioration significative de la qualité de la nappe est avérée. La campagne de mesures de gaz du sol au droit de 3 piézajrs indique l'absence de composés volatils.

Le diagnostic environnemental du 09/07/2009 avait mis en évidence un impact en hydrocarbures et BTEX au droit de la cuve R4, un impact en hydrocarbures au niveau des cuves R2 et R3, une pollution des eaux souterraines en hydrocarbures et BTEX.

Suite à la cessation d'activité de la station service, des travaux ont été effectués. Ils ont consisté en une extraction des installations pétrolières et installations annexes dans un premier temps. Puis en l'excavation des terres polluées au droit des installations pétrolières, un désamiantage et la démolition du bâtiment. Ensuite, une excavation des terres polluées au droit de la boutique a été menée suivi d'un remblaiement du site et de contrôles. Au total 762,2 tonnes de terres polluées ont été envoyées en centre de traitement biologique hors site. Le site est fermé et clôturé.

En raison des limites techniques d'excavation, des impacts résiduels ponctuels en hydrocarbures restent présents dans la zone de battement de la nappe et dans la zone non saturée autour des palmier laissés en place au Sud-Ouest du site.

Des concentrations résiduelles en hydrocarbures restent également présentes dans les eaux souterraines (phase dissoute) mais selon l'interprétation de l'État des Milieux (IEM), le panache est néanmoins limité et n'atteint pas les bâtiments de la station d'épuration en aval du site. Selon les résultats de l'Analyse des Risques Résiduels (ARR), les concentrations résiduelles présentes au droit et en aval du site sont compatibles avec les usages actuels (industriel) et prévus sur la parcelle (espaces verts ou aire de jeux pour enfants en extérieur) ainsi que ceux constatés hors site (parkings extérieurs et bâtiments de la STEP). Ainsi, un récépissé de déclaration de cessation d'activité a été délivré à Total Raffinage Marketing en date du 8/02/2011.

La dernière campagne d'analyse en date du 5/08/2010 montre que depuis la fin des travaux de démantèlement, une amélioration significative de la qualité de la nappe est avérée. La campagne de mesures de gaz du sol au droit de 3 piézajrs indique l'absence de composés volatils.

Non renseigné(s)

Polluant(s) identifié(s)  
 Action(s) instruite(s)

Type d'action	Type études / travaux	Date de début - Date de fin	Milieux	Mesure de sécurité	Traitement in situ	Traitement sur établissement / hors établissement	Traitement rejets
Exécution des travaux de réhabilitation	Mesure de sécurité du site	-		✓ Interdiction d'accès (clôture...) ✓ Evacuation de produits ou de déchets			

Description

Type d'action	Type études / travaux	Date de début - Date de fin	Milieux	Mesure de sécurité	Traitement in situ	Traitement sur établissement / hors établissement	Traitement rejets
Exécution des travaux de réhabilitation	Travaux de dépollution	-	✓ Sol - Sous-sol			✓ Méthode biologique ou chimique	

Type d'action	Type études / travaux	Date de début - Date de fin	Milieux	Mesure de sécurité	Traitement in situ	Traitement sur établissement / hors établissement	Traitement rejets



Etude SSP et ingénierie des travaux de réhabilitation	Interprétation de l'état des milieux (IEM)	-	✓ Sol - Sous-sol				
<b>Description</b>							
<b>Type d'action</b>	<b>Type études / travaux</b>	<b>Date de début - Date de fin</b>	<b>Milieux</b>	<b>Mesure de sécurité</b>	<b>Traitement in situ</b>	<b>Traitement sur établissement / hors établissement</b>	<b>Traitement rejets</b>
Etude SSP et ingénierie des travaux de réhabilitation	Interprétation de l'état des milieux (IEM)	-	✓ Eaux souterraines				
<b>Description</b>							

Document(s) associé(s)  
Carte(s) et plan(s)

Non renseigné(s)



Parcelle(s) concernée(s)

Commune	Feuille	Section	Numéro	Code dép.
NICE		NW	334	
NICE		NW	498	

**Obligation(s) réglementaire(s) liée(s) aux parcelles - SIS/SUP (1/1)**

Identifiant de l'obligation réglementaire liée à la parcelle  
Identifiant de l'information de l'administration liée à l'obligation réglementaire  
Ancien identifiant SIS  
Type d'obligation réglementaire

SSP00042930101  
SSP000429301

06SIS06565

Secteur d'Information sur les Sols (SIS)	Servitude d'Utilité Publique (SUP)
	X

Code INSEE  
Date de dernière mise à jour  
Date de l'Arrêté Préfectoral  
Nom(s) Usuel(s)  
Description

06088  
29/09/2020  
Non renseignée  
Non renseigné  
Description du site:  
Station Service Corniglion Molinier à Nice

Le site est situé promenade des Anglais à Nice (06). Son environnement immédiat est caractérisé au Nord et à l'Ouest par des habitations et immeubles résidentiels, à l'Est par un gymnase, une station d'épuration et la Mer Méditerranée, au Sud par un parking destiné principalement aux bus puis l'aéroport de Nice-Cote-d'Azur.

La station service était constituée d'un boutique au centre de la station, d'un auvent abritant trois îlots de distribution avec 6 volucompteurs, une capacité de stockage de 106 m3 d'hydrocarbures, un réservoir d'huiles usagées de 1500L, deux séparateurs d'hydrocarbures, une zone de dépotage et une bouche de dépotage.

Description qualitative:

Le diagnostic environnemental du 09/07/2009 avait mis en évidence un impact en hydrocarbures et BTEX au droit de la cuve R4, un impact en hydrocarbures au niveau des cuves R2 et R3, une pollution des eaux souterraines en hydrocarbures et BTEX.

Suite à la cessation d'activité de la station service, des travaux ont été effectués. Ils ont consisté en une extraction des installations pétrolières et installations annexes dans un premier temps. Puis en l'excavation des terres polluées au droit de l'installation pétrolières, un désamiantage et la démolition du bâtiment. Ensuite, une excavation des terres polluées au droit de la boutique a été menée suivi d'un remblaiement du site et de contrôles. Au total 762,2 tonnes de terres polluées ont été envoyées en centre de traitement biologique hors site. Le site est fermé et clôturé.

En raison des limites techniques d'excavation, des impacts résiduels ponctuels en hydrocarbures restent présents dans la zone de battement de la nappe et dans la zone non saturée autour des palmier laissés en place au Sud-Ouest du site.

Des concentrations résiduelles en hydrocarbures restent également présentes dans les eaux souterraines (phase dissoute) mais selon l'Interprétation de l'État des Milieux (IEM), le panache est néanmoins limité et n'atteint pas les bâtiments de la station d'épuration en aval du site. Selon les résultats de l'Analyse des Risques Résiduels (ARR), les concentrations résiduelles présentes au droit et en aval du site sont compatibles avec les usages actuels (industriel) et prévus sur la parcelle (espaces verts ou aire de jeux pour enfants en extérieur) ainsi que ceux constatés hors site (parkings extérieurs et bâtiments de la STEP). Ainsi, un récépissé de déclaration de cessation d'activité a été délivré à Total Raffinage Marketing en date du 8/02/2011.

La dernière campagne d'analyse en date du 5/08/2010 montre que depuis la fin des travaux de démantèlement, une amélioration significative de la qualité de la nappe est avérée. La campagne de mesures de gaz du sol au droit de 3 piézomètres indique l'absence de composés volatils.

Document(s) associé(s)

Document diffusable	Titre du document	Type du document
<a href="#">Télécharger</a>	plan-cartographique-06.0024-1	

Carte(s) et plan(s)

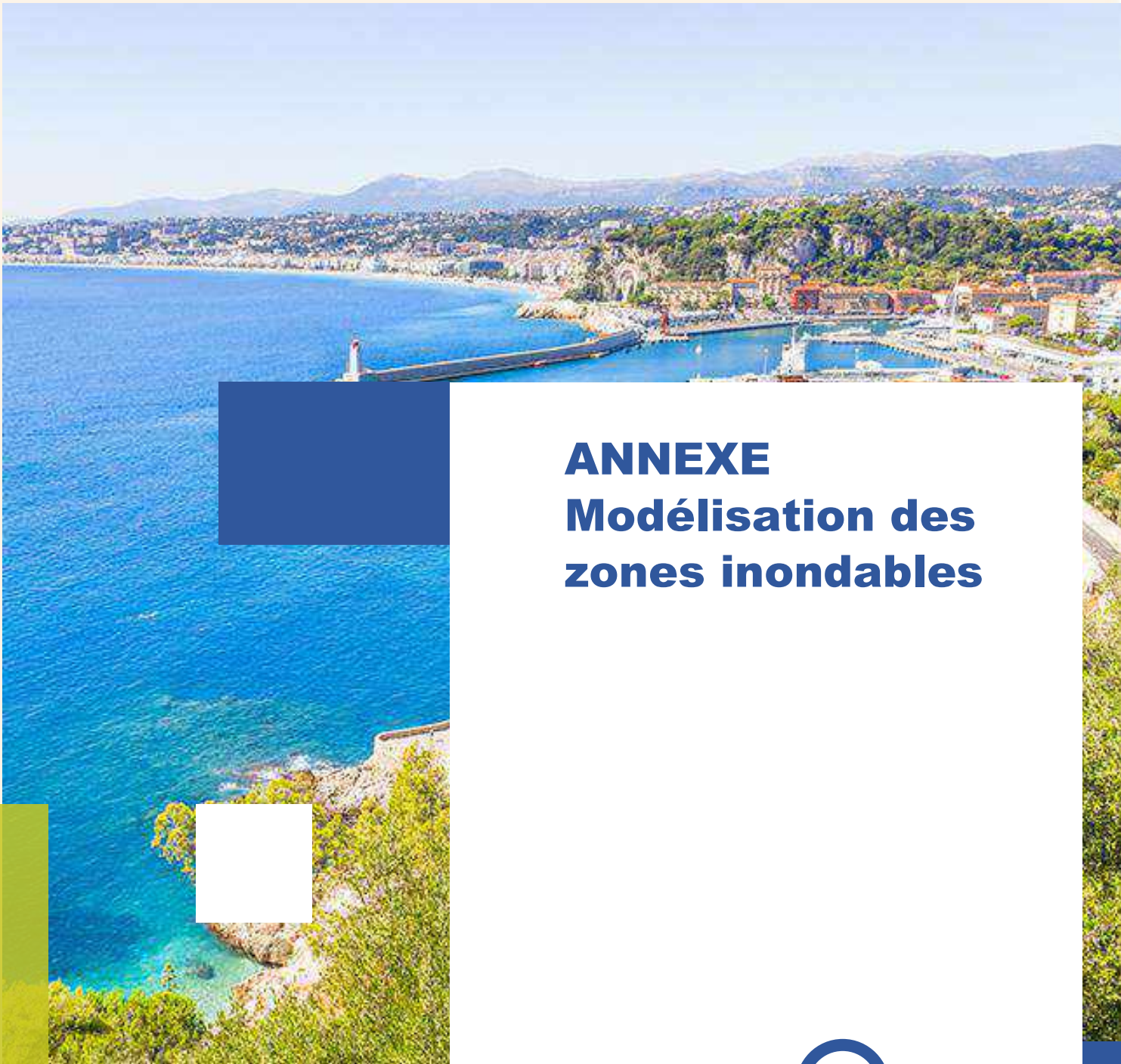


Parcelle(s) concernée(s)

Commune	Feuille	Section	Numéro	Code dép.
NICE		NW	334	
NICE		NW	498	

# I. ANNEXE 9 – MODELISATION HYDRAULIQUE DU PROJET (SUEZ, 2022)





# ANNEXE

## Modélisation des zones inondables



### MARCHÉ

Marché global de performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe HALIOTIS



# SOMMAIRE



<b>01 CONTEXTE DE L'ETUDE</b> .....	<b>6</b>
<b>02 PRESENTATION DU MODELE</b> .....	<b>6</b>
02.1 RAPPEL DES CARACTERISTIQUES DU MODELE EXISTANT .....	6
02.2 RAPPEL DES SCENARIOS HYDROLOGIQUES .....	8
<b>03 RESULTATS EN ETAT ACTUEL</b> .....	<b>9</b>
<b>04 PRISE EN COMPTE DU PROJET SUR L'ETAT ACTUEL</b> .....	<b>11</b>
<b>05 RESULTATS DU PROJET SUR L'ETAT ACTUEL</b> .....	<b>12</b>
<b>06 RESULTATS DANS LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE</b> .....	<b>14</b>
<b>07 PRISE EN COMPTE DU PROJET DANS LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE</b> .....	<b>16</b>
<b>08 RESULTATS EN ETAT PROJET SUR LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE</b> .....	<b>17</b>
<b>09 CONCLUSION</b> .....	<b>19</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

ILLUSTRATION 1 – LOCALISATION DE LA STATION D'EPURATION .....	5
ILLUSTRATION 2 – EMPRISE ET MAILLAGE DU MODELE EN ETAT ACTUEL .....	7
ILLUSTRATION 3 – EMPRISE ET MAILLAGE DU MODELE DANS LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE .....	7
ILLUSTRATION 4 – LOCALISATION DES BRECHES .....	8
ILLUSTRATION 5 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT ACTUEL – CRUE DU VAR DE DEBIT 5 000 M <sup>3</sup> /S –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE .....	9
ILLUSTRATION 6 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT ACTUEL - RUPTURE CADAM – HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE .....	9
ILLUSTRATION 7 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT ACTUEL - RUPTURE MIN – HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE .....	10
ILLUSTRATION 8 – CONFIGURATION DU NOUVEAU PROJET DE LA STATION D'EPURATION.....	11
ILLUSTRATION 9 – MAILLAGE DE L'ETAT ACTUEL A GAUCHE ET DE L'ETAT PROJET A DROITE .....	11
ILLUSTRATION 10 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT PROJET SUR L'ETAT ACTUEL – CRUE DU VAR DE DEBIT 5 000 M <sup>3</sup> /S –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE.....	12

# SOMMAIRE

ILLUSTRATION 11 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT PROJET SUR L'ETAT ACTUEL - RUPTURE CADAM –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE .....	13
ILLUSTRATION 12 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT PROJET SUR L'ETAT ACTUEL – RUPTURE MIN –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE .....	13
ILLUSTRATION 13 – CARTOGRAPHIE DANS LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE – CRUE DU VAR DE DEBIT 5 000 M <sup>3</sup> /S –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE.....	14
ILLUSTRATION 14 – CARTOGRAPHIE DANS LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE - RUPTURE CADAM –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE .....	15
ILLUSTRATION 15 – CARTOGRAPHIE DANS LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE - RUPTURE MIN –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE .....	15
ILLUSTRATION 16 – CONFIGURATION DU NOUVEAU PROJET DE LA STATION D'EPURATION.....	16
ILLUSTRATION 17 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT PROJET SUR LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE – CRUE DU VAR DE DEBIT 5 000 M <sup>3</sup> /S – HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE .....	17
ILLUSTRATION 18 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT PROJET SUR LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE - RUPTURE CADAM –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE.....	18
ILLUSTRATION 19 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT PROJET SUR LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE – RUPTURE MIN –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE.....	18



# 01 Contexte de l'étude

Le complexe Haliotis situé à Nice traite tout ou partie des eaux usées de 19 communes, dont la rive gauche du Var jusqu'au Cap d'Ail, ainsi que des matières de vidange, des matières de curage, des graisses et des boues provenant d'autres stations d'épuration de la Métropole.

Le présent projet concerne la reconstruction et l'extension, en lieu et place, de la station d'épuration Haliotis (filiales eau, boue, sous-produits et air) d'une capacité de 650 000 équivalents - habitants.

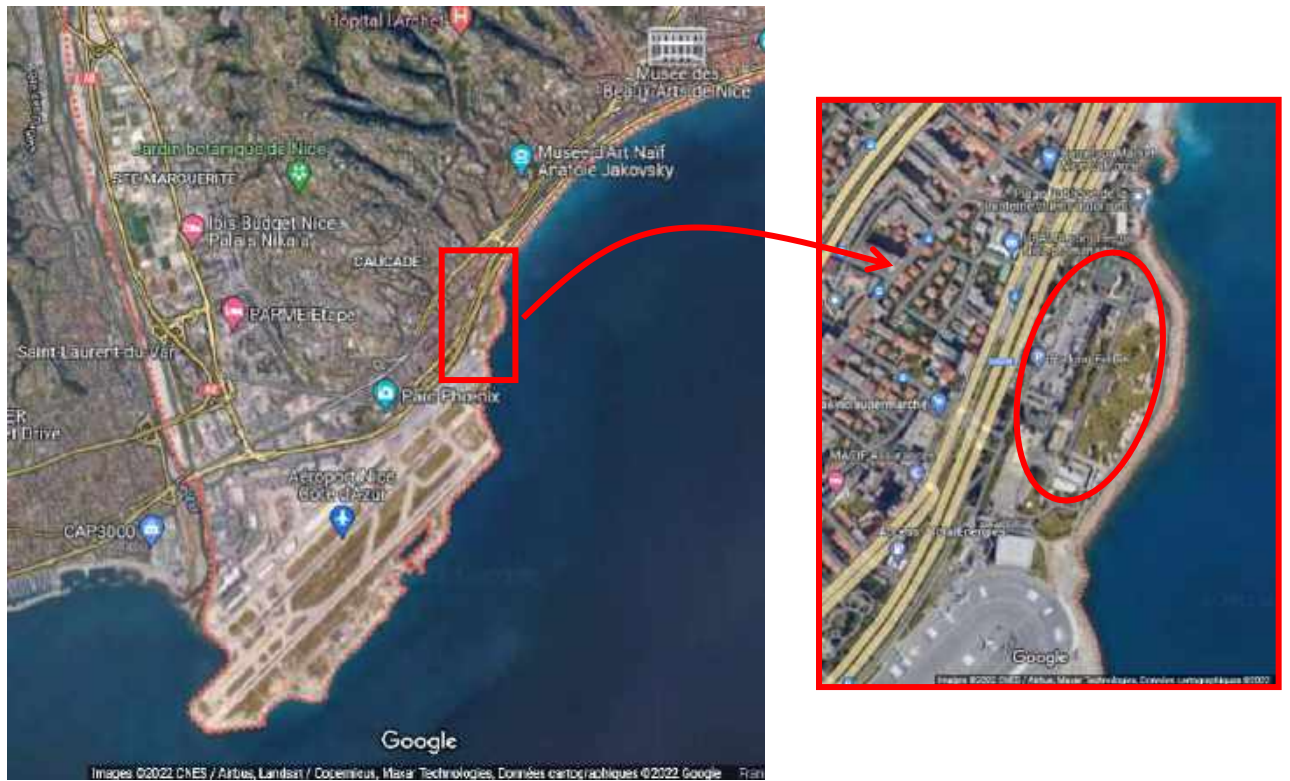
Le programme de travaux envisagé comprend notamment :

- La démolition de tout ou partie des ouvrages et bâtiments existants et, le cas échéant, la requalification d'ouvrages existants,
- La construction, pour la filière eau, de nouveaux ouvrages de relèvement, de prétraitement, de traitement primaire, de traitement biologique et, pour une partie du volume d'eau à traiter, des ouvrages de traitement tertiaire et quaternaire en vue de sa réutilisation (REUT),
- La construction, pour la file boues, de nouveaux ouvrages d'épaississement, de digestion, de déshydratation et de séchage,
- La construction d'installations de valorisation du biogaz produit par la digestion,
- La construction de nouvelles installations de ventilation et de traitement de l'air,
- La construction d'installations de récupération de chaleur,
- La construction des installations électriques HT/BT pour les nouveaux ouvrages et, le cas échéant, les ouvrages existants requalifiés,
- La mise en œuvre d'un nouveau système de contrôle-commande et de supervision,
- La mise en œuvre d'une hypervision en vue d'assurer une gestion dynamique et prédictive du complexe,
- La construction de nouveaux locaux d'exploitation et de locaux à l'usage de l'autorité organisatrice,
- Les Voiries et les Réseaux Divers nécessaires au fonctionnement des nouveaux ouvrages : réseaux d'alimentation en fluides (eau, électricité, gaz, ...) canalisations de liaison entre les ouvrages, voiries de desserte internes au site,
- Des aménagements paysagers et architecturaux.

L'objectif de la présente étude de modélisation est de s'assurer que le projet de reconstruction de la station d'épuration n'aggrave pas la situation vis-à-vis du risque inondation. La localisation de la station d'épuration est présentée sur la figure ci-après :



## ILLUSTRATION 1 – LOCALISATION DE LA STATION D'EPURATION



## 02 Présentation du modèle

### 02.1 Rappel des caractéristiques du modèle existant

Le système de référence pris en compte est le suivant : Lambert Sud France (EPSG 27563). Le modèle représente la rive gauche de l'embouchure du Var.

En amont de la station se trouve le secteur du Grand Arénas, dans ce secteur il est prévu de créer un nouveau quartier d'affaires international. Un Schéma de Cohérence Hydraulique et d'Aménagement d'Ensemble (SCHAE) a été réalisé sur le secteur, il étudie différentes étapes de l'aménagement.

Nous allons étudier l'impact de la reconstruction de la station d'épuration sur deux configurations :

- Un état dit « actuel », correspondant à la configuration C1A des études du projet Nice Grand Arénas, c'est à dire une situation proche de l'état actuel tenant compte des travaux à court terme : Gare routière du PEM et Phase 1 de la SOVM.
- La configuration 4 du SCHAE 2017 : « Aménagement d'ensemble à terme + ouverture du passage Maïcon sous la voie ferrée ». Cette configuration est celle se projetant le plus loin dans le temps, sachant pour mémoire, que l'ouverture du passage Maïcon est pénalisante en termes de zones inondables pour le secteur, et a été validée dans le cadre de la DUP en cours d'approbation, en vue des nouveaux aménagements ferroviaires de Nice (nouvelle gare).

La figure ci-après présente l'emprise et le maillage du modèle dans l'état actuel. L'emplacement de la station d'épuration est marqué par l'ellipse rouge.

## ILLUSTRATION 2 – EMPRISE ET MAILLAGE DU MODELE EN ETAT ACTUEL



La figure ci-après présente l'emprise et le maillage du modèle dans la configuration 4 du SCHAE. L'emplacement de la station d'épuration est marqué par l'ellipse rouge. Le secteur modifié par rapport à l'état actuel est entouré d'une ellipse jaune.

## ILLUSTRATION 3 – EMPRISE ET MAILLAGE DU MODELE DANS LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE





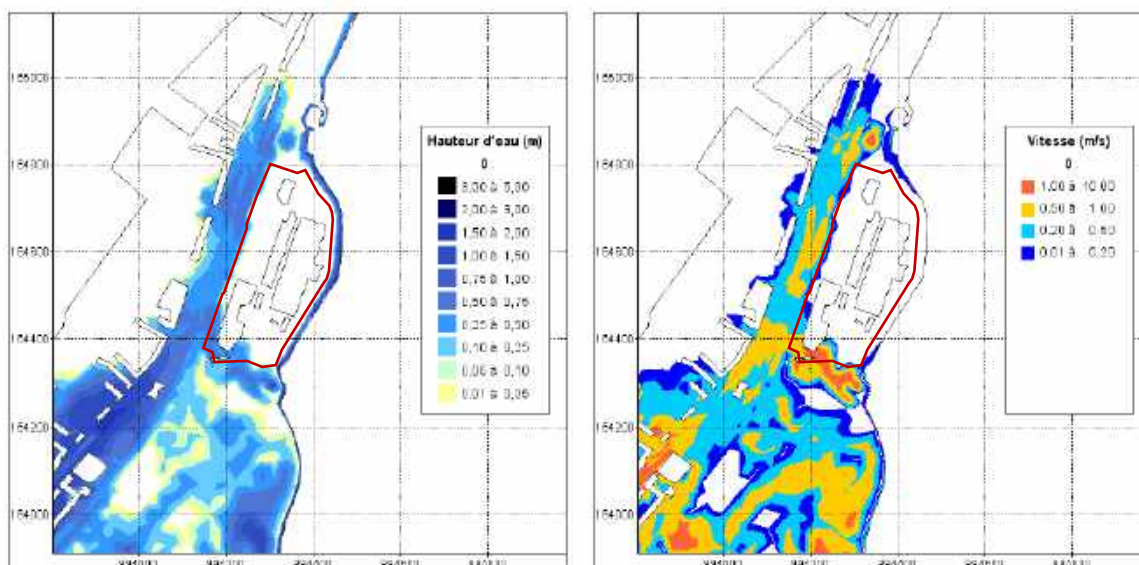


## 03 Résultats en état actuel

Les figures suivantes montrent les hauteurs d'eau maximum atteintes pour les 3 scénarios hydrologiques.

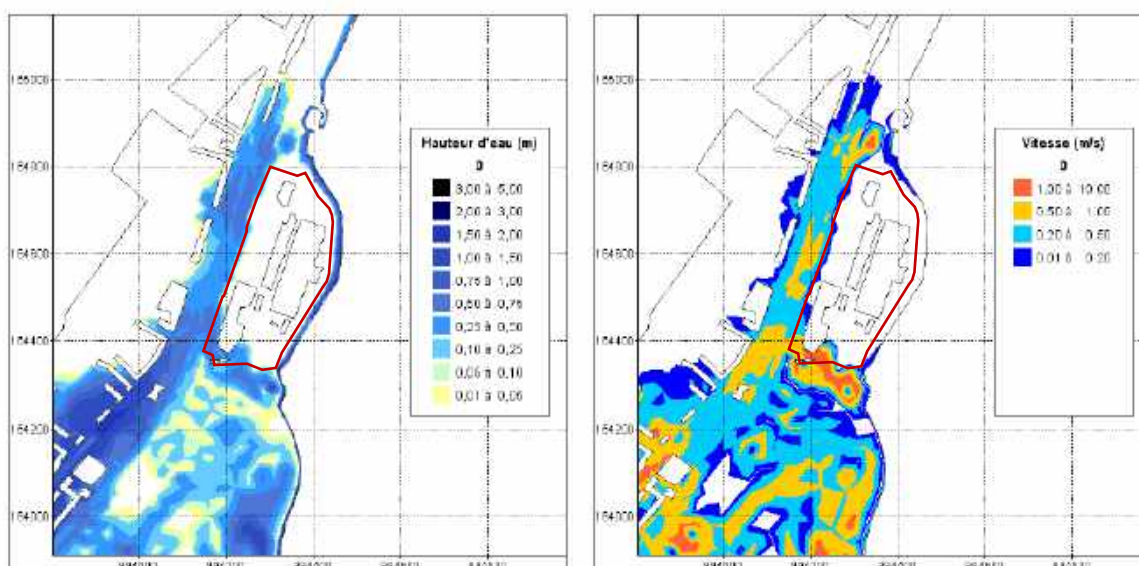
Ci-après, pour la crue débordante de 5 000 m<sup>3</sup>/s du Var, à gauche la carte des hauteurs d'eau maximum atteintes en mètres et à droite les vitesses maximum atteintes en m/s.

**ILLUSTRATION 5 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT ACTUEL – CRUE DU VAR DE DEBIT 5 000 M<sup>3</sup>/S – HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE**



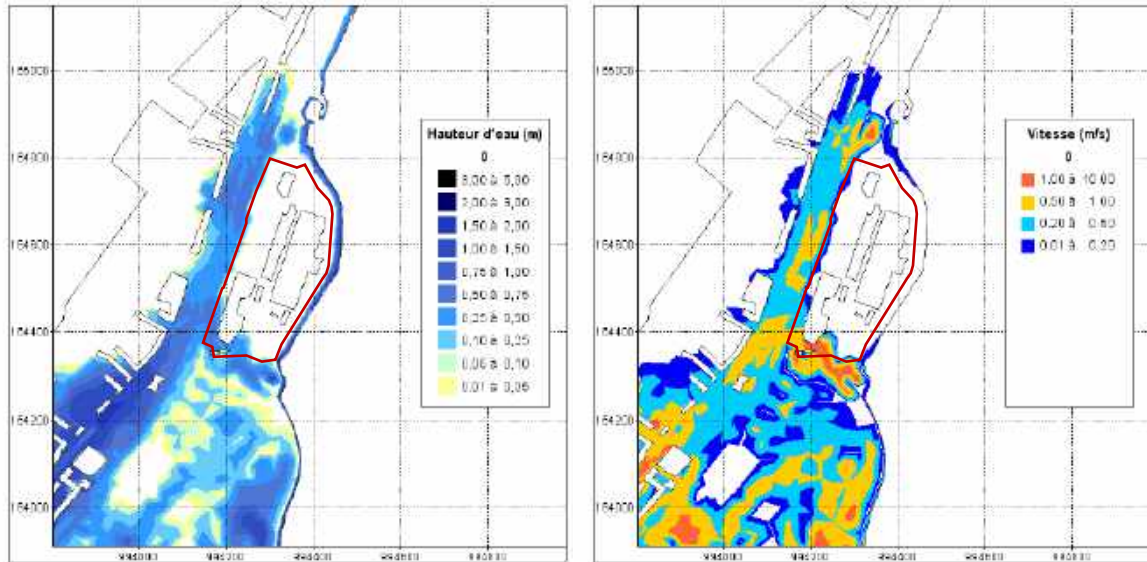
Ci-après, pour la rupture CADAM, à gauche la carte des hauteurs d'eau maximum atteintes en mètres et à droite les vitesses maximum atteintes en m/s.

**ILLUSTRATION 6 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT ACTUEL - RUPTURE CADAM –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE**



Ci-après, pour la rupture MIN, à gauche la carte des hauteurs d'eau maximum atteintes en mètres et à droite les vitesses maximum atteintes en m/s.

**ILLUSTRATION 7 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT ACTUEL - RUPTURE MIN –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE**



Pour les trois scénarios les résultats sont assez proches. C'est dans le cas de la crue débordante de 5 000 m<sup>3</sup>/s du Var qu'il y a les hauteurs d'eau et vitesses maximum. **Quel que soit le scénario la station d'épuration, qui se trouve sur un remblai, est quasiment hors d'eau en situation actuelle.** Pour la situer, elle est délimitée par un trait rouge sur les cartes précédentes.



## 04 Prise en compte du projet sur l'état actuel

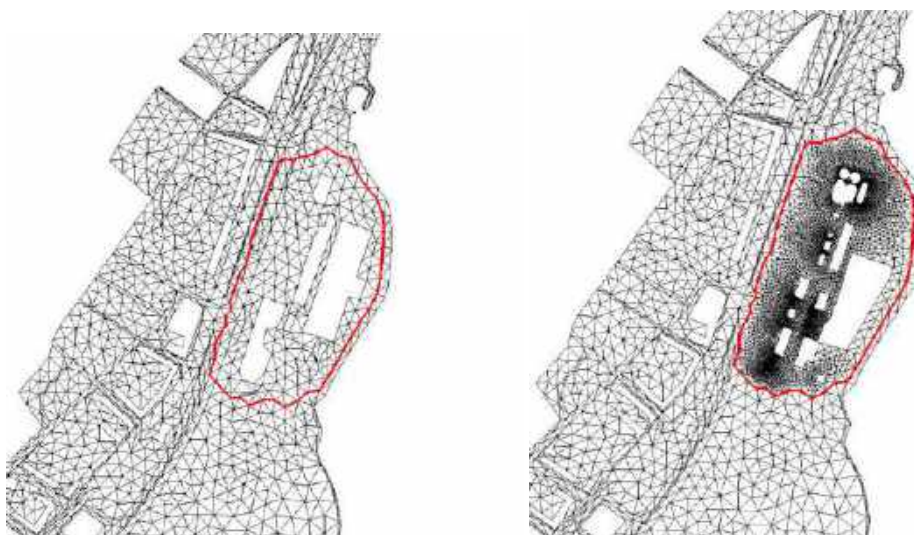
La figure ci-après présente le nouveau projet pour la station d'épuration.

ILLUSTRATION 8 – CONFIGURATION DU NOUVEAU PROJET DE LA STATION D'EPURATION



Le maillage et la topographie ont été modifiés dans la zone de la station d'épuration pour prendre en compte le nouveau projet. Sur la figure ci-dessous, à gauche le maillage de l'état actuel, à droite le maillage de l'état projet.

ILLUSTRATION 9 – MAILLAGE DE L'ETAT ACTUEL A GAUCHE ET DE L'ETAT PROJET A DROITE



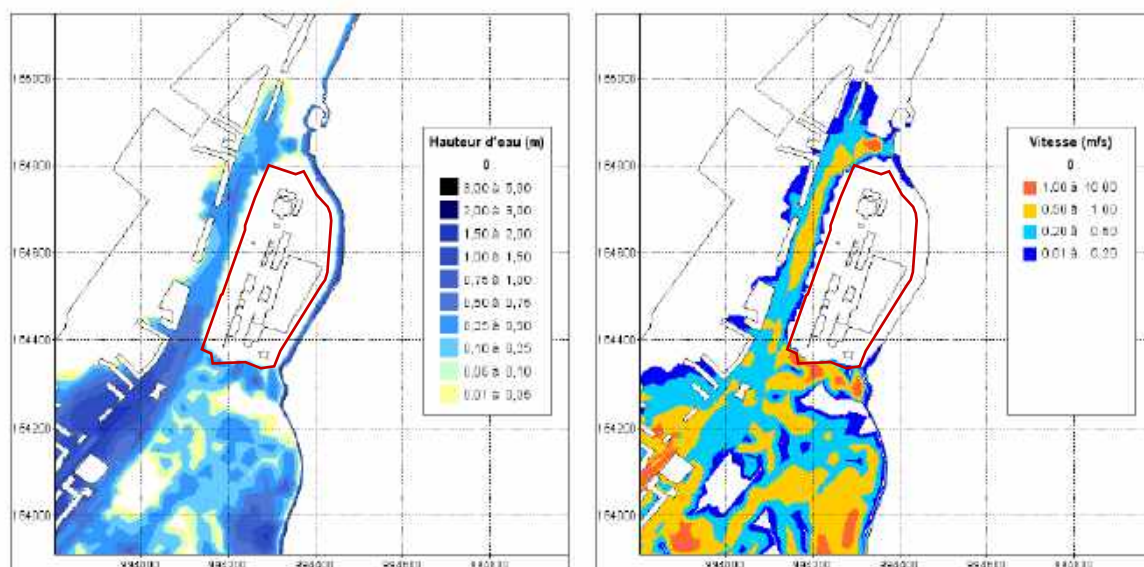
On peut noter que dans l'état actuel le maillage est assez grossier. Dans la mesure où la station d'épuration n'est pas inondée, nous n'avons pas jugé nécessaire d'affiner le maillage autour de la station.

## 05 Résultats du projet sur l'état actuel

Les figures suivantes montrent les hauteurs d'eau maximum atteintes pour les 3 scénarios hydrologiques en état projet.

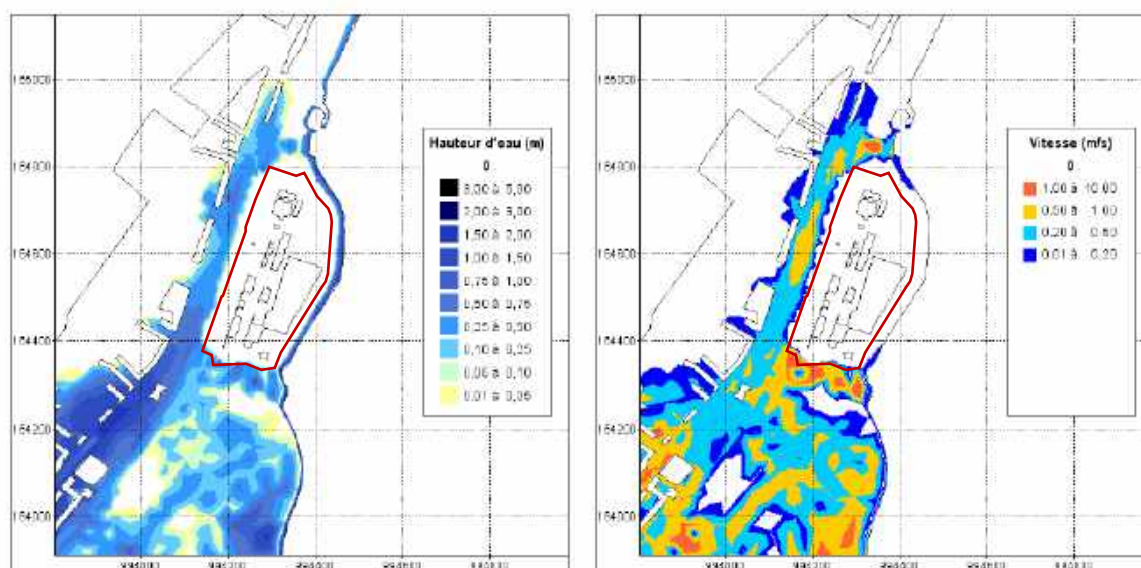
Ci-après, pour la crue débordante de 5 000 m<sup>3</sup>/s du Var, à gauche la carte des hauteurs d'eau maximum atteintes en mètres et à droite les vitesses maximum atteintes en m/s.

**ILLUSTRATION 10 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT PROJET SUR L'ETAT ACTUEL – CRUE DU VAR DE DEBIT 5 000 M<sup>3</sup>/S –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE**



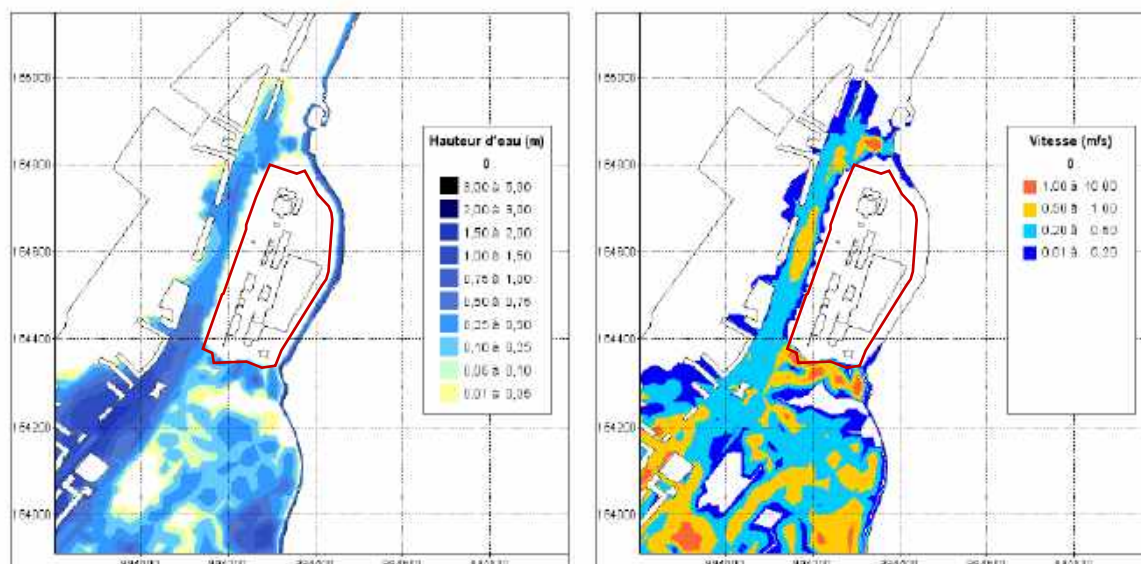
Ci-après, pour la rupture CADAM, à gauche la carte des hauteurs d'eau maximum atteintes en mètres et à droite les vitesses maximum atteintes en m/s.

**ILLUSTRATION 11 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT PROJET SUR L'ETAT ACTUEL - RUPTURE CADAM – HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE**



Ci-après, pour la rupture MIN, à gauche la carte des hauteurs d'eau maximum atteintes en mètres et à droite les vitesses maximum atteintes en m/s.

**ILLUSTRATION 12 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT PROJET SUR L'ETAT ACTUEL – RUPTURE MIN – HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE**



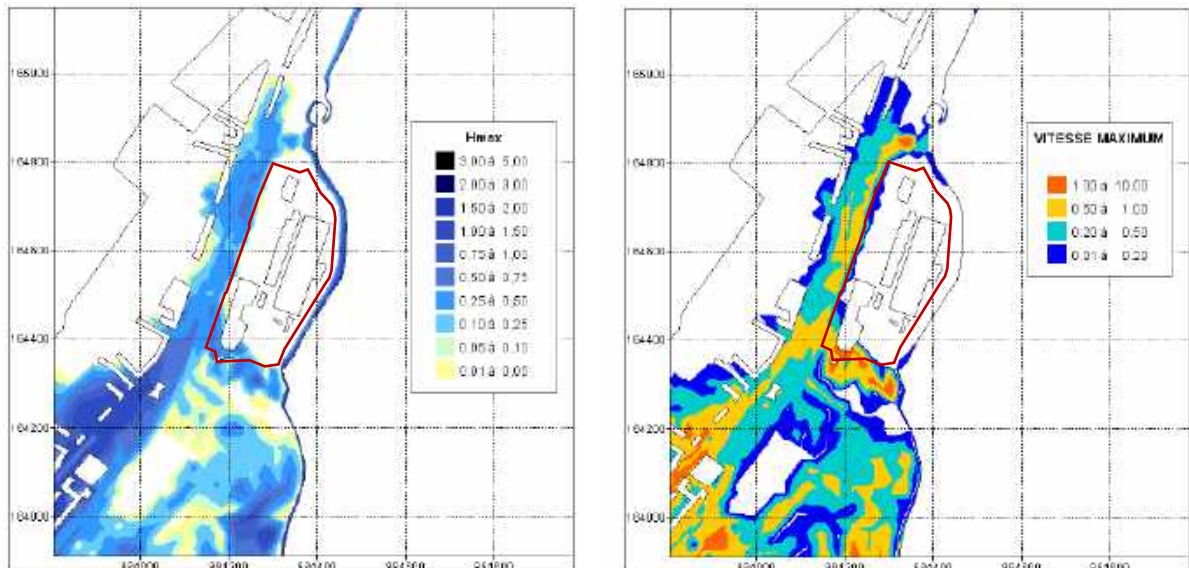
Dans l'état projet, la station d'épuration est sur un remblai (non modifié par rapport à l'état actuel) qui la maintient hors d'eau comme dans l'état actuel. Le remblai a la même emprise que celui de l'état actuel, de ce fait pour les trois crues les hauteurs et vitesses sont quasiment similaires entre l'état actuel et l'état projet.

## 06 Résultats dans la configuration 4 du SCHAE

Cette configuration prend en compte l'aménagement du secteur Grand Arénas, mais la station d'épuration est représentée en état actuel. Les figures suivantes montrent les hauteurs d'eau maximum atteintes pour les 3 scénarios hydrologiques.

Ci-après, pour la crue débordante de 5 000 m<sup>3</sup>/s du Var, à gauche la carte des hauteurs d'eau maximum atteintes en mètres et à droite les vitesses maximum atteintes en m/s.

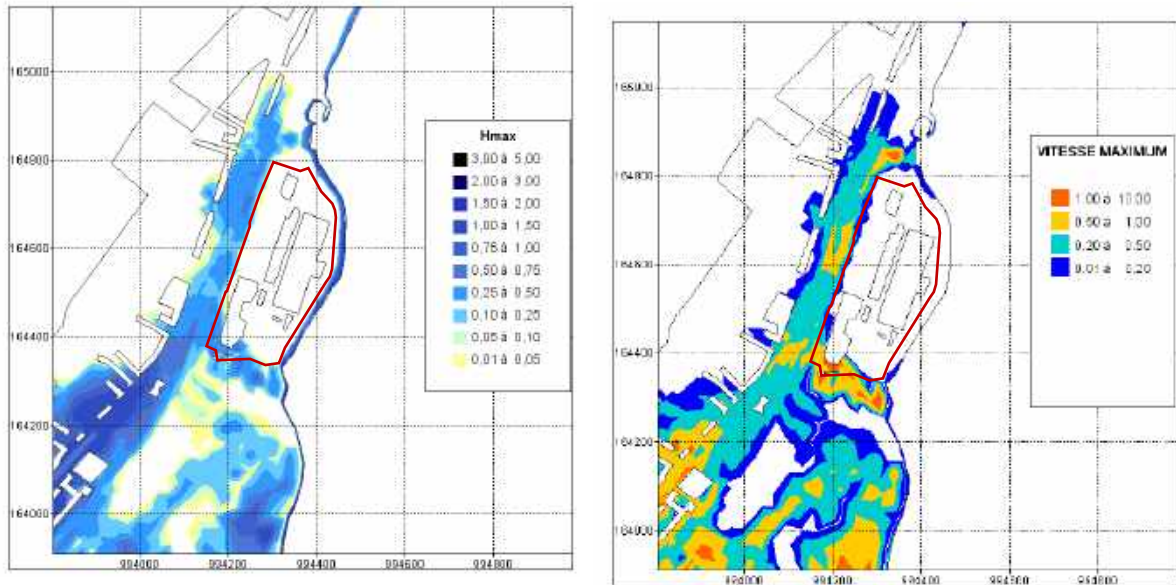
ILLUSTRATION 13 – CARTOGRAPHIE DANS LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE – CRUE DU VAR DE DEBIT 5 000 M<sup>3</sup>/S –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE



Ci-après, pour la rupture CADAM, à gauche la carte des hauteurs d'eau maximum atteintes en mètres et à droite les vitesses maximum atteintes en m/s.

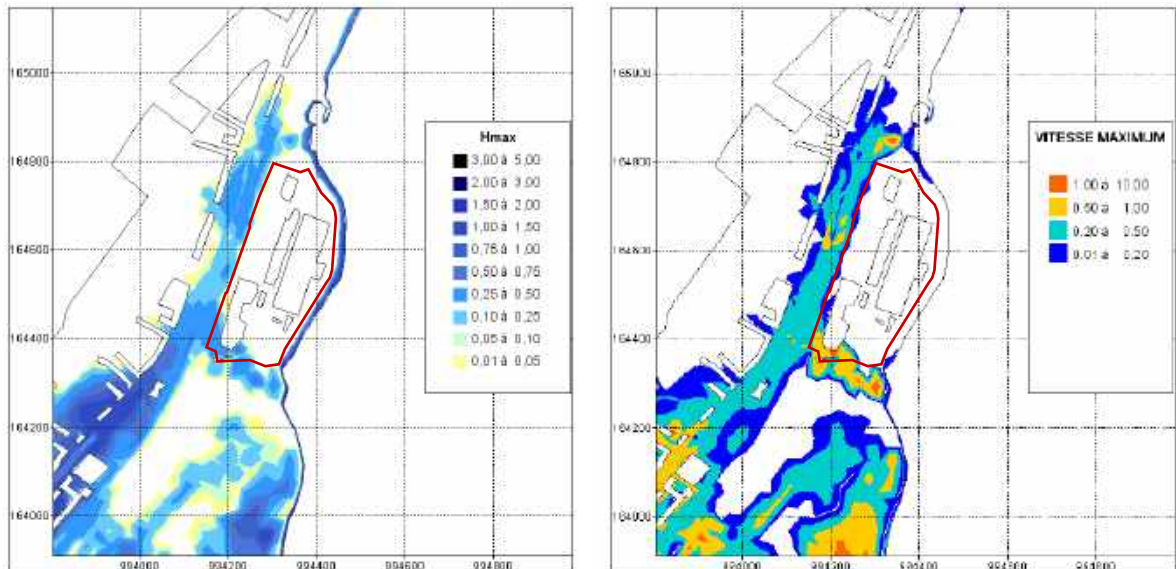


**ILLUSTRATION 14 – CARTOGRAPHIE DANS LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE - RUPTURE CADAM – HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE**



Ci-après, pour la rupture MIN, à gauche la carte des hauteurs d'eau maximum atteintes en mètres et à droite les vitesses maximum atteintes en m/s.

**ILLUSTRATION 15 – CARTOGRAPHIE DANS LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE - RUPTURE MIN – HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE**



Pour les trois scénarios les résultats sont assez proches. C'est dans le cas de la crue débordante de 5 000 m<sup>3</sup>/s du Var qu'il y a les hauteur d'eau et vitesse maximum. Quel que soit le scénario la station d'épuration qui se trouve sur un remblai est hors d'eau (Pour la situer elle est entourée d'une ellipse noire sur les cartes précédentes). **Les résultats sont très similaires à ceux de l'état actuel car les modifications entre l'état actuel et la configuration 4 du SCHAE n'ont pas d'impact significatif dans cette zone.**

## 07 Prise en compte du projet dans la configuration 4 du SCHAE

La figure ci-après rappelle le nouveau projet pour la station d'épuration.

ILLUSTRATION 16 – CONFIGURATION DU NOUVEAU PROJET DE LA STATION D'EPURATION



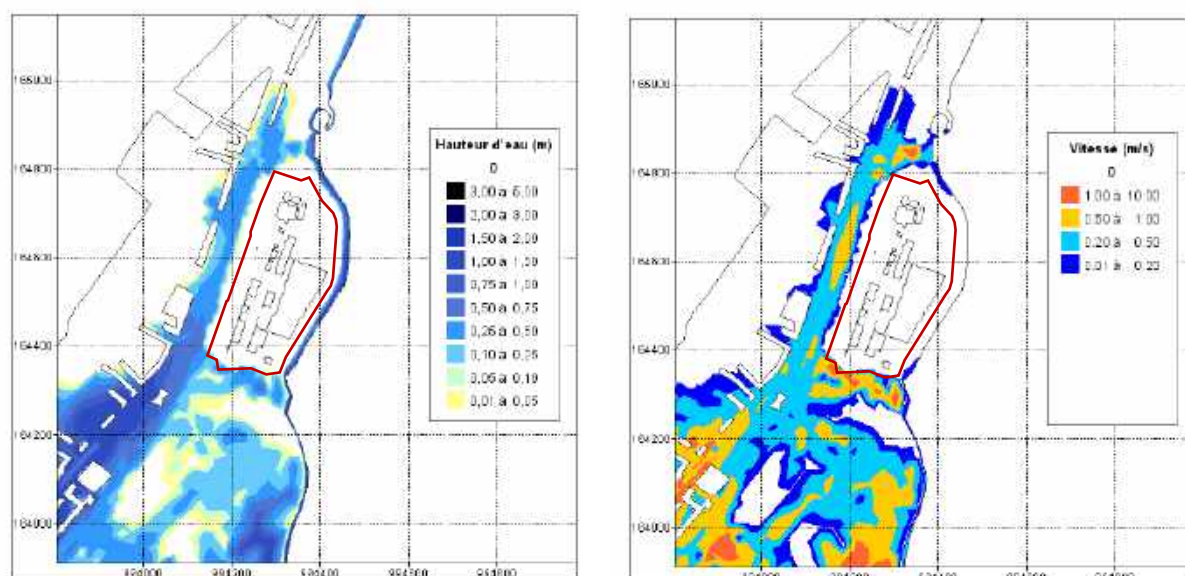


## 08 Résultats en état projet sur la configuration 4 du SCHAE

Les figures suivantes montrent les hauteurs d'eau maximum atteintes pour les 3 scénarios hydrologiques en état projet.

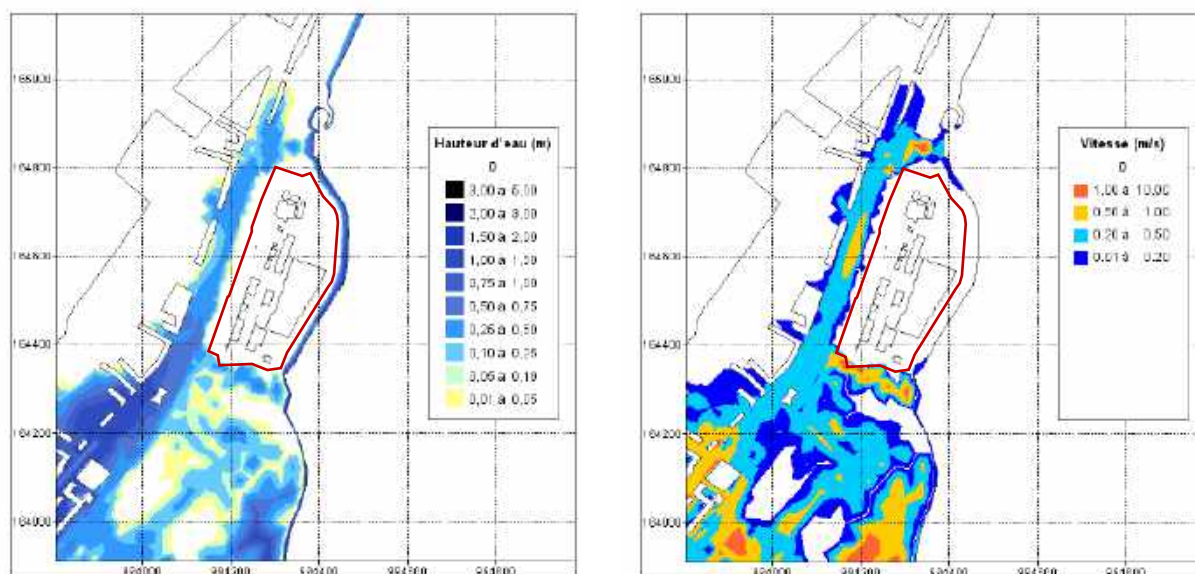
Ci-après, pour la crue débordante de 5 000 m<sup>3</sup>/s du Var, à gauche la carte des hauteurs d'eau maximum atteintes en mètres et à droite les vitesses maximum atteintes en m/s.

**ILLUSTRATION 17 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT PROJET SUR LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE – CRUE DU VAR DE DEBIT 5 000 M<sup>3</sup>/S –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE**



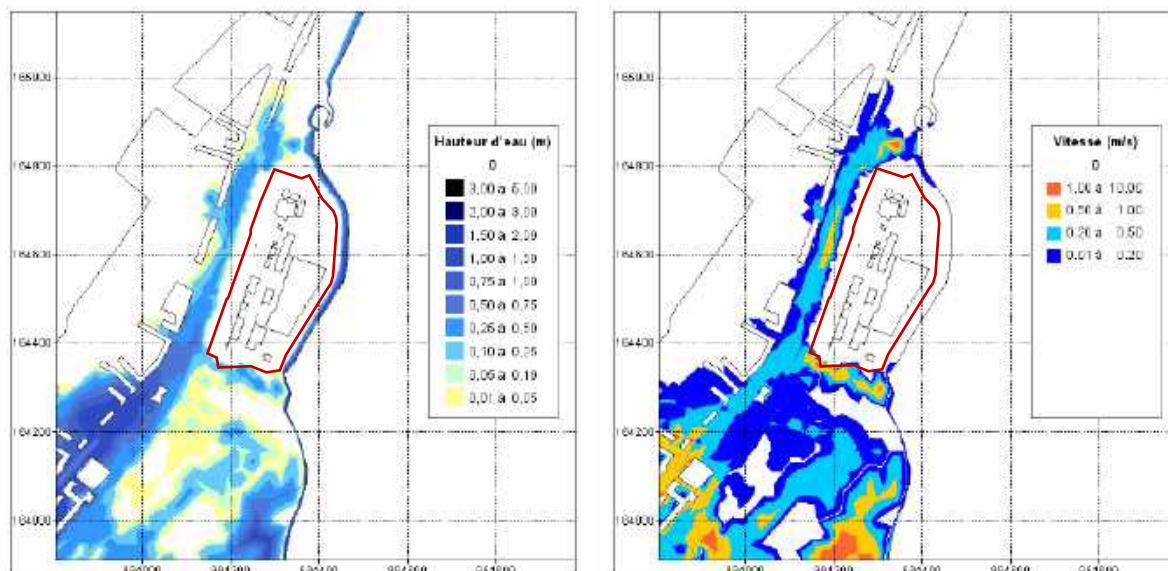
Ci-après, pour la rupture CADAM, à gauche la carte des hauteurs d'eau maximum atteintes en mètres et à droite les vitesses maximum atteintes en m/s.

**ILLUSTRATION 18 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT PROJET SUR LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE - RUPTURE CADAM –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE**



Ci-après, pour la rupture MIN, à gauche la carte des hauteurs d'eau maximum atteintes en mètres et à droite les vitesses maximum atteintes en m/s.

**ILLUSTRATION 19 – CARTOGRAPHIE DE L'ETAT PROJET SUR LA CONFIGURATION 4 DU SCHAE - RUPTURE MIN –HAUTEUR A GAUCHE, VITESSE A DROITE**



Dans l'état projet, la station d'épuration est sur un remblai (non modifié par rapport à l'état actuel) qui la maintient hors d'eau comme dans l'état de référence. Le remblai a la même emprise que celui de l'état de référence, de ce fait pour les trois crues les hauteurs et vitesses sont quasiment similaires entre l'état de référence et l'état projet.

## 09 Conclusion

Le projet de la station d'épuration n'a pas d'impact significatif sur les écoulements pour les 3 scénarios de crues étudiés, quelle que soit la configuration envisagée pour le secteur Grand Arénas. Le projet n'aggrave pas le risque inondation pour les enjeux du secteur.

## J. ANNEXE 10 – NOTE SUR LA DESINFECTION TEMPORAIRE (SUEZ, 2023)







**MARCHE GLOBAL DE PERFORMANCE RELATIF À LA CONCEPTION LA REALISATION ET L'EXPLOITATION-MAINTENANCE DU NOUVEAU COMPLEXE HALIOTIS**



Assistant à Maîtrise d'Ouvrage



Coordinateur Sécurité & Protection de la Santé



Bureau de Contrôle Technique




Groupement d'Entreprise

Rév	Date	Commentaire	Etabli par	Vérfié par	Approuvé par
C	26/06/2023	Reprise suite réunion avec ARS du 19/06/2023	L CROZE	A FUMERON	AL LE QUERE
B	14/06/2023	Reprise suite réunion REA du 13/06/2023	L CROZE	A FUMERON	AL LE QUERE
A	06/06/2023	1ere émission	L CROZE	A FUMERON	AL LE QUERE

**DESINFECTION DES EAUX USEES PENDANT L'ÉTAPE DE FONCTIONNEMENT DE LA FILE EAU MODIFIEE EN PHASE TRAVAUX**


Emetteur	Zone	Discipline	Type	Etat	Numéro	Révision	Statut
SEV	03	PRO	ETU	B	0001	C	PRE

	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Halotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

## Table des matières

01	Présentation .....	3
02	Rappel des objectifs de traitement en termes de bactériologie .....	5
02.1	Quantification des virus .....	5
02.2	Quantification des parasites .....	7
03	Débit de by-pass des eaux décantées .....	8
04	Données de base pour la désinfection temporaire .....	10
05	Choix du désinfectant .....	11
06	Fonctionnement du by-pass et de la désinfection .....	14
07	Descriptif des dispositions prévues pour mesurer l'efficacité de la désinfection .....	15
07.1	Essais .....	15
07.2	Simulation de l'impact du rejet en mer .....	17
08	Protocole de contrôles quotidiens en cas de by-pass.....	19
08.1	Déclenchement de ce mode de fonctionnement .....	19
08.2	Estimation liée au déclenchement de ce mode de fonctionnement.....	20
08.3	Après un événement ayant engendré la désinfection .....	20
08.3.1	Analyses bactériologiques.....	20
08.3.2	Contrôle de la qualité des eaux de baignade.....	21
08.4	En cas de dysfonctionnement de la désinfection .....	21
09	Planning de mise en œuvre de la désinfection .....	23
10	FDS Acide peracétique .....	24



	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

# 01 Présentation

Afin de libérer l'espace nécessaire à la construction des nouveaux ouvrages de traitement, les six clarificateurs dits « Sud », correspondant à la première file de traitement de la station d'épuration existante, seront mis hors service puis déconstruits, tout en maintenant en fonctionnement la deuxième file constituée des six clarificateurs dits « Nord ».

Les deux bassins d'aération resteront en service.

Les bassins d'aération seront alimentés en eau décantée par les deux postes de relèvement intermédiaire comme aujourd'hui. La recirculation des boues sera assurée par les deux postes existants grâce à la tuyauterie d'interconnexion entre les deux.

Cela revient à réduire de moitié la surface de clarification de la station d'épuration tout en assurant que les performances soient maintenues.

Afin d'éviter des départs de boue au niveau des six clarificateurs encore en fonctionnement, il est nécessaire de limiter le débit à leur entrée et la concentration en MES dans les bassins biologiques. Le meilleur compromis entre ces deux paramètres a été déterminé pour maximiser la charge polluante admise par le traitement biologique.

Dans le cas d'un évènement pluvieux, ces limitations en débit ne permettront pas d'admettre sur le traitement biologique l'intégralité de l'excédent de débit. Dans ce contexte et afin de faire face à ce problème, il conviendra de gérer celui-ci de deux manières :

- Le débit qui ne sera pas admis sur le traitement biologique sera by-passé en sortie des décanteurs primaires et désinfecté avant envoi au rejet. Le débit relevé en tête de station d'épuration sera augmenté pour correspondre à la capacité du traitement biologique plus celle de la désinfection temporaire.
- La désinfection efficace de ce by-pass ne génèrera pas de sous-produits néfastes. L'utilisation d'un désinfectant en solution liquide et la création d'un contacteur dans l'un des décanteurs primaires permettront d'optimiser les ouvrages à créer et l'emprise au sol nécessaire.
- Le surplus de débit sera stocké dans les collecteurs et dans les bassins d'orage Ferber. Pour rappel, la capacité totale en volume de ces deux ouvrages est d'environ 50 000 m<sup>3</sup>. En fin d'évènement pluvieux, le volume sera déstocké et envoyé à la station d'épuration.


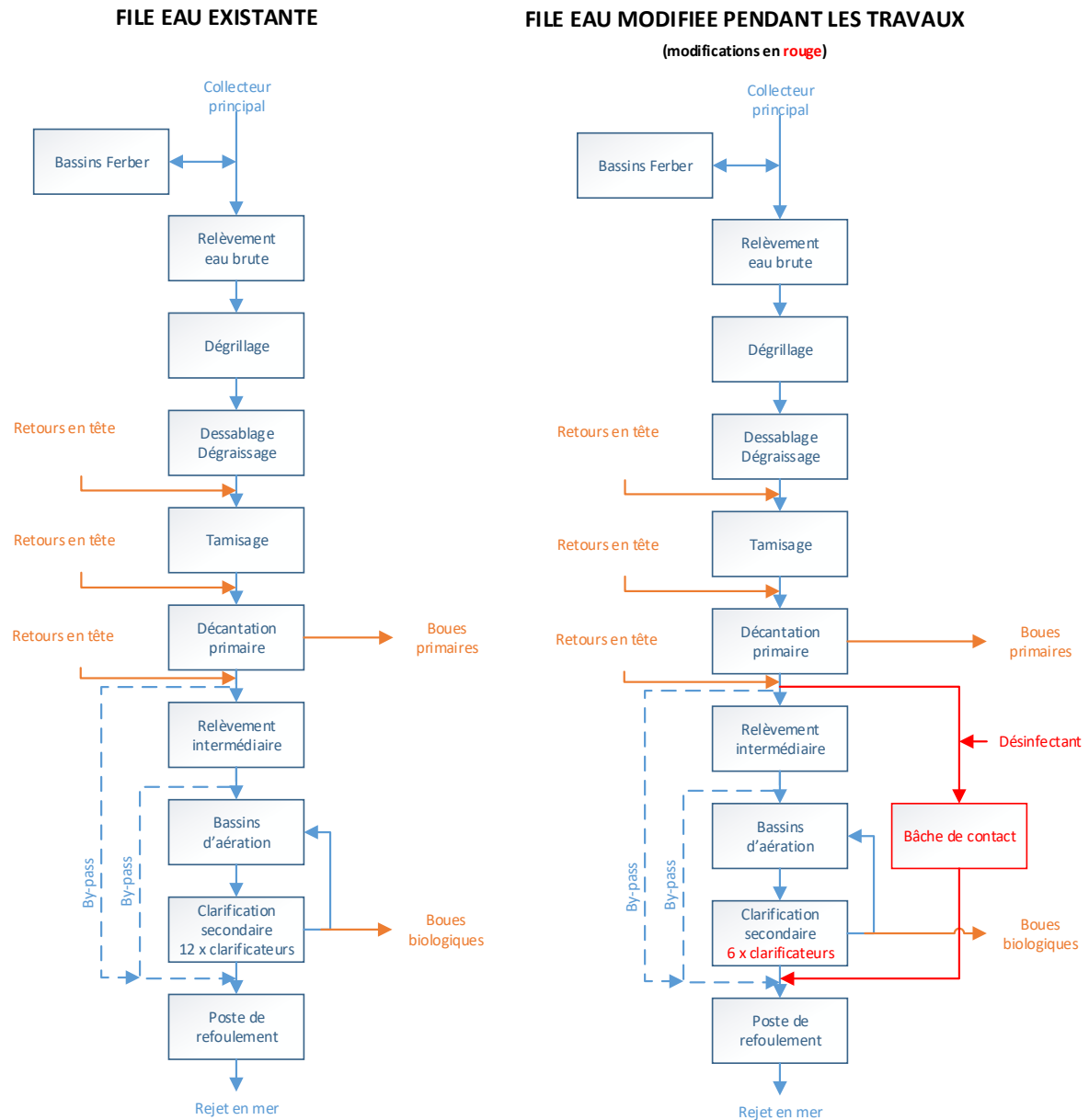

	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

Illustration 1 – Fonctionnement de la file eau pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée pendant les travaux



	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

## 02 Rappel des objectifs de traitement en termes de bactériologie

En termes de bactériologie, l'objectif est de maintenir les performances de la station actuelle. Les objectifs de traitement prévisionnels sont les suivants :

Tableau 1 - Objectifs de traitement en termes de bactériologie

Paramètre	Concentration autorisée au rejet
E. coli	1.10 <sup>6</sup> NPP / 100 ml
Entérocoques fécaux	1.10 <sup>5</sup> NPP / 100 ml
Paramètre	Abattement
Giardia	0,7 Log
Cryptosporidium	0,7 Log
Norovirus	1,3 Log*
Entérovirus	1,3 Log*
Virus de l'hépatite A	1,3 Log*
Virus de l'hépatite E	1,3 Log*
Phages ARN F-spécifiques	1,3 Log
Coliphages somatiques	1,3 Log

\*L'abattement sur les virus ne peut être analysé par les méthodes normalisées existantes, l'abattement sur les virus sera considéré égal à celui sur les phages ARN-F spécifiques (voir ci-dessous).

Ces valeurs seront confirmées suite aux essais en laboratoire qui auront lieu un an avant la mise en œuvre de la désinfection.


### 02.1 Quantification des virus

En ce qui concerne les virus (entérovirus, adénovirus, norovirus, hépatites, etc.), il est important de garder à l'esprit qu'il y a deux types de difficultés techniques en lien avec leur quantification dans les ERU.

- Les méthodes analytiques

Deux types de méthodes existent. La première est basée sur l'incubation dans des microplaquesensemencées en cellules cibles, et permet de quantifier les entérovirus. Il s'agit d'une méthode longue, coûteuse et imprécise. Ainsi, l'application de ce type de méthode dans les ERU, notamment les eaux non ou peu traitées, est compliquée rendant difficile l'obtention d'un résultat représentatif.

La deuxième méthode, plus récente, est la qPCR (réaction de polymérisation en chaîne quantitative en temps réel) qui consiste à quantifier l'abondance de gènes spécifiques de l'ADN (en copies/L). Elle permet de quantifier les différents types de virus. Cette méthode a l'avantage d'être plus simple à mettre en œuvre dans les ERU mais elle pose un problème lorsqu'elle est appliquée pour évaluer l'abattement en virus par des oxydants. En effet, les oxydants

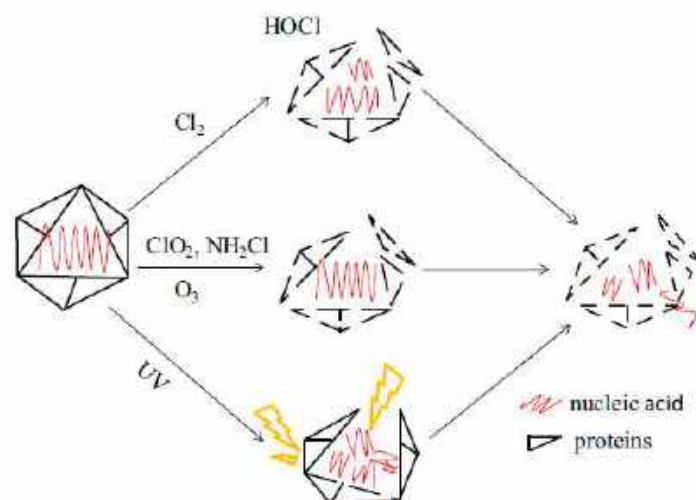
	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

chimiques tels que le chlore, les peracides ou l'ozone ont un mode d'action où ils vont en premier lieu endommager la membrane cytoplasmique (ou la capsid pour les virus) des organismes avant de réagir avec certains acides aminés de l'ADN pour l'endommager, si le résiduel en oxydant est suffisant après réaction avec la matrice. Pour les virus, leur mode d'action est principalement la dégradation de la capsid virale (Zhang et al. 2016)<sup>1</sup>. Au contraire, les UV vont entraîner une dimérisation des bases azotées de l'ADN ce qui rendra impossible la réplication de l'ADN faisant perdre aux microorganismes leur caractère pathogène (impossible de se reproduire) et modifiant les gènes ciblés recherchés par la qPCR. Les mécanismes d'actions des désinfectants sur les virus sont synthétisés dans la Figure 1 extraite de Zhang et al. (2016).

La méthode qPCR quantifiant des gènes, si le matériel génétique est intact ou pas totalement détruit par le traitement mais que la membrane cytoplasmique / capsid est endommagée, rendant l'organisme inactif, elle ne permettra pas de quantifier un abattement ou celui-ci sera potentiellement biaisé. La méthode basée sur une culture est donc la seule, en l'état, à pouvoir rendre compte de façon fiable de l'abattement des virus, mais elle est disponible seulement pour les entérovirus et manque de fiabilité dans les ERU, notamment peu traitées.

En conclusion, les méthodes actuelles d'analyse ne permettent pas de quantifier directement les abattements sur les virus après une désinfection par agent oxydant.

Illustration 2 - Modes d'actions de différents désinfectants sur les virus, dont l'UV, l'ozone et le chlore (Zhang et al. 2016)




● La variabilité de présence et de concentrations dans les ERU

En ce qui concerne la présence de virus dans les ERU, elle est beaucoup plus variable que celle des bactéries fécales ou des phages et est directement liée aux phases épidémiques. En période épidémique de fortes concentrations peuvent être mesurées alors qu'en période non épidémique, les teneurs peuvent être très faibles voire nulles.

Pour ces deux raisons (analyse et variabilité) il est compliqué et hasardeux d'établir des abattements en virus dans les filières de traitement des ERU. C'est en partie pour ces raisons que les réglementations en lien avec la réutilisation des ERU sont basées sur des indicateurs dont l'analyse est plus robuste, la présence plus fréquente et le comportement considéré représentatif d'autres organismes. Pour les virus, ce sont les bactériophages ARN-F spécifiques qui sont ainsi

<sup>1</sup> Zhang et al. (2016) Elimination of viruses from domestic wastewater: requirements and technologies, World J Microbiol Biotechnol, 32:69, DOI: 10.1007/s11274-016-2018-3

	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Halotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

utilisés dans la réglementation européenne et française. En effet, la présence et les concentrations en bactériophages sont beaucoup plus stables dans les ERU et il est communément considéré que le comportement des bactériophages est conservateur par rapport aux virus, ce qui signifie que l'abattement des virus sera comparable ou supérieur à celui des bactériophages. Nous avons adopté cette logique conservatrice en considérant que les abattements en virus, s'ils sont présents dans l'eau, sont les mêmes que les bactériophages ARN F-spécifiques.

Les bactériophages ARN-F spécifiques sont analysés suivant la norme NF EN ISO 10705-1.

## 02.2 Quantification des parasites


### ● Les méthodes analytiques

Les protozoaires comme *Cryptosporidium* et *Giardia* sont le plus régulièrement mesurés sous leur forme résistante (oocystes ou kystes) selon la norme américaine US EPA 1623 (NF-T-90-455 en France) qui consiste à réaliser un comptage par immunofluorescence au microscope à partir d'un prélèvement d'eau de plusieurs dizaines de L filtré (>10-20L pour les eaux brutes, >100L pour les eaux traitées), élué puis traité. Des méthodes alternatives par qPCR sont en développement depuis 10 ans mais ne sont pour le moment pas appliquées de façon satisfaisante ou normalisée dans les ERU. De plus, toutes ces méthodes ne permettent pas de faire la distinction entre les oocystes / kystes infectieux ou non.

### ● La variabilité de présence et de concentrations dans les ERU

En termes de variabilité et de niveaux dans l'eau brute, la quantité d'oocystes de *Cryptosporidium* ou de kystes de *Giardia* rencontrée va dépendre de l'incidence de la cryptosporidiose dans la population et la qualité du système d'assainissement. Un effet saisonnier et géographique est également constaté.

C'est pour cette raison que lors des essais prévus pour mesurer l'efficacité de la désinfection, Suez utilisera l'analyse des spores de bactéries sulfito-réductrices (SSR) afin de quantifier la capacité des installations à abattre les protozoaires *Cryptosporidium* et *Giardia*. Les SSR sont utilisés comme indicateurs du comportement des protozoaires. Il est communément considéré que leur comportement est conservateur par rapport aux protozoaires, ce qui signifie que l'abattement des protozoaires sera comparable ou supérieur à celui des SSR.

	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

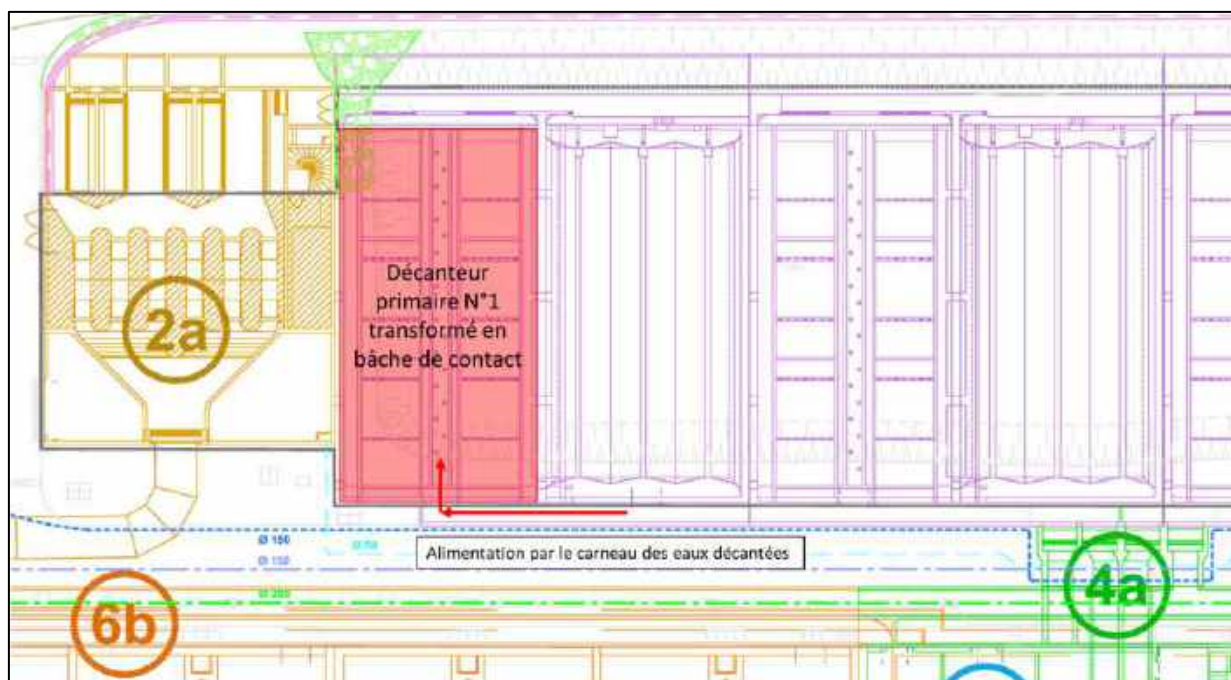
## 03 Débit de by-pass des eaux décantées

Comme vu précédemment, la réduction du nombre de clarificateurs dans le cadre des travaux de la nouvelle file eau impose de limiter le débit admis sur le traitement biologique par rapport à la situation actuelle.

Cette limitation sera mise en œuvre par un lissage du débit à l'entrée de la station à l'aide des bassins Ferber et des collecteurs généraux, et en plus en temps de pluie par un by-pass des eaux décantées en amont du relèvement intermédiaire. Le carneau des eaux décantées sera mis à profit pour alimenter l'un des décanteurs qui sera transformé en bêche de contact pour la désinfection temporaire. Cette solution permet de :

- Limiter l'emprise au sol en utilisant un ouvrage existant, pour garder le plus possible de surface pour les travaux de la nouvelle station d'épuration,
- Eviter la création d'un ouvrage dont l'utilité serait limitée à la durée des travaux,
- Profiter du carneau des eaux décantées, en sortie des décanteurs primaires, pour alimenter la bêche de contact et ainsi simplifier l'hydraulique du by-pass.

Illustration 3 - Modification d'un décanteur primaire en bêche de contact pour la désinfection du by-pass de la biologie



Cela réduisant la surface de décantation disponible, et la bonne performance de la décantation primaire étant critique pour ne pas surcharger les bassins d'aération et maintenir une bonne qualité de boues, nous nous sommes assurés que l'impact sur cette étape de traitement était négligeable.

La capacité hydraulique du by-pass et de la désinfection temporaire est fixée à 2 500 m<sup>3</sup>/h.

Le tableau ci-dessous résume la capacité hydraulique de la file eau pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée pendant les travaux.





	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

Tableau 2 - Capacité hydraulique de la station d'épuration

Paramètre	Unité	Nominal
Débit max traité par la biologie	m <sup>3</sup> /h	6 800
Débit max by-passé en désinfection temporaire	m <sup>3</sup> /h	2 500
Débit de retours en tête à retrancher	m <sup>3</sup> /h	400
Débit max entrée station d'épuration	m <sup>3</sup> /h	8 900
Débit max traité	m <sup>3</sup> /J	213 600
Débit de référence	m <sup>3</sup> /J	148 600

	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE


## 04 Données de base pour la désinfection temporaire

La solution retenue doit :

- Pendant toute la durée des travaux, ne jamais dégrader la qualité bactériologique des eaux traitée obtenue actuellement sur la station,
- Être efficace a minima contre E. Coli, les entérocoques fécaux, Giardia, Cryptosporidium, et certains virus - norovirus, entérovirus, virus de l'hépatite A et E, phages ARN F-spécifiques, coliphages somatiques,
- Ne pas former de sous-produits néfastes pour l'environnement marin. S'agissant d'une eau n'ayant subi qu'un traitement primaire et donc encore chargée en pollution dissoute, ce point est particulièrement sensible,
- S'insérer harmonieusement dans la station d'épuration existante, en limitant au maximum l'emprise au sol et les pompages.

Tableau 3 - Données de base pour la désinfection temporaire

Paramètre	Unité	Concentration attendue dans l'eau brute	Concentration maximale au rejet	Abattement requis
<b>E. Coli</b>	NPP / 100 ml	$1.10^7$ à $1,2.10^8$	$1.10^6$	1 à 2,1 log
<b>Entérocoques fécaux</b>	NPP / 100 ml	$1.10^6$ à $2,4.10^7$	$1.10^5$	1 à 2,4 log

	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

## 05 Choix du désinfectant

Pour atteindre ces objectifs, les désinfectants listés ci-dessous ont été envisagés :

- Eau de Javel, écartée en raison de la création de sous-produits par réaction du chlore avec la pollution organique,
- UV, écarté en raison du risque très élevé d'encrassement excessif des lampes par rapport à la qualité des eaux décantées,
- Ozone, écartée en raison de la création de sous-produits
- Peracides : acide peracétique et acide performique.

Le premier criblage nous a donc conduits à étudier plus en détail la mise en œuvre d'un peracide comme désinfectant.

Plusieurs études scientifiques et techniques ont montré l'innocuité des peracides et l'absence de formation de sous-produits aux dosages appliqués en désinfection des ERU, notamment les suivantes :

- Luukkonen & Pehkonen (2017)<sup>2</sup>,
- Rocher et al. (2021)<sup>3</sup>,
- Ragazzo et al. (2017)<sup>4</sup>.

Dans la revue de littérature sur les peracides de Luukkonen & Pehkonen (2017), il est indiqué que les sous-produits de décomposition de l'acide performique et de l'acide peracétique sont respectivement le H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> et l'acide formique, et le H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> et l'acide acétique. De plus, la section sur les sous-produits de cet article, qui collecte l'ensemble des études disponibles, montre leur faible réactivité avec la matrice organique et leur très faible potentiel pour former des sous-produits, avec une liste de toutes les études où l'absence de formation d'un grand nombre de sous-produits a été constatée. Cela est corroboré par les observations et la bibliographie réalisées dans Rocher et al (2021). Le H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> se décompose rapidement en eau et dioxygène, alors que les acides formique ou acétique sont connus pour être des molécules organiques facilement biodégradables.


Les essais menés à Biarritz et décrits dans le chapitre 1 de la section 4 de Rocher et al (2021) ont démontré sur deux ans l'absence de changement dans les communautés écologiques au point de rejet en mer de l'effluent traité à l'acide performique. Ils ont également montré l'absence d'impact délétère sur des moules positionnées au point de rejet sur la même période.

Les essais menés au Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (SIAAP) et décrits dans les chapitres 3 et 4 de la section 1 de Rocher et al (2021) ont montré l'absence de formation de sous-produits toxiques et l'impact faible sur la matière organique de l'acide performique jusqu'à des dosages de 10 ppm, et des impacts limités au-delà. Les éléments bibliographiques cités dans ce document indiquent l'absence de formation

<sup>2</sup> Luukkonen & Pehkonen (2017) Peracids in water treatment: A critical review, Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 47:1, 1-39, DOI: 10.1080/10643389.2016.1272343

<sup>3</sup> Rocher et al. (2021) Effectiveness of Disinfecting Wastewater Treatment Plant Discharges: Case of chemical disinfection using performic acid, IWA Publishing, ISBN: 9781789062106

<sup>4</sup> Ragazzo et al. (2017) Evaluation of cytotoxicity, genotoxicity, and apoptosis of wastewater before and after disinfection with performic acid, Water Research, 116, 44-52, DOI: 10.1016/j.watres.2017.03.016

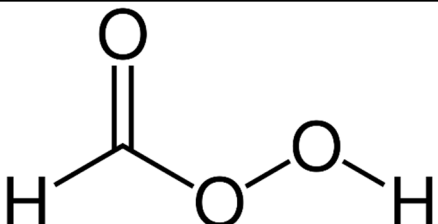
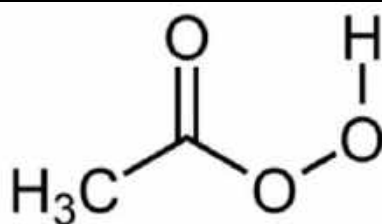
	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

de sous-produits toxiques pour l'acide peracétique jusqu'à des dosages de 30 ppm et un potentiel de formation de sous-produits toxiques nettement inférieur pour les peracides par rapport au chlore.

Ragazzo et al (2017) n'ont observé aucune augmentation des effets génotoxique d'une eau sortie de traitement biologique traitée à l'acide performique à Venise, ce qui corrobore cet impact limité des peracides sur la matrice organique et sur la toxicité de l'effluent.

Chimiquement, l'acide performique et l'acide peracétique sont des molécules de structure très proche, l'acide peracétique ayant un groupement méthyle supplémentaire.

Tableau 4 - Formules chimiques et masses molaires de l'acide peracétique et de l'acide performique


Acide performique	Acide peracétique
	
MM = 62 g/mol	MM = 79 g/mol

Leur comportement dans l'eau une fois injecté est identique puisqu'ils se décomposent en H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> et acide formique (pour l'acide performique) ou acide acétique (pour l'acide peracétique) selon une cinétique de pseudo premier ordre (Luukkonen & Pekhonen 2017). La cinétique de décomposition de l'acide peracétique est plus lente que celle de l'acide performique du fait de sa plus grande stabilité chimique, et leur temps de demi-vie (temps pour atteindre 50% de la concentration initiale) est évalué à 18 min dans un effluent primaire et 77-225 min dans un effluent secondaire pour le l'acide peracétique (Luukkonen & Pekhonen 2017), et 13-33 min dans l'effluent secondaire de Seine Valenton du SIAAP (Rocher et al 2021) pour le pour l'acide performique.

Leur différence de masse molaire et la cinétique de décomposition un peu plus lente de l'acide peracétique impliquent la nécessité d'injecter une quantité supérieure pour l'acide peracétique pour apporter le même pouvoir oxydant (≈30%). De plus, la cinétique de décomposition un peu plus lente de l'acide peracétique implique un temps de contact minimum supérieur à celui de l'acide performique (5-10 min pour le pour l'acide performique contre 15-20 min pour l'acide peracétique) pour que celui-ci ait un effet identique, ou la nécessité d'injecter une quantité supérieure pour l'acide peracétique pour un temps de contact donné.

Enfin, leur mode d'action en désinfection est le même du fait de leur structure très proche. Pour l'acide peracétique, il est rapporté dans la littérature (Luukkonen & Pekhonen 2017) qu'il oxyde les biomolécules telles que les protéines, notamment celles de la membrane cytoplasmique des microorganismes, ou les enzymes, et certains acides aminés de l'ADN. Dans la pratique et aux dosages pratiqués en Eaux Résiduaires Urbaines (ERU), c'est principalement la membrane cytoplasmique qui est endommagée ainsi que certaines enzymes du métabolisme faisant perdre leur pouvoir infectieux aux organismes. Il est attesté que ces dégâts aux microorganismes sont irréversibles et qu'aucune reviviscence n'a lieu (Luukkonen & Pekhonen 2017 ; Rocher et al. 2021).

L'acide peracétique et l'acide performique sont donc tous les deux efficaces et très similaire dans leur mode d'action. La principale différence entre les deux est leur stabilité.

	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

L'acide peracétique peut être préparé et stocké pendant de longues périodes, tandis que l'acide performique se décompose spontanément et rapidement et ne peut donc être stocké.

L'acide performique doit donc être fabriqué in situ à l'aide de précurseurs ( $H_2O_2$  et acide formique). C'est une réaction exothermique qui nécessite une installation spécifique avec un réacteur constamment refroidi. Pour des raisons de sécurité, il ne doit y avoir aucune possibilité de stagnation de la solution d'acide performique, l'écoulement est donc obligatoirement gravitaire à partir du point de dosage des précurseurs dans le réacteur jusqu'au point d'injection de l'acide performique dans le procédé.

Les contraintes de sécurité et de complexité de mise en œuvre de l'acide performique ont fait porter le choix sur l'utilisation de l'acide peracétique pour la désinfection temporaire du by-pass des eaux décantées.

Le produit commercial PERACLEAN® 15 (cf. FDS en annexe) est déclaré depuis le 13/11/2020 à l'ANSES par la société Evonik Operations GmbH sous le numéro d'inventaire 46948, notamment pour un usage en désinfection des eaux usées.

**Déclaration produit : PERACLEAN® 15** ACTIF

[Description](#) | [Noms secondaires](#) | [Composition et TP](#) | [Caractéristiques](#) | [Conditionnements](#)

**Identification du produit**

Nom du produit\* : **PERACLEAN® 15**

Numéro d'inventaire : **46948**

---

**Société déclarante**

Nom de la société : **Evonik Operations GmbH**

---

**Statut**

Statut de soumission : **Soumis** | Statut d'activation du produit : **Actif**

Date de soumission de la déclaration : **13/11/2020**

Statut réglementaire du produit\* : **Demande d'AMM déposée**

---

**Catégories d'utilisateurs**

Catégories d'utilisateurs\* : **Professionnels**

---

**Types de formulation**


Type de formulation\* : **SL - Concentré soluble**

---

**Usages**

Usage **▼**

Désinfection des eaux usées


	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

## 06 Fonctionnement du by-pass et de la désinfection

Le fonctionnement du by-pass et de la désinfection pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée pendant les travaux répondra au principe suivant :

- En cas de débit supérieur au débit maximal admissible sur le traitement biologique, l'excédent sera d'abord stocké dans les bassins Ferber et les collecteurs généraux. Ce mode de fonctionnement assure qu'aucun écrêtage n'aura lieu en début de pluie, quand l'eau brute est la plus polluée du fait du phénomène de curage des réseaux (en particulier si le temps de pluie fait suite à une période de temps sec prolongée pendant laquelle des dépôts se sont accumulés dans les réseaux).
- Si les débits sont importants et/ou que l'évènement pluvieux se prolonge, le by-pass des eaux décantées et la désinfection seront alors déclenchés. A ce moment de la pluie, la pollution est beaucoup plus faible par effet de dilution.
- Le débit de relevage en entrée de station d'épuration sera augmenté pour correspondre au débit admis sur la biologie plus le débit de by-pass (moins les retours en tête).
- Le débit pompé par le relèvement intermédiaire étant plafonné, le niveau montera dans le carneau des eaux décantés.
- Les vannes d'isolement du contacteur seront ouvertes, d'abord partiellement pour en permettre le remplissage, puis entièrement. Il n'y a pas de déversoir entre le carneau et le contacteur, en régime l'ensemble sera un plan d'eau unique.
- Dès que le niveau d'eau dans la zone de mélange rapide aura atteint le niveau minimum pour mettre en route les agitateurs, le dosage de désinfectant sera démarré.
- Les pompes de reprise démarreront lorsque le niveau d'eau atteindra un niveau haut. Le débit des pompes sera régulé pour maintenir un niveau liquide constant dans le contacteur. Les pompes de relèvement vers la biologie resteront elles sur leur plafond de débit.
- Lorsque le débit relevé sur la station baissera (fin de temps de pluie), la régulation du pompage d'eau décantée baissera naturellement afin de maintenir le niveau du contacteur constant. A un certain stade, le pompage vers la biologie sera à nouveau en mesure de reprendre l'intégralité du débit relevé sur la station.
- La vanne d'alimentation du contacteur de désinfection se fermera alors, le dosage de désinfectant sera stoppé et les pompes de reprise vidangeront le contacteur jusqu'à un niveau bas, et le reste sera vidangé à l'aide du système de purge existant.



	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

# 07 Descriptif des dispositions prévues pour mesurer l'efficacité de la désinfection

## 07.1 Essais

Une campagne d'essais de désinfection sera réalisée dans l'année précédant le déploiement, pour démontrer que les performances de désinfection obtenues avec le design proposé permettront d'atteindre le même taux d'abattement sur le rejet global que la station d'épuration existante.

Pour cela, une approche couplant essais de désinfection en conditions hydrauliques idéales et modélisation hydraulique (Computational Fluid Dynamics – CFD) de l'unité de désinfection sera réalisée.

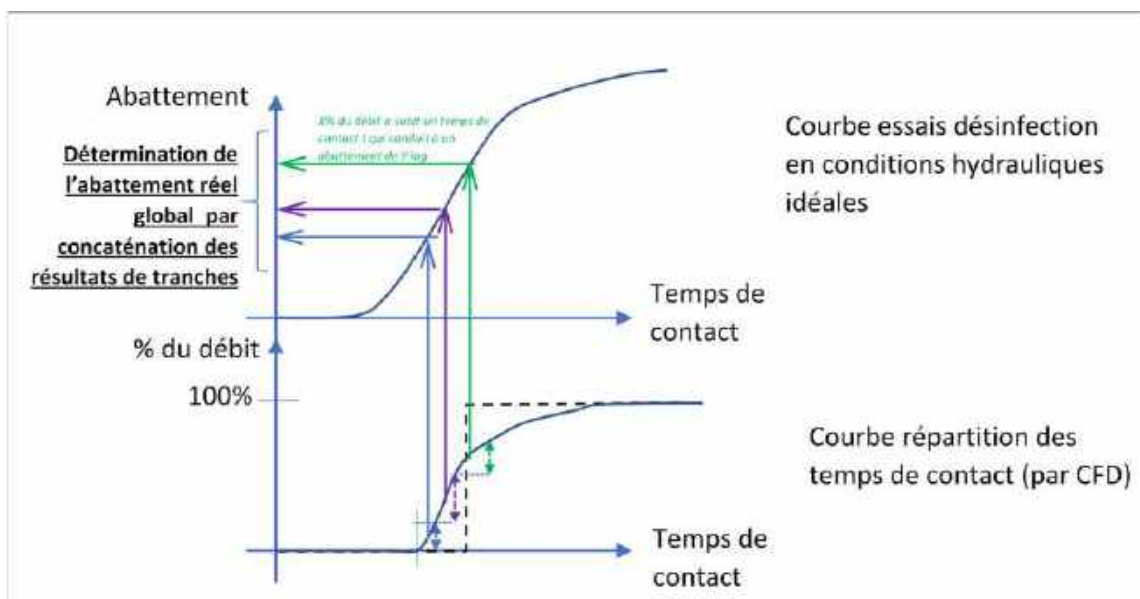
Les essais de désinfection en conditions hydrauliques idéales (temps de contact parfaitement uniforme) vont nous permettre de qualifier précisément les abattements obtenus pour différents dosages de désinfection, temps de contact, températures d'eau et types de traitement primaire.


La modélisation CFD du contacteur va nous permettre l'affinage précis des orifices de distribution du flux sur les parois de répartition, dans le but d'obtenir des flux qui se rapprochent au mieux d'un piston parfait. La CFD nous permettra de déterminer la courbe de répartition des temps de contacts pour un débit donné.

Les performances obtenues lors des essais permettront de prédire les performances à l'échelle industrielle en appliquant un facteur correctif de dégradation des performances due à l'hydraulique réelle du contacteur, déterminé à l'aide de la modélisation CFD.

Le couplage de ces travaux permettra la qualification précise des performances de désinfection sur le by-pass d'eau décantée.

Illustration 4 - Principe du couplage entre CFD et courbe d'abattement en fonction du temps pour déterminer l'abattement réel



	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

Les essais de désinfection seront menés sur les microorganismes cibles (*Escherichia coli* et entérocoques) ainsi que sur les indicateurs représentatifs du comportement des virus (bactériophages ARN F-spécifiques) et des protozoaires (spores SSR).

Il s'agira de réaliser des mises en contact sur un banc de Jar-test entre l'eau préalablement prélevée (échantillon ponctuel) et le peracide, dans des béciers de deux litres, avec une agitation forte (apparition d'un vortex) garantissant une homogénéité de concentration au sein du bécier. Les teneurs en microorganismes seront mesurées en laboratoire extérieur dans l'eau décantée avant désinfection et dans les différentes eaux désinfectées, ainsi que dans un échantillon d'eau traitée biologiquement du site. La réaction de désinfection sera stoppée au temps de contact voulu par ajout de thiosulfate de sodium. Les analyses sur l'eau traitée biologiquement constitueront un témoin des performances à atteindre par l'application du désinfectant.

Différentes conditions seront appliquées afin de déterminer la gamme de performances pouvant être attendue sur le site, en tenant compte de l'effet du C.T (variation en dose et en temps de contact). La réalisation d'essais avec une coagulation / floculation préalable de l'eau permettra également de quantifier l'effet de l'injection de réactifs en décantation sur le site sur les performances en aval de la désinfection.

Une campagne sera réalisée avec le protocole suivant :

~~Les conditions suivantes sont testées le même jour pendant six semaines consécutives, conduisant à un total de 6 manipulations réalisées sur 6 jours différents. 9 conditions différentes sont testées à chaque manipulation, ce qui conduit à :~~

- ~~① 1 échantillon d'eau décantée,~~
- ~~② 9 échantillons d'eau décantée désinfectée,~~
- ~~③ 1 échantillon d'eau traitée biologiquement.~~

Les conditions suivantes sont testées le même jour pour chacune des 6 séries de manipulations, chaque série de manipulations étant réalisée avec un prélèvement réalisé pour cette série. Ainsi, 6 prélèvements sont réalisés au total. Il est proposé que ces prélèvements soient faits 2 fois par semaine afin d'accélérer la phase de manipulations, avec une pause après 3 séries de manipulations pour voir les résultats avant de poursuivre.

Pour chaque série de manipulations, 9 conditions différentes sont réalisées + 4 analyses d'eaux pour un total de 13 échantillons à analyser :

- ① 1 échantillon d'eau brute de l'usine de Nice (EB),
- ② 1 échantillon d'eau décantée de l'usine de Nice (ED),
- ③ 1 échantillon d'eau traitée biologiquement de l'usine de Nice (ET),
- ④ 1 échantillon d'eau décantée + coagulation / floculation / décantation en laboratoire (ED-Coag),
- ⑤ 9 échantillons d'eau décantée désinfectée à l'acide peracétique (ED-PAA).

Par ailleurs, les MES, le pH, la DCO et la DCO filtrée seront mesurés sur tous les échantillons afin de qualifier la qualité des prélèvements utilisés (représentativité) et quantifier l'impact sur le pH et la DCO soluble de l'ajout de peracide.

Nous prévoyons également de mesurer la présence d'un certain nombre de sous-produits potentiels dont la liste est en cours d'élaboration.


	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

Tableau 5 - Conditions testées

	Paramètre testé	T°C	Coagulation / floculation amont	Dose en PAA (mg/L)	Temps de contact (min)	CT associé (ppm.min)
<b>ED-Coag</b>	Témoin	20	Oui		Non	
<b>Bécher 1</b>	Dose	20	Oui	8	20	160
<b>Bécher 2</b>		20	Oui	12	20	240
<b>Bécher 3</b>		20	Oui	18	20	360
<b>Bécher 4</b>		20	Oui	24	20	480
<b>Bécher 5</b>	Temps	20	Oui	12	15	180
<b>Bécher 6</b>		20	Oui	12	40	480
<b>Bécher 7</b>		20	Oui	24	40	960
<b>Bécher 8</b>	Coagulation	20	Non	12	20	240
<b>Bécher 9</b>		20	Non	24	20	480

Les résultats obtenus seront plutôt conservateurs car les prélèvements ne seront probablement pas tous réalisés par temps de pluie, l'eau brute sera donc plus concentrée qu'attendu lors du fonctionnement du by-pass et de la désinfection temporaire.

A l'issue de ces essais, la performance de la désinfection temporaire aura été démontrée et les travaux de démolition seront engagés.

## 07.2 Simulation de l'impact du rejet en mer

Une simulation informatique de l'impact du rejet en mer a été réalisée pour évaluer et caractériser le risque de dégradation de la qualité des eaux de baignade. Elle prend en compte les facteurs météorologiques et océaniques influençant la dynamique côtière du secteur, les champs proche et lointain, et la modélisation dans l'espace et dans le temps du panache bactériologique issu du rejet. La capacité du modèle à représenter avec une fidélité suffisante les conditions réelles a été validée en le confrontant à des données météorologiques et océaniques réelles.

La simulation met en évidence un panache bactériologique notable autour de l'émissaire mais démontre l'absence de risque de pollution des plages par l'émissaire de l'aéroport.



	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

Illustration 5 - Cartographie des zones de baignade autour de la station d'épuration



	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

## 08 Protocole de contrôles quotidiens en cas de by-pass

En cas de forte pluviométrie et une fois les capacités de stockage utilisées, nous avons la possibilité d'augmenter le débit en entrée de l'usine de 2 500 m<sup>3</sup>/h. Ce débit correspond à la capacité maximale de traitement de l'unité de désinfection (acide peracétique) des eaux décantées by-passées.

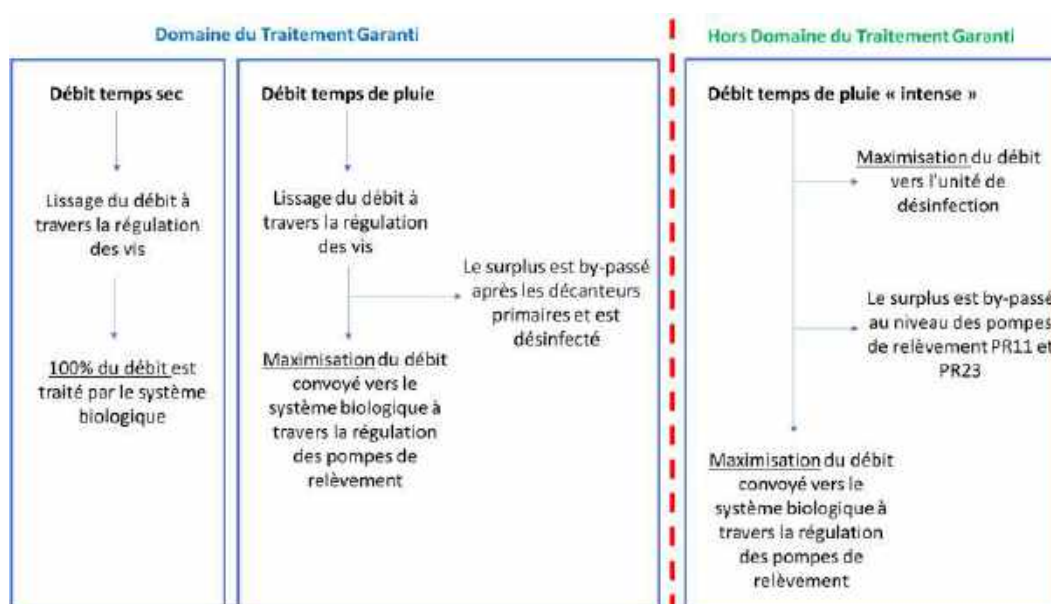
L'objet de ce protocole est de décrire le fonctionnement de cette désinfection et sa mise en œuvre.


### 08.1 Déclenchement de ce mode de fonctionnement

La nécessité de mettre en place ce mode de fonctionnement (prendre en charge ce débit supplémentaire) sera détectée via une mesure de niveau située au pied de vis. Cette mesure déclenchera automatiquement la répartition entre le débit transféré vers l'unité de désinfection et celui convoyé vers les bassins biologiques de manière à éviter/limiter tout déversement en mer.

Pour cela, les pompes de relèvement seront bridées au débit maximum accepté par le traitement biologique. Ces pompes étant sur variateur de vitesse, leur régulation sera asservie au débitmètre situé sur le carneau des eaux traitées de la ligne Nord (débitmètre DB5). Le surplus du débit sera quant à lui transféré gravitairement vers l'unité de désinfection.

Illustration 6 - Schéma de synthèse de la répartition des flux en fonction des débits



	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

## 08.2 Estimation liée au déclenchement de ce mode de fonctionnement

D'après l'analyse historique des volumes arrivant à la station, les estimations retenues sont les suivantes :

- Un volume annuel by-passé de 1 500 000 m<sup>3</sup>/an (avec l'objectif de désinfecter les volumes by-passés situés au-delà du débit du domaine de traitement garanti, à savoir 148 000 m<sup>3</sup>/j).
- Une fréquence de by-pass à 25 par an.

Concernant la période estivale du 15 juin au 15 septembre, après une analyse statistique des données d'autosurveillance des années 2015 à 2022 nous avons pu estimer par le nombre de fois où le by-pass aurait été sollicité ces années là en considérant la station en configuration travaux :

Tableau 6 – Simulation du nombre de sollicitations du by-pass de désinfection entre 2015 et 2022

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Nombre de by-pass	8	0	1	8	3	0	2	1

## 08.3 Après un événement ayant engendré la désinfection

### 08.3.1 Analyses bactériologiques


Des prélèvements et analyses bactériologiques sur les germes pathogènes seront réalisés sur les eaux traitées après chaque by-pass afin de s'assurer de la bonne désinfection des eaux. Les analyses seront également réalisées sur l'entrée station afin de connaître le taux d'abattement.

Tableau 7 - Objectifs de la qualité bactériologique des eaux rejetées

Paramètres	Concentration maximale autorisée au rejet
E Coli	1.10 <sup>6</sup> NPP/100 ml
Entérocoques fécaux	1.10 <sup>5</sup> NPP/100 ml

Des analyses seront également menées sur les indicateurs représentatifs du comportement des virus et des protozoaires ; à savoir giardia, cryptosporidium, norovirus, entérovirus, virus de l'hépatite A, virus de l'hépatite E, bactériophages ARN-F spécifiques et coliphages somatiques.



	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Haliotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

A cette liste nous ajoutons une approche innovante d'analyse multi-virus par Digital PCR. A travers l'analyse ARN de 8 virus, l'impact de la désinfection sur le matériel génétique de ces virus en cas de by-pass pourra être évalué, ce qui permettra d'affiner avec l'ARS la liste de paramètres suivis.

Tableau 8 - Ensemble des analyses réalisées, en cas de by-pass

	Entrée STEP	Sortie STEP
Entero	x	x
E Coli	x	x
Crypto&gardia	x	x
Bactériophages ARN	x	x
Coliphages somatiques	x	x
Norovirus	x	x
Entérovirus	x	x
Virus de l'hépatite A	x	x
Virus de l'hépatite E	x	x
Spoires de bactéries sulfito-réductrices (SSR)	x	x
<del>ARN Multi-Virus (8 Virus)</del>		

Bien évidemment, les analyses « classiques » seront également réalisées, à savoir MES, pH, DCO et DCO filtrée.

### 08.3.2 Contrôle de la qualité des eaux de baignade

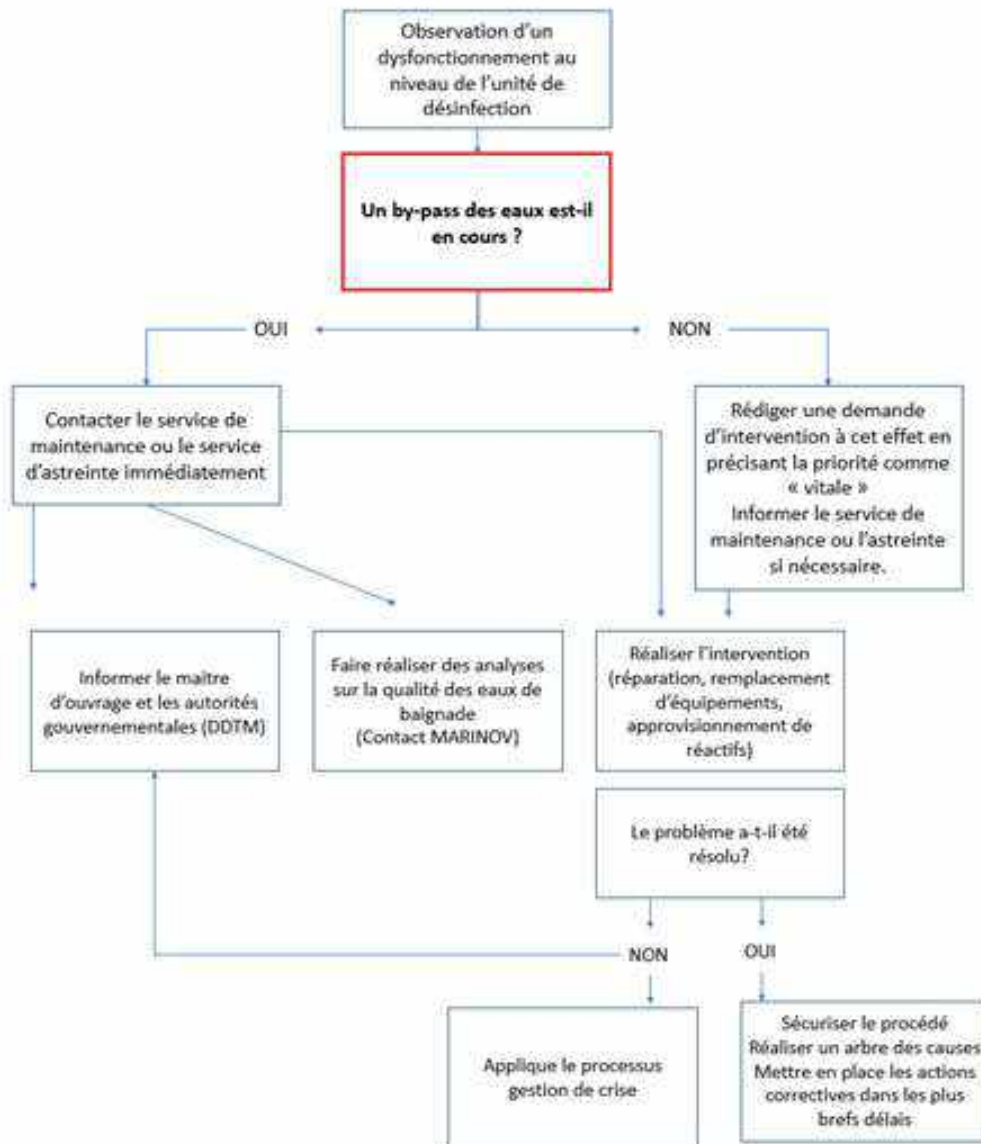
Un contrôle de la qualité des eaux de baignade sera effectué au niveau des plages de la baie des Anges (a minima Fabron et Carras), par SUEZ Marinov. Les informations récoltées seront immédiatement transmises au Maître d'Ouvrage.

En fonction de la modélisation de l'impact bactériologique de l'événement concerné, le protocole de suivi de la qualité des eaux de baignade sera adapté (nombre de plages analysées, paramètres suivis, durée et fréquence des prélèvements...).


## 08.4 En cas de dysfonctionnement de la désinfection

En cas de dysfonctionnement de la désinfection des eaux by-passées, nous informerons immédiatement le Maître d'Ouvrage et la DDTM. En parallèle, nous réaliserons des analyses sur la qualité des eaux de baignades aux points préalablement choisis avec la DDTM, et à la fréquence exigée.

 SUEZ	<b>Situation d'urgence n°021 – Dysfonctionnement de la désinfection</b>	Réf. :	I-NIH-P&S : - Fiche réflexe SU n° 021 – Dysfonctionnement de la désinfection
		Date :	11/03/2022
NIH:		Par :	Y. LECONTE





 <p>MÉTROPOLE NICE CÔTE D'AZUR eau et assainissement</p> <p><b>Halotis2</b> Bureau des Services à l'Usager 100 Boulevard de la République - 06100 NICE</p>	<b>Marché Global de Performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe Halotis</b>	Réf. : SEV-03_PRO-ETU-B-0001
	Désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée en phase travaux	Rév.: C Statut: PRE

## 10 FDS Acide peracétique

Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK

# FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ

Conformément au règlement (CE) n° 1907/2006 (REACH) Article 31, Annexe II et ses modifications

## RUBRIQUE 1 — Identification de la substance/du mélange et de la société/de l'entreprise

### 1.1 Identificateur de produit

**Nom du produit:**  
PERACLEAN® 15 BULK

### 1.2 Utilisations identifiées pertinentes de la substance ou du mélange et utilisations déconseillées

**Utilisations identifiées:** Substance active pour la fabrication de produits biocides.  
Désinfectant  
Pour utilisateurs professionnels  
Le produit est concerné par l'ordonnance UE 2019/1148  
(commercialisation et utilisation de substances initiales destinées à des matières explosives).

**Usages déconseillés:** Ne convient pas à l'utilisation comme produit biocide car le produit n'est pas enregistré/déclaré conformément au règlement sur les produits biocides (EU-BPR).

### 1.3 Renseignements concernant le fournisseur de la fiche de données de sécurité

Nom de la société : Evonik Operations GmbH  
Rellinghauser Str. 1-11  
45128 Essen  
Germany

Téléphone : +49 6181 59 4787

E-mail : sds-hu@evonik.com

**Fournisseur national**

Evonik International AG  
Zollstrasse 62  
CH-8005 Zürich

**Téléphone:** +41 44 274 31 01

### 1.4 Numéro d'appel d'urgence:

Toxzentrum Zurich

Toxic Centre Zurich  
+ 41 (0) 44 251 51 51

Urgence santé 24 h/24 : +49 2365 49 2232

## RUBRIQUE 2 — Identification des dangers

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**
**2.1 Classification de la substance ou du mélange**

Le produit a été classé selon la législation en vigueur.

**Classification selon le règlement (CE) n° 1272/2008 et ses amendements.**
**Dangers Physiques**

Peroxydes organiques	Type F	H242: Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur.
Corrosifs pour les métaux	Catégorie 1	H290: Peut être corrosif pour les métaux.

**Dangers pour la Santé**

Toxicité aiguë (Ingestion)	Catégorie 4	H302: Nocif en cas d'ingestion.
Toxicité aiguë (Contact avec la peau)	Catégorie 4	H312: Nocif par contact cutané.
Toxicité aiguë (Inhalation – poussières et brouillards)	Catégorie 4	H332: Nocif par inhalation.
Corrosion cutanée	Catégorie 1A	H314: Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux.
Lésions oculaires graves	Catégorie 1	H318: Provoque de graves lésions des yeux.
Toxicité Spécifique au Niveau de l'Organe Cible- Exposition Unique	Catégorie 3	H335: Peut irriter les voies respiratoires.

**Dangers pour l'environnement**

Risques chroniques pour l'environnement aquatique	Catégorie 1	H410: Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
---	-------------	---

**2.2 Éléments d'étiquetage**
**Contient:**

Acide peracétique  
 peroxyde d'hydrogène  
 Acide acétique


**Mentions d'Avertissement:**

Danger

**Déclaration(s) de risque:**

H242: Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur.  
 H290: Peut être corrosif pour les métaux.  
 H302: Nocif en cas d'ingestion.  
 H312: Nocif par contact cutané.  
 H332: Nocif par inhalation.  
 H314: Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux.  
 H410: Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

**Conseils de Prudence**
**Prévention:**

P210: Tenir à l'écart de la chaleur/des étincelles/des flammes nues. – Ne pas fumer.  
 P273: Éviter le rejet dans l'environnement.  
 P280: Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage.



**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

**Intervention:**

P302+P350: EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU: laver avec précaution et abondamment à l'eau et au savon.  
 P305+P351+P338: EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.  
 P303+P361+P353: EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU (ou les cheveux): Enlever immédiatement tous les vêtements contaminés. Rincer la peau à l'eau [ou se doucher].  
 P308+P311: EN CAS d'exposition prouvée ou suspectée: Appeler un CENTRE ANTIPOISON/un médecin.

**Informations supplémentaires de l'étiquette**

EUH071: Corrosif pour les voies respiratoires.

**2.3 Autres dangers**

Risque de décomposition en contact avec matières incompatibles, impuretés, métaux, alcalis, agents réducteurs.

Danger de décomposition sous l'action de l'échauffement/la chaleur. Le dégagement d'oxygène favorise la combustion.

**Résultats des évaluations PBT et vPvB**

Cette substance/ce mélange ne contient aucun ingrédient considéré comme persistant, bio-accumulable et toxique (PBT), ou très persistant et très bio-accumulable (vPvB) à des niveaux de 0,1% ou plus.

**Propriétés perturbant le système endocrinien-Toxicité**

La substance/Le mélange ne contient pas de composants considérés comme ayant des propriétés perturbatrices du système endocrinien selon l'article 57(f) de REACH ou le règlement délégué de la Commission (UE) 2017/2100 ou le règlement de la Commission (EU) 2018/605 à des niveaux de 0,1 % ou plus.

**Propriétés perturbant le système endocrinien-Écotoxicité**

La substance/Le mélange ne contient pas de composants considérés comme ayant des propriétés perturbatrices du système endocrinien selon l'article 57(f) de REACH ou le règlement délégué de la Commission (UE) 2017/2100 ou le règlement de la Commission (EU) 2018/605 à des niveaux de 0,1 % ou plus.

**RUBRIQUE 3 — Composition/informations sur les composants**
**3.2 Mélanges**

**Informations générales:** Préparation à base d'acide peracétique, de peroxyde d'hydrogène, d'acide acétique et d'eau en proportions équilibrées.

Désignation chimique	Concentration	N° CAS	N°CE	N° d'enregistrement REACH	facteurs M:	Notes
Acide peracétique	14 - 17%	79-21-0	201-186-8	01-2119531330-56	Toxicité Aquatique (Aiguë): 1; Toxicité Aquatique (Chronique):	#

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

					10	
peroxyde d'hydrogene	>=20 - <25%	7722-84-1	231-765-0	01-2119485845-22	Aucune information disponible.	#
Acide acétique	>=15 - <20%	64-19-7	200-580-7	01-2119475328-30	Aucune information disponible.	#

\* Toutes les concentrations sont exprimées en pourcentage pondéral sauf si le composant est un gaz. Les concentrations de gaz sont exprimées en pourcentage volumique.

# Cette substance est soumise des limites d'exposition sur le lieu de travail.

## Cette substance est répertoriée comme SVHC.

**Classification**

Désignation chimique	Classification	Notes
Acide peracétique	Classification: Flam. Liq.: 3: H226; Org. Perox.: D: H242; Acute Tox.: 3: H301; Acute Tox.: 3: H311; Acute Tox.: 2: H330; Skin Corr.: 1A: H314; Eye Dam.: 1: H318; STOT SE: 3: H335; Aquatic Acute: 1: H400; Aquatic Chronic: 1: H410;  Informations supplémentaires de l'étiquette: Aucuns connus.  Limite de concentration spécifique : Toxicité spécifique pour un organe cible - exposition unique Catégorie 3, >= 1 %;  Toxicité aiguë, orale: DL 50: 85 mg/kg  Toxicité aiguë, inhalation: CL 50: 0,204 mg/l  Toxicité aiguë, cutanée: DL 50: 228,8 mg/kg	Note B, Note D
peroxyde d'hydrogene	Classification: Ox. Liq.: 1: H271; Acute Tox.: 4: H302; Acute Tox.: 4: H332; Skin Corr.: 1A: H314; Eye Dam.: 1: H318; STOT SE: 3: H335; Aquatic Chronic: 3: H412;  Informations supplémentaires de l'étiquette: Aucuns connus.  Limite de concentration spécifique : Liquides oxydants Catégorie 2, 50 - < 70 %; Liquides oxydants Catégorie 1, >= 70 %; Corrosion cutanée Catégorie 1A, >= 70 %; Irritation cutanée Catégorie 2, 35 - < 50 %; Risques chroniques pour l'environnement aquatique Catégorie 3, >= 63 %; Toxicité spécifique pour un organe cible - exposition unique Catégorie 3, >= 35 %; Corrosion cutanée Catégorie 1B, 50 - < 70 %; Lésions oculaires graves Catégorie 1, 8 - < 50 %; Irritation oculaire Catégorie 2, 5 - < 8 %;  Toxicité aiguë, orale: DL 50: 431 mg/kg  Toxicité aiguë, inhalation: CL 50: 1,5 mg/l  Toxicité aiguë, cutanée: DL 50: 9.200 mg/kg	Note B
Acide acétique	Classification: Flam. Liq.: 3: H226; Skin Corr.: 1A: H314; Eye Dam.: 1: H318;  Informations supplémentaires de l'étiquette: Aucuns connus.	Note B

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

	Limite de concentration spécifique : Irritation oculaire Catégorie 2, 10 - < 25 %; Irritation cutanée Catégorie 2, 10 - < 25 %; Corrosion cutanée Catégorie 1B, 25 - < 90 %; Corrosion cutanée Catégorie 1A, >= 90 %;	
	Toxicité aiguë, orale: DL 50: 3.310 mg/kg	
	Toxicité aiguë, inhalation: CL 50: > 20 mg/l	
	Toxicité aiguë, cutanée: Aucuns connus.	

CLP: Règlement n° 1272/2008

Le texte intégral de toutes les phrases H est présenté dans la rubrique 16.

**RUBRIQUE 4 — Premiers secours**
**4.1 Description des premiers soins requis**

<b>Informations générales:</b>	Veiller à se protéger. S'éloigner de la zone dangereuse. Ne pas laisser la victime sans surveillance. Coucher la personne concernée et la maintenir au chaud. Position stable sur le côté en cas de perte de connaissance mais de respiration maintenue.
<b>Inhalation:</b>	En cas de formation d'aérosols ou de brouillards, les risques d'inhalation sont possibles. Transporter le sujet à l'air frais et l'allonger dans un endroit calme. Consulter un médecin si les troubles persistent. En cas d'essoufflement: donner de l'oxygène, appeler d'urgence un médecin. En cas d'arrêt respiratoire: procéder au bouche-à-bouche, appeler d'urgence un médecin.
<b>Contact avec la Peau:</b>	Enlever immédiatement les vêtements contaminés. Laver immédiatement et abondamment la zone concernée à l'eau claire pendant 15 minutes au moins. Consulter immédiatement un médecin.
<b>Contact oculaire:</b>	<b>EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX:</b> Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Consulter immédiatement un médecin.
<b>Ingestion:</b>	<b>NE PAS</b> faire vomir. Rincer la bouche. Faire boire immédiatement beaucoup d'eau. Ne pas administrer de charbon actif. Consulter immédiatement un médecin.
<b>Protection individuelle des secouristes:</b>	Les secouristes doivent faire attention à se protéger et à utiliser les vêtements de protection recommandés, Éviter l'inhalation, l'ingestion et le contact avec la peau et les yeux.

**4.2 Principaux symptômes et effets, aigus et différés**

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

---

**Symptômes:**

Provoque de graves lésions des yeux. Les liquides caustiques/irritants provoquent aux yeux, selon l'intensité de l'action, des lésions plus ou moins fortes, une destruction et un décollement de l'épithélium conjonctif et cornéen, une opacité cornéenne, des OEdèmes et des ulcérations. Risque de devenir aveugle! Provoque des brûlures de la peau. Provoque des brûlures des voies respiratoires. L'inhalation peut provoquer des irritations des muqueuses qui conduisent à la toux. Il existe une possibilité de formation d'un oedème pulmonaire! Risque d'aspiration par formation de mousse. Dégagement d'oxygène avec embolie de gaz possible. Suite à une absorption accidentelle par le corps, la symptomatologie et l'histoire clinique dépendent de la cinétique de la substance nuisible à la santé (quantité de substance absorbée, temps de résorption et de l'efficacité des mesures d'élimination préventives (premiers soins)/ élimination - métabolisme). Les dommages à la santé peuvent être retardés.

**Dangers:**

Provoque des brûlures de la peau. Provoque de graves lésions des yeux. Provoque des brûlures des voies respiratoires.

**4.3 Indication d'un besoin médical immédiat et traitement spécial requis**

**Traitement:**

Traiter les symptômes.

**RUBRIQUE 5 — Mesures de lutte contre l'incendie**

**5.1 Moyens d'extinction**

**Moyens d'extinction appropriés:**

L'eau pulvérisée, la mousse, la poudre ou le dioxyde de carbone.

**Moyens d'extinction inappropriés:**

Jet d'eau à grand débit. Composés organiques.

**5.2 Dangers particuliers résultant de la substance ou du mélange:**

Risque de décomposition en cas d'incendie ou de températures élevées. Le dégagement d'oxygène favorise la combustion. Danger de surpression et d'éclatement en cas de décomposition dans des récipients fermés et dans des tuyauteries. En cas d'incendie, des gaz dangereux pour la santé peuvent se former. Les vapeurs sont plus lourdes que l'air et peuvent se répandre sur le sol. Dans le cas de gros incendies : risque de déflagrations, d'explosions et de jets de flammes.

**5.3 Conseils aux pompiers**

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK****Procédures spéciales de lutte contre l'incendie:**

Utiliser des moyens d'extinction appropriés aux conditions locales et à l'environnement proche. Évacuer le personnel vers des endroits sûrs. Éliminer toute source d'ignition. Avant de s'approcher du foyer d'incendie, un contrôle des emballages non endommagés doit être effectué du point de vue début de décomposition, par ex. à l'aide d'une caméra thermique. En cas d'incendie, mettre à l'écart les conteneurs exposés au feu et les stocker en lieu sûr, si cela est possible sans danger. ou En cas d'incendie, refroidir les récipients menacés à l'aide d'eau ou les délayer à l'eau (noyer). Attention au retour de flamme. Dans le cas de gros incendies : en raison du risque de déflagrations, d'explosions et de jets de flammes, la lutte contre les incendies doit se faire depuis une distance sûre et sous bonne couverture. Il faut toujours s'attendre à une décomposition spontanée. Dans le cas de gros incendies : tenter de refroidir les emballages à une température inférieure à celle de décomposition. Dans le cas de gros incendies : dans certains cas, l'incendie sous contrôle est préférable à l'extinction. Veiller à ce qu'il y ait suffisamment de réserve d'eau pour l'extinction des incendies. L'eau utilisée pour éteindre l'incendie ne doit pas atteindre les égouts, le sous-sol ni les cours d'eau. Couvrir les égouts. Les résidus d'incendie et l'eau d'extinction contaminée doivent être éliminés conformément à la réglementation locale en vigueur.

**Équipement de protection spécial pour le personnel préposé à la lutte contre le feu:**

En cas d'incendie, utiliser un appareil de respiration indépendant de l'air ambiant et porter une combinaison protectrice.

**RUBRIQUE 6 — Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle****6.1 Précautions individuelles, équipement de protection et procédures d'urgence:**

-

**6.1.1 Pour les non-secouristes:**

En cas de déversement ou de dispersion accidentelle, informer les autorités compétentes conformément à la réglementation en vigueur. Faire évacuer les lieux et ne pas s'approcher du produit écoulé. Couvrir les égouts. Mettre toutes les sources inflammables hors de danger et les tenir éloignées.

**6.1.2 Pour les secouristes:**

En cas de déversement ou de dispersion accidentelle, informer les autorités compétentes conformément à la réglementation en vigueur. Porter un équipement de protection individuelle. Évacuer le personnel vers des endroits sûrs. Mettre toutes les sources inflammables hors de danger et les tenir éloignées. Immédiatement isoler les emballages défectueux, si cela est possible sans danger. Éviter un dégagement du produit par étanchement, si cela est possible sans danger. Ne pas utiliser de matériaux organiques (bois par ex.) pour l'étanchéification des fuites. Assurer une ventilation adéquate et rassembler le produit répandu. Empêcher l'écoulement dans les égouts. Déposer les récipients défectueux dans des fûts (bidons conteneurs) en plastique (métal interdit). Ne pas fermer hermétiquement les récipients défectueux, fûts inclus (danger d'éclatement dû à la décomposition du produit). Ne jamais remettre de produit en vrac dans le récipient d'origine pour sa réutilisation. (Risque de décomposition.).

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

---

- 6.2 Précautions pour la protection de l'environnement:** Veiller à la protection des cours d'eau (récupérer, encaisser, recouvrir). Ne pas laisser atteindre le terrain, les cours d'eau, les égouts. En cas de pollution de cours d'eau, lacs ou égouts, informer les autorités compétentes conformément aux dispositions locales.
- 6.3 Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage:** En cas de grosses quantités: Couvrir les égouts. Récupérer le produit avec un appareil approprié (par ex. pompe à liquides) et le stocker dans des récipients appropriés (par ex. en plastique). Conserver à l'écart des matières inflammables. Conserver à l'écart des matières incompatibles. Enlever le matériau absorbé conformément aux prescriptions. Eliminer les restes avec beaucoup d'eau. Aérer la pièce. Pour les faibles quantités: Contenir avec du sable ou de la terre. Absorber avec des matériaux liant les liquides (par ex. un absorbant inerte un liant universel) Ne pas utiliser: textiles, de la sciure de bois, matières combustibles. Enlever le matériau absorbé conformément aux prescriptions. Eliminer les restes avec beaucoup d'eau. Aérer la pièce.
- 6.4 Référence à d'autres rubriques:** Équipement de protection individuel, voir section 8. Pour des considérations sur l'élimination, voir la section 13.

**RUBRIQUE 7 — Manipulation et stockage:**

**7.1 Précautions à prendre pour une manipulation sans danger**

**Mesures techniques (par exemple ventilation localisée et générale):**

Respecter les limites d'exposition en milieu professionnel et réduire au minimum les risques d'inhalation des vapeurs et du brouillard. Prévoir un système d'aspiration/ventilation correct au poste de travail ou sur les machines. Les procédés de mesure appropriés sont : Peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) OSHA méthode ID 006 OSHA méthode VI-6 Acide acétique NIOSH méthode 1603 OSHA méthode ID 186

**Conseil de manipulation en toute sécurité:**

À manipuler conformément aux bonnes pratiques d'hygiène industrielle et aux consignes de sécurité. Éviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements. Ne pas respirer les vapeurs, les aérosols, les brouillards de vaporisation. Assurer une bonne aération du local. Porter un équipement de protection individuelle. Tenir compte des exigences ergonomiques lors du choix de l'équipement de protection individuel. Contrôlez le bon état de l'équipement de protection individuel avant l'utilisation. Laver immédiatement à l'eau les vêtements salis ou imprégnés. Changer immédiatement les vêtements de travail mouillés et souillés. Les vêtements de travail contaminés ne devraient pas sortir du lieu de travail. Éviter de manger, boire, fumer et priser durant le travail. Avant les pauses et à la fin du travail, se laver les mains et/ou le visage. Utiliser régulièrement une crème protectrice. Veiller à un maximum de propreté au poste de travail. Éviter impuretés et action de la chaleur. Conserver à l'écart des matières incompatibles. Ne pas remplir plus de produit que ce qui est nécessaire pour le travail en cours. Ne pas vidanger le récipient à l'aide d'un fluide sous pression. Éviter les projections. Après l'utilisation, les emballages doivent être aussitôt refermés et déposés à leur place d'entreposage. Éviter les restes de produits sur/contre les conteneurs. Ne jamais remettre de produit en vrac dans le récipient d'origine pour sa réutilisation. (Risque de décomposition.). Les travaux avec



**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

---

le feu doivent uniquement être effectués sur autorisation délivrée par écrit. N'effectuer des travaux sur les réservoirs et les conduites qu'après rinçage et inertisation soigneux. Utiliser des outils ne produisant pas d'étincelles. Prévoir l'installation d'une douche de sécurité et d'une fontaine oculaire. Etablissement de consignes de sécurité et d'instructions de service L'équipement de protection personnelle utilisé doit être conforme aux prescriptions de la Règlement (CE) 2016/425 et aux modifications A établir sur le lieu de travail dans le cadre d'une analyse des risques, conformément à la Règlement (CE) 2016/425 et aux modifications intervenues.

**Mesures à prendre pour éviter le contact:**

voir section 7, Précautions à prendre pour une manipulation sans danger.

**7.2 Conditions d'un stockage sûr, y compris les éventuelles incompatibilités****Conditions d'un stockage sûr:**

Conserver dans un endroit frais et sec. Eviter ensoleillement, chaleur, action de la chaleur. Conserver dans l'emballage d'origine à fermeture étanche et dans un endroit bien ventilé. Recommandation: Sol résistant aux acides. N'utiliser que des récipients spécialement autorisés pour: Acide peracétique. S'adresser au fabricant pour de plus amples informations concernant l'installation des citernes et des installations de dosages. Prévoir des systèmes de ventilation appropriés sur tous les récipients, containers, citernes et vérifier régulièrement leur bon fonctionnement. Ne pas enfermer le produit dans des récipients ou dans des tuyaux sans système de ventilation. Danger de surpression et d'éclatement en cas de décomposition dans des récipients fermés et dans des tuyauteries. Soumettre régulièrement les récipients, les containers et les citernes à un contrôle visuel afin de constater toute modification telle que corrosion, pression (gonflements), élévation de température, etc. Toujours transporter et stocker les récipients bien droit. Stocker les récipients de manière que, en cas de fuite, le liquide qui s'échappe soit récupéré dans un récipient collecteur. Tenir compte de la durée de vie du produit. Ne pas entreposer avec : composés de métaux lourds, amines et autres mélanges, alcalis, agents de réduction, sels métalliques ainsi que substances polymérisables (par ex. monomères comme le styrène, le méthylméthacrylate) (risque de décomposition). Ne pas conserver avec: matières inflammables (danger d'incendie). Ne pas entreposer avec des lessives Conserver séparément des produits d'oxydation. Conserver à l'écart des matières incompatibles. Conserver à l'écart de toute flamme ou source d'étincelles - Ne pas fumer. Eviter l'accumulation de charges électrostatiques. Vérifier la présence d'eau pour les cas d'urgence (réfrigération, inondation, lutte contre un incendie) et vérifier régulièrement le bon fonctionnement de l'installation.

**Matériaux d'emballage sûrs:**

Matériaux appropriés: Acier inoxydable (1.4571) Plastiques Polyéthylène. polytétrafluoroéthylène Polychlorure de vinyle (PVC). Polypropylène verre céramique.  
Matériaux inadaptés: Acier Fer. Cuivre laiton bronze aluminium zinc étain Plomb Acier doux.

Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK

- 7.3 Utilisation(s) finale(s) particulière(s):** Nous n'avons actuellement pas connaissance d'applications finales spécifiques qui dépassent le cadre des indications fournies au point 1.

**RUBRIQUE 8 — Contrôles de l'exposition/protection individuelle**
**8.1 Paramètres de contrôle**
**Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle**

Désignation chimique	Type	Valeurs Limites d'Exposition	Source
peroxyde d'hydrogene	STEL	2 ppm 2,8 mg/m3	Suisse. SUVA : Valeurs limites d'exposition aux postes de travail, dans sa version modifiée (01 2021) Date de Révision: révision 2021
	TWA	1 ppm 1,4 mg/m3	Suisse. SUVA : Valeurs limites d'exposition aux postes de travail, dans sa version modifiée (01 2021) Date de Révision: révision 2021
Acide acétique	TWA	10 ppm 25 mg/m3	UE. Valeurs limites d'exposition indicatives des directives 91/322/CEE, 2000/39/CE, 2006/15/CE, 2009/161/UE, 2017/164/UE, dans leur version modifiée (12 2009)
	STEL	20 ppm 50 mg/m3	UE. Valeurs limites d'exposition indicatives des directives 91/322/CEE, 2000/39/CE, 2006/15/CE, 2009/161/UE, 2017/164/UE, dans leur version modifiée (02 2017)
	TWA	10 ppm 25 mg/m3	Suisse. SUVA : Valeurs limites d'exposition aux postes de travail, dans sa version modifiée (01 2021) Date de Révision: révision 2021
	STEL	20 ppm 50 mg/m3	Suisse. SUVA : Valeurs limites d'exposition aux postes de travail, dans sa version modifiée (01 2021) Date de Révision: révision 2021

Veuillez consulter la dernière édition du texte source correspondant et consulter un hygiéniste industriel ou un professionnel similaire, ou une agence locale, pour recevoir de plus amples informations.

**Directives relatives à l'exposition**

Désignation chimique	Type	Source
peroxyde d'hydrogene	Si conformément aux valeurs de VLE et de BEL, il n'y a aucun risque de dommages génétiques.	Suisse. SUVA : Valeurs limites d'exposition aux postes de travail, dans sa version modifiée
Acide peracétique	Inclus dans le règlement mais sans des valeurs de données. Voir le règlement pour d'autres détails.	Suisse. SUVA : Valeurs limites d'exposition aux postes de travail, dans sa version modifiée
Acide acétique	Moyenne pondérée dans le temps (TWA) : Indicatif	UE. Valeurs limites d'exposition indicatives des directives 91/322/CEE, 2000/39/CE, 2006/15/CE, 2009/161/UE, 2017/164/UE, dans leur version modifiée
Acide acétique	Limite d'exposition de courte durée (STEL) : Indicatif	UE. Valeurs limites d'exposition indicatives des directives 91/322/CEE, 2000/39/CE, 2006/15/CE, 2009/161/UE, 2017/164/UE, dans leur version modifiée
Acide acétique	Si conformément aux valeurs de VLE et de BEL, il n'y a aucun risque de dommages génétiques.	Suisse. SUVA : Valeurs limites d'exposition aux postes de travail, dans sa version modifiée

**Valeurs Limites Biologiques**

Aucune limite d'exposition biologique n'est indiquée pour ce ou ces composants.

**Valeurs de DNEL**

Remarques: Aucune appréciation de la sécurité de la matière n'est nécessaire/n'a été effectuée pour ce produit.

**Valeurs de PNEC**

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

---

Remarques: Aucune appréciation de la sécurité de la matière n'est nécessaire/n'a été effectuée pour ce produit.

## 8.2 Contrôles de l'exposition

### Contrôles Techniques Appropriés:

Respecter les limites d'exposition en milieu professionnel et réduire au minimum les risques d'inhalation des vapeurs et du brouillard. Prévoir un système d'aspiration/ventilation correct au poste de travail ou sur les machines. Les procédés de mesure appropriés sont : Peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) OSHA méthode ID 006 OSHA méthode VI-6 Acide acétique NIOSH méthode 1603 OSHA méthode ID 186

### Mesures de protection individuelle, telles que les équipements de protection individuelle

#### Protection des yeux/du visage:

Dans le cas d'activités de surveillance en usine et au laboratoire : porter des lunettes avec une protection latérale. Lors du remplissage, du transvasement ou lors de l'élimination des dérangements, lorsqu'il faut s'attendre à des projections : porter des lunettes en forme de panier. Lors de la manipulation de plus grandes quantités : porter en plus un écran de protection. La protection du visage doit correspondre à la norme EN166.

#### Protection des Mains:

Matière: Polychloroprène (CR)  
Temps de pénétration: > 480 min  
Épaisseur du gant: 0,65 mm  
Ligne directrice: DIN EN 374  
Informations supplémentaires: Porter des gants de protection chimique. Contacter le fabricant des gants pour toute information spécifique.

#### Protection de la peau et du corps:

Les moyens de protection corporels doivent être choisis de manière spécifique au poste de travail en fonction de la concentration et de la quantité de substances dangereuses. Porter vêtement de protection, résistant aux acides. Les matériaux appropriés sont: PVC, néoprène, caoutchouc nitrile, caoutchouc naturel. Ne pas porter des vêtements de protection contenant du coton. Exemples de tenue de protection : Dans le cas d'activités de surveillance en usine et au laboratoire : tenue de protection, tablier de protection habituels. Lors du remplissage, du transvasement ou lors de l'élimination des dérangements, lorsqu'il faut s'attendre à des projections : tablier de protection, tenue de protection contre les produits chimiques. Lors du maniement d'assez grosses quantités: vêtement de protection contre les produits chimiques, combinaison de protection jetable  
Protection des pieds : utiliser des bottes, hautes, de la classe de protection S2 ou S4 (DIN EN 20345) La tenue de protection contre les produits chimiques doit correspondre à la norme DIN EN 943-1.

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

<b>Protection respiratoire:</b>	Si les mesures techniques de contrôle de l'exposition ne permettent pas de maintenir les concentrations émises dans l'air en-dessous des limites d'exposition recommandées ou à un niveau acceptable (dans les pays où des limites d'exposition n'ont pas été établies), un appareil respiratoire homologué doit être porté. par exemple: Masque intégral avec filtre de combinaison A2B2E2K1P2 ( Draeger) Masque intégral avec filtre de combinaison OV/AG (3M) Masque intégral avec filtre de combinaison ABEK2P3 (3M) En cas de teneur en oxygène de l'air < 17 Vol.-% ou de conditions non claires, un appareil de protection des voies respiratoires indépendant de l'air ambiant doit être porté. Appareil de protection respiratoire autonome (EN 133) Tenir compte de la limitation du temps de port de max. 30 mn. Le masque intégral devrait correspondre à la norme « DIN EN 136 ». Les filtres devraient correspondre à la norme « EN 14387 ».
<b>Mesures d'hygiène:</b>	voir section 7.
<b>Contrôles environnementaux:</b>	voir section 6.

**RUBRIQUE 9 — Propriétés physiques et chimiques****9.1 Informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles**

<b>Aspect</b>	
<b>État:</b>	liquide
<b>Forme:</b>	liquide
<b>Couleur:</b>	Incolore
<b>Odeur:</b>	nauséabonde, de vinaigre
<b>Seuil olfactif:</b>	Aucune information disponible.
<b>Point de congélation:</b>	Approximatif -73 °C (méthode CEE 92/69/CEE, A 1)
<b>Point d'ébullition:</b>	Approximatif > 60 °C (1.013 hPa) Estimé par calcul, étude complémentaire
<b>Inflammabilité:</b>	Non classé comme danger d'inflammabilité non analysé(e) Compte tenu des expériences pratiques, pas à attendre lors de l'utilisation.
<b>Limites supérieures/inférieures d'inflammabilité ou d'explosivité</b>	
<b>Limites d'explosivité - supérieure:</b>	Aucune information disponible.
<b>Limites d'explosivité - inférieure:</b>	Aucune information disponible.
<b>Point d'éclair:</b>	Approximatif 79 °C (ISO 2719 (Pensky-Martens (A and B Closed Cup))) L'indication découle de l'évaluation ou du résultat de contrôle d'un composé similaire (conclusion par analogie).
<b>Température d'auto-inflammation:</b>	La substance ou le mélange n'est pas classé comme pyrophorique.
<b>Température de décomposition:</b>	La substance ou le mélange n'est pas classé autoréactif. > 75 °C SADT Emballage de 50 g L'indication découle de l'évaluation ou du résultat de contrôle d'un composé similaire (conclusion par analogie). >= 60 °C SADT Test ONU H.4 1m <sup>3</sup> HDPE-IBC L'indication découle de l'évaluation ou du résultat de contrôle d'un composé similaire (conclusion par analogie). >= 60 °C SADT Test ONU H.4 Conteneur-citerne ISO non isolé de 17,5m <sup>3</sup>

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**


---

<b>pH:</b>	0,4 (20 °C) OECD 122 (non dilué)
<b>Viscosité</b>	
<b>Viscosité, dynamique:</b>	Aucune information disponible.
<b>Viscosité, cinématique:</b>	1,55 mm <sup>2</sup> /s (20 °C, OECD 114) 1,01 mm <sup>2</sup> /s (40 °C, DIN 51562)
<b>Durée d'écoulement:</b>	Aucune information disponible.
<b>Solubilités</b>	
<b>Solubilité dans l'eau:</b>	Miscible à l'eau.
<b>Solubilité (autre):</b>	Aucune information disponible.
<b>Taux de dissolution:</b>	Non applicable
<b>Coefficient de partition (n-octanol/eau):</b>	-0,26 (QSAR) pH 7 Ces données se rapportent à la substance pure.
<b>Stabilité de la dispersion:</b>	Non applicable
<b>Pression de vapeur:</b>	Approximatif 17 hPa (20 °C) (OCDE 104) L'indication découle de l'évaluation ou du résultat de contrôle d'un composé similaire (conclusion par analogie).
<b>Densité relative:</b>	Aucune information disponible.
<b>Densité:</b>	1,1436 g/ml (20 °C) (OECD 109)
<b>Densité apparente:</b>	Aucune information disponible.
<b>Densité de vapeur relative:</b>	Plus dense que l'air
<b>Caractéristiques de la particule</b>	
<b>Granulométrie:</b>	Non applicable
<b>Répartition de la taille des particules:</b>	Non applicable
<b>Empoussiérage:</b>	Non applicable
<b>Surface spécifique:</b>	Non applicable
<b>Charge de surface/Potentiel zêta:</b>	Non applicable
<b>Evaluation:</b>	Non applicable
<b>Forme:</b>	Non applicable
<b>Crystallinité:</b>	Non applicable
<b>Traitement de surface:</b>	Non applicable
<b>9.2 Autres informations</b>	
<b>Propriétés explosives:</b>	Pas explosif
<b>Propriétés comburantes:</b>	La substance ou le mélange n'est pas classé comme oxydant. UN Test O.2 (oxidizing liquids) L'indication découle de l'évaluation ou du résultat de contrôle d'un composé similaire (conclusion par analogie).
<b>Température minimale d'ignition:</b>	Approximatif 280 °C (DIN 51794) L'indication découle de l'évaluation ou du résultat de contrôle d'un composé similaire (conclusion par analogie).
<b>Matière auto-échauffante:</b>	La substance ou le mélange n'est pas classé comme auto-échauffant.
<b>Formation de gaz inflammables:</b>	Substance ou mélange qui, au contact de l'eau, n'émet pas de gaz inflammable
<b>Peroxydes:</b>	La substance ou le mélange est un peroxyde organique classé dans le type F. L'indication découle de l'évaluation ou du résultat de contrôle d'un composé similaire (conclusion par analogie).
<b>Corrosion des métaux:</b>	< 6,25 mm/a (UN Transport Regulation Test C.1) Aluminium (7075-T6) > 6,25 mm/a (UN Transport Regulation Test C.1)

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

	Acier (St 37-2) Corrosifs pour les métaux Les données sont dérivées des évaluations ou des résultats d'essais obtenus avec des produits similaires (raisonnement par analogie).
<b>Taux d'évaporation:</b>	Aucune information disponible.
<b>Miscible (eau):</b>	complètement miscible
<b>Tension de surface</b>	46,5 mN/m, 20 °C
<b>Poids moléculaire:</b>	76,05 g/mol
<b>Autres paramètres physiques et chimiques:</b>	Une polymérisation dangereuse ne se produit pas.

**RUBRIQUE 10 — Stabilité et réactivité**

<b>10.1 Réactivité:</b>	Risque de décomposition exotherme à auto-accélération sous développement d'oxygène sous l'effet de la chaleur/chaleur intense, de salissures ou de contact avec des matériaux incompatibles.
<b>10.2 Stabilité chimique:</b>	Stable dans les conditions recommandées de stockage. Le produit est livré stabilisé. Les produits commercialisés sont stabilisés afin de réduire les dangers de décomposition par des substances étrangères.
<b>10.3 Possibilité de réactions dangereuses:</b>	Une polymérisation dangereuse ne se produit pas. Danger de surpression et d'éclatement en cas de décomposition dans des récipients fermés et dans des tuyauteries. Le dégagement d'oxygène favorise la combustion. Risque de décomposition, voir point 10.1.
<b>10.4 Conditions à éviter:</b>	ensoleillement, de la chaleur, action de la chaleur
<b>10.5 Matières incompatibles:</b>	Salissures, catalyseurs de décomposition, métaux, métaux non ferreux, sels métalliques, agents de réduction, alcalis, amines, hydrocarbures, solvants organiques, matériaux inflammables, substances polymérisantes (monomères comme le styrène, le méthylméthacrylate, etc.).
<b>10.6 Produits de décomposition dangereux:</b>	Produits de décomposition lors d'une décomposition thermique : vapeur d'eau, oxygène, acide acétique.

**RUBRIQUE 11 — Informations toxicologiques**

**Informations générales:** Les symptômes peuvent être à retardement.

**11.1 Informations sur les classes de danger telles que définies dans le règlement (CE) no 1272/2008****Informations sur les voies d'exposition probables**

<b>Inhalation:</b>	Voie d'exposition pertinente. Informations sur les effets correspondants, voir ci-dessous.
<b>Contact avec la Peau:</b>	En cas de manipulation conforme, pas de voie d'exposition pertinente. Informations sur les effets correspondants, voir ci-dessous.
<b>Contact oculaire:</b>	En cas de manipulation conforme, pas de voie d'exposition pertinente. Informations sur les effets correspondants, voir ci-dessous.



**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**


---

**Ingestion:** En cas de manipulation conforme, pas de voie d'exposition pertinente. Informations sur les effets correspondants, voir ci-dessous.

**Toxicité aiguë (répertoire toutes les voies d'exposition possibles)**
**Ingestion**

**Produit:** ETAmél: 435,7 mg/kg

**Composants:**

Acide peracétique	DL 50 (Rat, Féminin, Masculin) : 85 mg/kg
peroxyde d'hydrogene	DL 50 (Rat, Féminin, Masculin) : 431 mg/kg Jugement d'experts
Acide acétique	DL 50 (Rat, Féminin, Masculin) : 3.310 mg/kg

**Contact avec la peau**

**Produit:** DL 50 (Lapin, Féminin, Masculin): 1.957 mg/kg (US-EPA-méthode) acide peracétique 12 %  
 DL 50 (Lapin, Féminin, Masculin): 1.147 mg/kg (US-EPA-méthode) acide peracétique 5 %

**Composants:**

Acide peracétique	DL 50 (Lapin, Féminin, Masculin) : 228,8 mg/kg
peroxyde d'hydrogene	DL 50 (Lapin, mâle) : 9.200 mg/kg
Acide acétique	Aucune information disponible.

**Inhalation**

**Produit:** ETAmél: 1,12 mg/l Poussière ou brouillard  
 ETAmél: 40,75 mg/l Vapeur  
 Corrosif pour les voies respiratoires.

**Composants:**

Acide peracétique	CL 50 (Rat, Féminin, Masculin, 4 h): 0,204 mg/l Poussière ou brouillard Non applicable, Vapeur
peroxyde d'hydrogene	CL 50 (Estimation de la toxicité aiguë, 4 h): 1,5 mg/l Poussière ou brouillard CL 50 (Estimation de la toxicité aiguë, 4 h): 11 mg/l Vapeur
Acide acétique	CL 50 (Estimation de la toxicité aiguë, 4 h): > 20 mg/l Vapeur Non applicable, Poussière ou brouillard

**Toxicité à dose répétée**

**Produit:** NOAEL (Dose sans effet toxique observé) (Rat(Féminin, Masculin), Oral): 1,17 mg/kg

**Composants:**

Acide peracétique	Aucune information disponible.
peroxyde d'hydrogene	Aucune information disponible.
Acide acétique	NOAEL (Dose sans effet toxique observé) (Rat(mâle), Oral): 290 mg/kg littérature NOAEL (Dose sans effet toxique observé) (Cochon, Oral, quotidien): 450 mg/kg littérature

**Corrosion ou Irritation de la Peau**

**Produit:** Corrosif. Méthode de calcul Corrosion/irritation cutanée - catégorie 1A

**Composants:**

Acide peracétique	Corrosif.
peroxyde d'hydrogene	Corrosif.

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**


---

Acide acétique                      Corrosif.

**Blessure ou Irritation Grave des Yeux**
**Produit:** Corrosif. Méthode de calcul

**Composants:**

 Acide peracétique                      US-EPA-méthode (Lapin): Risque de lésions oculaires graves.  
 peroxyde d'hydrogene                Risque de lésions oculaires graves.  
 Acide acétique                          OECD 405 (Lapin): Risque de lésions oculaires graves. , littérature

**Sensibilisation Respiratoire ou Cutanée**
**Produit:** Pas d'examen mené sur les animaux avec ce produit.  
 Magnusson et Kligman., OCDE 406 (Cobaye): N'est pas un sensibilisateur cutané. acide peracétique 10 %

**Composants:**

 Acide peracétique                      Test de Maximalisation, OCDE 406 (Cobaye): N'est pas un sensibilisateur cutané.  
 peroxyde d'hydrogene                Magnusson et Kligman. (Cobaye): N'est pas un sensibilisateur cutané. littérature  
 Acide acétique                          N'est pas un sensibilisateur cutané.  
    N'est pas un sensibilisant respiratoire

**Cancérogénicité**
**Produit:** Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

**Composants:**

 Acide peracétique                      Aucune information disponible.  
 peroxyde d'hydrogene                Les essais sur l'animal laissent supposer un possible effet cancérigène: La preuve formelle de l'existence d'un risque élevé de tumeur n'a pu être apportée jusqu'à présent. Selon MAK, IARC, NTP, OSHA, ACGIH, le peroxyde d'hydrogène n'est pas une matière cancérigène.  
 Acide acétique                          Non classé CutanéOral

**Mutagénicité des Cellules Germinales**

aucune indication quant à un effet mutagène

**In vitro**
**Produit:** Test de Ames (OCDE 471): négatif; acide peracétique 5 %;  
 Essai in vitro de mutation génique sur cellules de mammifères (OECD 476): négatif; acide peracétique 11 %;  
 Unscheduled DNA synthesis-Test (UDS) (OECD 482): négatif; acide peracétique 42 %;

**Composants:**

 Acide peracétique                      Test de Ames (OCDE 471): négatif (Analogie)  
    Unscheduled DNA synthesis-Test (UDS) (OECD 482): négatif (Analogie)  
    Essai in vitro de mutation génique sur cellules de mammifères (OECD 476): négatif (Analogie)  
 peroxyde d'hydrogene                Essai de remutation bactérielle: positive et négativ littérature  
    Aberration chromosomique (OCDE 473): positif littérature  
    Mutation de gènes dans les cellules des mammifères (OECD 476): positif littérature  
 Acide acétique                          Test de Ames (OCDE 471): négatif littérature  
    Aberration chromosomique (OCDE 473): négatif littérature  
    Mutation de gènes dans les cellules des mammifères (OECD 476): négatif littérature

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**


---

**In vivo**

**Produit:** Test du micronucleus in vivo (OECD 474) Oral (Souris, Féminin, Masculin): négatif; acide peracétique 5 %  
 Unscheduled DNA synthesis-Test (UDS) (OECD 486) Oral (Rat, mâle): négatif; acide peracétique 5 %  
 Test du micronucleus in vivo (OECD 474) Oral (Souris, Féminin, Masculin): négatif; acide peracétique 11 %

**Composants:**

Acide peracétique Test du micronucleus in vivo (OECD 474) Oral (Souris, Féminin, Masculin): négatif (Analogie)  
 Unscheduled DNA synthesis-Test (UDS) (OECD 486) Oral (Rat, mâle): négatif (Analogie)  
 Test du micronucleus in vivo (OECD 474) Oral (Souris, Féminin, Masculin): négatif (Analogie)

peroxyde d'hydrogene Aucune information disponible.

Acide acétique Test du micronoyau Inhalation – vapeurs (Rat, Féminin, Masculin): négatif littérature

**Toxicité pour la reproduction**

**Produit:** Aucune indication d'effets toxiques pour la reproduction/le développement.

**Composants:**

Acide peracétique Aucune information disponible.  
 peroxyde d'hydrogene Aucune information disponible.  
 Acide acétique Non classé

**Toxicité Spécifique au Niveau de l'Organe Cible- Exposition Unique**

**Produit:** Irritation des voies respiratoires.

**Composants:**

Acide peracétique inhalation: Poumons - Catégorie 3 – Irritation des voies respiratoires  
 peroxyde d'hydrogene Inhalation – vapeurs: Appareil respiratoire - Catégorie 3 – Irritation des voies respiratoires  
 Acide acétique Non classé

**Toxicité Spécifique au Niveau de l'Organe Cible- Expositions répétées**

**Produit:** Aucune information disponible.

**Composants:**

Acide peracétique Aucune information disponible.  
 peroxyde d'hydrogene Aucune information disponible.  
 Acide acétique Non classé

**Risque d'Aspiration**

**Produit:** Compte tenu des données disponibles, les critères de classification ne sont pas remplis.

**Composants:**

Acide peracétique Non classé  
 peroxyde d'hydrogene Non classé  
 Acide acétique Non classé

**11.2 Informations sur les autres dangers**
**Propriétés perturbant le système endocrinien**

**Produit:** La substance/Le mélange ne contient pas de composants considérés comme ayant des propriétés perturbatrices du système endocrinien selon l'article 57(f) de REACH ou le règlement délégué de la Commission (UE) 2017/2100 ou le règlement de la Commission (EU) 2018/605 à des niveaux de 0,1 % ou plus.;

**Composants:**

Acide peracétique Aucune information disponible.  
 peroxyde d'hydrogene Aucune information disponible.

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

Acide acétique                      Aucune information disponible.

**Autres dangers**
**Produit:**                              Aucune information disponible.

**RUBRIQUE 12 — Informations écologiques**
**12.1 Toxicité:**
**Risques aigus pour l'environnement aquatique:**
**Poisson**
**Produit:**                              Aucune information disponible.

**Composants:**

Acide peracétique	CL 50 (Lepomis macrochirus (Crapet arlequin), 96 h): 1,1 mg/l (Analogie)
peroxyde d'hydrogene	CL 50 (Pimephales promelas, 96 h): 16,4 mg/l
Acide acétique	CL 50 (Oncorhynchus mykiss, 96 h): > 1.000 mg/l littérature

**Invertébrés Aquatiques**
**Produit:**                              Aucune information disponible.

**Composants:**

Acide peracétique	CE50 (Daphnia magna, 48 h): 0,73 mg/l (Analogie)
peroxyde d'hydrogene	CE50 (Daphnia pulex, 48 h): 2,4 mg/l
Acide acétique	CE50 (Daphnia magna, 48 h): > 300,82 mg/l littérature

**Toxicité pour les plantes aquatiques**
**Produit:**                              Aucune information disponible.

**Composants:**

Acide peracétique	CE50 (Algues (Pseudokirchneriella subcapitata), 72 h): 0,16 mg/l (US-EPA-méthode) (Analogie)
peroxyde d'hydrogene	Aucune information disponible.
Acide acétique	CE50 (Sceletonema costatum, 72 h): > 1.000 mg/l (ISO 10253) taux de croissance littérature

**Toxicité pour les microorganismes**
**Produit:**                              Aucune information disponible.

**Composants:**

Acide peracétique	CE50 (boue activée, 3 h): 5,1 mg/l (OECD 209) (Analogie)
peroxyde d'hydrogene	CE50 (boue activée, 0,5 h): 466 mg/l (OECD 209) CE50 (boue activée, 3 h): > 1.000 mg/l (OECD 209)
Acide acétique	NOEC (Pseudomonas putida, 16 h): 1.150 mg/l littérature

**Risques chroniques pour l'environnement aquatique:**
**Poisson**
**Produit:**                              Aucune information disponible.

**Composants:**

Acide peracétique	NOEC (Danio rerio, 33 jr): 0,00069 mg/l (OECD 210) (Analogie)
peroxyde d'hydrogene	Aucune information disponible.
Acide acétique	CL 50 (Oncorhynchus mykiss, 21 jr): 52,2 mg/l (OECD 204) littérature NOEC (Oncorhynchus mykiss, 21 jr): 34,3 mg/l (OECD 204) littérature

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**


---

**Invertébrés Aquatiques**

<b>Produit:</b>	Aucune information disponible.
<b>Composants:</b>	
Acide peracétique	NOEC (Daphnia magna, 21 jr): 0,0121 mg/l (OECD 211) (Analogie)
peroxyde d'hydrogene	NOEC (Daphnia magna, 21 jr): 0,63 mg/l
Acide acétique	NOEC (Daphnia magna, 21 jr): 31,4 mg/l (OCDE 202) littérature

**Toxicité pour les plantes aquatiques**

<b>Produit:</b>	Aucune information disponible.
<b>Composants:</b>	
Acide peracétique	NOEC (Algues (Pseudokirchneriella subcapitata), 72 h): 0,061 mg/l (US-EPA-méthode) (Analogie)
peroxyde d'hydrogene	NOEC (Skeletonema costatum (diatomée marine), 72 h): 0,63 mg/l
Acide acétique	NOEC (Sceletonema costatum, 72 h): 1.000 mg/l (ISO 10253) taux de croissance littérature

**Toxicité pour les microorganismes**

<b>Produit:</b>	Aucune information disponible.
<b>Composants:</b>	
Acide peracétique	CE50 (boue activée, 3 h): 5,1 mg/l (OECD 209) (Analogie)
peroxyde d'hydrogene	CE50 (boue activée, 0,5 h): 466 mg/l (OECD 209) CE50 (boue activée, 3 h): > 1.000 mg/l (OECD 209)
Acide acétique	NOEC (Pseudomonas putida, 16 h): 1.150 mg/l littérature

**12.2 Persistance et dégradabilité**
**Biodégradation**

<b>Produit:</b>	98 % (28 jr, OECD 301 E) Ce produit est facilement biodégradable. en présence de concentrations non bactériotoxiques acide peracétique Une hydrolyse ou une décomposition se forme sous les conditions environnantes., aérobique (3 h, OECD 209) acide peracétique, aérobique, DT50 de 30 mg PAA/l = < 3 minutes
<b>Composants:</b>	
Acide peracétique	98 % (28 jr, OECD 301 E) Ce produit est facilement biodégradable. (Analogie), aérobique (3 h, OECD 209) (Analogie), aérobique, DT50 de 30 mg PAA/l = < 3 minutes
peroxyde d'hydrogene	Mesure semi-quantitative de la concentration sur le temps. Ce produit est facilement biodégradable.
Acide acétique	96 % (20 jr) Ce produit est facilement biodégradable. littérature

**Rapport DBO/DCO**

<b>Produit:</b>	Aucune information disponible.
<b>Composants:</b>	
Acide peracétique	Aucune information disponible.
peroxyde d'hydrogene	Aucune information disponible.
Acide acétique	Aucune information disponible.

**12.3 Potentiel de bioaccumulation**
**Facteur de Bioconcentration (BCF)**

<b>Produit:</b>	faible
<b>Composants:</b>	
Acide peracétique	faible
peroxyde d'hydrogene	Aucun(e). Le peroxyde d'hydrogène se décompose très rapidement en oxygène et en eau.

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

Acide acétique Facteur de Bioconcentration (BCF): 3,16 (calculé) littérature

**Coefficient de Partage n-octanol/eau (log Kow)****Produit:** Log Kow: -0,26 20 °C (QSAR) pH 7 Ces données se rapportent à la substance pure.**Composants:**Acide peracétique Log Kow: -0,26 20 °C (QSAR)  
peroxyde d'hydrogene Log Kow: -1,57 20 °C  
Acide acétique Log Kow: -0,17 25 °C littérature**12.4 Mobilité dans le sol:****Produit** Aucune information disponible.**Composants:**Acide peracétique Aucune information disponible.  
peroxyde d'hydrogene Aucune information disponible.  
Acide acétique Log Koc: 0,061 (calculé) littérature faible**12.5 Résultats des évaluations PBT et vPvB:****Produit** Cette substance/ce mélange ne contient aucun ingrédient considéré comme persistant, bio-accumulable et toxique (PBT), ou très persistant et très bio-accumulable (vPvB) à des niveaux de 0,1% ou plus.**Composants:**Acide peracétique Substance VPVB non classée  
Substance PBT non classée  
peroxyde d'hydrogene Substance VPVB non classée  
Substance PBT non classée  
Acide acétique Substance VPVB non classée  
Substance PBT non classée**12.6 Propriétés perturbant le système endocrinien:****Produit:** La substance/Le mélange ne contient pas de composants considérés comme ayant des propriétés perturbatrices du système endocrinien selon l'article 57(f) de REACH ou le règlement délégué de la Commission (UE) 2017/2100 ou le règlement de la Commission (EU) 2018/605 à des niveaux de 0,1 % ou plus.**Composants:**Acide peracétique Aucune information disponible.  
peroxyde d'hydrogene Aucune information disponible.  
Acide acétique Aucune information disponible.**12.7 Autres effets néfastes:****Autres dangers****Produit:** Suivant formulation ne contient pas de métaux lourds et composés, selon directive CEE 76/464 par ex. arsenic-, plomb Composés organiques. composés halogénés organiques Mercure Cadmium. Les propriétés représentant un risque pour l'environnement de ce produit ont été calculées selon le décret (CE) n° 1272/2008. Voir sous point 2 "Identification des dangers".**RUBRIQUE 13 — Considérations relatives à l'élimination****13.1 Méthodes de traitement des déchets**



**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

<b>Informations générales:</b>	Ne pas verser les restes de produit dans l'emballage (risque de décomposition). Examinez toutes les réglementations locales et fédérales sur la santé et la pollution pour les procédures d'élimination des déchets appropriées. Pour l'élimination, tenir compte des propriétés du produit. Aucun numéro de clé de déchet conforme à la nomenclature européenne des déchets ne peut être défini pour ce produit puisque seule l'application par le consommateur autorise une affectation. Le numéro de la clé des déchets doit être défini conformément à la nomenclature européenne des déchets (décision de l'UE sur la nomenclature des déchets 2000/532/EG) de commun accord avec l'entreprise chargée de l'évacuation / le fabricant / l'autorité.
<b>Méthodes d'élimination:</b>	Emballer les déchets comme une substance pure, les entreposer et apposer un marquage selon le contenu à évacuer. La classification des substances dangereuses et des matières dangereuses ainsi que le marquage doivent correspondre au contenu devant être évacué. Remettre les excédents et les solutions non recyclables à une entreprise d'élimination des déchets agréée. Diluer avec de l'eau les quantités restantes et les solutions non réutilisables à une teneur en peroxyde < 10 %, de manière qu'une réaction incontrôlée ne puisse plus se produire. Pour les faibles quantités: Le produit peut être éliminé comme eaux usées après neutralisation, conformément aux réglementations locales. Le numéro de la clé des déchets doit être défini conformément à la VeVa-Kodex Suisse de commun accord avec l'entreprise chargée de l'évacuation / le fabricant / l'autorité.
<b>Emballages Contaminés:</b>	Les emballages non rincés, contenant des restes peuvent s'enflammer en raison de la décomposition des quantités restantes. Une accumulation doit être évitée pour exclure ou réduire le risque d'un incendie. Laver les récipients vides avant retraitement, détergent conseillé: eau. Mettre les emballages rincés à la disposition des services de recyclage locaux. Ne pas réutiliser les récipients vides et les éliminer suivant les prescriptions administratives locales.

**RUBRIQUE 14 — Informations relatives au transport****14.1 ONU/N° d'identification**

<b>ADN</b>	: UN 3109
<b>ADR</b>	: UN 3109
<b>RID</b>	: UN 3109
<b>IMDG</b>	: UN 3109
<b>IATA</b>	: UN 3109

**14.2 Désignation officielle de transport de l'ONU**

<b>ADN</b>	: PEROXYDE ORGANIQUE DE TYPE F, LIQUIDE (contains PEROXYACETIC ACID, TYPE F, stabilized)
<b>ADR</b>	: PEROXYDE ORGANIQUE DE TYPE F, LIQUIDE

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

---

	(contains PEROXYACETIC ACID, TYPE F, stabilized)
<b>RID</b>	: PEROXYDE ORGANIQUE DE TYPE F, LIQUIDE (contains PEROXYACETIC ACID, TYPE F, stabilized)
<b>IMDG</b>	: ORGANIC PEROXIDE TYPE F, LIQUID (contains PEROXYACETIC ACID, TYPE F, stabilized)
<b>IATA</b>	: Organic peroxide type F, liquid (contains PEROXYACETIC ACID, TYPE F, stabilized)

**14.3 Classe(s) de danger pour le transport**

<b>ADN</b>	: 5.2
<b>ADR</b>	: 5.2
<b>RID</b>	: 5.2
<b>IMDG</b>	: 5.2
<b>IATA</b>	: 5.2

**14.4 Groupe d'emballage**

<b>ADN</b>	
Groupe d'emballage	: Non réglementé
Code de classification	: P1
Étiquettes	: 5.2 (8)

<b>ADR</b>	
Groupe d'emballage	: Non réglementé
Code de classification	: P1
Numéro d'identification du danger	: 539
Étiquettes	: 5.2 (8)
Code de restriction en tunnels	: (D)
Remarques	: Pour le transport dans des conteneurs-citernes : Transport selon l'autorisationD/BAM/2.2/28/21/ ADR/GGVSEB des autorités allemandes compétentes

<b>RID</b>	
Groupe d'emballage	: Non réglementé
Code de classification	: P1
Numéro d'identification du danger	: 539
Étiquettes	: 5.2 (8)

<b>IMDG</b>	
Groupe d'emballage	: Non réglementé
Étiquettes	: 5.2 (8)
EmS Code	: F-J, S-R
Remarques	: "Separated from" acids and alkalis., Code IMDG groupe de séparation 16 - Peroxydes, Protégé contre les sources de chaleur., UNIQUEMENT POUR LES ÉTATS-UNIS : Lors d'une expédition aux, à travers ou via les États-Unis, tenir compte de la réglementation Reportable Quantity!, Pour le transport par bateau dans des conteneurs-citernes : Transport selon l'autorisationD/BAM/2.2/29/21/code IMDG des autorités allemandes compétentes, Uniquement pour des transports à destination des États-Unis dans des conteneurs-citernes : transport sous autorisation CA2010040001.

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

---

**IATA (Uniquement par avion cargo)**

Instructions de conditionnement (avion cargo)	:	570
Groupe d'emballage	:	Non réglementé
Étiquettes	:	5.2 (8)
Remarques	:	UNIQUEMENT POUR LES ÉTATS-UNIS : Lors d'une expédition aux, à travers ou via les États-Unis, tenir compte de la réglementation Reportable Quantity!, Doit être protégé du soleil direct et entreposé dans un endroit bien ventilé, loin de toute source de chaleur.

**IATA (Aéronefs de transport de passagers et de marchandises)**

Instructions de conditionnement (avion de ligne)	:	570
Groupe d'emballage	:	Non réglementé
Étiquettes	:	5.2 (8)
Remarques	:	UNIQUEMENT POUR LES ÉTATS-UNIS : Lors d'une expédition aux, à travers ou via les États-Unis, tenir compte de la réglementation Reportable Quantity!, Doit être protégé du soleil direct et entreposé dans un endroit bien ventilé, loin de toute source de chaleur.

**14.5 Dangers pour l'environnement****ADN**

Dangereux pour l'environnement : oui

**ADR**

Dangereux pour l'environnement : oui

**RID**

Dangereux pour l'environnement : oui

**IMDG**

Polluant marin : oui

**14.6 Précautions particulières à prendre par l'utilisateur**

Remarques : A séparer des alcalis, des poudres métalliques et des matières inflammables.

La(Les) classification(s) de transport fournie(s) ici servent uniquement à des fins d'information et est(sont) basé(e)s sur les propriétés des matières non emballées, tel que décrit dans la fiche des caractéristiques de sécurité. Les classifications de transport peuvent varier selon le mode de transport, les tailles des emballages et les variations dans les réglementations régionales ou nationales.

**14.7 Transport maritime en vrac conformément aux instruments de l'OMI**

Non applicable pour le produit tel qu'il est fourni.

**RUBRIQUE 15 — Informations relatives à la réglementation****15.1 Réglementations/législation particulières à la substance ou au mélange en matière de sécurité, de santé et d'environnement:**

Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK

---

## Règlements UE

**Règlement 1005/2009/CE relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, Annexe I, Substances réglementées:** Aucun présent ou aucun présent dans des quantités réglementées.

**RÈGLEMENT (CE) No 1907/2006 (REACH), ANNEXE XIV LISTE DES SUBSTANCES SOUMISES À AUTORISATION:** Aucun présent ou aucun présent dans des quantités réglementées.

**Règlement (CE) 2019/1021 concernant les polluants organiques persistants (refonte), et ses modifications:** Aucun présent ou aucun présent dans des quantités réglementées.

**UE. Directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution), Annexe II, L 334/17:** Aucun présent ou aucun présent dans des quantités réglementées.

**Règlement (UE) n° 649/2012 concernant les exportations et importations de produits chimiques dangereux, Annexe I, partie 1 et ses modifications:** Aucun présent ou aucun présent dans des quantités réglementées.

**Règlement (UE) n° 649/2012 concernant les exportations et importations de produits chimiques dangereux, Annexe I, partie 2 et ses modifications:** Aucun présent ou aucun présent dans des quantités réglementées.

**Règlement (UE) n° 649/2012 concernant les exportations et importations de produits chimiques dangereux, Annexe I, partie 3 et ses modifications:** Aucun présent ou aucun présent dans des quantités réglementées.

**Règlement (UE) n° 649/2012 concernant les exportations et importations de produits chimiques dangereux, Annexe V et ses modifications:** Aucun présent ou aucun présent dans des quantités réglementées.

**UE. Liste des substances extrêmement préoccupantes candidates en vue d'une autorisation (SVHC), REACH:** Aucun présent ou aucun présent dans des quantités réglementées.

**Règlement (CE) n° 1907/2006, Annexe XVII, Substances soumises à restrictions de mise sur le marché et d'utilisation:** Aucun présent ou aucun présent dans des quantités réglementées.

**Directive 2004/37/CE concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à l'exposition à des agents cancérigènes ou mutagènes au travail.:** Aucun présent ou aucun présent dans des quantités réglementées.

**Directive 92/85/CEE concernant la mise en oeuvre de mesures visant à promouvoir l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleuses enceintes, accouchées ou allaitantes au travail.:** Aucun présent ou aucun présent dans des quantités réglementées.

**UE. Directive 2012/18/UE (SEVESO III) concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, et ses modifications:**

Classification	Exigence relative au seuil bas	Exigence relative au seuil haut
E1. Dangereux pour le milieu aquatique	100 t	200 t
P6b. Substances et mélanges autoréactifs et peroxydes organiques	50 t	200 t

**RÈGLEMENT (CE) No 166/2006 concernant la création d'un registre européen des rejets et des transferts de polluants, ANNEXE II: Polluants:** Aucun présent ou aucun présent dans des quantités réglementées.

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

**Directive 98/24/CEE concernant la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs contre les risques liés à des agents chimiques sur le lieu de travail:**

Désignation chimique	N° CAS	Concentration
peroxyde d'hydrogene	7722-84-1	20 - 25%
Acide peracetique	79-21-0	14 - 17%
Acide acétique	64-19-7	15 - 20%

**Réglementations nationales**

Il convient de contrôler si, selon les prescriptions juridiques nationales respectivement en vigueur, des contrôles préventifs relevant de la médecine du travail spécifique à la substance doivent être proposés ou demandés à des intervalles réguliers.

Décret sur la protection de la mère (SR 822.111.52) : Les femmes enceintes et celles qui allaitent doivent uniquement entrer en contact avec cette préparation ou y être exposées dans le cadre de leur travail lorsque, en raison d'une appréciation des risques effectuée par une personne experte, il est avéré que l'exposition ne nuit ni à la mère, ni à l'enfant dans le contexte des activités effectuées et des mesures de protection prises. Décret sur la protection des jeunes au travail (ArGV 5, SR 822.115) : Les jeunes n'ayant pas encore 18 ans doivent uniquement entrer en contact avec cette préparation ou y être exposés dans le cadre de leur travail dans la mesure où le secrétariat d'état à la formation, à la recherche et à l'innovation (SBFI) et le secrétariat d'état à l'économie (SECO) ont consenti à une exception.

Les prescriptions nationales sur la protection au travail lors de la manipulation de substances dangereuses sont à observer. Autres pays: observer les règlements nationaux.

l'acquisition, l'introduction, la détention ou l'utilisation de ce précurseur d'explosif par des membres du grand public

est soumise à des restrictions par le règlement (UE) 2019/1148. Il convient de signaler toute transaction suspecte,

ainsi que les disparitions et les vols importants, au point de contact national compétent. Veuillez consulter le lien

suivant: [https://ec.europa.eu/home-affairs/sites/homeaffairs/files/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/explosives/](https://ec.europa.eu/home-affairs/sites/homeaffairs/files/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/explosives/explosives-precursors/docs/list_of_competent_authorities_and_national_contact_points_en.pdf)

[explosives-precursors/docs/list\\_of\\_competent\\_authorities\\_and\\_national\\_contact\\_points\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/home-affairs/sites/homeaffairs/files/what-we-do/policies/crisis-and-terrorism/explosives/explosives-precursors/docs/list_of_competent_authorities_and_national_contact_points_en.pdf)

**15.2 Évaluation de la sécurité chimique:**

Aucune appréciation de la sécurité de la matière n'est nécessaire/n'a été effectuée pour ce produit.

**Règlements internationaux****Protocole de Montréal**

Non applicable

**Convention de Stockholm**

Non applicable

**Convention de Rotterdam**

Non applicable

**Protocole de Kyoto**

Non applicable

**RUBRIQUE 16 — Autres informations****Abréviations et acronymes:**

**ADR** - Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route; **ADN** - Accord européen sur le transport de matières dangereuses par voies fluviales; **AGW** - Occupational exposure limit; **ASTM** - Société américaine de contrôle de matériaux; **AwSV** - Ordinance on facilities for handling substances that are hazardous to water; **BSB** - Biochemical oxygen demand; **c.c.** - récipient fermé; **CAS** - Société d'attribution de numéros

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

CAS; **CESIO** - Comité européen des tensio-actifs organiques et de leurs produits intermédiaires; **CSB** - Chemical oxygen demand; **DMEL** - Niveau effet minimal dérivé; **DNEL** - Niveau effet zéro dérivé; **EbC50** - median concentration in terms of reduction of growth; **EC** - Effective concentration; **EINECS** - Inventaire européen sur les produits chimiques; **EN** - European norm; **ErC50** - median concentration in terms of reduction of growth rate; **GGVSEB** - Décret sur les matières dangereuses route, voie ferrée et bateaux de navigation fluviale; **GGVSee** - Décret sur les matières dangereuses mer; **GLP** - Bonne pratique de laboratoire; **GMO** - Organisme modifié par voie génétique; **IATA** - Association internationale de transport par avion; **ICAO** - Organisation internationale d'aviation civile; **IMDG** - Code international des marchandises dangereuses sur l'eau; **ISO** - Organisation internationale de normalisation; **LD/LC** - lethal dosis/concentration; **LOAEL** - Dose la plus basse d'une substance chimique administrée pour laquelle des lésions ont encore été observées dans le cadre d'expériences animales.; **LOEL** - Dose la plus basse d'une substance chimique administrée pour laquelle des effets ont encore été observés dans le cadre d'expériences; **M-Factor** - multiplying factor; **NOAEL** - Dose maximale d'une substance ne laissant aucun lésion reconnaissable et mesurable même lors d'une absorption continue.; **NOEC** - Concentration sans effet pouvant être observé; **NOEL** - Dose sans effet pouvant être observé; **o.c.** - récipient ouvert; **OECD** - Organisation pour la coopération et le développement économiques; **OEL** - Valeurs limites d'air au poste de travail; **PBT** - Persistant, bio-accumulatif, toxique; **PNEC** - Concentration prévue dans le milieu environnemental respectif pour laquelle plus aucun effet nocif pour l'environnement ne se produit.; **REACH** - Enregistrement REACH; **RID** - Réglementation relative au transport international de marchandises dangereuses sur rail; **SVHC** - Substances liées à des craintes particulières; **TA** - Instruction technique; **TRGS** - Règles techniques pour les matières dangereuses; **vPvB** - très persistant, très bio-accumulable; **WGK** - Classe de contamination de l'eau

**Notes:**

Acide peracétique	Note B	Certaines substances (acides, bases, etc.) sont mises sur le marché en solutions aqueuses à des concentrations diverses et ces solutions nécessitent dès lors une classification et un étiquetage différents, car les dangers qu'elles présentent varient en fonction de la concentration. Dans la troisième partie, les entrées accompagnées de la note B ont une dénomination générale du type "acide nitrique...%". Dans ces cas-là, le fournisseur doit indiquer sur l'étiquette la concentration de la solution en pourcentage. Sauf indication contraire, le pourcentage de concentration est toujours sur la base d'un calcul poids/poids.
	Note D	Certaines substances susceptibles de se polymériser ou de se décomposer spontanément sont généralement mises sur le marché sous une forme stabilisée. C'est sous cette forme qu'elles figurent dans la troisième partie. Cependant, de telles substances sont parfois mises sur le marché sous forme non stabilisée. Dans de tels cas, le fournisseur doit faire figurer sur l'étiquette le nom de la substance, suivi de la mention "non stabilisé(e)".
peroxyde d'hydrogene	Note B	Certaines substances (acides, bases, etc.) sont mises sur le marché en solutions aqueuses à des concentrations diverses et ces solutions nécessitent dès lors une classification et un étiquetage différents, car les dangers qu'elles présentent varient en fonction de la concentration. Dans la troisième partie, les entrées accompagnées de la note B ont une dénomination générale du type "acide nitrique...%".



**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

		Dans ces cas-là, le fournisseur doit indiquer sur l'étiquette la concentration de la solution en pourcentage. Sauf indication contraire, le pourcentage de concentration est toujours sur la base d'un calcul poids/poids.
Acide acétique	Note B	Certaines substances (acides, bases, etc.) sont mises sur le marché en solutions aqueuses à des concentrations diverses et ces solutions nécessitent dès lors une classification et un étiquetage différents, car les dangers qu'elles présentent varient en fonction de la concentration. Dans la troisième partie, les entrées accompagnées de la note B ont une dénomination générale du type "acide nitrique...%". Dans ces cas-là, le fournisseur doit indiquer sur l'étiquette la concentration de la solution en pourcentage. Sauf indication contraire, le pourcentage de concentration est toujours sur la base d'un calcul poids/poids.

**Principales références de la littérature et sources de données:** Aucune information disponible.

**Classification et procédure utilisées pour établir la classification des mélanges conformément au règlement (CE) 1272/2008 [CLP]**

Classification selon le règlement (CE) n° 1272/2008 et ses amendements.	Méthode de classification
Peroxydes organiques, Type F	Principes d'extrapolation
Corrosifs pour les métaux, Catégorie 1	Principes d'extrapolation
Toxicité aiguë, Catégorie 4 Ingestion	Méthode de calcul
Toxicité aiguë, Catégorie 4 Contact avec la peau	Principes d'extrapolation
Toxicité aiguë, Catégorie 4 Inhalation – poussières et brouillards	Méthode de calcul
Corrosion cutanée, Catégorie 1A	Méthode de calcul
Lésions oculaires graves, Catégorie 1	Méthode de calcul
Toxicité Spécifique au Niveau de l'Organe Cible-Exposition Unique, Catégorie 3	Méthode de calcul
Risques chroniques pour l'environnement aquatique, Catégorie 1	Méthode de calcul

**Texte des mentions H dans les sections 2 et 3**

H226	Liquide et vapeurs inflammables.
H242	Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur.
H271	Peut provoquer un incendie ou une explosion; comburant puissant.
H290	Peut être corrosif pour les métaux.
H301	Toxique en cas d'ingestion.
H302	Nocif en cas d'ingestion.
H311	Toxique par contact cutané.
H312	Nocif par contact cutané.
H314	Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux.
H318	Provoque de graves lésions des yeux.
H330	Mortel par inhalation.
H332	Nocif par inhalation.
H335	Peut irriter les voies respiratoires.
H400	Très toxique pour les organismes aquatiques.

**Nom du produit: PERACLEAN® 15 BULK**

---

H410	Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
H412	Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.
EUH071	Corrosif pour les voies respiratoires.

**Informations de formation:** Aucune information disponible.

**Autres informations:** Les données utilisées pour l'établissement de la fiche de données de sécurité ont été extraites d'études existantes et de la littérature. Évaluation des propriétés de danger et décision sur la classification selon le règlement CE 1272/2008 Chap. 2.

**Informations de révision** Les modifications par rapport à la dernière version sont mises en évidence en marge. Cette version remplace toutes les éditions précédentes.

**Avis de non-responsabilité:** Exclusion de responsabilité Cette information et tout autre conseil technique sont basés sur notre connaissance et notre expérience actuelles. Toutefois, ils n'entraînent aucune responsabilité contractuelle ou légale de notre part, y inclus pour ce qui concerne les droits de propriété intellectuelle des tiers, notamment les droits sur les brevets. En particulier, aucune garantie contractuelle ou légale, qu'elle soit expresse ou implicite, y inclus sur les caractéristiques du produit, n'est donnée ni ne saura être déduite. Nous nous réservons le droit d'effectuer toute modification, afin de tenir compte des évolutions technologiques ou des développements futurs. Le client n'est exonéré de son obligation de réaliser des contrôles approfondis et des essais des produits reçus. Les performances du produit ici décrites doivent être vérifiées par des essais, qui devront être réalisés par des experts qualifiés sous la seule responsabilité du client. La référence à des dénominations commerciales utilisées par des sociétés tierces ne constitue pas une recommandation et n'implique pas que des produits similaires ne peuvent pas être utilisés.

## K. ANNEXE 11 – ETUDE D'IMPACT DU REJET MARIN EN SITUATION PROJETEE (RIVAGES PRO, 2022)



# Étude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique



**eau  
D'AZUR**  
Votre régie de l'eau  
de la Métropole Nice Côte d'Azur

**JUIN 2023**

Marché global de performance relatif à la conception, la réalisation  
et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe HALIOTIS

juin 2023

Nice - STEP Haliotis

Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique



Destinataire : SUEZ EAU France PACA  
270 rue Pierre Duhem  
Bât A – Le Crossroad  
BP 20008  
13 791 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

## SOMMAIRE

<b>01 OBJET - CONTEXTE.....</b>	<b>5</b>
<b>02 QUALITE DU REJET STATION .....</b>	<b>7</b>
02.1 LES ESPECES ETUDIEES .....	7
02.2 CONCENTRATION EN E-COLI ET ENTEROCOQUE INTESTINAUX AU REJET STEP .....	7
02.3 EMISSAIRE DE CALIFORNIE .....	8
<b>03 MISE EN PLACE DU MODELE NUMERIQUE.....</b>	<b>8</b>
03.1 DONNEES D'ENTREE .....	9
03.1.1 TOPO-BATHYMETRIE .....	9
03.1.2 CIRCULATION MARITIME GENERALE .....	9
03.1.3 METEOROLOGIE .....	10
03.1.4 APPORTS CONTINENTAUX.....	11
03.2 LE MODELE D'ETAT DE MER (VAGUES).....	12
03.2.1 PRESENTATION.....	12
03.2.2 DOMAINE DE CALCUL .....	12
03.3 LE MODELE DE TRANSPORT (COURANTOLOGIE ET BACTERIOLOGIE) .....	14
03.3.1 PRESENTATION.....	14
03.3.2 DOMAINE DE CALCUL .....	16
<b>04 VALIDATION DU MODELE NUMERIQUE.....</b>	<b>18</b>
04.1 PRINCIPE .....	18
04.2 ELEMENTS DE VALIDATION.....	18
<b>05 EXPLOITATION DU MODELE NUMERIQUE.....</b>	<b>21</b>
05.1 METHODOLOGIE GENERALE.....	21
05.2 DEFINITION DES SCENARIOS DE MODELISATION .....	21
05.2.1 SIMULATION HYDRODYNAMIQUE.....	21
05.2.2 SIMULATIONS DU REJET DE L'EMISSAIRE.....	22
05.3 SYNTHESE DES RESULTATS.....	25
05.3.1 PRINCIPE.....	25
05.3.2 VALEURS MAXIMALES .....	26
05.3.3 VALEURS DES PERCENTILES .....	28
05.3.4 DUREE DE DEPASSEMENT .....	29
05.3.5 PROJECTION DE CLASSEMENT.....	30
05.3.6 INTERPRETATION ET SYNTHESE .....	30
<b>06 CONCLUSIONS.....</b>	<b>32</b>
<b>07 ANNEXES .....</b>	<b>33</b>



## Figures

FIGURE 1 : ZONE D'ETUDE ET PROBLEMATIQUE.....	5
FIGURE 2 : LES DONNEES TOPO-BATHYMETRIQUES (SOURCE SHOM) .....	9
FIGURE 3 : LE SYSTEME DE PREVISION OCEANOGRAPHIQUE CMEMS .....	10
FIGURE 4 : LES PRODUITS MEDSEA DE CMEMS : HYDRODYNAMIQUE (A GAUCHE) ET VAGUES (A DROITE).....	10
FIGURE 5 : EMLACEMENT DE LA STATION METEOROLOGIQUE DE METEO-FRANCE.....	11
FIGURE 6 : LOCALISATION DES POINTS D'APPORTS INTEGRES DANS LE MODELE .....	11
FIGURE 7 : MODELE DE VAGUES : EMPRISE, GRILLE ET BATHYMETRIE .....	12
FIGURE 8 : MODELE DE TRANSPORT : ILLUSTRATION DES PRINCIPES DE CHAMPS PROCHE / LOINTAIN.....	15
FIGURE 9 : MODELE DE TRANSPORT : EMPRISES, GRILLES ET BATHYMETRIES DES DOMAINES DE CALCUL .....	16
FIGURE 10 : MODELE DE TRANSPORT : ZOOM SUR LE DOMAINE LOCAL (G4) A TRES HAUTE RESOLUTION.....	17
FIGURE 11 : MODELE DE TRANSPORT : DISCRETISATION VERTICALE.....	17
FIGURE 12 : ELEMENTS DE VALIDATION MODELE ISSUS DE L'OUTIL DEVELOPPE SUR LES PROFILS DE SL-DU-VAR : VAGUES (EN HAUT), SALINITE (AU MILIEU) ET BACTERIOLOGIE (EN BAS).....	18
FIGURE 13 : EXEMPLES DE CARTOGRAPHIES COURANTOLOGIQUES PRODUITES PAR LE MODELE .....	19
FIGURE 14 : COMPARAISONS MESURES (NOIR) / MODELE (ROUGE) SUR LA BOUEE DE MONACO (TEMPERATURE DE L'EAU) .....	20
FIGURE 15 : COMPARAISONS MESURES / MODELE SUR LA ZONE DE L'EMISSAIRE (COURANTOLOGIE).....	20
FIGURE 16 : ROSE DES VENTS : REPARTITION STATISTIQUE DES VITESSES/DIRECTIONS DU VENT SUR LA STATION DE L'AEROPORT (PERIODE DU 1ER JUIN 2021 AU 1ER JUIN 2022) .....	22
FIGURE 17 : TEMPS DE SURVIE BACTERIOLOGIQUE (T90) CALCULES PAR LE MODELE .....	24
FIGURE 18 : TABLEAU RECAPITULATIF DES DIFFERENTS SCENARIOS.....	25
FIGURE 19 : CARTOGRAPHIE DES ZONES DE BAINNADE .....	25
FIGURE 20 : TABLEAU RECAPITULATIF DES SEUILS BACTERIOLOGIQUES POUR LA QUALIFICATION D'UN PRELEVEMENT.....	26
FIGURE 21 : TABLEAU RECAPITULATIF DES SEUILS BACTERIOLOGIQUES POUR LE CALCUL REGLEMENTAIRE D'UN CLASSEMENT DE ZONE DE BAINNADE .....	26
FIGURE 22 : TABLEAU DE RESULTATS : VALEURS MAXIMALES .....	27
FIGURE 23 : TABLEAU DE RESULTATS : PERCENTILES 95.....	28
FIGURE 24 : CARTOGRAPHIES DE RESULTATS : PERCENTILES 95 .....	29
FIGURE 25 : PROJECTION DE CLASSEMENT .....	30
FIGURE 25 : CHRONIQUES METEOROLOGIQUES SUR LA STATION DE L'AEROPORT (PERIODE DU 1ER JUIN 2021 AU 1ER JUIN 2022).....	33

### 01 Objet - Contexte

La présente étude s'inscrit dans le cadre du marché public de rénovation de la station d'épuration de Nice Haliotis, lancé par la métropole Nice Côte d'Azur (NCA).

La station d'épuration Haliotis de Nice traite aujourd'hui tout ou partie des eaux usées de 19 communes métropolitaines, de la rive gauche du Var jusqu'à Cap d'Ail. Même si elle présente à ce jour un niveau de traitement conforme à la réglementation, la Métropole a engagé la réhabilitation totale du complexe Haliotis pour inscrire cet équipement dans son ambitieuse stratégie de transition écologique.

Dans ce cadre, la suppression d'une partie du traitement biologique pendant les travaux de construction de la file eau conduira à une réduction du taux d'abattement des microorganismes pathogènes et potentiellement, si aucune action corrective n'était engagée, de la qualité des eaux de baignade sur les plages influencées par le rejet de la station d'épuration. Pour y pallier, une désinfection temporaire **ayant pour objectif de conserver la qualité bactériologique du rejet** sera mise en place pendant la phase des travaux et jusqu'à la mise en service des nouveaux ouvrages de traitement. Par ailleurs, la réhabilitation du complexe Haliotis intègre à échéance 2060 une augmentation du volume traité et rejeté en mer par rapport à la situation actuelle.

Dans ce contexte, la présente étude vise ainsi à confirmer que les dispositions prévues permettront de conserver la qualité des eaux de baignade :

- pendant la phase transitoire de travaux,
- et après réhabilitation, sur la base des volumes projetés en 2060.



Figure 1 : Zone d'étude et problématique

Comme demandé dans le cahier des charges, l'approche se base sur de la modélisation numérique du plan d'eau, avec :

- la prise en compte des différents facteurs météo-océaniques qui influencent la dynamique côtière du secteur,
- l'intégration détaillée du rejet de la station via son émissaire en mer, au travers des concepts de champs proche / lointain,
- la représentation à haute résolution spatiale et temporelle du panache bactériologique issu du rejet.

# SUEZ – Rivages Pro Tech

## Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

L'outil de modélisation permet ainsi d'étudier l'influence éventuelle du panache du rejet sur la qualité des eaux de baignade du secteur dans différentes conditions environnementales et sous différentes hypothèses vis-à-vis du rejet de la station (débit et qualité de l'effluent).

Finalement, l'objectif poursuivi est de démontrer l'absence de risques de pollution des plages par l'émissaire de l'aéroport.

Les différentes parties du présent rapport synthétisent successivement les étapes de mise en place, validation puis exploitation de cet outil de modélisation marine. Les résultats obtenus sur la phase d'exploitation sont finalement synthétisés de sorte à apporter les éléments de diagnostic attendus.

Il convient de souligner 3 points essentiels concernant les simulations réalisées dans le cadre de cette étude :

### **1. Une très longue période simulée et une grande palette de conditions**

Les simulations sont réalisées sur une période de 365 jours. A ce titre, elles intègrent de manière détaillée les conditions maritimes (courantologie, température d'eau, etc.) et météorologiques (vent, ensoleillement, etc.) représentatives de la zone d'étude sur une période très étendue d'un an. Les simulations prennent donc en compte la grande variabilité/complexité des conditions météo-marines susceptibles de se produire sur le site. Également, compte-tenu de la durée simulée, les éventuelles conditions à risque d'un point de vue courantologique (combinaisons de facteurs favorisant un rabattement important du panache sur les plages) sont structurellement intégrées aux simulations.

### **2. Une prise en compte affinée et éprouvée de la mortalité bactérienne**

Les simulations intègrent des modèles dynamiques de mortalité bactériologique qui prennent en compte les conditions ambiantes de salinité, température de l'eau et rayonnement solaire. Ces modèles ont fait l'objet d'études et validations scientifiques spécifiques et leur cohérence/applicabilité au site d'étude a pu être vérifiée.

### **3. Une approche validée et éprouvée de modélisation numérique**

Ce type de simulation réalisée par Rivage Pro Tech avec un couplage hydrodynamique et bactériologique a fait l'objet d'une campagne de vérification expérimentale en 2020 pour la zone voisine de Saint Laurent du Var qui a montré une très bonne adéquation du modèle avec la réalité. Une vérification courantologique spécifique au littoral de Nice a également pu être menée dans le cadre de la présente étude. De manière générale, l'approche de modélisation numérique s'appuie sur l'expérience des équipes du centre Rivages Pro Tech dans le développement scientifique et l'exploitation opérationnelle d'outils de prévision de la qualité des eaux de baignade en soutien des collectivités depuis plus de 15 ans (diagnostic, préconisation, anticipation, aide à la décision).

Cela confère aux simulations et conclusions présentées un degré élevé de fiabilité/représentativité.

## 02 Qualité du rejet station

---

### 02.1 Les espèces étudiées

Afin de pouvoir étudier les impacts au niveau des plages du rejet de la station, il convient de qualifier les niveaux de concentration en Escherichia-Coli (E-Coli) et en Entérocoque Intestinaux (EI) du rejet STEP.

Ces deux espèces présentes naturellement dans le système digestif permettent une qualification de l'impact d'un système d'assainissement sur les eaux de baignade. Ce sont les espèces qui sont mesurées réglementairement :

- Leur gamme de concentration en entrée STEP offre une certaine stabilité, et est suffisamment élevée pour permettre une mesure de concentration en entrée et une qualification de l'abattement sur STEP.
- L'abattement sur STEP est aussi connu.
- Il résulte des deux points ci-dessus que la concentration au rejet STEP est bien connue.
- Par ailleurs, ces deux espèces ont fait l'objet d'études très complètes concernant leur abattement en milieu marin, et des modèles performants existent.

Les espèces pathogènes virus, giardia, cryptosporidium présentent des caractéristiques particulières qui font qu'elles ne sont pas considérées aujourd'hui suffisamment pertinentes pour faire l'objet de réglementation spécifique concernant les eaux de baignade : il est rare sur des réseaux de collecte de pays présentant des conditions sanitaires satisfaisantes de pouvoir mesurer en entrée STEP une concentration, celle-ci étant généralement inférieure à la limite de mesure. De façon ponctuelle, en période d'épidémie (cryptosporidiose, giardiase, covid...), des concentrations significatives peuvent se produire.

Par ailleurs il n'y a pas, à ce jour de modèle marin permettant de prévoir la mortalité de ces différentes espèces entre le rejet STEP et les plages.

C'est donc E-Coli et EI qui sont les espèces retenues pour cette étude.

[A noter que les valeurs d'abattement seront confirmées suite aux essais en laboratoire qui auront lieu un an avant la mise en œuvre de la désinfection.](#)

### 02.2 Concentration en E-Coli et Entérocoque Intestinaux au rejet STEP

Les concentrations en E-Coli et Entérocoques au rejet de la STEP actuelle sont connues. La concentration au rejet est inférieure à  $10^6$  NPP/100ml pour E-Coli, et inférieure à  $10^5$  NPP/100ml pour Entérocoque. Ce sont des niveaux tout à fait cohérents avec ce qui est observé en France pour des STEP conventionnelles.

# SUEZ – Rivages Pro Tech

Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

La future STEP [permettra l'atteinte de concentration au moins similaire](#).

**Le fonctionnement de la STEP en phase transitoire assurera aussi la maîtrise de ces mêmes concentrations maxi au rejet par la mise en place d'une désinfection de la fraction de volume qui pourra être bypassée avec décantation primaire seule en temps de pluie. (voir note sur la désinfection des eaux usées pendant l'étape de fonctionnement de la file eau modifiée pendant travaux : SEV-03\_-PRO-ETU-B-001)**

L'étude de l'impact sur les plages qui suit prend donc en compte ces concentrations de  $10^6$  NPP/100ml pour E-Coli, et  $10^5$  NPP/100ml pour Entérocoque au rejet STEP.

## 02.3 Emissaire de Californie

Lors des travaux, 21 jours de rejet via l'émissaire de Californie sont prévus. Nous n'avons pas simulé ce rejet pour les raisons suivantes :

- Le type d'eau rejeté sera de l'eau traitée
- La durée de rejet est courte (21 jours) et aura lieu durant le mois de novembre 2025.
- Des contrôles réguliers sont prévus pendant cette période sur les plages. Suivant les résultats obtenus (disponibles en quelques heures), une alerte pourra être donnée et un avis de fermeture des plages lancé.

[Cette configuration \(rejet via l'émissaire de Californie\) est celle utilisée aujourd'hui lors des phases d'entretien de l'émissaire Aéroport.](#)

## 03 Mise en place du modèle numérique

---

L'approche de modélisation mise en œuvre s'appuie sur les fondements de l'outil développé et validé en 2020 dans le cadre des profils des zones de baignade de la commune voisine de Saint-Laurent-du-Var.

La chaîne de modélisation marine est à la fois composée d'un modèle d'état de mer (vagues, code SWAN) et d'un modèle de transport (courantologie et bactériologie, code MOHID Water 3D). Les deux codes de calcul utilisés sont de type « open source » sous licence publique générale, dont les évolutions apportées par les utilisateurs sont centralisées par l'équipe de développement et sont partagées avec la communauté scientifique. Ces codes de calcul ne nécessitent donc pas l'achat de licences spécifiques, ils peuvent être utilisés librement par tous et bénéficient d'un système très dynamique d'amélioration continue.

En tenant compte des principaux paramètres océano-météo et continentaux, la chaîne de modélisation présentée ci-après permet de représenter l'hydrodynamique littorale et la qualité bactériologique des eaux marines avec une très haute résolution spatiale et temporelle. Le

# SUEZ – Rivages Pro Tech

## Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

meilleur compromis a été recherché sur la résolution spatiale des différentes grilles de calcul, afin de satisfaire conjointement les différentes composantes suivantes :

- Représenter de manière suffisamment précise les principaux mécanismes de l’océanographie côtière locale (courants marins, thermocline, vagues, etc.) ;
- Tenir compte de manière rigoureuse du trait de côte et des principaux ouvrages (digues, épis, port) ;
- Être adapté à la résolution spatiale des données topo-bathymétriques existantes ;
- Obtenir des temps de calcul rationnels et compatibles avec une utilisation efficace du modèle.

Les paragraphes suivants présentent successivement les données d’entrée utilisées (forçages), les codes de calcul et maillages de la zone d’étude.

### 03.1 Données d’entrée

#### 03.1.1 Topo-bathymétrie

Prérequis indispensable à la création du modèle, des données topo-bathymétriques du littoral et des fonds marins du site d’étude ont tout d’abord été recherchées. Deux jeux de données de très bonne qualité et particulièrement complémentaires ont été identifiés, rassemblés et fusionnés :

- Données du programme « Homonim MNT Côtier Méditerranée » (source SHOM), couvrant l’ensemble de la façade Méditerranéenne française à haute résolution spatiale (100 m) ;
- Données du programme « Litto3D PACA 2015-2016 » (source SHOM), couvrant l’ensemble de la frange côtière terre-mer de la région (et de l’estuaire du Var) à très haute résolution spatiale (< 5 m) ;

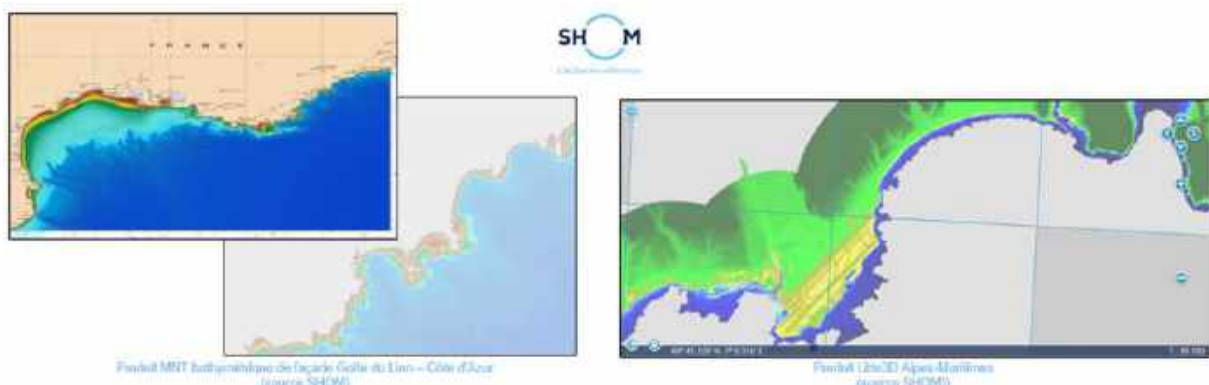


Figure 2 : Les données topo-bathymétriques (source SHOM)

#### 03.1.2 Circulation maritime générale

L’hydrodynamique générale du bassin Méditerranéen représente un moteur essentiel de la dynamique hauturière et côtière du site d’étude, en particulier au travers de la proximité du courant « Nord » (également appelé courant Ligure).



# SUEZ – Rivages Pro Tech

## Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

Afin de tenir compte des différents processus clés dans l’outil de modélisation locale du site d’étude, celui-ci est articulé avec les prévisions océanographiques globales produites par le système opérationnel de référence « CMEMS » de COPERNICUS.

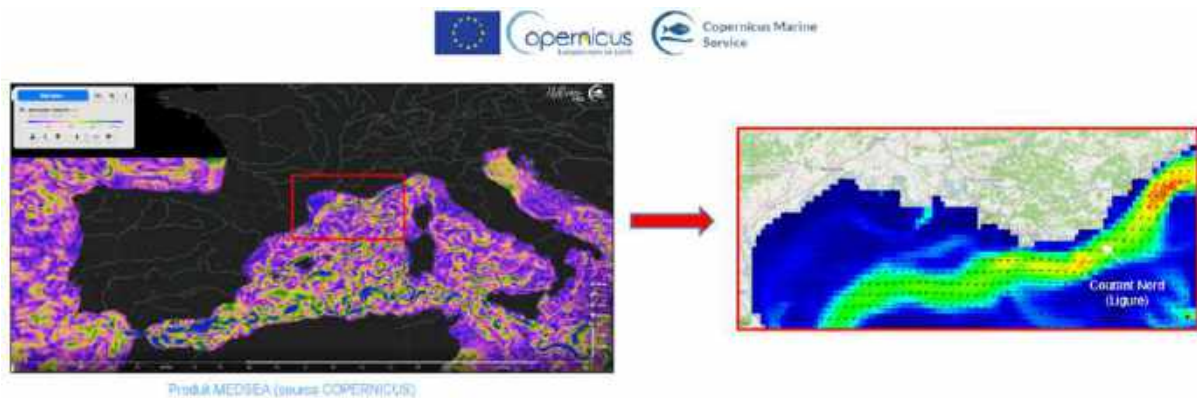


Figure 3 : Le système de prévision océanographique CMEMS

Les prévisions détaillées issues du produit « Mediterranean Sea Physics Analysis and Forecast » sont ainsi récupérées et prescrites en entrée de l’outil de modélisation (conditions aux limites sur les frontières ouvertes des domaines de calcul) sur les paramètres suivants (pas de temps horaire) :

- Vitesse et direction de la courantologie 3D (m/s et ° provenance)
- Température 3D (°C)
- Salinité 3D (psu)
- Surface libre (m) : marée et éventuelles surcote/décote

De manière analogue sur la composante vagues, l’outil de modélisation est alimenté par les prévisions issues du produit « Mediterranean Sea Waves Analysis and Forecast » pour les différents paramètres d’état de mer (hauteurs, périodes, directions, etc.).

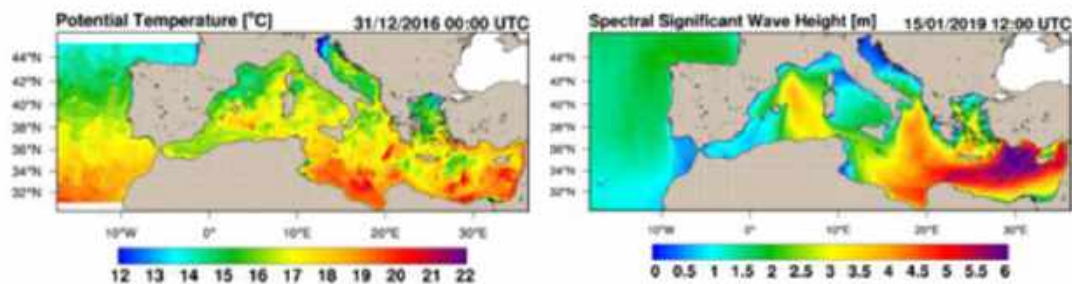


Figure 4 : Les produits MEDSEA de CMEMS : hydrodynamique (à gauche) et vagues (à droite)

### 03.1.3 Météorologie

L’outil de modélisation tient également compte des différents paramètres météorologiques qui jouent un rôle dans l’hydrodynamique locale du site (courantologie) et dans les processus de qualité des eaux (mortalité bactérienne par exemple).

# SUEZ – Rivages Pro Tech

## Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

Pour cela, les données mesurées in situ par la station METEO-FRANCE de l'aéroport de Nice ont été récupérées sur une longue période (Avril à Septembre 2021) et sont fournies en entrée du modèle marin sur les paramètres suivants (pas de temps horaire) :

- Vitesse et direction du vent (m/s et ° provenance)
- Température de l'air (°C) et Humidité relative de l'air (%)
- Rayonnement solaire (W/m<sup>2</sup>)



Figure 5 : Emplacement de la station météorologique de Météo-France

### 03.1.4 Apports continentaux

De manière générale, le modèle est en capacité d'intégrer l'ensemble des apports « connus » (mesurés ou prévus) vers le milieu maritime : émissaires, déversoirs, vallons, fleuves, etc.

Au regard de l'objectif de l'étude, la prise en compte des apports a toutefois été volontairement ciblée sur le rejet de l'émissaire marin de la STEP Haliotis.

Le point de rejet se fait au niveau de l'exutoire de l'émissaire principal situé au droit de l'aéroport et sur une profondeur de -100m.



Figure 6 : Localisation des points d'apports intégrés dans le modèle

# SUEZ – Rivages Pro Tech

## Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

Les différentes hypothèses associées au rejet sont précisées dans la phase de scénarios et la manière d'intégrer numériquement le rejet dans le modèle selon les concepts de champs proche / lointain est présentée dans les paragraphes sur le code de calcul MOHID Water 3D.

En complément du rejet de l'émissaire de la STEP, les apports fluviaux du Var sont également intégrés au modèle sur la composante hydrodynamique. En effet, compte-tenu de l'importance et de la proximité du fleuve, celui-ci joue très probablement un rôle dans la circulation courantologique du secteur. Les données de débit mesurées in situ par le système VIGICRUES (Pont Napoléon III et stations plus en amont) ont été récupérées et sont ainsi prescrites en entrée du modèle marin.

### 03.2 Le modèle d'état de mer (vagues)

Premier maillon de la chaîne de modélisation, le modèle d'état de mer est tout d'abord implémenté.

#### 03.2.1 Présentation

Le modèle d'état de mer est dédié à la représentation de la propagation des vagues depuis le large en grande profondeur (où on dispose de prévisions issues de modèles globaux) jusqu'à la côte et aux plages en très faible profondeur avec une résolution spatio-temporelle élevée. Il se base sur une approche spectrale et l'utilisation du code SWAN : code libre (open source) de référence, développé par l'Université de Delft aux Pays-Bas et utilisé par de nombreux acteurs de la communauté océanographique mondiale, pour différentes applications aux échelles côtières et littorales.

#### 03.2.2 Domaine de calcul

Le modèle d'état de mer est composé d'une grille de calcul à mailles non structurées (triangulaires) qui couvre l'ensemble du périmètre de la métropole NCA avec une résolution spatiale variable, de 1 km au large à 25 m sur l'ensemble de la zone côtière de Nice et Saint-Laurent-du-Var. A titre informatif, le maillage est ainsi composé de plus de 50 000 nœuds de calcul.

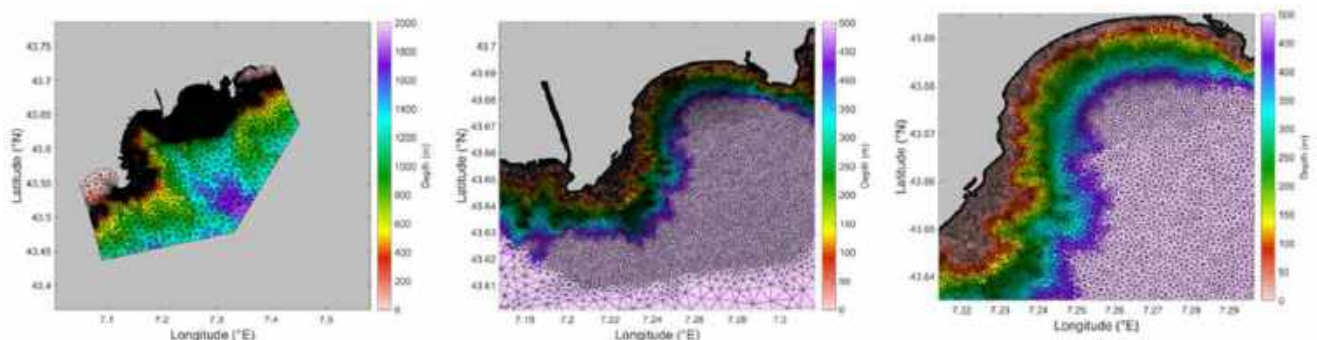


Figure 7 : Modèle de vagues : emprise, grille et bathymétrie

Les résultats du modèle d'état de mer fournissent des cartes dynamiques de hauteur, période et direction des vagues sur l'ensemble du périmètre du domaine d'étude sous l'action simultanée de la marée, du vent et des conditions de vagues au large. Un ensemble de variables calculées

## **SUEZ – Rivages Pro Tech**

**Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostique du rejet en mer par modélisation numérique**

par le modèle de vagues est ensuite fourni en entrée du modèle de transport pour alimenter le calcul des courants et ainsi tenir compte de l'effet des vagues sur la courantologie locale.

### **03.3 Le modèle de transport (courantologie et bactériologie)**

Deuxième maillon de la chaîne de modélisation, le modèle de transport est ensuite implémenté.

#### **03.3.1 Présentation**

Le modèle de transport est dédié à la représentation de l'hydrodynamique littorale et estuarienne, la courantologie et la qualité bactériologique des eaux. Il se base sur l'utilisation du code MOHID Water System 3D, code libre (open source) développé par l'Université de Lisbonne en partenariat avec la société Hidromod Lda. MOHID est un modèle tridimensionnel (3D), hydrostatique, mettant en œuvre un algorithme par volumes finis pour résoudre le système d'équations primitives régissant l'hydrodynamique littorale. Ce code est utilisé avec succès par de nombreux acteurs de la communauté océanographique mondiale, pour différentes applications aux échelles côtières et littorales. Rivages Pro Tech figure depuis 15 ans parmi les membres actifs de la communauté d'utilisateurs et co-développeurs du code de calcul MOHID.

Une première caractéristique importante du code concerne l'existence de deux modes de calcul particulièrement complémentaires pour modéliser la dispersion de contaminants dans le milieu naturel. La première approche, dite « Eulérienne », consiste à opérer un calcul complet de l'écoulement et des propriétés de l'eau : elle est indispensable pour calculer les différentes composantes hydrodynamiques (niveaux d'eau, courantologie, etc.) et les apports d'eaux douces les plus importants (fleuves, etc.) mais présente l'inconvénient d'être potentiellement lourde en temps de calcul. La seconde approche, dite « Lagrangienne » (modélisation de trajectoires de particules), consiste à opérer un calcul simplifié du transport des contaminants sur la base du socle hydrodynamique établi par le calcul Eulérien.

A noter que contrairement à de nombreux autres codes de calcul, le code MOHID a été conçu et spécifiquement optimisé pour l'étude de configurations présentant un fort aspect tridimensionnel, c'est-à-dire présentant une importante variabilité sur la verticale, comme les configurations littorales et estuariennes en particulier.

Un module du code MOHID spécifiquement dédié à la représentation de la qualité bactériologique des eaux (paramètres *Escherichia coli* et Entérocoques) est utilisé pour contribuer à l'application eaux de baignade. Cela permet de représenter, quantifier précisément et caractériser la dynamique des concentrations bactériologiques en mer et au niveau des plages. Pour cela, le module de transport bactérien de MOHID est couplé au socle hydrodynamique au sein du code et intègre l'ensemble des phénomènes déterminants : sources (fleuves, rivières, rejets, déversoirs, émissaires, etc.), advection (horizontale et verticale), mélange (horizontal et vertical), mortalité (T90). Le code MOHID permet notamment de représenter la mortalité des bactéries dans le milieu (T90) de manière complètement dynamique et intégrée, qui varie à chaque pas de temps sous l'effet d'autres variables calculées par le système (éclairage solaire, température, salinité). Cette prise en compte dynamique du T90 dans le modèle peut notamment se faire grâce à l'utilisation de plusieurs formulations de la mortalité bactérienne dans le milieu naturel, établies scientifiquement par plusieurs expérimentations terrains et disponibles au sein du code MOHID). Cette représentation complète des processus tridimensionnels affectant la bactériologie est l'une des grandes forces du code MOHID pour l'application à la qualité de l'eau.



# SUEZ – Rivages Pro Tech

## Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

De manière intégralement couplée, un module spécifique du code est enfin utilisé pour représenter le rejet de l'émissaire sous-marin de la STEP. Appelé « MOHID JET », ce module permet de simuler conjointement le devenir du rejet :

- En champ proche : basé sur l'approche de référence CORMIX/CORJET, le code permet ici de représenter les processus complexes (dilution initiale, mélange turbulent, vitesse/trajectoire et variations de volume) liés à l'arrivée brutale des eaux du rejet au sein des eaux marines. Il est à noter que le module « JET » tient compte, à chaque pas de temps, des variables hydrodynamiques du site (courantologie et densité) calculées par la composante « Eulérienne » du modèle autour de l'émissaire ;
- En champ lointain : lorsque le panache issu de la représentation en champ proche atteint un certain niveau d'équilibre hydrodynamique avec les eaux marines ambiantes, la représentation du panache bascule sur l'approche lagrangienne du code MOHID. Celle-ci permet alors la simulation des processus d'advection (horizontale et verticale), mélange (horizontal et vertical) et mortalité bactérienne (T90) du panache sur l'ensemble du domaine d'étude sous l'effet des conditions environnantes (courantologie, température, salinité, rayonnement solaire).

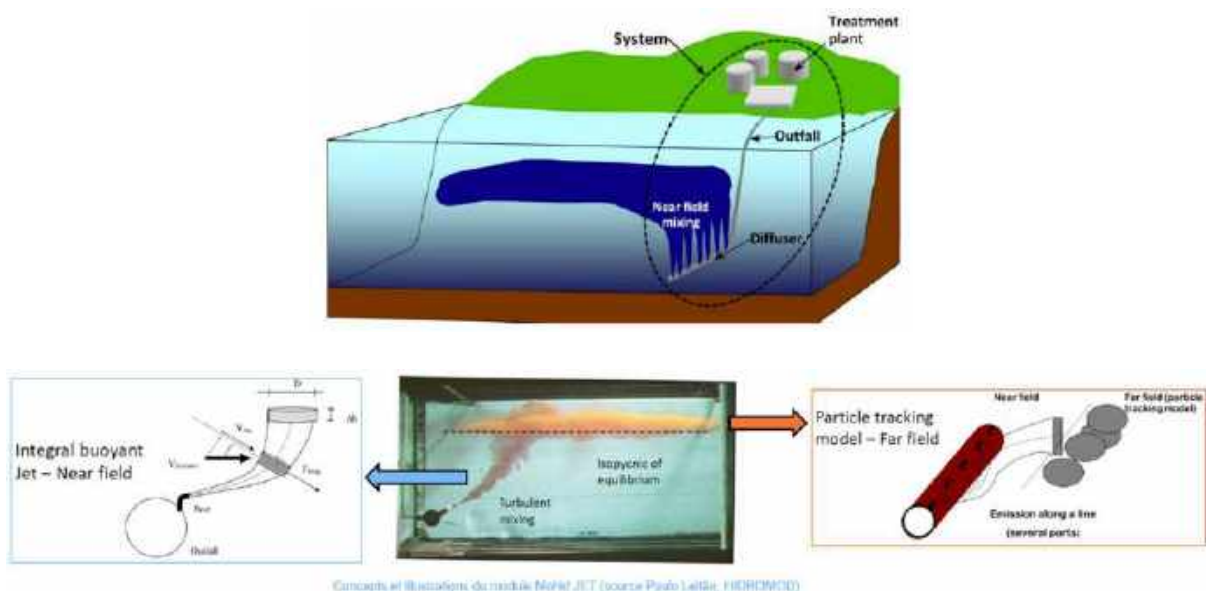


Figure 8 : Modèle de transport : illustration des principes de champs proche / lointain

Les résultats du modèle de transport fournissent des cartes dynamiques (3D) de courantologie, salinité, température et bactériologie sur l'ensemble du périmètre du domaine d'étude sous l'action simultanée de la courantologie grande échelle, du vent, de la marée, des vagues, de l'éclairement solaire et des apports continentaux. Cela permet ainsi de quantifier précisément les concentrations bactériologiques en mer et au niveau des plages, d'apprécier l'évolution spatiale des panaches de pollutions bactériologiques et de caractériser l'évolution temporelle des épisodes de dégradations bactériologiques.



# SUEZ – Rivages Pro Tech

Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

## 03.3.2 Domaine de calcul

Le modèle hydro-bactériologique de transport est composé de 4 grilles de calcul, emboîtées successivement les unes dans les autres (descente d'échelle) :

- Une première grille de calcul (G1) est tout d'abord implémentée à l'échelle du département des Alpes-Maritimes pour représenter les principaux mécanismes méso-échelle (notamment l'intégration de la circulation générale), avec une résolution horizontale (taille des mailles de la grille de calcul) de l'ordre de 1 250 m ;
- Une seconde grille de calcul (G2), avec une résolution horizontale affinée (250 m), est ensuite insérée de manière à couvrir la zone côtière entre Monaco et Cannes/Mandelieu et y représenter l'évolution de la dynamique sous l'effet complémentaire du vent local ;
- Une troisième grille de calcul (G3), avec une résolution spatiale encore affinée (80 m), est ensuite insérée de manière à couvrir la zone côtière entre Villefranche-sur-Mer et Antibes (Est). Elle permet d'y représenter l'évolution de la dynamique sous l'effet complémentaire des vagues et des apports continentaux (fleuve Var, rejets éventuels, etc.) ;
- Une quatrième grille de calcul, avec une résolution horizontale encore fortement affinée (25 m) est finalement insérée de manière à couvrir l'ensemble du littoral de Nice, de Saint-Laurent-du-Var et de l'embouchure du Var. Elle permet d'y représenter de manière détaillée la variabilité spatiale de la dynamique sur la zone d'étude et d'y intégrer le rejet de l'émissaire sous-marin d'Haliotis.

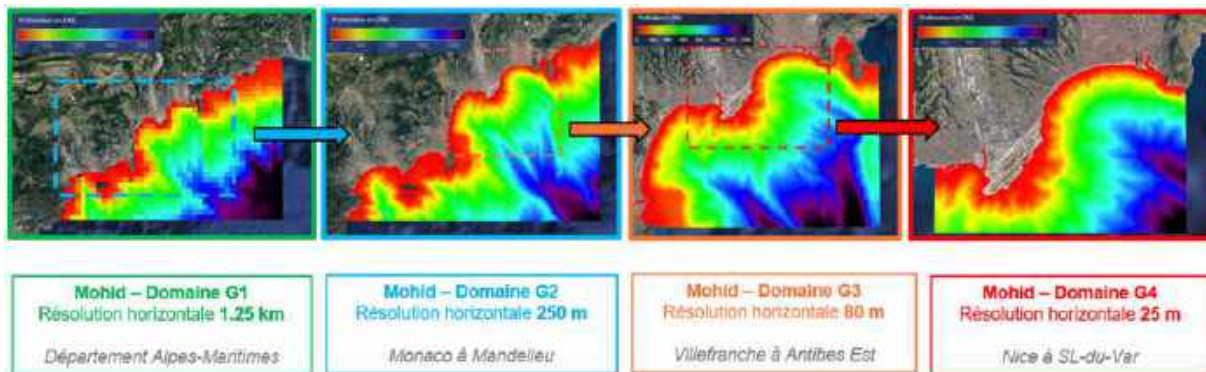


Figure 9 : Modèle de transport : emprises, grilles et bathymétries des domaines de calcul

# SUEZ – Rivages Pro Tech

Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

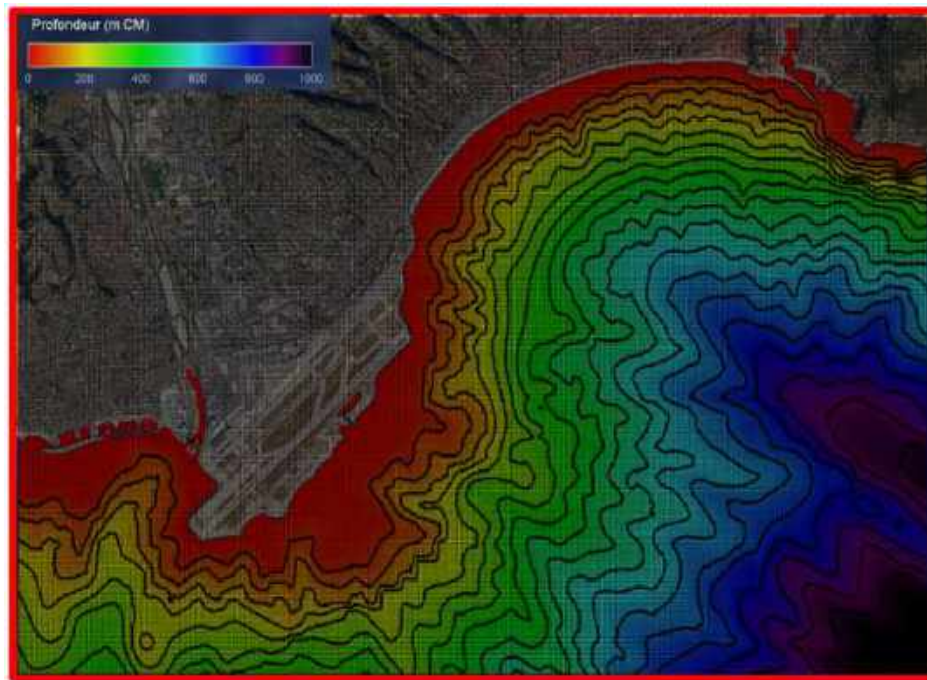


Figure 10 : Modèle de transport : zoom sur le domaine local (G4) à très haute résolution

A titre informatif, le maillage est ainsi composé d'environ 170 000 nœuds de calcul sur l'horizontale.

La souplesse du code MOHID pour la simulation de configurations estuariennes et littorales, notamment liée à la qualité du traitement de la coordonnée verticale dans le code (3D), constitue une de ses forces majeures. Appliqué au littoral de NCA, la modélisation est implémentée selon une discrétisation verticale « hybride », composée à la fois de couches dites « sigma » et « cartésiennes », avec un total de 41 niveaux verticaux. Cette stratégie permet de mailler la complexité du site d'étude (forts gradients bathymétriques) de manière à la fois précise et efficace, avec notamment une représentation affinée des faibles profondeurs (0-100 m) et un zoom supplémentaire ciblé sur les très faibles profondeurs (0-20 m).

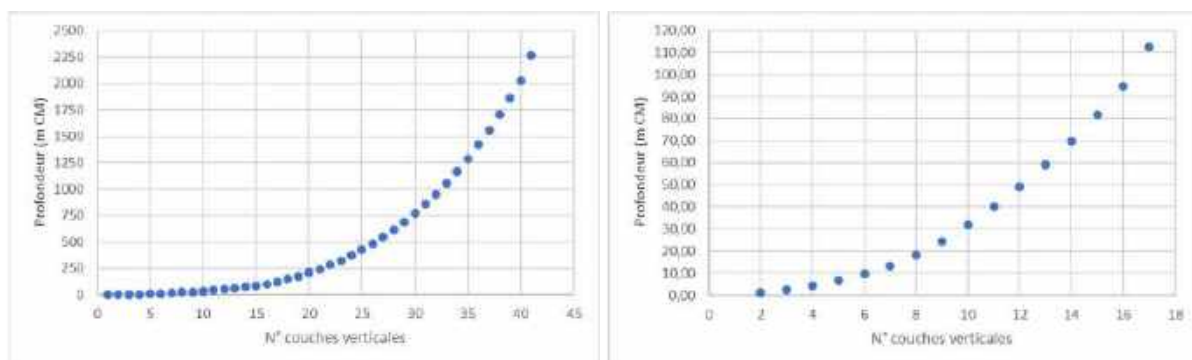


Figure 11 : Modèle de transport : discrétisation verticale

## 04 Validation du modèle numérique

### 04.1 Principe

Une étape de calage et validation du modèle est indispensable pour fiabiliser ses performances et les résultats/diagnostics qui en découlent. Cette phase de confrontation aux mesures in situ est cruciale en modélisation : c'est ce travail qui permet de garantir que le modèle reproduit au mieux la réalité observée dans la plupart des conditions météo-océaniques, en évaluant ses forces ainsi que ses limites.

### 04.2 Eléments de validation

Rappelons tout d'abord que l'approche de modélisation s'appuie sur les fondements de l'outil développé en 2020 dans le cadre des profils des zones de baignade de la commune de Saint-Laurent-du-Var. A ce titre, une partie importante des éléments de validation correspondants peuvent être transposés à l'outil actuel et lui confère ainsi un niveau élevé de confiance.

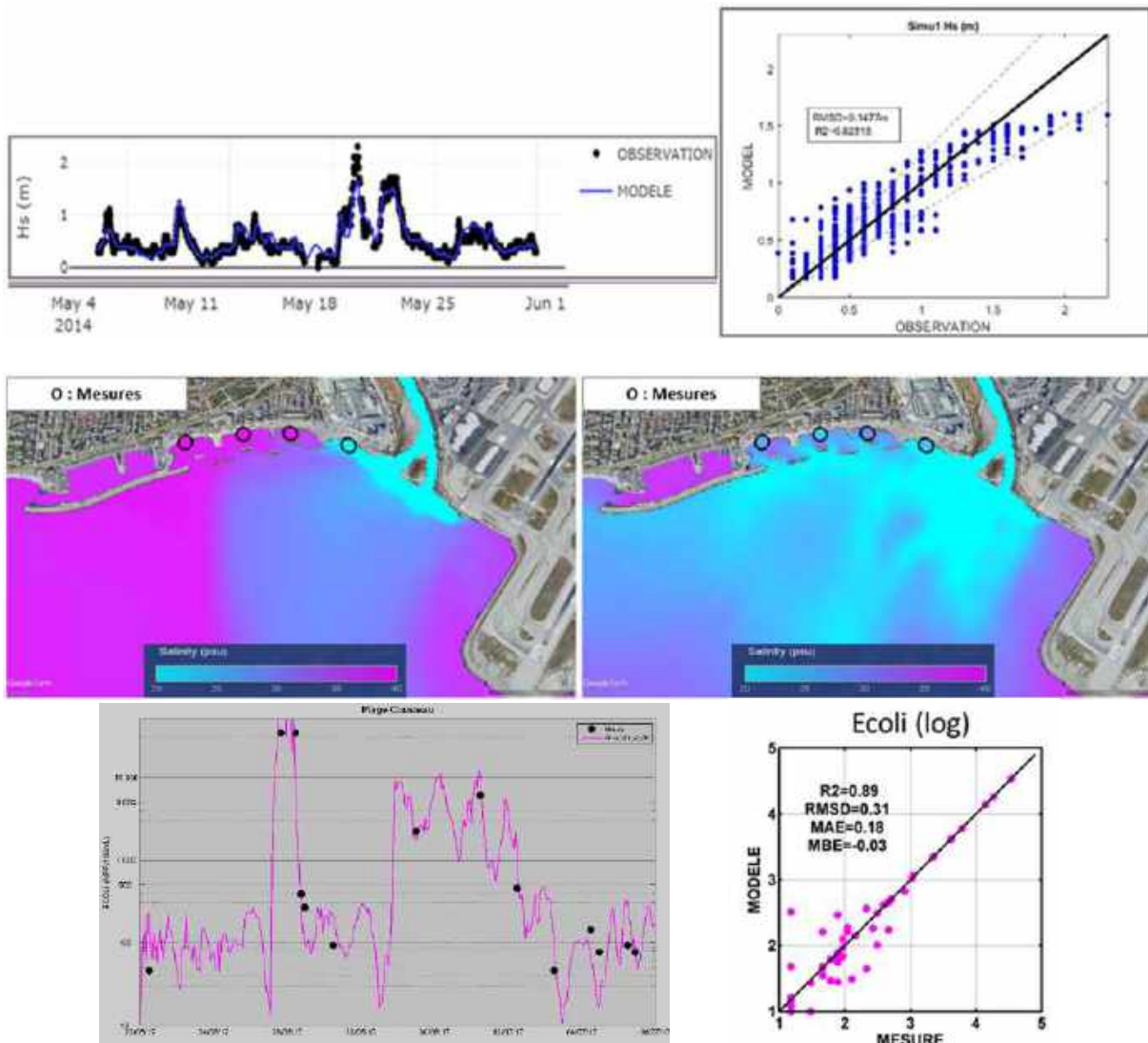


Figure 12 : Eléments de validation modèle issus de l'outil développé sur les profils de SL-du-Var : vagues (en haut), salinité (au milieu) et bactériologie (en bas)



## SUEZ – Rivages Pro Tech

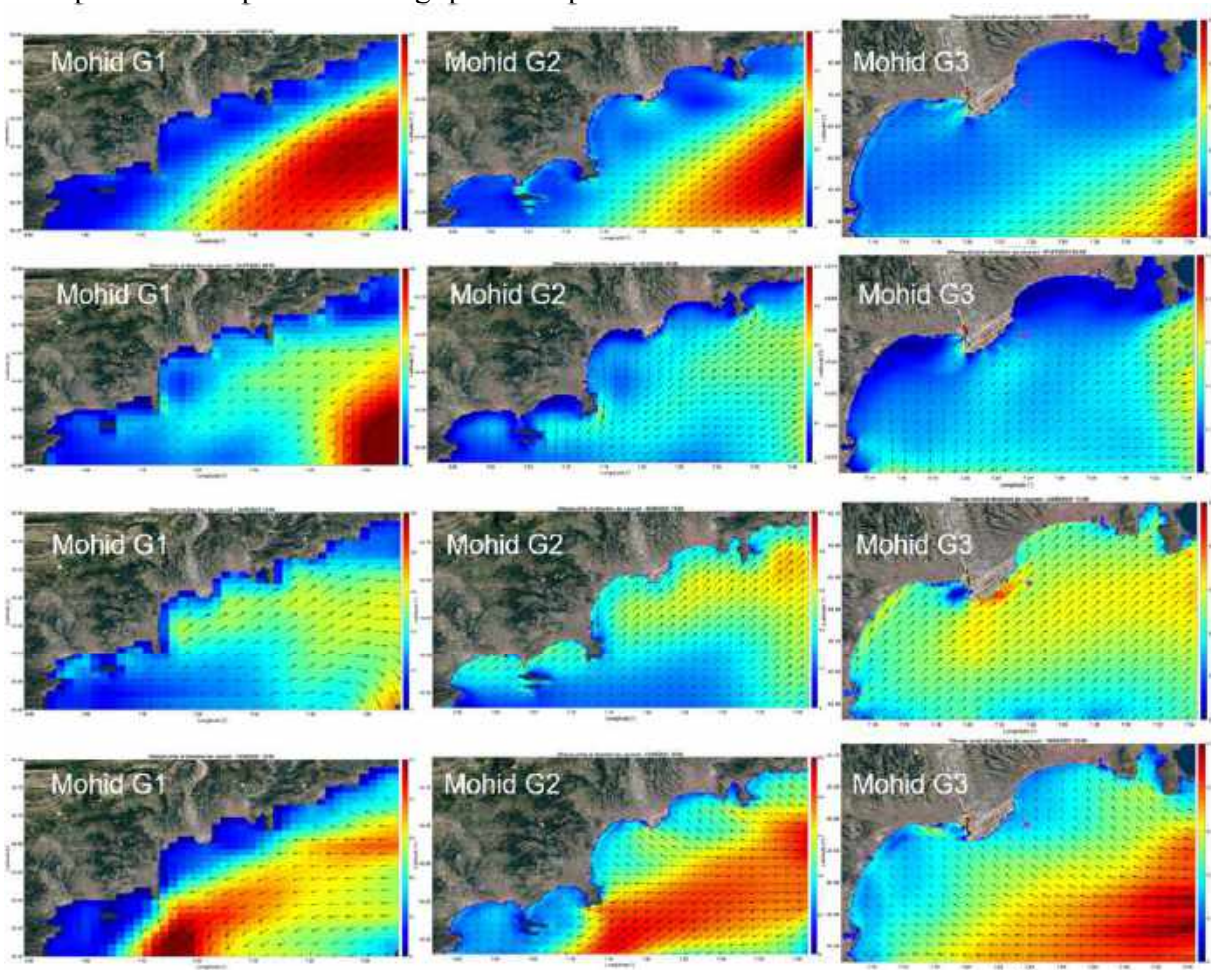
### Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

Sur l’outil actuel, un travail complémentaire de validation a pu être effectué dans le cadre de la présente étude. Pour cela, un rejeu détaillé et complet de très longue durée (12 mois) a été effectué avec le modèle sur une période d’un an complet : du 1<sup>er</sup> Juin 2021 au 1<sup>er</sup> Juin 2022.

Le modèle a ainsi été mis en oeuvre en condition réelles sur cette période, notamment au travers de la prise en compte :

- des prévisions maritimes grande échelle du système CMEMS (Copernicus)
- des mesures météo in situ de la station locale l’aéroport (Météo-France)

Une vérification préliminaire a tout d’abord été réalisé au niveau de l’emboîtement des différents domaines de calcul. La stratégie d’articulation a été optimisée, de sorte à obtenir la meilleure cohérence possible sur la composante hydrodynamique (courantologie, température, salinité) sous l’effet des différents forçages météo-océaniques. Pour illustrer cela, plusieurs exemples de champs courantologiques sont présentés ci-dessous.



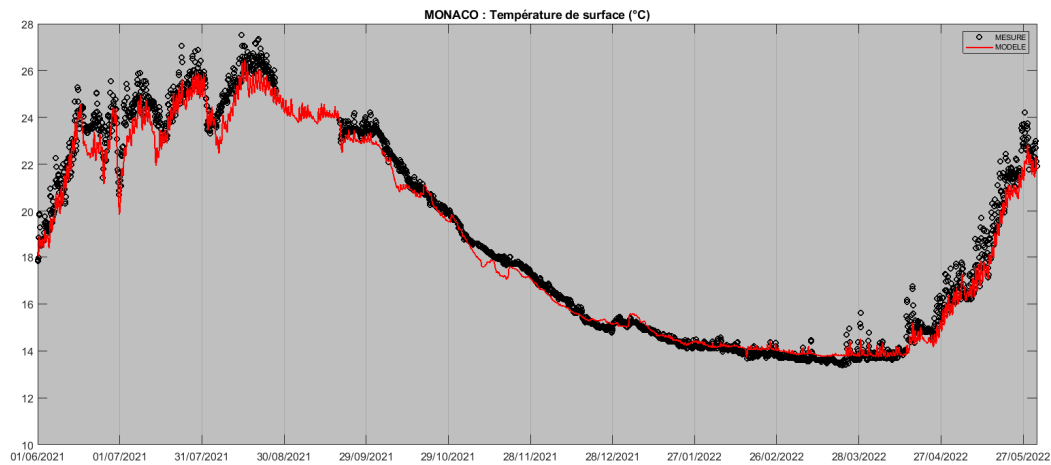
**Figure 13 : Exemples de cartographies courantologiques produites par le modèle**  
**De gauche à droite : domaines G1 à G3**  
**De haut en bas : différents instants de la période simulées**

Ensuite, la cohérence de la dynamique temporelle modélisée sur le paramètre température de l’eau a pu être vérifiée par comparaison entre les résultats du modèle (en rouge ci-dessous) et les mesures in situ de la bouée Candhis mouillée au large de Monaco (réseau CETMEF / CEREMA, en noir ci-dessous) sur une période d’un an.

# SUEZ – Rivages Pro Tech

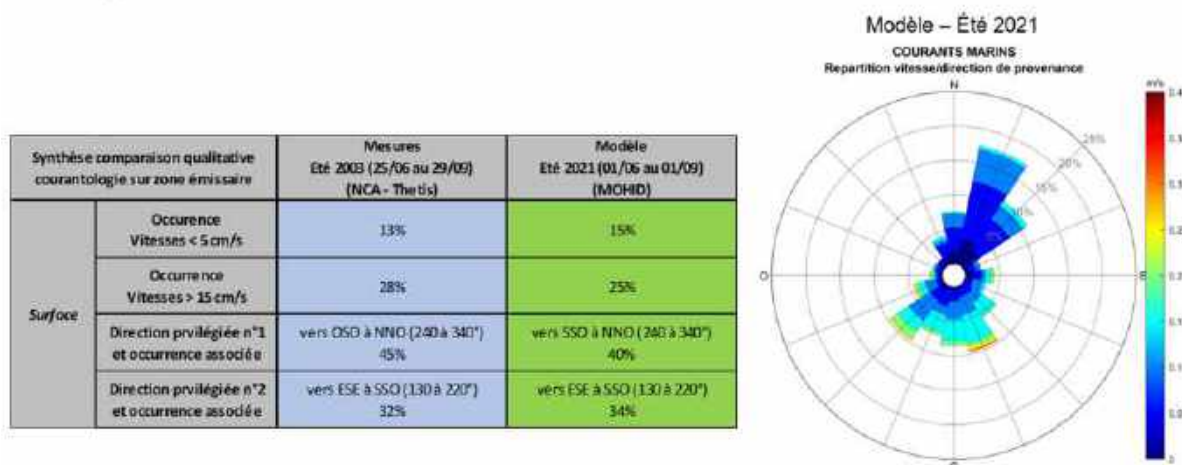
## Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

Bien que certains écarts soient constatés, ces derniers sont généralement de nature modérée et relativement ponctuels dans le temps. La représentation produite par le modèle est globalement en très bon accord avec la mesure sur l'ensemble de la période (12 mois) et confirme ainsi sa cohérence générale.



**Figure 14 : Comparaisons mesures (noir) / modèle (rouge) sur la bouée de Monaco (température de l'eau)**

Enfin, la cohérence locale au niveau de la zone de l'émissaire de l'aéroport a pu être vérifiée de manière préliminaire sur le volet courantologique. Pour cela, les informations disponibles dans le rapport « Thétis Etudes courantologiques 2003 », transmis par NCA dans le cadre des profils de vulnérabilité des plages de Saint-Laurent-du-Var, ont été utilisées. Lors de cette étude datant de 2003, d'importants moyens de mesures océanographiques ont été déployés autour de la zone de l'émissaire pendant un an (notamment une mesure continue de la courantologie par profileur ADCP). Bien que les chroniques mesurées lors de l'été 2003 et les chroniques modélisées ici sur l'été 2021 ne soient pas directement comparables, leur confrontation permet toutefois de vérifier en première approche la cohérence des tendances modélisées. Le tableau ci-dessous synthétise cette confrontation, qui confirme des capacités très prometteuses du modèle à représenter la dynamique du secteur (aussi bien en vitesse qu'en direction des courants).



**Figure 15 : Comparisons mesures / modèle sur la zone de l'émissaire (courantologie)**

A l'issue de ce travail, une première étape de validation des performances modèle peut ainsi être considérée comme atteinte et compatible avec les objectifs de la présente étude.

## 05 Exploitation du modèle numérique

---

### 05.1 Méthodologie générale

Exploité en mode étude, le modèle numérique représente un outil très puissant de diagnostic qui est alors par exemple utilisé pour contribuer à la caractérisation sources de dégradation et des facteurs aggravants / protecteurs pour la qualité des plages.

Au regard des objectifs de la présente étude, une approche hybride par groupe de scénarios a été élaborée. Tout d'abord, une simulation détaillée de très longue durée (12 mois) en conditions réelles a été effectuée avec le modèle sur la composante hydrodynamique. Les résultats de cette simulation (courantologie 3D et température/salinité 3D) constituent le socle commun de plusieurs scénarios vis-à-vis du rejet de l'émissaire.

Les résultats des différentes simulations ont ensuite été exploités, intercomparés et interprétés dans l'optique de caractériser l'influence éventuelle du panache du rejet sur la qualité des eaux de baignade du secteur.

Le choix stratégique de travailler sur un rejeu très long permet de couvrir un ensemble relativement exhaustif de conditions météo-océaniques et permet ainsi d'appréhender de manière assez complète la dynamique spatio-temporelle de dispersion du panache. Ces différents aspects confèrent aux résultats obtenus une forte représentativité statistique.

### 05.2 Définition des scénarios de modélisation

#### 05.2.1 Simulation hydrodynamique

Comme expliqué, l'approche se base sur une simulation socle de très longue durée (12 mois). Ainsi, de manière analogue à l'étape de validation du modèle, un rejeu détaillé et complet a été effectué avec le modèle sur une période d'une année complète : du 1er Juin 2021 au 1<sup>er</sup> Juin 2022.

Le modèle a ainsi été mis en oeuvre en condition réelles sur cette période, notamment au travers de la prise en compte :

- des prévisions maritimes grande échelle du système CMEMS (Copernicus)
- des mesures météo in situ de la station locale l'aéroport (Météo-France)

La figure suivante illustre la répartition statistique de vitesse et direction (de provenance) des vents sur la période d'étude. Cette répartition est en accord avec les études déjà effectuées sur la régime local de vent, avec :

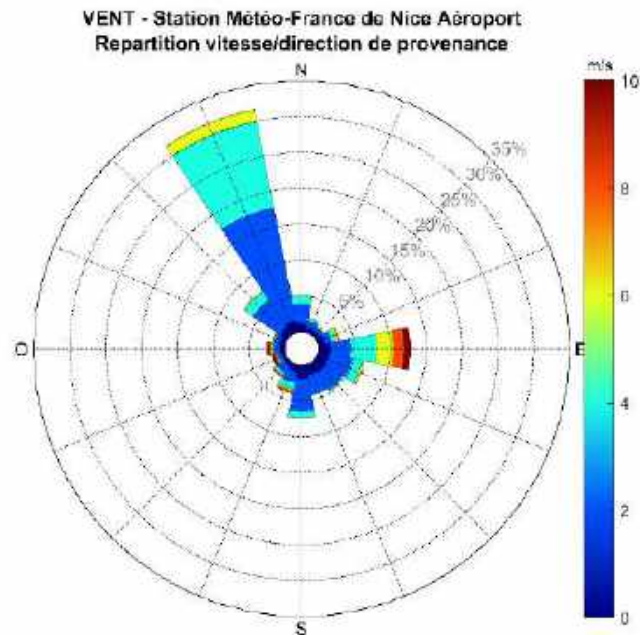
- En termes de direction : des vents en provenance majoritairement soit des secteurs E à SSO soit du secteur NNO
- En termes de vitesse : des vents globalement faibles à modérés (< 6 m/s) et très ponctuellement des épisodes plus marqués sur les secteurs E et O à SSO



# SUEZ – Rivages Pro Tech

## Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

Cette cohérence sur le régime de vent confirme la représentativité de la période d'étude.



**Figure 16 : Rose des vents : répartition statistique des vitesses/directions du vent sur la station de l'aéroport (période du 1er Juin 2021 au 1er Juin 2022)**

Les chroniques temporelles des différents paramètres atmosphériques intégrés au modèle sur la période de la simulation sont fournies en annexes : vitesse/direction du vent, température et humidité de l'air, rayonnement solaire.

En complément de ces forçages clés, le modèle intègre également les apports fluviaux du Var sur la composante hydrodynamique. Pour cela, le modèle est alimenté par les débits mesurés/estimés par VIGICRUES sur la période d'étude (valeur médiane = 33 m<sup>3</sup>/s).

En revanche, l'intégration du forçage vagues aurait nécessité un temps de calcul incompatible avec l'échéance de la présente étude : à ce stade, le couplage vagues/courant n'a donc pas été activé. Au regard des caractéristiques du site (notamment la profondeur très élevée sur la zone de l'émissaire), le forçage vagues est toutefois pressenti comme étant assez nettement moins influent que les forçages associés aux effets du vent et à la dynamique maritime grand échelle.

Les résultats de cette simulation socle (courantologie 3D et température/salinité 3D) sont ensuite consolidés et fournis en entrée des différentes simulations suivantes pour la représentation du panache de l'émissaire marin.

### 05.2.2 Simulations du rejet de l'émissaire

Sur la base du socle hydrodynamique précédent, plusieurs simulations sont ensuite effectuées pour intégrer le rejet de l'émissaire marin et étudier la variabilité de son panache bactériologique sous différentes hypothèses.

# SUEZ – Rivages Pro Tech

## Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

### 05.2.2.1 Débit du rejet

Tout d'abord, au regard des objectifs de l'étude et des prescriptions du cahier des charges, deux classes de débit du rejet sont respectivement considérées :

- Débit « fonctionnement provisoire » = 148 600 m<sup>3</sup>/jour, correspondant au débit de référence de la station pendant la période de travaux
- Débit « 2060 » = 187 789 m<sup>3</sup>/jour, correspondant au débit de référence de la station projeté en 2060

Sur chacun des scénarios, le débit journalier au rejet est considéré comme constant sur la durée de la simulation et égal au débit de référence de la station. C'est une hypothèse conservatrice car pour la plupart des jours, le débit effectivement traité et rejeté sera significativement inférieur au débit de référence.

### 05.2.2.2 Qualité bactériologique du rejet

En complément du débit du rejet, la qualité bactériologique de l'effluent représente un paramètre clé dans la caractérisation du flux apporté au milieu naturel.

Pour l'ensemble des scénarios, une unique valeur a été utilisée pour chaque paramètre bactériologique :

- Escherichia Coli : 10<sup>6</sup> NPP / 100mL
- Entérocoques : 10<sup>5</sup> NPP / 100mL

Ces valeurs correspondent aux concentrations maximales attendues en sortie de station. Elles sont ainsi choisies volontairement défavorables afin d'étudier systématiquement la configuration la plus pénalisante du rejet en mer.

Sur chacun des scénarios, la qualité est considérée comme constante sur la durée de la simulation.

### 05.2.2.3 Position du rejet

Le point de rejet se fait au niveau de l'exutoire de l'émissaire principal situé au droit de l'aéroport et sur une profondeur de -100 m :

→Longitude : 7.238413°    Latitude : 43.656260°

### 05.2.2.4 Temps de survie des indicateurs bactériologiques (T90)

Comme expliqué précédemment, le code MOHID permet de représenter la mortalité des bactéries dans le milieu (T90) de manière complètement dynamique et intégrée, qui varie à chaque pas de temps sous l'effet d'autres variables calculées par le système (éclairage solaire, température, salinité). Cette prise en compte dynamique du T90 dans le modèle peut notamment se faire grâce à l'utilisation de plusieurs formulations de la mortalité bactérienne dans le milieu naturel, établies scientifiquement par plusieurs expérimentations terrains et disponibles au sein du code MOHID.

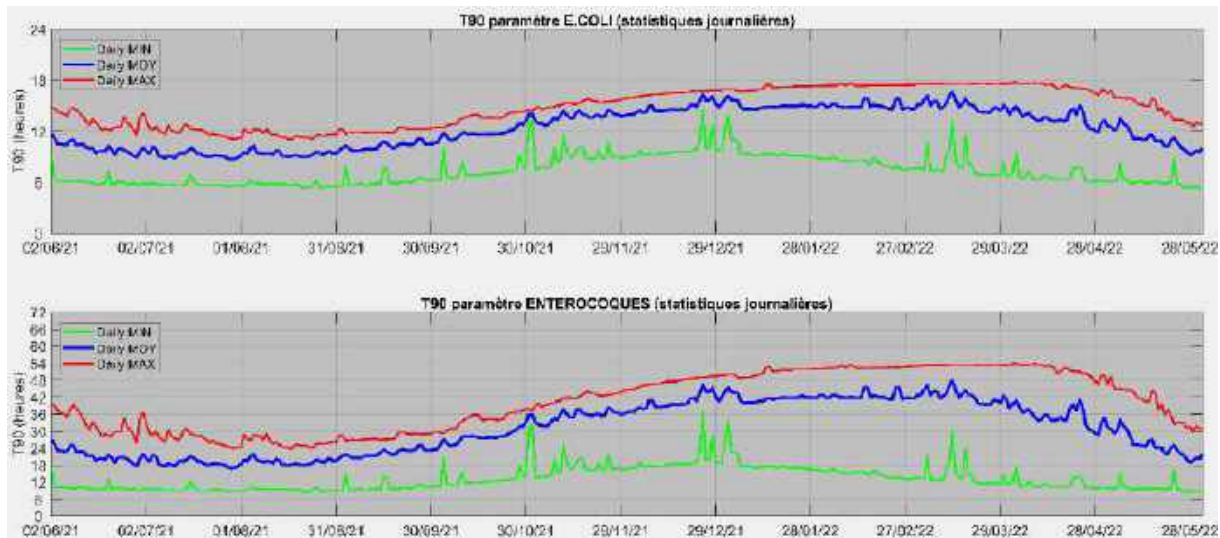
# SUEZ – Rivages Pro Tech

## Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

Compte-tenu de leur reconnaissance scientifique et leur applicabilité au site d'étude, les formulations suivantes ont été testées et retenues pour la présente étude :

- T90 Paramètre Escherichia Coli : formulation Canteras (1995)
- T90 Paramètre Entérocoques : formulation Chapra (1997)

La figure suivante représente les chroniques de T90 issues du modèle sur l'ensemble de la période simulée, en surface au niveau de la zone de l'émissaire. Plus précisément, elles représentent les valeurs de T90 intégrées selon un pas de temps journalier (minimum, moyenne, maximum).



**Figure 17 : Temps de survie bactériologique (T90) calculés par le modèle**

En cohérence avec la littérature scientifique et avec notre expérience sur ce paramètre, des temps de survie :

- compris entre 5h et 18h sont obtenus sur le paramètre E. coli (médiane = 13h)
- compris entre 9h et 54h sont obtenus sur le paramètre Entérocoques (médiane = 30h)

Comme attendu,

- une variabilité majeure du temps de survie est obtenue à l'échelle journalière, principalement en lien avec les cycles jour/nuit de l'éclairement solaire.
- une variabilité marquée est également obtenue à l'échelle saisonnière/annuelle, principalement en lien avec la variabilité saisonnière de l'éclairement solaire et de la température de l'eau.

La cohérence des valeurs obtenues avec le modèle sur ce paramètre clé de temps de survie bactériologique en mer permet d'assurer une représentation réaliste de l'abattement du panache bactériologique issu de l'émissaire dans les simulations.

# SUEZ – Rivages Pro Tech

Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

## 05.2.2.5 Récapitulatif des scénarios

Le croisement des différentes hypothèses permet d’aboutir à un ensemble de 2 scénarios :

	Débit	Qualité	Durée Simulation
Scénario n°1	Débit « fonctionnement provisoire » (148 600 m <sup>3</sup> /jour)	E. Coli : log6 Entérocoques : log5	12 mois
Scénario n°2	Débit « 2060 » (187 789 m <sup>3</sup> /jour)	E. Coli : log6 Entérocoques : log5	12 mois

Figure 18 : Tableau récapitulatif des différents scénarios

## 05.3 Synthèse des résultats

### 05.3.1 Principe

A l’issue des simulations, différentes variables sont extraites des résultats et plusieurs indicateurs sont calculés pour permettre une interprétation efficace. Les traitements sont réalisés de manière systématisée afin de pouvoir rendre les résultats des différents scénarios inter comparables.

L’ensemble des zones de baignade officielles (ARS) des communes de Nice et Saint-Laurent-du-Var sont considérées, ce qui représente 31 points indépendants (26 pour Nice et 5 pour Saint-Laurent-du-Var).



Figure 19 : Cartographie des zones de baignade

# SUEZ – Rivages Pro Tech

## Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

Les indicateurs qui sont calculés sur chacun des paramètres bactériologiques sont basés sur la réglementation Eaux de Baignade (Directive Européenne 2006/7/CE) :

- Valeur maximale ⇔ représentatif du risque maximal de dégradation de la zone de baignade, cette valeur est comparable aux seuils utilisés par l'ARS pour définir la classe de qualité d'un prélèvement et évaluer sa conformité réglementaire

Ecoli - Qualification d'un prélèvement		Entérocoques - Qualification d'un prélèvement	
Qualité BONNE	< 100	Qualité BONNE	< 100
Qualité MOYENNE (-)	100 - 500	Qualité MOYENNE (-)	100 - 200
Qualité MOYENNE (+)	500 - 1000	Qualité MOYENNE (+)	200 - 370
Qualité MAUVAISE	> 1000	Qualité MAUVAISE	> 370

Figure 20 : Tableau récapitulatif des seuils bactériologiques pour la qualification d'un prélèvement

- Valeurs des percentiles 95 et 90 ⇔ représentatif du niveau de qualité « statistique », ces valeurs sont comparables aux seuils utilisés par l'ARS pour calculer les classements réglementaires des zones de baignade

Seuils applicables aux calculs de classement Directive Européenne 2006/7/CE		Classement EXCELLENT	Classement BON	Classement SUFFISANT	Classement INSUFFISANT
	Type percentile	P95	P95	P90	P90
Eaux marines	Escherichia Coli	< 250	< 500	< 500	> 500
	Entérocoques	< 100	< 200	< 185	> 185

Figure 21 : Tableau récapitulatif des seuils bactériologiques pour le calcul réglementaire d'un classement de zone de baignade

A l'issue des simulations, les différents indicateurs sont calculés à la fois au niveau de chaque zone de baignade et au niveau de l'ensemble du plan d'eau (champs spatialisés).

Les chroniques temporelles de qualité bactériologique sont fournies en annexe. Les sections suivantes regroupent les principaux résultats consolidés sous forme de tableaux et de cartographies. L'ensemble de ces éléments sont finalement interprétés et synthétisés dans la section finale.

### 05.3.2 Valeurs maximales

Les tableaux suivants présentent les valeurs maximales atteintes sur chaque zone de baignade pour chacun des scénarios sur l'ensemble de la période modélisée.



# SUEZ – Rivages Pro Tech

## Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

Escherichia coli (NPP/100mL) Valeur Maximale		
Zone de Baignade	Emissaire PRINCIPAL (Aéroport)	
	Ec log 6	
	Débit provisoire (148 600)	Débit 2060 (187 789)
NICE Coco Beach	10	10
NICE La Reserve	10	10
NICE Bains Militaires	10	12
NICE Castel	10	10
NICE Opera	11	10
NICE Beurivage	10	11
NICE Paillon Epi	10	12
NICE Centenaire	11	12
NICE Galion	12	13
NICE Ruhl	13	11
NICE Lido	11	13
NICE Sporting	12	12
NICE Blue Beach	11	12
NICE Neptune	14	12
NICE Forum	13	15
NICE Voilier	13	12
NICE Florida	12	16
NICE Poincare	16	13
NICE Magnan	15	18
NICE Lenal	16	19
NICE Bambou	18	25
NICE Fabron	18	18
NICE Sainte Helene	33	63
NICE Aubry Lecomte	56	107
NICE Carras	34	49
NICE Lanterne	60	79
SLDV Cousteau	10	10
SLDV Landsberg	10	10
SLDV Flots Bleus	10	10
SLDV Beach Club	10	10
SLDV Limite Commune	10	13

Entérocoques (NPP/100mL) Valeur Maximale		
Zone de Baignade	Emissaire PRINCIPAL (Aéroport)	
	En log 5	
	Débit provisoire (148 600)	Débit 2060 (187 789)
NICE Coco Beach	14	14
NICE La Reserve	13	14
NICE Bains Militaires	15	15
NICE Castel	12	12
NICE Opera	14	14
NICE Beurivage	15	17
NICE Paillon Epi	16	17
NICE Centenaire	17	17
NICE Galion	16	17
NICE Ruhl	16	17
NICE Lido	16	17
NICE Sporting	17	17
NICE Blue Beach	16	17
NICE Neptune	16	17
NICE Forum	17	17
NICE Voilier	16	17
NICE Florida	15	19
NICE Poincare	18	20
NICE Magnan	17	21
NICE Lenal	21	20
NICE Bambou	21	22
NICE Fabron	27	32
NICE Sainte Helene	36	41
NICE Aubry Lecomte	46	56
NICE Carras	50	86
NICE Lanterne	64	75
SLDV Cousteau	10	11
SLDV Landsberg	10	10
SLDV Flots Bleus	10	10
SLDV Beach Club	10	10
SLDV Limite Commune	13	13

Ecoli - Qualification d'un prélèvement	
Qualité BONNE	< 100
Qualité MOYENNE (-)	100 - 500
Qualité MOYENNE (+)	500 - 1000
Qualité MAUVAISE	> 1000

Entérocoques - Qualification d'un prélèvement	
Qualité BONNE	< 100
Qualité MOYENNE (-)	100 - 200
Qualité MOYENNE (+)	200 - 370
Qualité MAUVAISE	> 370

Figure 22 : Tableau de résultats : valeurs maximales

Pour le débit de « Fonctionnement provisoire », l'impact du rejet STEP reste toujours significativement en-deçà des seuils permettant un classement « bonne qualité », sur chacun des deux paramètres bactériologiques.

Pour le débit « 2060 »,

- l'impact maximum du rejet STEP reste globalement significativement en-deçà du seuil permettant un classement « bonne qualité », sur chacun des deux paramètres bactériologiques.
- Seul le point « Aubry Lecomte » et uniquement sur le paramètre E. coli voit un impact en valeur maximale qui se situe très légèrement au-delà du seuil de « bonne qualité ». L'ordre de grandeur reste toutefois très bas et globalement comparable aux plages adjacentes. En aucun cas l'impact maximum sur ce point n'approche les seuils de non-conformité réglementaire, qui reste plus d'1log plus élevé.
- Il convient par ailleurs de noter que les valeurs maximales du tableau ci-dessus sont issues d'un scénario qui maintient le débit du rejet pour chacun des 365 jours de l'année, quelles que soit les conditions environnementales C'est un scénario qui est donc fortement susceptible de donner des impacts maxi par excès, traduisant la démarche volontairement protectrice de l'étude.



# SUEZ – Rivages Pro Tech

## Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

### 05.3.3 Valeurs des percentiles

Les tableaux suivants présentent les valeurs de percentiles (95) atteintes sur chaque zone de baignade pour chacun des scénarios.

Escherichia coli (NPP/100mL) Valeur du Percentile 95		
Zone de Baignade	Emissaire PRINCIPAL (Aéroport)	
	Ec log 6	
	Débit provisoire (148 600)	Débit 2060 (187 789)
NICE Coco Beach	10	10
NICE La Reserve	10	10
NICE Bains Militaires	10	10
NICE Castel	10	10
NICE Opera	10	10
NICE Beaurivage	10	10
NICE Paillon Epi	10	10
NICE Centenaire	10	10
NICE Galion	10	10
NICE Ruhl	10	10
NICE Lido	10	10
NICE Sporting	10	10
NICE Blue Beach	10	10
NICE Neptune	10	10
NICE Forum	10	10
NICE Voilier	10	10
NICE Florida	10	10
NICE Poincare	10	10
NICE Magnan	10	10
NICE Lenval	10	10
NICE Bambou	10	10
NICE Fabron	10	10
NICE Sainte Helene	10	11
NICE Aubry Lecomte	11	11
NICE Carras	12	12
NICE Lanterne	13	14
SLDV Cousteau	10	10
SLDV Landsberg	10	10
SLDV Flots Bleus	10	10
SLDV Beach Club	10	10
SLDV Limite Commune	10	10

Zone de Baignade	Emissaire PRINCIPAL (Aéroport)	
	En log 5	
	Débit provisoire (148 600)	Débit 2060 (187 789)
NICE Coco Beach	10	10
NICE La Reserve	10	10
NICE Bains Militaires	10	10
NICE Castel	10	10
NICE Opera	10	10
NICE Beaurivage	10	10
NICE Paillon Epi	10	10
NICE Centenaire	10	10
NICE Galion	10	10
NICE Ruhl	10	10
NICE Lido	10	10
NICE Sporting	10	10
NICE Blue Beach	10	10
NICE Neptune	10	10
NICE Forum	10	10
NICE Voilier	10	10
NICE Florida	10	10
NICE Poincare	10	11
NICE Magnan	11	11
NICE Lenval	12	12
NICE Bambou	12	12
NICE Fabron	12	13
NICE Sainte Helene	13	13
NICE Aubry Lecomte	13	14
NICE Carras	14	15
NICE Lanterne	14	16
SLDV Cousteau	10	10
SLDV Landsberg	10	10
SLDV Flots Bleus	10	10
SLDV Beach Club	10	10
SLDV Limite Commune	10	10

Ecoli - Projection classement (P95)	
Classement EXCELLENT	< 250
Classement BON	250 - 500
Classement SUFFISANT ou INSUFFISANT	> 500

Entérocoques - Projection classement (P95)	
Classement EXCELLENT	< 100
Classement BON	100 - 200
Classement SUFFISANT ou INSUFFISANT	> 200

Figure 23 : Tableau de résultats : percentiles 95

L'impact 95%ile du rejet STEP reste imperceptible (< 20 NPP/100mL) et tout à fait minime au regard des seuils de classement réglementaire des zens de baignade.

En complément, les cartographies suivantes représentent les valeurs de percentiles (95) atteintes sur l'ensemble du plan d'eau pour les scénarios :

# SUEZ – Rivages Pro Tech

Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

Scenarios ANNUELS - Emissaire PRINCIPAL (Aéroport)

Percentile 95

Paramètre Escherichia coli (NPP / 100mL)

Paramètre Entérocoques (NPP / 100mL)

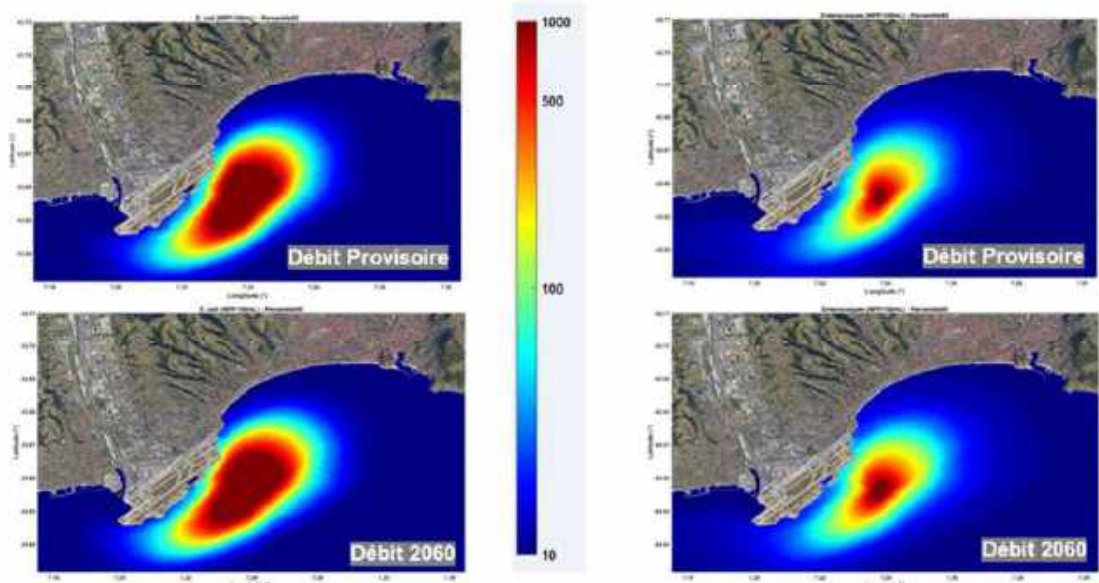


Figure 24 : Cartographies de résultats : percentiles 95

## 05.3.4 Durée de dépassement

Les durées de dépassement des seuils « Excellents » au sens de la directive européenne 2006/7/CE sur chaque zone de baignade pour chacun des scenarios ont été calculées avec les valeurs seuils suivantes :

Escherichia coli = 250 NPP/100mL, Entérocoques = 100 NPP/100mL.

En cohérence avec les résultats obtenus sur les valeurs maximales et percentiles, ces seuils ne sont jamais atteints au niveau de l'ensemble des plages et pour chacune des deux configurations de débit du rejet.

# SUEZ – Rivages Pro Tech

Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

## 05.3.5 Projection de classement

Enfin, sur la base des valeurs de percentiles obtenues (P90 et P95), le tableau suivant projette le niveau de classement réglementaire qui serait obtenu dans les conditions propres à chaque scénario.

Projection classement réglementaire (Ecoli & Entérocoques - P95 & P90)				
Zone de Baignade	Emissaire PRINCIPAL (Aéroport)			
	Ec log 6 En log 5			
	Débit provisoire (148 600)		Débit 2060 (187 789)	
NICE_Coco_Beach				
NICE_La_Reserve				
NICE_Bains_Militaires				
NICE_Castel				
NICE_Opera				
NICE_Beaufrivage				
NICE_Paillon_Epi				
NICE_Centenaire				
NICE_Galion				
NICE_Ruhl				
NICE_Lido				
NICE_Sporting				
NICE_Blue_Beach				
NICE_Neptune				
NICE_Forum				
NICE_Voilier				
NICE_Florida				
NICE_Poincare				
NICE_Magnan				
NICE_Lervai				
NICE_Bambou				
NICE_Fabron				
NICE_Sainte_Helene				
NICE_Aubry_Lecomte				
NICE_Carras				
NICE_Lanterne				
SLDV_Cousieau				
SLDV_Landberg				
SLDV_Flots_Bleus				
SLDV_Beach_Club				
SLDV_Limite_Commune				

Seuils applicables aux calculs de classement Directive Européenne 2006/7/CE		Classement EXCELLENT	Classement BON	Classement SUFFISANT	Classement INSUFFISANT
Eaux marines	Type percentile	P95	P95	P90	P90
	Escherichia Coli	< 250	< 500	< 500	> 500
	Entérocoques	< 100	< 200	< 185	> 185

Figure 25 : Projection de classement

Ces classements représentent une projection en tenant uniquement compte des apports bactériologiques de l'émissaire et sous les hypothèses de la présente étude. Bien entendu, ils ne sont pas directement comparables aux classements « réels » calculés par l'ARS (multi-paramètres) mais témoignent de la très faible contribution du rejet de la STEP aux futurs classements réglementaires des zones de baignade de la zone.

## 05.3.6 Interprétation et synthèse

Tout d'abord, les résultats obtenus mettent en évidence la rapide remontée du panache en surface ou dans les couches intermédiaires (0-30 m). Il en résulte un mélange et un abattement en champ proche qui restent assez limités et qui engendrent la présence d'un panache significatif en mer autour de l'émissaire. Les concentrations maximales et percentiles en surface

## SUEZ – Rivages Pro Tech

### Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

au-dessus de l'émissaire dépassent largement les seuils réglementaires pour les eaux de baignade.

En champ lointain, le panache subit en revanche un abattement et une dispersion très favorables dans la très grande majorité des conditions océano-météorologiques.

En conditions de vent de secteur Sud à Sud-Ouest, le panache peut tendre à se rapprocher des plages les plus à Ouest de Nice (Lanterne, Carras, Aubry Lecompte) mais sans jamais vraiment les atteindre et les impacter. Inversement, en conditions de vent d'Est, le panache longe l'aéroport et peut se rapprocher de Saint-Laurent-du-Var mais tout en gardant également une certaine distance avec les plages qui bénéficient également de l'effet protecteur du panache du Var (front hydrodynamique de séparation entre les masses d'eaux).

Comme attendu, l'emprise du panache est partiellement modulée par le débit du rejet. Toutefois, les différences obtenues entre les deux débits restent globalement faibles et témoignent de l'effet dominant de la dispersion et de l'abattement marin des bactéries par le milieu naturel.

Les seuils d'alerte, fixés à *Escherichia coli* = 250 NPP/100mL et Entérocoques = 100 NPP/100mL, ne sont jamais atteints au niveau des plages sur la totalité des configurations simulées.

Enfin, les valeurs de percentiles confirment cette influence statistiquement très limitée du panache sur les plages, avec des valeurs largement situées dans la gamme de classement « excellent ».

### 06 Conclusions

---

Afin d'apporter les éléments de diagnostic et d'anticipation attendus vis-à-vis de l'impact éventuel du rejet de la STEP sur la qualité des eaux de baignade pendant la phase transitoire de travaux de la STEP de Nice Haliotis ainsi qu'à échéance 2060, un modèle numérique de la zone maritime a été développé puis exploité.

Cet outil permet de représenter la dynamique hydrodynamique du secteur sous l'effet des différents paramètres météo-maritimes et intègre de manière détaillée le rejet de l'émissaire sous-marin selon les concepts de champs proche / lointain.

L'approche de modélisation numérique s'appuie sur l'expérience des équipes du centre Rivages Pro Tech dans le développement scientifique et l'exploitation opérationnelle d'outils de prévision de la qualité des eaux de baignade en soutien des collectivités depuis plus de 15 ans (diagnostic, préconisation, anticipation, aide à la décision).

Un premier niveau de validation des performances du modèle a pu être réalisé afin de s'assurer de sa cohérence et capacité à produire la réalité.

L'outil de modélisation a ensuite pu être opéré de manière intensive en mode diagnostic afin d'étudier l'influence éventuelle du panache du rejet sur la qualité des eaux de baignade du secteur dans différentes conditions environnementales et sous différentes hypothèses vis-à-vis du rejet de la station.

Sous les hypothèses de la présente étude, les résultats obtenus mettent en évidence la présence significative d'un panache bactériologique en mer autour de l'émissaire mais démontrent l'absence de risques de pollution des plages par l'émissaire de l'aéroport, à la fois dans la configuration de « fonctionnement provisoire » de la station (phase travaux) et dans la projection « 2060 » de fonctionnement de la future station.

# SUEZ – Rivages Pro Tech

Nice - STEP Haliotis - Etude pré diagnostic du rejet en mer par modélisation numérique

## 07 Annexes

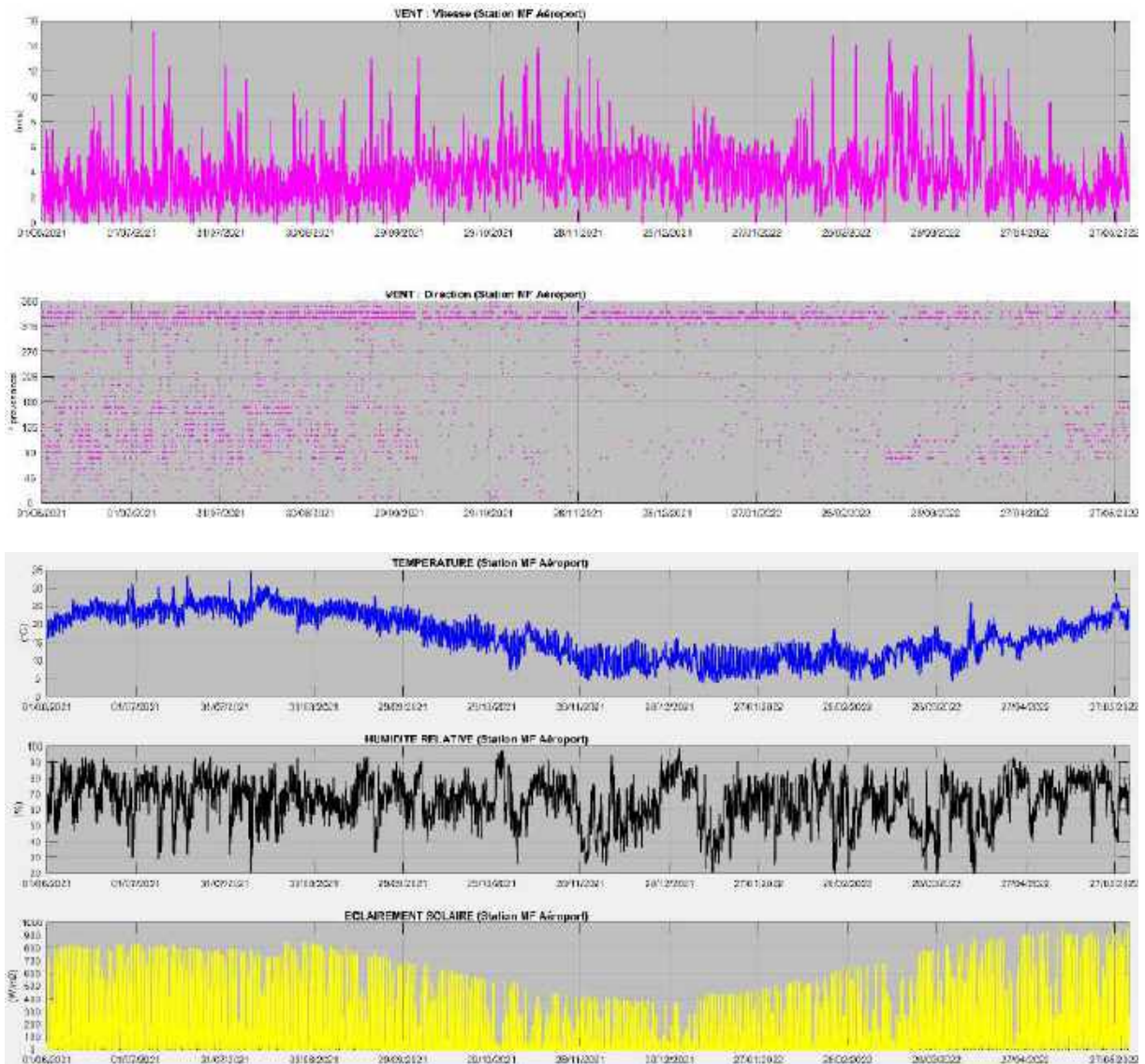


Figure 26 : Chroniques météorologiques sur la station de l'aéroport (période du 1er Juin 2021 au 1er Juin 2022)



## **L. ANNEXE 12 – EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES (BG, 2023) ET ETUDE D'IMPACT DES REJETS ATMOSPHERIQUES DU PROJET (NUMTECH, 2023)**



#01.11

# MÉMOIRE

## Évaluation des risques sanitaires

Mai – 2023 – V2

Marché global de performance relatif à la conception, la réalisation  
et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe HALIOTIS



groupe-6



# SOMMAIRE



<b>01 INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
01.1 RAPPEL DU CONTEXTE .....	7
01.2 NORMES ET MÉTHODES SUIVIES .....	7
01.3 ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT .....	8
01.3.1 CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE .....	8
01.3.2 USAGE DES SOLS.....	8
01.3.3 CONTEXTE CLIMATIQUE.....	9
01.3.4 CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE.....	10
01.3.5 CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE ET HYDROLOGIQUE .....	11
01.3.6 CONTEXTE ÉCOLOGIQUE .....	11
01.3.7 CONTEXTE INDUSTRIEL .....	11
01.3.8 VULNÉRABILITÉ DU SITE .....	12
<b>02 ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE LA FUTURE L'INSTALLATION ...</b>	<b>13</b>
02.1 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS .....	13
02.1.1.1 LE COMPLEXE HALIOTIS ACTUEL.....	13
02.1.1.2 LE COMPLEXE HALIOTIS FUTUR.....	13
02.2 REJETS ATMOSPHÉRIQUES DE LA FUTURE INSTALLATION .....	14
02.3 REJETS AQUEUX DE LA FUTURE INSTALLATION .....	17
02.3.1 EAUX PLUVIALES.....	17
02.3.2 EAUX DE REJET APRÈS TRAITEMENT .....	17
02.4 AUTRES VECTEURS .....	19
02.4.1 BOUES .....	19
02.4.2 BRUIT .....	19
02.4.3 RÉACTIFS .....	20
<b>03 SCHÉMA CONCEPTUEL .....</b>	<b>22</b>
03.1 SOURCES.....	22
03.2 MODE DE TRANSFERT ET D'EXPOSITION.....	22
03.3 CIBLES.....	22
03.4 VOIES D'EXPOSITION.....	23
<b>04 VALEUR DE RÉFÉRENCE DANS L'AIR AMBIANT.....</b>	<b>24</b>

<b>05 INTERPRÉTATION DE L'ÉTAT DES MILIEUX (IEM) .....</b>	<b>26</b>
05.1 GÉNÉRALITÉS .....	26
05.2 ÉVALUATION DE LA COMPATIBILITÉ DES MILIEUX .....	27
05.2.1 BILAN DES ÉMISSIONS À L'ÉCHELLE DU DÉPARTEMENT ALPES-MARITIMES .....	27
05.2.2 QUALITÉ DE L'AIR À PROXIMITÉ DU SITE D'ÉTUDE .....	27
05.2.3 PARTICULES EN SUSPENSION PM10 .....	29
05.2.4 PARTICULES EN SUSPENSION PM2.5 .....	31
05.2.5 DIOXYDE D'AZOTE .....	33
05.3 SYNTHÈSE DE L'ÉTAT ACTUEL DES MILIEUX .....	36
<b>06 ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES .....</b>	<b>37</b>
06.1 MÉTHODOLOGIE .....	37
06.2 IDENTIFICATION DES DANGERS ET PRINCIPES DE SÉLECTION DES VALEURS TOXICOLOGIQUES DE RÉFÉRENCE .....	38
06.3 ÉVALUATION DES EXPOSITIONS .....	40
06.3.1 IDENTIFICATION DES POPULATIONS DE LA ZONE D'ÉTUDE .....	40
06.3.2 VOIES D'EXPOSITION .....	41
06.3.3 TEMPS D'EXPOSITION .....	41
06.4 SÉLECTION DES POLLUANTS TRACEURS ET CONCENTRATIONS RETENUES....	42
06.4.1 CHOIX DES TRACEURS .....	42
06.4.2 CARACTÉRISATION DES EXPOSITIONS .....	44
06.4.2.1 PRÉSENTATION DU MODÈLE DE DISPERSION .....	44
06.4.2.2 PARAMÉTRAGE .....	44
06.4.2.3 INTÉGRATION DES SOURCES ET DES CIBLES .....	45
06.4.3 CONCENTRATIONS RETENUES AUX POINTS D'EXPOSITION POUR LA RÉALISATION DE L'ERS .....	46
06.5 QUANTIFICATION DE L'EXPOSITION .....	47
06.6 CARACTÉRISATION DU RISQUE .....	48
06.7 RÉSULTATS DES CALCULS DE RISQUES .....	50
06.7.1 RISQUES PAR INHALATION POUR UNE EXPOSITION AIGUE .....	50
06.7.2 RISQUES PAR INHALATION POUR UNE EXPOSITION CHRONIQUE .....	51
06.8 QUALITÉ DE L'AIR .....	52
<b>07 ANALYSE DES INCERTITUDES – DISCUSSION .....</b>	<b>53</b>
07.1.1 CHOIX DES SUBSTANCES .....	53
07.1.2 TOXICITÉ DES SUBSTANCES .....	54
07.1.3 CONCENTRATIONS EN POLLUANT .....	54
07.1.4 TEMPS D'EXPOSITION .....	54
07.1.5 MODÉLISATION DE LA DISPERSION .....	54
07.1.5.1 INCERTITUDES INTRINSÈQUES AU MODÈLE .....	55
07.1.5.2 INCERTITUDES RELATIVES AUX DONNÉES D'ENTRÉE .....	56
07.1.5.3 MODALISATION DÉGRADÉE .....	56



## TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 – CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES – SUEZ / NUMTECH, 2023.....	15
TABLEAU 2 – EMISSIONS MODÉLISÉES– SUEZ / NUMTECH, 2023.....	16
TABLEAU 3 – NIVEAU DE REJET AUTORISÉ – ARRÊTÉ DU 21/07/2015 .....	17
TABLEAU 4 – NIVEAU DE QUALITÉ DES EAUX USÉES TRAITÉES AVANT RÉUTILISATION .....	18
TABLEAU 5 – NIVEAU DE QUALITÉ DES EAUX USÉES TRAITÉES AVANT RÉUTILISATION .....	20
TABLEAU 6 – VALEUR DE RÉFÉRENCE POUR L’AIR AMBIANT .....	25
TABLEAU 7 – VALEUR DE RÉFÉRENCE POUR L’AIR AMBIANT .....	28
TABLEAU 8 – DÉTERMINATION DES TRACEURS RETENUS - INHALATION .....	43
TABLEAU 9 – TRACEURS RETENUES DANS LE CADRE DE L’ERS .....	44
TABLEAU 10 – PHÉNOMÈNES PRIS EN COMPTE PAR LE MODÈLE ADMS.....	44
TABLEAU 11 – CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE MODÉLISÉE DANS L’AIR DES TRACEURS SÉLECTIONNÉS .....	46
TABLEAU 12 – CONCENTRATION RETENUE DANS L’AIR DES TRACEURS SÉLECTIONNÉS .....	47
TABLEAU 13 – RÉSULTATS DES CALCULS DES RISQUES PAR INHALATION POUR UNE EXPOSITION AIGUE .....	50
TABLEAU 14 – RÉSULTATS DES CALCULS DES RISQUES PAR INHALATION POUR UNE EXPOSITION CHRONIQUE .....	51
TABLEAU 15 – COMPARAISON DES CONCENTRATIONS DES SUSBTANCES SANS VTR 52	

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

ILLUSTRATION 1 – OCCUPATION DU SITE HALIOTIS .....	9
ILLUSTRATION 2 – ROSE DES VENTS – NUMTECH, 2023 .....	10
ILLUSTRATION 3 – PRINCIPE DE LA FUTURE L’INSTALLATION D’HALIOTIS .....	13
ILLUSTRATION 4 – LOCALISATION DES SOURCES ÉMETTRICES – SUEZ / NUMTECH, 2023 .....	14
ILLUSTRATION 5 – SCHÉMA CONCEPTUEL .....	23
ILLUSTRATION 6 – LOCALISATION DES STATIONS FIXES DE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L’AIR LES PLUS PROCHES DU SITE D’ÉTUDES .....	28
ILLUSTRATION 7 – CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PM10 - ATMOSUD.....	29
ILLUSTRATION 8 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PM10 EN 2021 - ATMOSUD .....	30
ILLUSTRATION 9 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PM10 EN 2020 - ATMOSUD .....	30
ILLUSTRATION 10 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PM10 EN 2019 - ATMOSUD .....	31
ILLUSTRATION 11 – CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PM2.5 - ATMOSUD.....	31
ILLUSTRATION 12 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PM2.5 EN 2021 - ATMOSUD .....	32



ILLUSTRATION 13 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PM2.5 EN 2020 - ATMOSUD .....	32
ILLUSTRATION 14 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PM2.5 EN 2019 - ATMOSUD .....	33
ILLUSTRATION 15 – CONCENTRATIONS ANNUELLES EN DIOXYDE D’AZOTE - ATMOSUD .....	33
ILLUSTRATION 16 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN DIOXYDE D’AZOTE EN 2021 - ATMOSUD.....	34
ILLUSTRATION 17 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN DIOXYDE D’AZOTE EN 2020 - ATMOSUD.....	35
ILLUSTRATION 18 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN DIOXYDE D’AZOTE EN 2019 - ATMOSUD.....	35
ILLUSTRATION 19 – DOMAINE D’ÉTUDE ET POINTS RÉCEPTEURS MODÉLISÉS .....	45

## ANNEXES

Annexe 1 : Localisation du site d’études

Annexe 2 : Valeurs de toxicologie de référence

Annexe 3 : Rapport MODUL’ERS des calculs de risque inhalation

Annexe 4 : Rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique de Numtech (référence : R/117.0323/EI-V1.1 en date d’avril 2023)

# 01 INTRODUCTION

## 01.1 Rappel du contexte

Dans le cadre du marché de conception – réalisation du nouveau complexe Haliotis, il est demandé au Groupement la réalisation d'une Évaluation des Risques Sanitaires (ERS).

Le présent rapport, élaboré par BG Ingénieurs Conseils, constitue l'évaluation des risques sanitaires du projet et intègre l'interprétation de l'état des milieux (IEM).

## 01.2 Normes et méthodes suivies

Les méthodologies d'investigations utilisées par BG sont conformes aux textes réglementaires en vigueur et à l'état de l'art en la matière.

Les principales références suivies par BG sont les suivantes :

- Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact (InVS), diffusé par la circulaire DGS/VS3/2000 n° 61 du 3 février 2000,
- Circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation,
- Guide de l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées (INERIS, septembre 2021),
- Note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

## 01.3 État actuel de l'environnement

### 01.3.1 Contexte géographique

La station d'épuration Haliotis est située au 333 de la promenade des Anglais sur la commune de Nice, au sein du département des Alpes-Maritimes (06). L'**annexe 1** présente la localisation du site d'étude.

L'environnement du site est délimité :

- Au nord, par le port de Nice Carras et au-delà par la plage publique de Carras ;
- A l'est, par la mer méditerranéenne ;
- A l'ouest par la promenade des Anglais puis par des habitations collectives/individuelles et des commerces ;
- Au sud, par l'aéroport de Nice.

L'altitude du site est de 3 à 5 m NGF environ, ce dernier est relativement plat.

La commune de Nice est concernée par le PPRi de la Basse Vallée du Var, approuvé le 18 avril 2011, révisé le 25 juin 2013 et modifié le 15 janvier 2014. Le site se trouve en zone B5 en majeure partie présentant donc un niveau d'aléa faible à modéré, la pointe nord du site se trouve en niveau d'aléa exceptionnel fort à très fort.

### 01.3.2 Usage des sols

Les terrains sur lesquels est implanté le site d'étude sont situés en zone UEk au Plan Local d'urbanisme métropolitain (PLUm) de Nice, adopté le 25 octobre 2019, correspondant aux "zones d'équipements d'intérêt collectif et de services publics » selon le règlement du PLUm.

Le site est actuellement occupé en partie par le complexe Haliotis existant composé, en dehors du périmètre de l'exploitation de la station de traitement, d'un :

- Bâtiment de l'Observatoire du Développement Durable ;
- Parking Ferber (bus) ;
- Bâtiment de la police municipale ;
- Terrain clos anciennement occupé par une station-service ;
- Atelier du service des Espaces Verts ;
- Parc de Carras ;
- Piste cyclable.

L'illustration ci-dessous présente l'occupation du site Haliotis.

## ILLUSTRATION 1 – OCCUPATION DU SITE HALIOTIS



Dans un rayon de 1 km du site, les établissements suivants ont été identifiés :

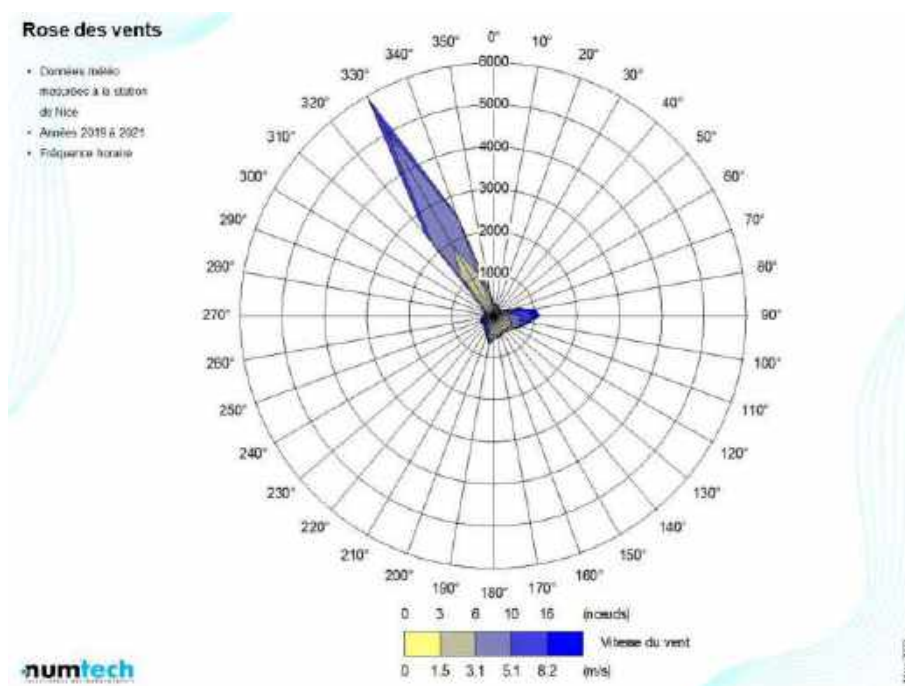
- Etablissements recevant des populations dites sensibles (écoles, crèches, collège, lycée) : crèche Rose de franc (400 m au nord-ouest), école élémentaire publique Flore 1 (1km au sud-ouest) et le centre de santé CSD Polyvalent (650 m au nord-ouest) ;
- Présence d'établissement sportifs : site d'activités aquatiques et nautiques – Jet Evasion (100 m au Nord du site) et salle de Handball - Les Eucalyptus (600 m à l'ouest) ;
- Zones d'habitats à proximité du site notamment à l'Est et au Sud du site à environ 150 m ;
- Zones industrielles et artisanales, à proximité immédiate (premier commerce se trouvant à 200 à l'ouest du site d'études).

### 01.3.3 Contexte climatique

Le climat de la région Niçoise est de type méditerranéen, avec des hivers doux et relativement pluvieux, et des étés chauds et ensoleillés. Les températures moyennes du mois le plus froid (janvier) est de 9.6°C et du mois le plus chaud (juillet) de 24.5°C. Les précipitations totales sur une année sont de 740 mm. La station météorologique la plus proche se trouve au niveau de l'aéroport de Nice jouxtant le site d'études.

Les données ont été collectées par Numtech (rapport référencé : R/117.0323/EI-V1.1 en **annexe 4**) pour 3 années consécutives récentes : 2019, 2020 et 2021. Les vents proviennent très majoritairement du nord-ouest et dans une moindre mesure de l'est. Les vitesses de vent sont majoritairement modérées. Les vents très faibles et les vents forts sont rares. La rose des vents correspondante est présentée ci-dessous.

## ILLUSTRATION 2 – ROSE DES VENTS – NUMTECH, 2023



### 01.3.4 Contexte géologique et hydrogéologique

Le contexte géologique du site a été apprécié à partir de la carte géologique n°973 – Menton-Nice au 1:50000ème du BRGM.

D'après cette carte, le site repose sur des alluvions récentes et actuelles indifférenciées. Une épaisseur de remblais anthropiques est attendue au droit du site, en raison des importants aménagements ayant eu lieu dans la zone.

D'après la BSS (Infoterre, BRGM), sur le sondage le plus proche, situés au droit du site (BSS002HHRH – 10001X0277/S4), la lithologie suivante est décrite :

- De 0 à 4 m : Remblais argilo-sableux avec graviers et galets ;
- De 4 à 9 m : sables, graviers légèrement argileux correspondant aux alluvions.

Le site est intégré au sein de la masse d'eau souterraine correspond à la masse d'eau « des alluvions de la basse vallée du Var », (code DG396). Cette masse d'eau souterraine est vulnérable à une pollution (perméabilité élevée de l'aquifère alluvial).

D'après la donnée BSS-Eau, présent au droit site d'études (référéncé BSS002HHRH) la présence d'eau a été mise en évidence vers 2.5 m de profondeur. Une seconde nappe a été rencontrée à environ 4.4 m de profondeur. La direction générale d'écoulement des eaux souterraines au droit du site est supposée orientée vers la méditerranée, soit vers l'Est.

### 01.3.5 Contexte hydrographique et hydrologique

Le Var se situe à environ 2.4 km à l'Ouest du site d'études. Ce dernier s'écoule du nord vers le sud. Il prend naissance sur le versant sud du col de Cayolle à 1 780 m d'altitude. Il s'écoule sur 110 km avant de se jeter dans la mer Méditerranée. Le Var est un fleuve ayant un débit moyen de 50 m<sup>3</sup>/s. Le Var a un régime hydrologique de type nivo-pluvial (alimentation par la fonte des neiges et par les pluies méditerranéennes).

Le site se trouve également en bord de mer Méditerranée. Cette mer est une mer intercontinentale presque entièrement fermée, elle s'étend sur une longueur de 3 860 km et sur une superficie d'environ 2.5 millions de km<sup>2</sup>.

### 01.3.6 Contexte écologique

Le site d'Haliotis ne fait partie d'aucune ZNIEFF ou zone Natura 2000, est hors inventaire des zones humides et ne bénéficie d'aucun statut de protection particulier (Réserve Naturelle, Parc Naturel,...).

### 01.3.7 Contexte industriel

Les bases de données BASIAS et BASOL du BRGM et ICPE ont été consultées afin de recenser les anciens sites industriels et les sites potentiellement pollués dans le voisinage du site.

Au droit du site d'études, aucun site BASIAS n'est référencé. 15 sites BASIAS se trouvent à environ 500 m du site d'études en grande majorité en amont hydraulique.

Le site fait partie d'un site BASOL/SIS (SSP0004293) correspondant à la station-service Corniglion Molinier. Un impact en hydrocarbures et en BTEX a été mis en évidence dans les sols et les eaux souterraines. Suite à la cessation d'activité de la station-service, des travaux de dépollution ont été effectués. Des impacts résiduels ponctuels en hydrocarbures restent présents sur le site. Une analyse des risques résiduels a mise en évidence une compatibilité avec un usage industriel.

L'ICPE la plus proche se trouve à environ 4.3 km au nord du site, correspondant à la société Monaco Logistique.

Du fait de la localisation, de la distance ou de la position hydraulique et de l'état des sites BASIAS, BASOL et ICPE, ces installations présentent un risque faible de contamination des sols au droit du site.



### **01.3.8 Vulnérabilité du site**

Les eaux souterraines de la nappe alluvionnaire sont vulnérables vis-à-vis des pollutions résiduelles du site en raison de la faible profondeur des eaux et de l'absence d'une couche protectrice.

Cependant, aucun captage n'a été recensé à proximité, dans un rayon de 1 km du site, donc la sensibilité est nulle.

Concernant les eaux de surface, le site se trouve au bord de la mer Méditerranée. Les eaux superficielles sont donc considérées comme vulnérables vis-à-vis d'une contamination issue du site. De plus, les usages des eaux de surface sont sensibles (pêche, baignade, loisirs...).

Concernant les sols : au vu du contexte industriel, le risque d'une contamination des sols au droit du site liés aux installations industrielles se trouvant à proximité est nul. Cependant, les usages des sols sont sensibles (établissements sensibles : crèche, école et logements à proximité).

## 02 Évaluation des émissions de la future l'installation

### 02.1 Description des installations

#### 02.1.1.1 Le complexe Haliotis actuel

Le complexe Haliotis traite actuellement les eaux usées des territoires de la Métropole allant de la rive gauche du Var jusqu'au Cap d'Ail ainsi que des matières de vidange, des matières de curage, des graisses et des boues provenant d'autres stations d'épuration de la Métropole Nice Côte d'Azur. Le complexe Haliotis actuel est une station de traitement biologique par boues activées à forte charge. Les eaux usées traitées sont actuellement intégralement rejetées dans la mer Méditerranée via un émissaire qui plonge au large et en eaux profondes, d'une longueur d'environ 1 200 mètres jusqu'à une profondeur d'environ 100 mètres.

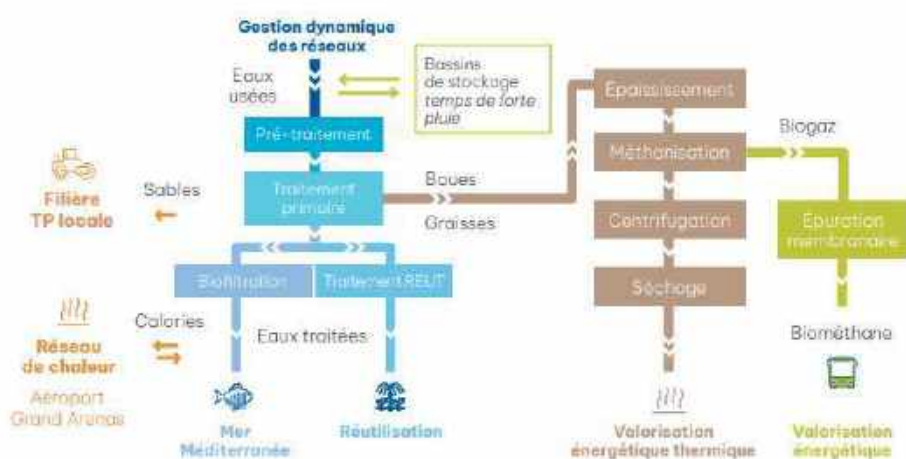
#### 02.1.1.2 Le complexe Haliotis futur

Les principes généraux de traitement et des installations de valorisation qui vont être mis en œuvre dans le cadre du futur projet sont décrits ci-dessous :

- Traitement de l'eau : ce dernier se fait à travers différentes étapes. Dans un premier temps, un prétraitement est réalisé permettant de retirer des eaux usées les plus gros déchets. Ensuite un traitement dit primaire par décantation afin de récupérer la majorité des matières en suspension est réalisé. Puis un traitement secondaire consistant à extraire la matière organique résiduelle par un traitement biologique ;
- Traitement des boues : les boues produites lors du traitement des eaux (il n'y a plus de boues extérieures admises en situation future) sont digérées par des méthaniseurs. Elles sont ensuite déshydratées puis séchées avant d'être valorisées énergétiquement. Le biogaz émis est épuré pour produire du biométhane et injecté au réseau de distribution du gaz naturel de la ville ;
- Traitement de l'air : les effluents gazeux seront traités avant rejet dans l'atmosphère.

Ci-dessous, l'illustration du principe de la future installation.

ILLUSTRATION 3 – PRINCIPE DE LA FUTURE L'INSTALLATION D'HALIOTIS



## 02.2 Rejets atmosphériques de la future installation

Les sources émettrices de la future installation sont les suivantes :

- Une torchère de sécurité ;
- Une chaudière de secours bicomcombustible (biogaz/gaz naturel) ;
- Deux groupes électrogènes de secours ;
- Cinq sources de désodorisation (de prétraitement, de la file eaux, de la file boues, REUT et Feber).

Ces dernières sont présentées dans l'illustration ci-dessous.

ILLUSTRATION 4 – LOCALISATION DES SOURCES ÉMETTRICES – SUEZ / NUMTECH, 2023



**TABLEAU 1 – CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES – SUEZ / NUMTECH, 2023**

Sources	Hauteur (m)	Température d'émission (°C)	Vitesse d'émission (m)	Débit d'air (m3/h)	Fonctionnement
Torchère	8.75	900	2.9	36 852	21.5 j/an
Chaudière	10	175	11.1	3 806	11 j/an
Groupe électrogène 1 et 2	12.54	510	25	36 958	1h/mois + 10h pendant 25 j/an
Désodorisation prétraitement	14.5	510	12	63 600	24h/24
Désodorisation file eaux	15	Ambiante	19	136 100	10h la nuit
			16	119 200	Reste de la journée
Désodorisation file boues	11.5	Ambiante	14.2	74 400	Du lundi au mercredi 12h
			12.8	66 900	Du mardi 12h au dimanche
Désodorisation REUT	18	Ambiante	14	29 800	24h/24
Désodorisation Feber	15.5	Ambiante	13	28 800	25j/an, en cas de pluie

Le tableau suivant présente les émissions considérées lors de la modélisation des sources émettrices.

TABLEAU 2 – EMISSIONS MODÉLISÉES– SUEZ / NUMTECH, 2023

Sources	Unités	Torchère	Chaudière	Groupes électrogènes 1 & 2	Désodos prétraitement, file eaux, RUET et Ferber	Désodo file boues
PM <sub>10</sub>	mg/m <sup>3</sup> sec	10 (PM totales)	5 (PM totales)			
	g/k/Wh			0.035 (PM totales)		
PM <sub>2.5</sub>	mg/m <sup>3</sup> sec	10 (PM totales)	5 (PM totales)			
	g/k/Wh			0.035 (PM totales)		
NO <sub>x</sub>	mg/m <sup>3</sup> sec	150	100	(37.9 sur la base de la valeur ci-dessous)		
	g/k/Wh			0.67		
CO	mg/m <sup>3</sup> sec	1500	250 au biogaz 100 au gaz naturel			
	g/k/Wh			5		
SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup> sec		110 au biogaz 35 au gaz naturel			
H <sub>2</sub> S	mg/m <sup>3</sup>				0.1	0.1
NH <sub>3</sub>	mg/m <sup>3</sup>				0.7	0.7
Acétaldéhydes, formaldéhyde	mg/Nm <sup>3</sup>			15	0.5	0.5
COV	mg/m <sup>3</sup>		50			20
Cd+Hg + TI	mg/m <sup>3</sup>		0.1			
Cd, Hg ou TI seul	mg/m <sup>3</sup>		0.05			
As+Se+Te	mg/m <sup>3</sup>		1	1		
As	mg/m <sup>3</sup>		0.01	0.01		
Se ou Te seul	mg/m <sup>3</sup>		0.01	0.01		
Pb	mg/m <sup>3</sup>		1	1		
Sb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Zn	mg/m <sup>3</sup>		20	20		
Cr	mg/m <sup>3</sup>		0.46	0.46		
Sb ou Co ou Cu ou Mn ou Ni ou v ou zn seul	mg/m <sup>3</sup>		2.44	2.44		

Concernant les poussières, les concentrations à l'émission disponibles sont fournies pour les poussières totales. Pour la torchère, aucune information granulométrique n'est disponible.

Pour la chaudière, le guide OMINEA du CITEPA fournit des informations pour la combustion de gaz naturel : 100% des poussières émises sont des PM1. Aucune information n'est disponible pour le biogaz.

Par conséquent pour la torchère et la chaudière, à défaut d'autres informations, il est supposé que 100% des PM totales émises sont des PM1. Par conséquent et en première approche majorante, l'émission en PM10 est égale à l'émission en PM2.5, qui est égale à l'émission en PM totales.

Enfin pour les groupes électrogènes, le guide OMINEA indique que pour des combustibles pétroliers, sans système de dépolluissage, les poussières totales émises sont à 66% des PM10, et à 38% des PM2.5.

Concernant la chaudière, deux combustibles sont possibles : le biogaz ou le gaz naturel. L'utilisation de l'un ou l'autre entraîne des concentrations à l'émission différentes en CO et SO2. Dans une hypothèse majorante, le cas le plus pénalisant a été retenu (fonctionnement au biogaz).

## 02.3 Rejets aqueux de la future installation

### 02.3.1 Eaux pluviales

Les eaux pluviales seront gérées conformément aux réglementations ICPE, PLUm et au règlement d'Assainissement Métropolitain. Plus de 68% des surfaces sont rendues perméables dans le cadre du projet permettant ainsi de récupérer les eaux pluviales du site. Un bassin de stockage des fortes pluies est prévu au droit du site.

### 02.3.2 Eaux de rejet après traitement

À la suite du traitement primaire les eaux seront traitées soit par biofiltration avant rejet dans la mer Méditerranée soit réutilisées.

Les eaux rejetées en mer devront respecter l'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif pour une charge brute de pollution organique produite par l'agglomération d'assainissement supérieurs à 120 kg/j de DB0<sub>5</sub>. Les niveaux de rejet autorisés sont présents ci-dessous :

TABLEAU 3 – NIVEAU DE REJET AUTORISÉ – ARRÊTÉ DU 21/07/2015

Paramètres	Concentration maximale	Rendement minimum	Concentration rédhibitoire	Nombre maximal d'échantillons non conformes
DBO <sub>5</sub>	25 mg(O <sub>2</sub> )/l	80 %	50 mg(O <sub>2</sub> )/l	25
DCO	125 mg(O <sub>2</sub> )/l	75 %	250 mg(O <sub>2</sub> )/l	25
MES	35 mg/l	90 %	85 mg/l	25

Les rejets doivent également présenter les caractéristiques suivantes :

- Un pH moyen journalier compris entre 6 et 8.5 ;
- Une température moyenne journalière inférieure ou égale à 30°C, sous réserve que les conditions climatiques soient compatibles avec une telle exigence.



Les eaux usées, chargées en microorganismes pathogènes, présentent un risque sanitaire potentiel à travers la voie d'exposition cutanéomuqueuse, en zone de baignade notamment :

- Par contact direct : souillure d'une plaie, d'une dermatose,
- Par voie transcutanée : possible pour certains germes,
- Par voie conjonctivale.
- Par voie digestive : essentiellement manuportée, directement (mains sales) ou indirectement (aliments, ...), elle peut être réalisée par la déglutition d'agents initialement inhalés (aérosols).

En l'espèce, le projet améliore la qualité globale du rejet d'eaux épurées de 20 à 40% selon les paramètres considérés, en regard de la situation actuelle et de l'arrêté préfectoral d'autorisation en vigueur pour Haliotis. Il n'a donc pas vocation à détériorer la qualité des eaux de baignade, dont la qualité est réglementée et contrôlée par les services sanitaires. L'éloignement de l'émissaire en mer par rapport aux zones de baignade plaide également pour l'absence *a priori* de préoccupation sanitaire spécifique. Ceci est confirmé par la modélisation de dispersion en mer des eaux usées traitées réalisée par ailleurs.

Pour ces raisons, les émissions liquides ne sont pas examinées en tant que risque sanitaire spécifique pour les populations environnantes.

Une partie des eaux traitées sera réutilisée. Les eaux traitées devront atteindre le niveau de qualité « A » basé sur les paramètres physico-chimiques et des mesures de taux de pathogène présenté ci-dessous :

**TABLEAU 4 – NIVEAU DE QUALITÉ DES EAUX USÉES TRAITÉES AVANT RÉUTILISATION**

Paramètres	Niveau de qualité sanitaires des eaux usées traitées			
	A	B	C	D
MES (mg/l)	<15	Conforme à la réglementation des rejets d'eaux usées traitées pour l'exutoires e la STEU hors période d'irrigation		
DCO (mg/l)	<60			
Escherichia coli (UF/100ml)	<ou= 250	< ou = 10 000	< ou = 100 000	-
Entérocoques fécaux (abattement en log)	> ou = 4	> ou = 3	> ou = 2	
Phages ARN (abattement en log)				
Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices (abattement en log)				

## 02.4 Autres vecteurs

### 02.4.1 Boues

Les boues, résultant de l'épuration des eaux usées, contiennent également des agents pathogènes. Des mesures effectuées par l'INRS (« Station d'épuration des eaux usées – Prévention des risques biologiques », INRS – ED 6152, Avril 2013) en station d'épuration ont en effet mis en évidence que les unités où l'exposition est la plus importante sont celles des boues : poste de relèvement, dépotage de matières de vidange ou de curage, locaux de stockage et de traitement des boues, et en particulier les locaux de déshydratation des boues.

Ces risques concernent cependant le personnel exploitant, qui dispose de mesures de prévention et de protection, et sont d'ordre professionnel. Le public ne peut y être exposé.

Par ailleurs, les boues d'Haliotis II vont être digérées puis séchées, bénéficiant donc d'une double étape d'hygiénisation partielle, qui n'existe pas actuellement.

Enfin, les boues séchées sont destinées à être valorisées thermiquement sur l'UVE de l'Ariane. Notons que cette filière s'accommodera parfaitement de situation de crise comme lors du COVID par exemple, permettant une élimination totale du risque pathogène potentiellement lié aux boues.

Pour ces raisons, le risque sanitaire potentiellement lié aux boues d'épuration pour les tiers n'est pas retenu pour la suite de l'étude. Il n'est d'ailleurs pas inclus au sein du guide INERIS comme vecteur à évaluer.

### 02.4.2 Bruit

Les effets auditifs du bruit sur la santé sont bien connus et concernent principalement le milieu du travail.

En plus des effets directs (déficit auditifs, interférence avec la transmission de la parole, effets sur le comportement, sur les performances, trouble du repos...), le bruit peut entraîner des réponses non spécifiques liées au stress (modifications de nombreuses fonctions physiologiques : système cardiovasculaire, neuroendocrinien, effets sur le sommeil, l'humeur...).

Afin de déterminer le risque vis-à-vis de la santé, la connaissance du niveau de pression acoustique est importante mais la durée l'est davantage.

Les bruits intermittents provoqueraient plus d'effets que les bruits continus.

La sensibilité au bruit est subjective, la notion de seuil de gêne dépend plus de la sensibilité individuelle que du niveau acoustique réel mais cela jusqu'à un certain niveau.

Dans la majorité des cas, l'exposition permanente à un niveau de bruit ambiant situé aux alentours de 70 dB n'entraîne pas de déficit auditif. L'oreille adulte peut supporter un niveau sonore allant jusqu'à 140 dB mais, pour l'enfant cette exposition ne doit jamais dépasser 120 dB (niveau > 2 dB (A) = seuil de perception ; niveau > 120-130 dB (A) = seuil de la douleur).

Certaines catégories de la population sont plus sensibles telles que les individus atteints de maladies particulières ou présentant des problèmes médicaux (hypertension), les patients dans les hôpitaux ou en convalescence chez eux; les personnes exécutant des tâches cognitives complexes, les aveugles; les personnes présentant un déficit auditif; les foetus, les bébés et les enfants en bas âge; et les personnes figées en général.

Dans le milieu professionnel, des limites d'exposition sont fixées. Celles-ci précisent les niveaux maximaux de pression acoustique et les durées maximales d'exposition auxquelles tous les travailleurs peuvent être soumis de façon répétée sans effet négatif sur leur aptitude à entendre et comprendre la parole normale.

La limite d'exposition professionnelle est de 85 dB pendant 8 heures.

**TABLEAU 5 – NIVEAU DE QUALITÉ DES EAUX USÉES TRAITÉES AVANT RÉUTILISATION**

Seuil	Exposition moyenne (Lex, 8 h)	Niveau de crête (Lp, c)
Valeur d'exposition inférieure déclenchant l'action (VAI)	80 dB (A)	135 dB (A)
Valeur d'exposition supérieure déclenchant l'action (VAS)	85 dB (A)	137 dB (A)
Valeur limite d'exposition (VLE)*	87 dB (A)	140 dB (A)

\* Valeur prenant en compte l'atténuation due au port d'un équipement de protection individuel (EPI) contre le bruit.

A partir de 85 dB (A), des EPI doivent être mis à disposition du personnel, qui doit être informé des risques dus au bruit et qui a le droit de demander un examen audiométrique préventif, et à partir de 87 dB (A), le port de ces EPI est obligatoire.

Ces éléments ne concernent toutefois que l'activité professionnelle et l'exploitant de l'installation.

Pour ce qui concerne les populations environnantes, l'étude acoustique a montré que les émergences générées par le projet respecteront les exigences réglementaires à la fois en limite de propriété et en zones à émergence réglementée, bien en-deçà des valeurs limites susceptibles d'exposer les populations à des nuisances sonores, et *a fortiori* à un risque d'atteinte d'ordre sanitaire.

Pour ces raisons, les émissions sonores liées aux travaux ou au fonctionnement du site ne sont pas retenues comme source de risque sanitaire pour les populations environnantes. Elles ne sont d'ailleurs pas mentionnées au sein du guide INERIS comme vecteur à évaluer.

### 02.4.3 Réactifs

Les réactifs utilisés sur le site et présentant un intérêt toxicologique potentiel pour la santé humaine sont les suivants :

- Polymères pour la centrifugation et l'épaississement des boues ;
- Acide sulfurique ;
- Eau de javel ;
- Soude ;
- Chlorure ferrique ;
- Acide citrique ;
- Eau oxygénée ;

Les polymères peuvent engendrer la glissade car ces produits, brut ou après dilution pour les poudres, sont très visqueux.

L'acide sulfurique peut provoquer de graves brûlures, est inflammable et peut former avec l'air un mélange explosif.

L'eau de javel est caustique pour la peau et surtout pour les yeux, les vapeurs peuvent être irritantes pour les yeux et les voies respiratoires. Se décompose à la chaleur et spécialement au contact d'acide en dégageant beaucoup de chlore, gaz excessivement irritant et agressif

La soude est un produit corrosif et risque de provoquer des lésions au niveau des tissus. Au contact de métaux à température élevée, un dégagement d'hydrogène peut être la source d'explosion ou d'incendie.

Le chlorure ferrique présente des risques de lésions oculaires graves en cas de contact.

L'acide citrique est irritant pour les yeux.

L'eau oxygénée (péroxyde d'hydrogène) est un oxydant puissant qui peut provoquer une irritation cutanée ainsi que des lésions oculaires graves. Sa réaction de décomposition est fortement exothermique. Le contact avec des matières combustibles ou des liquides inflammables peut provoquer un incendie. Cependant la formulation retenue dans le cadre du projet est un produit commercial de faible concentration contenant un stabilisant. À cette concentration, le produit n'est pas classé comme comburant et est ininflammable.

Ces réactifs sont mis en œuvre au sein de la station d'épuration et ne sont jamais au contact du public. Ils ne présentent aucun risque chronique pour la santé des populations.

Pour ces raisons, les réactifs chimiques mis en œuvre dans les procédés épuratoires d'Haliotis II ne sont pas retenus pour la suite de l'évaluation sanitaire. Ils ne sont d'ailleurs pas inclus au sein du guide INERIS comme vecteur à évaluer.

## 03 Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel permet d'identifier le risque auquel sont exposées les populations localisées aux alentours du site liés aux substances polluantes présentes sur site.

Le schéma conceptuel caractérisant un risque lié à une pollution des sols comporte :

- des sources d'émission ;
- des voies de transfert ;
- des cibles exposées aux polluants
- des voies d'exposition.

Le schéma conceptuel applicable dans le cas présent est le suivant :

### 03.1 Sources

Les rejets atmosphériques des différentes installations du site constituent les sources (émissions canalisées conformément à la partie 2 du présent document).

### 03.2 Mode de transfert et d'exposition

Les modes de transfert de la pollution sont :

- La dispersion atmosphérique dans l'air ambiant des composés gazeux et des particules ;
- Les dépôts aux sols des particules.

Les vecteurs de transfert suivants n'ont pas été retenus :

- L'eau de surface : le site se trouve au bord de la mer Méditerranée. Dans le cadre de l'exploitation de l'installation, aucune rejet direct en mer n'est prévu avant traitement préalable ;
- Les eaux souterraines : non concerné étant donné que les émissions de l'exploitation sont uniquement des rejets atmosphériques.

### 03.3 Cibles

Les cibles suivantes ont été identifiées au sein d'un domaine d'étude de 3 km de côté centré sur le site :

- établissements recevant des populations dites sensibles (écoles, crèches, collège, lycée) : crèche Rose de franc, école élémentaire publique Flore 1 et le centre de santé CSD Polyvalent ;
- Présence d'établissement sportifs : site d'activités aquatiques et nautiques – Jet Evasion et salle de Handball - Les Eucalyptus ;
- zones d'habitats à proximité du site notamment à l'Est et au Sud du site ;
- zones industrielles et artisanales, à proximité immédiate.

Les cibles dans ce périmètre sont donc :

- résidents des zones d'habitation situés à, proximité du site : adultes et enfants ;
- populations sensibles en établissement ;
- travailleurs des zones industrielles et artisanales.

### 03.4 Voies d'exposition

Les voies d'exposition retenues sont :

- L'inhalation d'air ambiant,

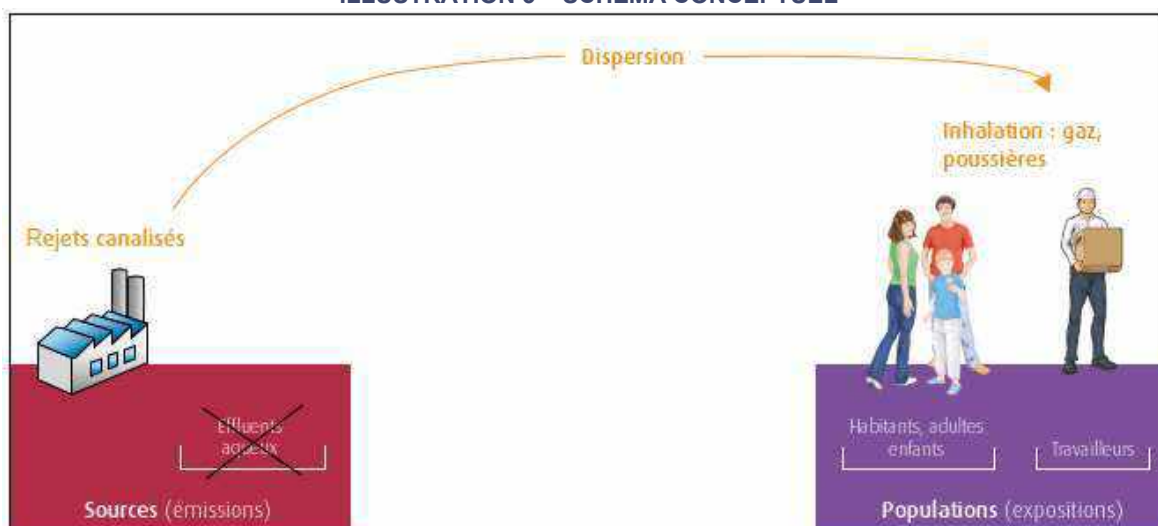
La voie d'exposition par contact cutané n'est pas retenue, en l'absence de valeurs toxicologiques de référence. La note d'information de la DGS du 31 octobre 2014 précise qu'en l'absence de procédures établies pour la construction de VTR pour la voie cutanée, la transposition à cette voie de VTR disponibles pour les voies orale ou respiratoire ne doit pas être envisagée. Par ailleurs, cette voie d'exposition est considérée comme mineure par rapport aux autres voies considérées.

La voie d'ingestion en provenance de dépôts (sol et végétaux autoproduits au sein de potagers dans les jardins d'habitation) est jugée négligeable, dans la mesure où elle concerne principalement les métaux émis par les installations. En l'espèce, ce type de composés, non réglementé par l'arrêté du 3 août 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration au titre de la rubrique 2910 (combustion), n'a pas été retenu pour les émissions d'intérêt toxicologique de l'installation projetée.

Étant donné qu'aucune exploitation agricole n'est référencé dans les alentours, l'ingestion de viande issue d'animaux d'élevage et d'œufs n'a pas non plus été retenue. Il en va de même pour l'ingestion de poisson ; au vu de l'importante dilution des polluants dans la mer, cette voie n'a pas été retenue.

L'illustration ci-dessous présente de manière graphique le schéma conceptuel décrit ci-dessus.

ILLUSTRATION 5 – SCHÉMA CONCEPTUEL





## 04 Valeur de référence dans l'air ambiant

Dans le cadre du guide de l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires de l'INERIS de septembre 2021, les résultats analytiques sont comparés à des valeurs de référence permettant de définir un état des lieux.

Pour l'air atmosphérique, les concentrations modélisées seront comparées à des valeurs de références :

- Objectif de qualité : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble;
- Valeur limite : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble;
- Valeur cible : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné;
- Valeur guide: valeur protectrice pour la santé humaine.

Les valeurs réglementaires (valeurs limites, valeurs cibles et seuils d'alerte) sont issues de la Décision n° 2011/850/UE d'exécution du 12/12/11 portant modalités d'application des directives 2004/107/CE et 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil concernant l'échange réciproque d'informations et la déclaration concernant l'évaluation de la qualité de l'air ambiant.

Les valeurs de référence dans l'air ambiant sont présentées dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 6 – VALEUR DE RÉFÉRENCE POUR L’AIR AMBIANT

Composés	Valeurs réglementaires françaises dans l’air ambiant / Valeurs OMS		
	Valeurs (µg/m <sup>3</sup> )	Remarques / Précisions	
SO <sub>2</sub>	50	Moyenne annuelle	Valeur guide OMS, objectif de qualité, décret 2010
	350	En moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24h/an (centile de 99.7)	Valeur limite pour la protection de la santé humaine, décret 2010
	125	En moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3j/an (centile de 99.2)	
	500	Moyenne horaire sur 3h consécutives	Seuil d’alerte, décret 2010
	20	En moyenne sur 24h	Valeur guide OMS, 2005
NO <sub>2</sub>	40	Moyenne annuelle	Valeur limite pour la protection de la santé humaine, décret 2010
	200	En moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile	
	400	Moyenne horaire sur 3h consécutives	Seuil d’alerte, décret 2010
PM10	50	En moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35j/an	Valeur limite pour la protection de la santé humaine, décret 2010
	40	En moyenne annuelle	
	30	En moyenne annuelle	Objectif de qualité
PM2.5	25	En moyenne annuelle	Valeur limite
	10	En moyenne annuelle	Objectif de qualité
Monoxyde de carbone	30 000	Pour 1 heure	Valeur guide OMS, 2000
	10 000	Pour 8 heures	Valeur limite, décret 2010

# 05 Interprétation de l'État des Milieux (IEM)

## 05.1 Généralités

Conformément à la démarche intégrée pour l'évaluation de l'état des milieux d'une installation classée (INERIS, septembre 2021), l'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) est une évaluation de la situation actuelle de l'environnement, impactée par un ensemble d'activités, sur la base d'observations des milieux et de leurs usages fixés.

La démarche IEM a été conçue pour être déroulée à chaque étape de la vie d'une installation.

L'IEM peut être mise en œuvre dans différentes situations :

- Découverte d'une pollution ou d'un signal sanitaire,
- Contrôle ponctuel ou surveillance périodique d'une installation en fonctionnement,
- Réalisation de l'état initial lors de la constitution d'un dossier de demande d'autorisation d'exploitation.

L'évaluation se base sur les mesures réalisées dans les milieux d'exposition autour de l'installation pour définir l'état initial de milieux, déterminer si les émissions de l'installation contribuent à la dégradation des milieux, et déterminer si l'état actuel est compatible avec les usages.

La démarche IEM comprend :

- La comparaison à l'état des milieux naturels voisins (Environnement Local Témoin) ;
- La comparaison aux valeurs de gestion réglementaires (si disponibles).;
- En l'absence de telles valeurs, l'utilisation de l'outil IEM (grille de calcul) permettant une évaluation quantitative des risques sanitaires simplifiée.

Conformément à la méthodologie nationale, les substances sont considérées isolément :

- sans procéder à l'additivité des risques liés aux différentes substances d'une même voie d'exposition;
- ni à l'additivité des risques entre les différentes voies d'exposition.

## 05.2 Évaluation de la compatibilité des milieux

### 05.2.1 Bilan des émissions à l'échelle du département Alpes-Maritimes

Les sources majeures d'émission pour les polluants atmosphériques au sein du département Alpes Maritimes sont :

- Le transport routier ;
- Les industries et les déchets ;
- Le secteur résidentiel et tertiaire.



Les données sont issues de l'inventaire réalisées en 2019 par AtmoSud sur le département. La pollution liée à l'urbanisation dense, provient essentiellement des transports routiers, notamment avec l'émission de 65 % des NOx du département.

### 05.2.2 Qualité de l'air à proximité du site d'étude

Les données locales sont issues d'AtmoSud, géré par l'observatoire de la qualité de l'air en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Aucune station fixe n'est présente au droit de la zone d'étude. Les stations les plus proches les suivantes :

- Station urbaine située au niveau de la promenade des Anglais, au niveau de la fondation Lénval Nice située à environ 1.8 km au Nord-Est du site d'études ;
- Station urbaine situé au droit du jardin botanique de Nice à environ 1.8 km au nord-ouest du site d'études ;
- Station périurbaine situé au sein de l'aéroport de Nice à environ 3 km au sud-ouest du site d'études.

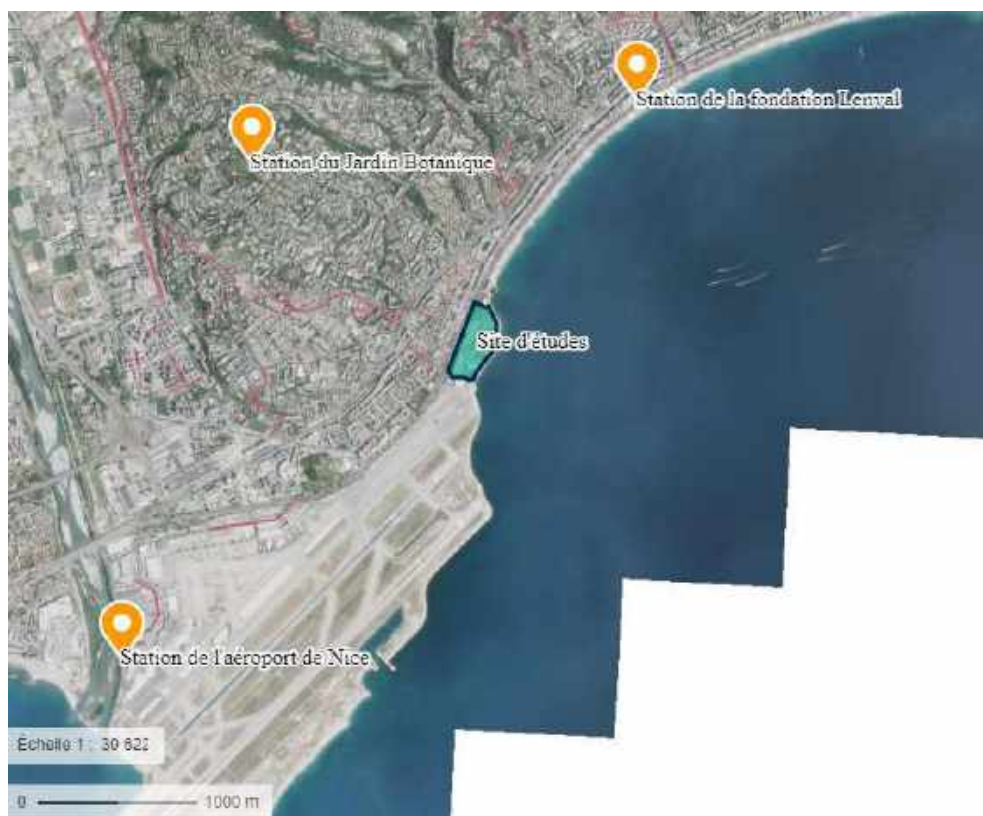
Les caractéristiques de ces trois stations sont décrites ci-dessous :

TABLEAU 7 – VALEUR DE RÉFÉRENCE POUR L’AIR AMBIANT

Station	Localisation	Type	Paramètres mesurés
Fondation Lénval Nice	151 de la promenade des Anglais	Urbaine	NO2, NOx, PM10 et PM2.5
Jardin botanique Nice	78 cor Fleurie	Urbaine	O3
Aéroport de Nice	Avenue Didier Daurat	Périurbaine	NO2, O3, NOx, PM10, Nb PM et PM2.5

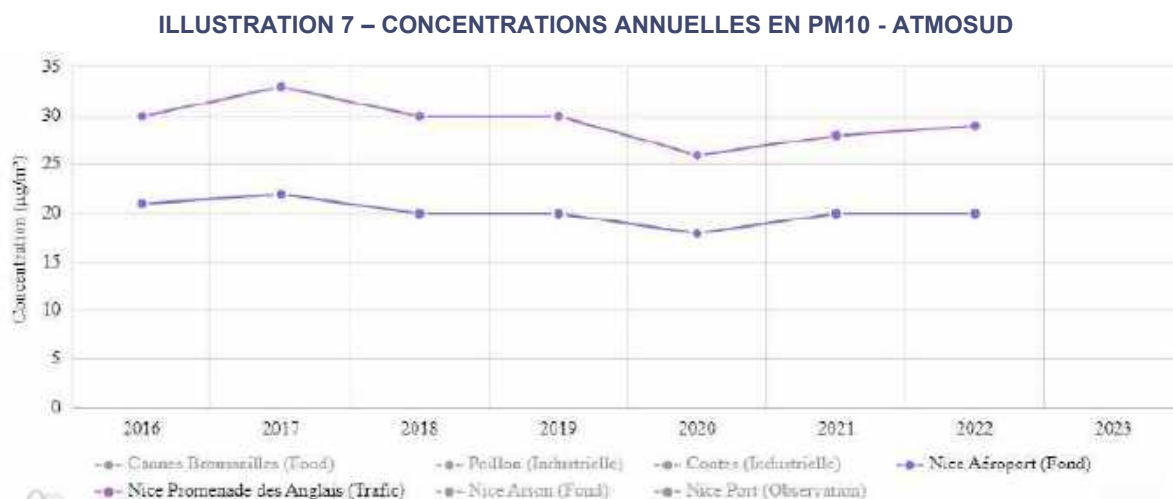
Ces 3 stations encadrent le site. Leur localisation est présentée sur l’illustration ci-dessous :

ILLUSTRATION 6 – LOCALISATION DES STATIONS FIXES DE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L’AIR LES PLUS PROCHES DU SITE D’ÉTUDES



## 05.2.3 Particules en suspension PM10

Au droit des stations situées au niveau de la promenade des Anglais et de l'aéroport de Nice, un suivi de la concentration moyenne annuelle a été réalisé par AtmoSud. Les résultats de ce suivi sont présentés sur l'illustration ci-dessous.



Les concentrations moyenne annuelle en PM10 depuis 2016 sont toujours inférieures à  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . En 2022, au droit de la station de la promenade des Anglais et de l'aéroport de Nice, la concentration moyenne annuelle en PM10 est de respectivement 29 et  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ces valeurs respectent la valeur limite fixée à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle.

Les cartographies des concentrations des 3 dernières années (2019, 2020 et 2021) sont présentés ci-dessous. La concentration moyenne annuelle en PM10 au droit du site d'études est située entre 15 et  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



ILLUSTRATION 8 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PM10 EN 2021 - ATMOSUD

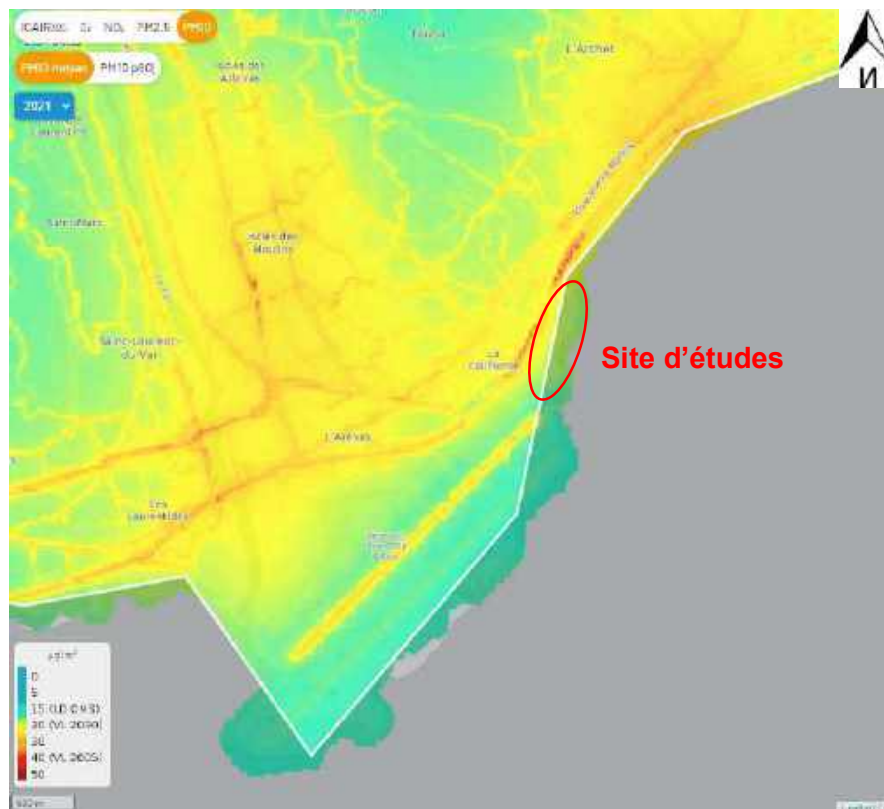
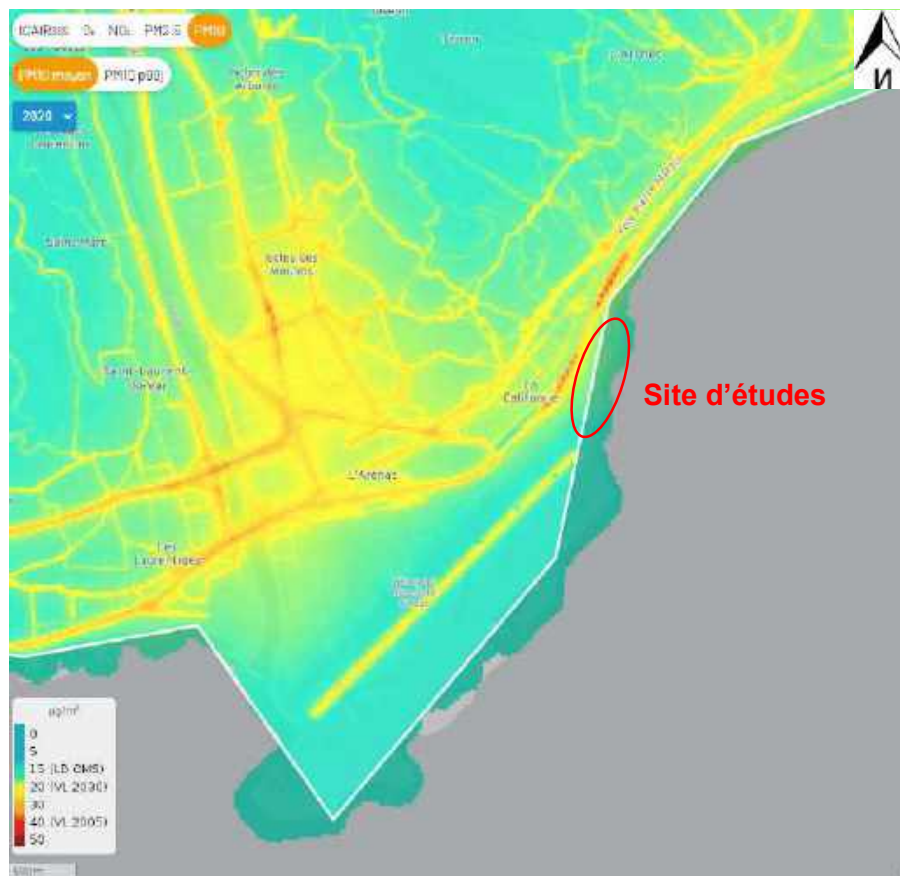
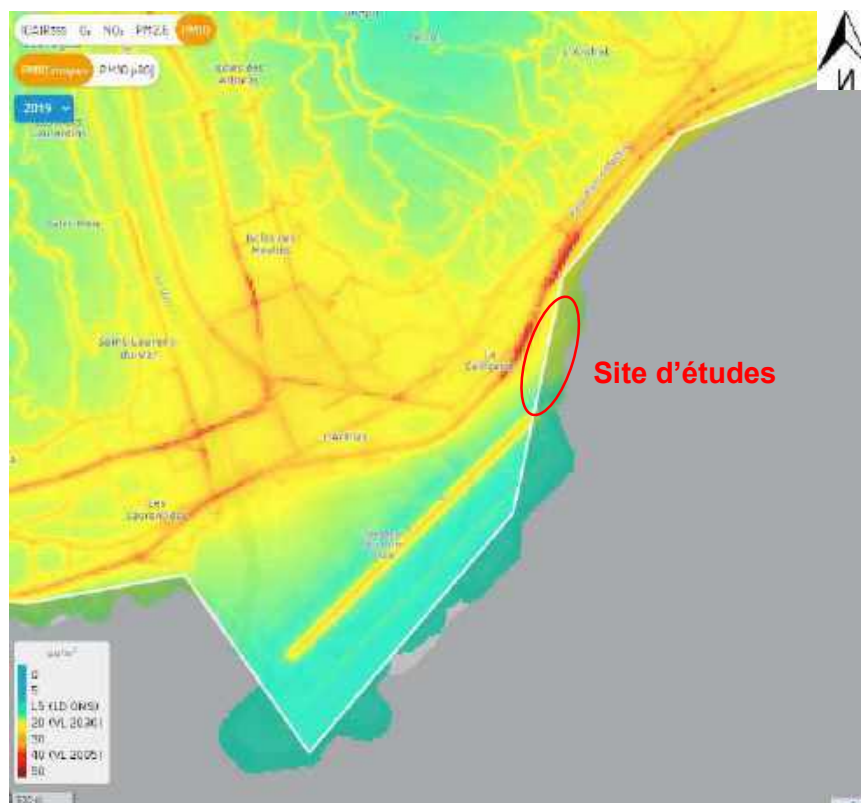


ILLUSTRATION 9 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PM10 EN 2020 - ATMOSUD



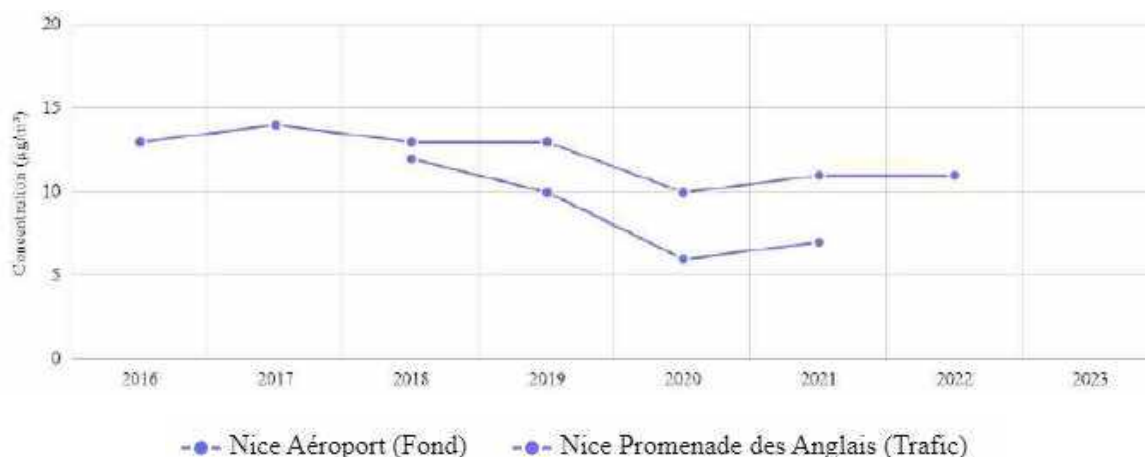
## ILLUSTRATION 10 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PM10 EN 2019 - ATMOSUD



### 05.2.4 Particules en suspension PM2.5

Au droit des stations situées au niveau de la promenade des Anglais et de l'aéroport de Nice, un suivi de la concentration moyenne annuelle a été réalisé par AtmoSud. Les résultats de ce suivi sont présentés sur l'illustration ci-dessous.

ILLUSTRATION 11 – CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PM2.5 - ATMOSUD



Les concentrations moyenne annuelle en PM2.5 depuis 2016 sont toujours inférieures à 15 µg/m³. En 2022, au droit de la station de la promenade des Anglais la concentration moyenne annuelle en PM2.5 est de 11 µg/m³. Cette valeur respecte la valeur limite fixée à 25 µg/m³ en moyenne annuelle.

Les cartographies des concentrations des 3 dernières années (2019, 2020 et 2021) sont présentés ci-dessous. La concentration moyenne annuelle en PM2.5 au droit du site d'études est située entre 5 et 10 µg/m³. Les concentrations les plus fortes sont observées au droit des axes routiers.

ILLUSTRATION 12 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PM2.5 EN 2021 - ATMOSUD

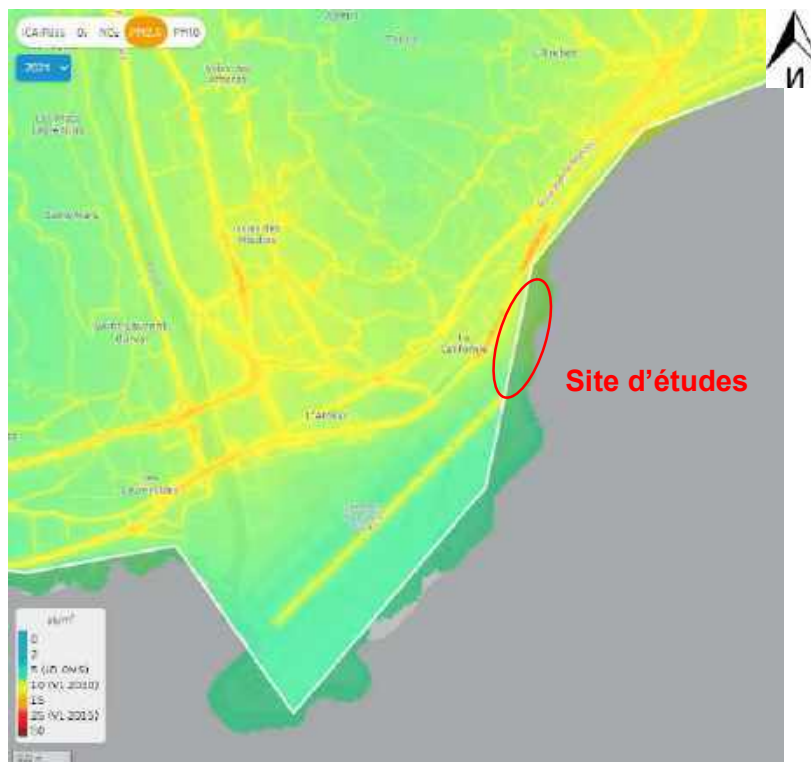
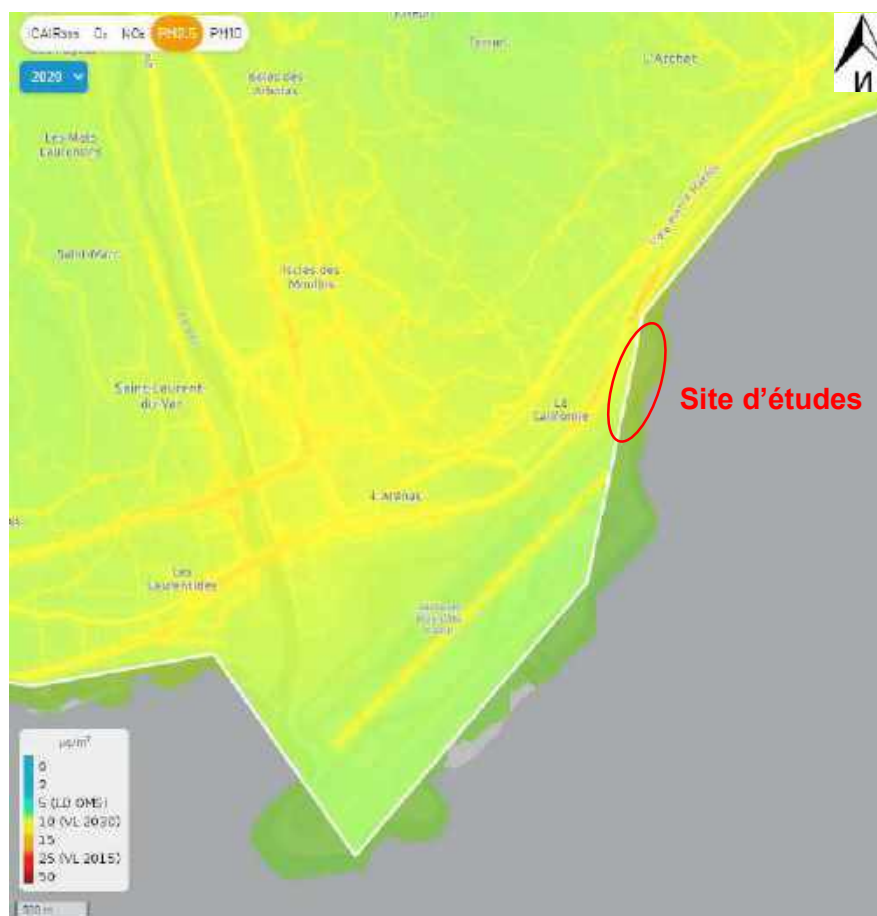


ILLUSTRATION 13 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN PM2.5 EN 2020 - ATMOSUD







Les concentrations moyenne annuelle en dioxyde d'azote depuis 2016 sont toujours inférieures à 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et ont nettement diminuées. En 2022, au droit de la station de la promenade des Anglais et de l'aéroport de Nice, la concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote est de respectivement 26 et 16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ces valeurs respectent la valeur limite fixée à 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle.

Les cartographies des concentrations des 3 dernières années (2019, 2020 et 2021) sont présentés ci-dessous. La concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote au droit du site d'études est située entre 20 et 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**ILLUSTRATION 16 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN DIOXYDE D'AZOTE EN 2021 - ATMOSUD**

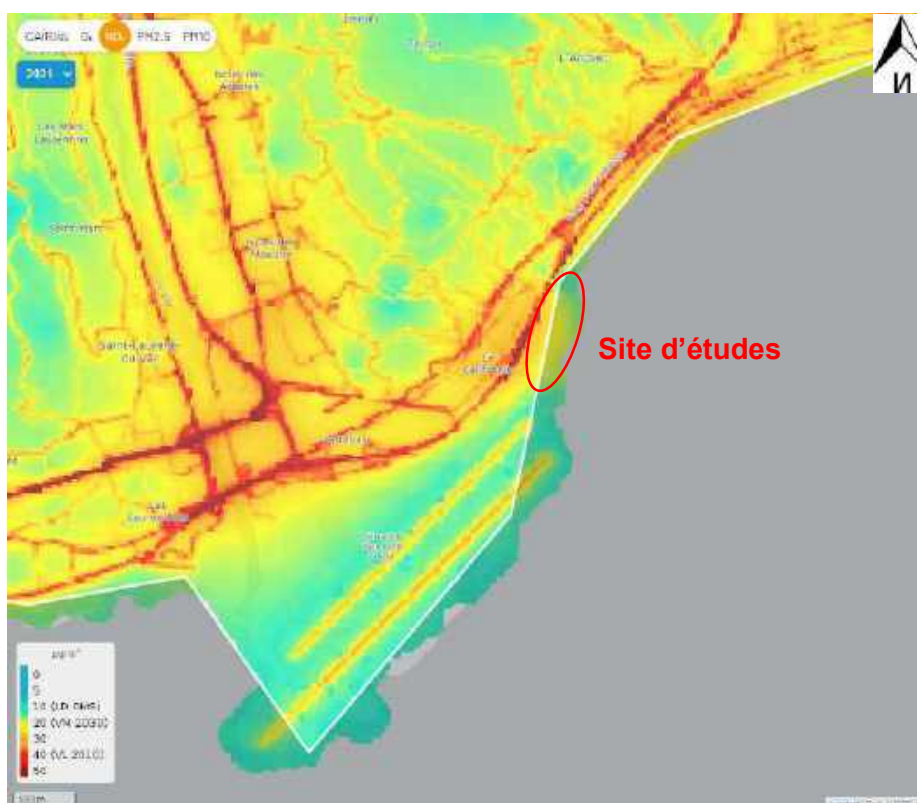


ILLUSTRATION 17 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN DIOXYDE D'AZOTE EN 2020 - ATMOSUD

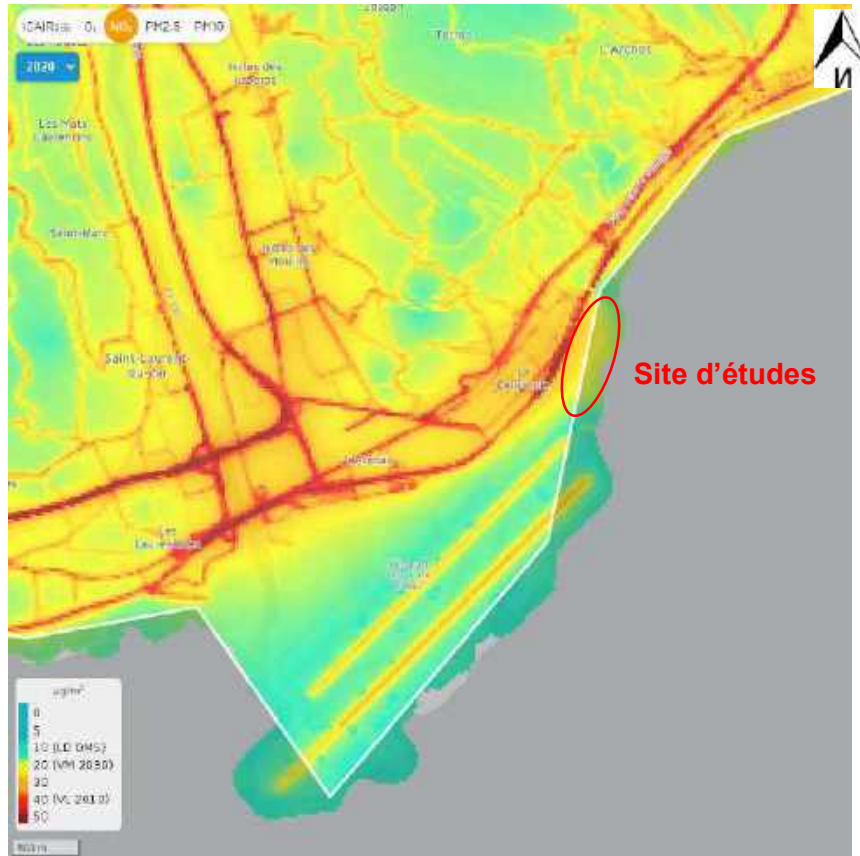
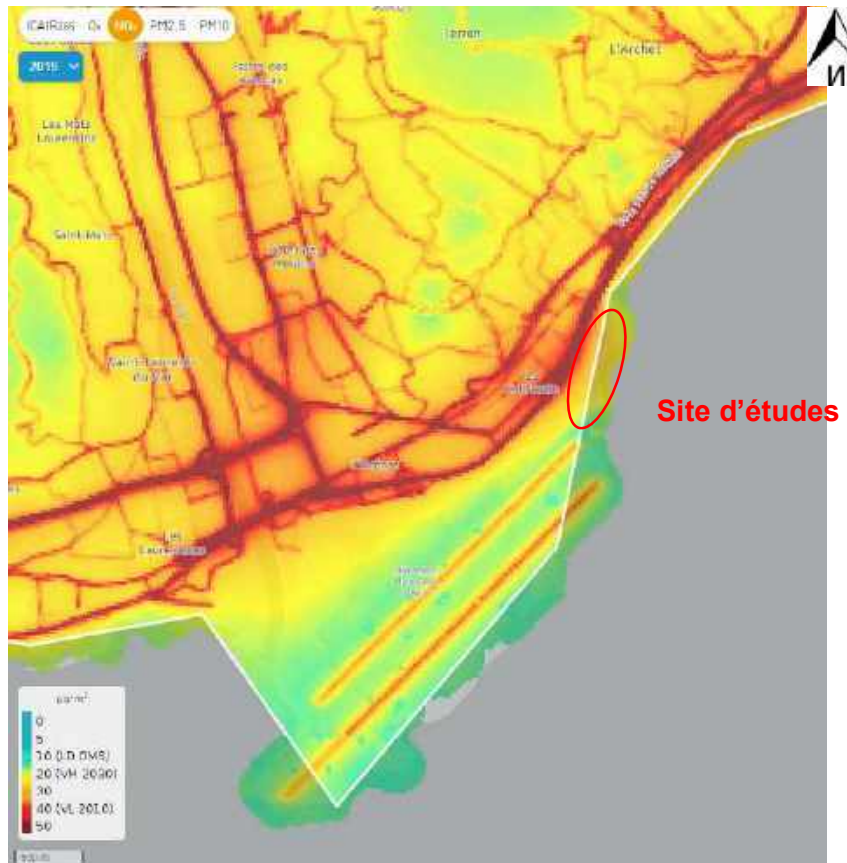


ILLUSTRATION 18 – CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS ANNUELLES EN DIOXYDE D'AZOTE EN 2019 - ATMOSUD





## 05.3 Synthèse de l'état actuel des milieux

Le site est et demeurera implanté en bordure de la mer Méditerranée, proche de l'aéroport de Nice, à proximité d'habitations collectives et individuelles ainsi que de la plage de Nice.

Les stations de mesures situées à proximité du site présentent des concentrations en PM10, en PM2.5 et en dioxyde d'azote qui respectent les valeurs limites pour les moyennes annuelles.

Les métaux, les COV, les HAP et le benzène ne sont pas mesurés sur la ville de Nice.

**Au regard de ces données, le milieu air n'est pas dégradé dans les environs de la zone d'étude pour les usages constatés.**

# 06 Évaluation des risques sanitaires

L'évaluation des risques sanitaires est menée à partir des concentrations en polluants obtenues par la modélisation de la dispersion atmosphérique depuis les points d'émission au niveau des sources identifiées. Le rapport présentant les résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique est présenté en **annexe 4**.

A l'aide des concentrations en air ambiant calculés au niveau des cibles, les niveaux de risques sanitaires sont évalués pour les risques chroniques.

## 06.1 Méthodologie

La réalisation de l'ERS respecte les principes suivants :

- **principe de spécificité**, il assure la pertinence de l'étude par rapport à l'usage et aux caractéristiques du site et de son environnement. Il doit prendre en compte le mieux possible les caractéristiques propres au site, de la source de pollution et des populations potentiellement exposées.
- **principe de proportionnalité**, il veille à ce qu'il y ait cohérence entre le degré d'approfondissement de l'étude et l'importance des incidences prévisibles de la pollution. Ce principe peut conduire à définir une démarche par approches successives dans l'évaluation des risques pour la santé.
- **principe de prudence scientifique**, il consiste à adopter, en cas d'absence de données reconnues, des hypothèses raisonnablement majorantes définies pour chaque cas à prendre en compte.
- **principe de transparence**, étant donné qu'il n'existe pas une connaissance absolue, le choix des hypothèses, des outils à utiliser, du degré d'approfondissement nécessaire relève du jugement et du savoir-faire de l'évaluateur face à chaque cas d'étude particulier. La règle de l'évaluation des risques est que ces choix soient cohérents et expliqués par l'évaluateur, afin que la logique du raisonnement puisse être suivie et discutée par les différentes parties intéressées.

L'ERS nécessite plusieurs étapes. Elle est considérée comme un processus itératif intégrant les données collectées à chaque étape :

- **Identification et caractérisation des dangers** dus à la présence de substances dangereuses sur le site. L'existence d'un risque résulte de la présence simultanée d'une source de pollution (substances chimiques dans les sols), d'une voie de transfert et d'une cible (l'homme dans le cadre de l'évaluation des risques sanitaires).
- **Etude des relations dose-réponse** représentées par les Valeurs toxicologiques de référence. Ces VTR, basées sur les connaissances scientifiques, sont fournies pour chaque voie d'exposition par l'ANSES, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), Santé Canada (Health Canada) ou le RIVM (Institut National de Santé Publique et de l'Environnement des Pays-Bas) ou des organismes américains tels que l'EPA (Environmental Protection Agency), l'ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) ou l'OEHHA (Office of Environmental Health Hazard Assessment).

- **L'évaluation de l'exposition.** L'évaluation de l'exposition consiste à déterminer les voies de transfert du polluant vers la cible, ainsi qu'à estimer la fréquence, la durée et l'importance de l'exposition. Différents types de données relatives au site sont nécessaires pour le calcul de l'exposition. Seront ainsi définis et présentés différents paramètres spécifiques aux sites, par exemple :
  - les populations concernées (populations sensibles telles que les enfants, les résidents, les travailleurs hors site, etc.) ;
  - les caractéristiques du site favorisant la mobilité des polluants ou l'exposition des populations.
- **La caractérisation des risques sanitaires,** qui consiste à évaluer les risques sanitaires sur la base des doses journalières d'exposition et valeurs toxicologiques de référence pour chaque substance et pour chaque voie d'exposition et les comparer avec les niveaux de risque de référence établis au niveau national.

Les niveaux de risque de référence portant seuil de préoccupation sanitaire sont :

- $10^{-5}$  pour les effets sanitaires sans seuil (de type cancérigène) cumulatifs, signifiant 1 cancer supplémentaire sur 100 000 personnes ; et
- 1 pour les effets sanitaires à seuil, signifiant que le rapport dose reçue/dose de référence doit être inférieur ou égal à 1.

## 06.2 Identification des dangers et principes de sélection des valeurs toxicologiques de référence

L'identification des dangers consiste à déterminer les effets indésirables liés aux propriétés intrinsèques des substances chimiques. L'évaluation des risques sanitaires est axée sur l'analyse de la toxicité chronique liée à une exposition prolongée généralement à des faibles doses. Il s'agit d'identifier les effets cancérigènes, les effets mutagènes, les effets sur la reproduction et le développement, les effets systémiques et en particulier pour ces derniers les organes cibles.

Les substances chimiques peuvent avoir un effet local au point de contact (irritation, sensibilisation, etc.) ou en effet systémique si elles pénètrent dans l'organisme et agissent à un endroit éloigné du point de contact initial.

Suivant les mécanismes toxiques mis en jeu, deux types d'effets sont distingués d'une manière générale :

- Effets à seuil : un effet survient au-delà d'une dose administrée. Cette famille concerne principalement les effets non-cancérigènes, voire les cancérigènes non génotoxiques.
- Effets sans seuil : un effet apparaît quelle que soit la dose. Cette famille concerne principalement les effets cancérigènes génotoxiques.

L'évaluation de la relation dose-réponse a pour objectif d'identifier la relation entre la dose d'exposition et l'apparition probable d'un effet sanitaire lié à une exposition répétée. Cette évaluation aboutit à l'élaboration des valeurs toxicologiques de référence (VTR).

Les **VTR pour les effets sanitaires sans seuil** représentent la probabilité de survenue d'un effet cancérigène pour une exposition vie entière à une unité de dose de la substance cancérigène. Elles sont souvent exprimées par :

- Excès de Risque Unitaire (ERU) : voie orale en inverse de dose ingérée ( $\text{mg/kg.j}^{-1}$ ), et voie inhalation en ( $\mu\text{g/m}^3\text{-}^{-1}$ ) ;
- Excess Lifetime Cancer Risk (CR) : correspond à la quantité de substance induisant un excès de risque cancérigène exprimée en  $\text{mg/kg/j}$  pour la voie orale et  $\text{mg/m}^3$  pour la voie par inhalation).

Les **VTR pour les effets sanitaires à seuil** sont construites à partir de l'effet critique qui intervient au-delà d'une dose. Elles représentent les quantités maximales pouvant être administrées sans effet sur la santé et sont exprimées en masse de substance par mètre cube d'air ambiant ( $\mu\text{g/m}^3$  ou  $\text{mg/m}^3$ ) pour une exposition par inhalation et en masse de substance par kilogramme de poids corporel par jour ( $\text{mg/kg/j}$ ) pour une exposition par voie orale (dont notamment la dose de référence RFD de l'US EPA, limite maximale raisonnable MRL de l'ATSDR ou les doses journalières du RIVM, de l'OMS ou de Santé Canada).

L'ensemble des substances a fait l'objet d'une recherche de données physico-chimiques et toxicologiques. Ces données ont été mises à jour à partir des fiches toxicologiques de l'INERIS. Pour les substances pour lesquelles il n'existe pas de fiches toxicologiques de l'INERIS, les bases de données de l'US EPA, ATSDR, OEHHA et de l'OMS ont été consultées.

### Principe de sélection des VTR

Conformément à la note d'information du 31 octobre 2014 relative notamment aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués, cette note stipule en effet :

- qu'en l'absence de VTR dans l'une des 8 bases de données de référence (Anses, US-EPA, ATSDR, OMS/IPCS, Santé Canada, RIVM, OEHHA ou EFSA), il n'est pas pertinent de procéder à l'évaluation des risques basée sur une VTR alternative dont la validité est difficile à garantir ; il sera toutefois nécessaire de mettre en parallèle la valeur mesurée à des valeurs guides comme celles de l'OMS et à des valeurs réglementaires et proposer des mesures de surveillance ainsi que des mesures techniques de réduction des émissions.
- que si une seule VTR n'est disponible dans l'une des 8 bases de données de référence, la valeur peut être utilisée si elle correspond bien à l'exposition auxquelles la population est confrontée.
- que s'il existe plusieurs VTR dans les bases de données de référence, la procédure de sélection la suivante est recommandée :
  - Sélection des VTR construites par l'ANSES même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données.
  - A défaut, les VTR sélectionnées lors d'une expertise nationale sous réserve que l'expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente.
  - En absence de VTR construites par l'ANSES, la VTR retenue sera la valeur la plus récente parmi les 3 bases de données suivantes : US-EPA, ATSDR ou OMS
  - En absence de VTR proposées par l'une des 4 bases de données précédentes, la VTR retenue sera la valeur la plus récente parmi les bases de données suivantes : Santé Canada, RIVM, OEHHA et EFSA.

- que le recours à une valeur provisoire est proscrit pour la quantification des risques, cependant elle peut constituer un élément d'appréciation pour la discussion tout comme les DNEL (Derived No Effect Level) pour les effets à seuil, ou les DMEL (Derived Minimal Effect Level) pour les effets sans seuils élaborées dans le cadre de la réglementation REACH.

De plus, s'il existe des effets à seuil et sans seuil pour une même substance, il conviendra de retenir les deux VTR et faire les deux évaluations de risque.

Toutefois, et exceptionnellement, s'il semble discutable de choisir la VTR la plus récente, la VTR retenue devra être sélectionnée en cohérence avec les expositions (étude exploitée : même voie et durée d'exposition que l'application à l'homme qui en est faite), et fera l'objet d'une explication claire de la méthode appliquée et des résultats obtenus.

Les valeurs toxicologiques existantes pour chaque paramètre sont présentées dans l'**Annexe 2**.

Il est à noter qu'il n'existe pas actuellement de VTR pour :

- Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), le monoxyde de carbone (CO) et les poussières (PM<sub>2.5</sub> et PM<sub>10</sub>). Pour ces composés, conformément à la méthodologie (note d'information du 31 octobre 2014), les valeurs réglementaires existantes tenant compte de plusieurs critères, ne peuvent pas être utilisées comme VTR. De ce fait, aucun calcul de risques n'a été réalisé pour ces composés. Toutefois, les teneurs modélisées ont été mises en parallèle des valeurs guide et limites existantes.

## 06.3 Évaluation des expositions

L'évaluation des expositions consiste à déterminer les émissions, les populations et les voies de transfert afin d'évaluer les doses auxquelles la population est susceptible d'être exposée.

### 06.3.1 Identification des populations de la zone d'étude

Dans cette étude la population la plus proche du site résidant dans les environs immédiats du site, qui est potentiellement la plus impactée est prise en compte. Ainsi, les populations les plus sensibles sont les résidents, les écoles, les structures accueillant des enfants.

Dans le schéma conceptuel, sont détaillées les populations cibles les plus exposées (fréquence et durée d'exposition les plus élevées). Elles sont rappelées ci-dessous :

- Les résidents des îlots d'habitation : adultes et enfants.

En effet, les populations dites sensibles (écoles, structures accueillant les enfants, etc...) et les travailleurs, sont moins exposées en raison de fréquence et durée de présence moindre que les résidents (adultes et enfants).

Afin d'être sécuritaire, les concentrations maximales modélisées (point "pire cas") ont été prises en compte. Selon le guide de l'INERIS de septembre 2021 sur l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires (cf Tableau 5 du présent guide), étant donné que le scénario résidents adultes et enfants est majorant, les calculs de risques pour les adultes travailleurs ne seront en première approche pas réalisés.

## 06.3.2 Voies d'exposition

Les voies d'expositions retenues dans l'ERS sont celles pertinentes par rapport aux polluants potentiels identifiés :

- Inhalation de vapeurs et de poussières pour les composés gazeux.

Le schéma conceptuel est présenté sur l'**illustration 5**.

## 06.3.3 Temps d'exposition

Les calculs sont réalisés pour une durée d'exposition de 30 ans pour les résidents en accord avec les préconisations de l'INERIS<sup>1</sup>, et de l'INVS<sup>2</sup>. En effet, des études montrent que le temps de résidence d'un ménage dans un même logement peut atteindre 30 ans – cela correspondant au percentile de 90 selon l'étude réalisée en France par Nedellec et *al.* (1998) et au percentile de 95 de la distribution donnée par l'USEPA dans l'Exposure Factor Handbook (1997).

A titre de comparaison, le temps de résidence moyen au sein d'un même logement en France est de 10,1 ans selon le ministère du Logement, (1998). La durée d'exposition retenue est donc sécuritaire.

Une fréquence d'exposition maximale de 24h/jour pendant 365j/an est prise en compte pour un résident. Une exposition de 24h/24 en intérieur a été prise en compte pour les résidents. Afin d'être sécuritaire les expositions en intérieur sont équivalentes aux expositions en extérieur. En effet, le taux de pénétration des polluants à l'intérieur des habitats a été pris comme état égal à 100%.

Les classes d'âge prises en compte pour les calculs de risque sont basées sur le guide de INERIS « INERIC-DRC-14-141968-11173C – Paramètres d'exposition de l'Homme du logiciel MODUL'ERS ». Ce dernier définit 7 classes d'âge :

- Classe 1 : de 0 à 1 an,
- Classe 2 : de 1 à 3 ans,
- Classe 3 : de 3 à 6 ans,
- Classe 4 : de 6 à 11 ans,
- Classe 5 : de 11 à 15 ans,
- Classe 6 : de 15 à 18 ans,
- Classe 7 : les plus de 18 ans.

Pour les effets sans seuil, l'exposition est moyennée sur 70 ans correspondant à la durée de vie, valeur standard et conventionnelle considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'évaluation des risques sanitaires.

Ce scénario est raisonnablement majorant et s'appuie sur le guide de l'Évaluation de l'État des milieux et des risques sanitaires de l'INERIS en date de septembre 2021 (cf Tableau 5 du présent guide).

---

<sup>1</sup> Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées, INERIS, 2013;

<sup>2</sup> Approfondissement des fondements scientifiques du calcul de l'impact sanitaire, INVS/AFSEE; 2005



## 06.4 Sélection des polluants traceurs et concentrations retenues

### 06.4.1 Choix des traceurs

Les polluants émis par le complexe HALIOTIS sont les suivants :

- Les oxydes d'azote (NO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub>),
- Monoxyde de carbone (CO),
- Particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>),
- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>),
- Le sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S),
- L'ammoniac (NH<sub>3</sub>),
- L'acétaldéhyde et formaldéhyde,
- Les COV,
- Les métaux lourds.

La sélection des polluants traceurs a été réalisée en considérant les conditions suivantes :

- L'existence de valeurs toxicologiques de référence ;
- L'existence de valeurs réglementaires ;
- L'existence de valeurs nationales ou européennes pour la qualité de l'air.

L'évaluation des risques sanitaires (l'ERS) est réalisée pour les substances traceurs de risques identifiées. Les concentrations modélisées sont d'abord comparées aux valeurs limites disponibles. Les calculs sont réalisés pour les substances qui disposent des valeurs toxicologiques de référence.

En application du guide de l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires (INERIS, 2021), les substances d'intérêt sont sélectionnées selon les critères suivants :

- Flux émis par l'installation,
- Toxicité de la substance (VTR disponible),
- Concentration mesurée dans l'environnement,
- Devenir de la substance dans l'environnement,
- Potentiel de transfert,
- Vulnérabilité des populations et ressources à protéger.

Le tableau ci-dessous synthétise, la liste des substances émises, la somme des flux associée aux substances, les VTR utilisées et le calcul pour le choix des traceurs.

Concernant les COV, ces derniers ont été assimilés aux fractions aromatique C7-C8 au vu de sa sensibilité et toxicité.

De plus, pour les équipements de combustion, le choix des composés s'appuie sur les polluants réglementés par l'arrêté du 3 août 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration au titre de la rubrique 2910. De ce fait, les métaux lourds n'ont pas été retenus comme traceurs, bien qu'ils aient été modélisés par Numtech pour la chaudière et les deux groupes électrogènes. Ces installations ne fonctionnent en outre que 11 jours/an pour la chaudière de secours et 25j/an pour les groupes électrogènes de secours. Pour toutes ces raisons, leurs émissions en métaux lourds ont été jugées négligeables et non retenues pour la suite de l'évaluation.

Le choix des traceurs s'appuie sur le guide de l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires (INERIS, 2021) indiquant la nécessité de regarder les ratios suivants :

- Somme des flux d'émissions /VTR à seuil,
- Somme des flux d'émissions x VTR sans seuil.

Il a été décidé de retenir les substances selon leur contribution si >1% pour les effets à seuil et >0.01% pour les effets sans seuil. Cette approche est sécuritaire et majorante. Le calcul des contributions a été réalisé ainsi :

- Pour les effets à seuil : la valeur de « flux/VTR à seuil » a été divisée par la valeur la plus élevée ;
- Pour les effets sans seuil la valeur de « flux\*VTR sans seuil » a été divisée par la somme des flux\*VTR sans seuil ».

**TABLEAU 8 – DÉTERMINATION DES TRACEURS RETENUS - INHALATION**

Substances	Flux (kg/an)	VTR à seuil (mg/m3)	Flux/VTR à seuil	Inhalation			
				Contribution	VTR sans seuil (mg/m3)-1	Flux*VTR sans seuil	Contribution
NO <sub>x</sub>	5 159.78	-	-	-	-	-	-
SO <sub>2</sub>	145.69	-	-	-	-	-	-
CO	44 595.12	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> S	255.12	0.002	1.28E+05	<b>100%</b>	-	-	-
NH <sub>3</sub>	1785.86	0.5	3.57E+03	<b>2.8%</b>	-	-	-
Acétaldéhyde	1376.9	0.16	8.61E+03	<b>6.7%</b>	0.0022	3.03E+00	<b>100.00%</b>
COV (fraction aro C7-C8)	100.48	0.4	2.51E+02	0.2%	-	-	-
PM10	272.83	-	-	-	-	-	-
PM2.5	242.02	-	-	-	-	-	-

\* « - » : aucune VTR existence, substance non prise en compte

Les substances retenues selon les voies d'exposition sont les suivantes :

**TABLEAU 9 – TRACEURS RETENUES DANS LE CADRE DE L'ERS**

Substances	Inhalation	
	A seuil	Sans Seuil
H <sub>2</sub> S	Oui	Non
NH <sub>3</sub>	Oui	Non
Acétaldéhyde	Oui	Oui

A noter, qu'au-delà des calculs de risques, pour les substances non retenues, les concentrations modélisées sont comparés aux valeurs de gestion disponibles afin d'évaluer les effets des émissions du site que la qualité de l'air (cf paragraphe 6.8).

## 06.4.2 Caractérisation des expositions

Les éléments présentés ci-dessous proviennent du rapport de dispersion atmosphérique réalisé par Numtech (référéncé : R/117.0323/EI\_V1.1 Avril 2023), consigné en **Annexe 4**.

### 06.4.2.1 Présentation du modèle de dispersion

Les dispersions atmosphériques ont été menées par Numtech à l'aide du logiciel ADMS 5.2 (Atmospheric Dispersion Modelling System, développé par le CERC). ADMS est un modèle gaussien de seconde génération considéré par l'INERIS, l'Institut de Veille Sanitaire et l'US EPA comme l'état de l'art des modèles gaussiens.

Il permet la prise en compte de phénomènes spécifiques, comme le relief, les bâtiments importants, les fluctuations météorologiques, etc. Il dispose par ailleurs d'un modèle de déposition intégrant les dépôts secs (diffusion au sol des panaches et chute par gravité) et les dépôts humides (lessivage par les précipitations) pour les effluents particuliers.

### 06.4.2.2 Paramétrage

Le tableau suivant présente les différents phénomènes pris en compte par le modèle.

**TABLEAU 10 – PHÉNOMÈNES PRIS EN COMPTE PAR LE MODÈLE ADMS**

Hypothèses retenues	Pris en compte dans le modèle	Commentaires
Météorologie locale	Oui	Données horaires sur 3 années consécutives : 2019 à 2021 issues de la station Météo France de Nice située à moins de 4 km du site
Description verticale de la turbulence atmosphérique	Oui	Analyse d'échelle de Monin-Obukhov
Cycle diurne du développement de la couche de mélange atmosphérique	Oui	Les données météorologiques ne sont pas traitées de façon indépendantes
Surélévation des panaches à l'émission	Oui	Modèle intégral de trajectoire 3D en sortie de cheminée

Nature des sols rencontrés	Oui	Hauteur de rugosité variable sur le domaine
Évolution chimique des rejets gazeux dans l'environnement	Non	Le mélange odorant est assimilé à un traceur chimiquement passif
Variabilité temporelle des émissions	Oui	Selon les modalités de fonctionnement du projet
Effet aérodynamique des obstacles les plus proches des sources sur la dispersion des panaches	Oui	Les bâtiments ayant des dimensions susceptibles d'influencer la dispersion des panaches sont intégrés à la modélisation
Effet de la topographie sur la dispersion des panaches	Oui	Le relief est modéré sur le domaine d'étude
Prise en compte des conditions de vent calme (vent <0.75 m/s)	Oui	Ces conditions sont très rares sur la zone étudiées (seulement 0.9% des situations)
Phénomènes de dépôts secs et humides	Oui	Pour les espèces particulières
Phénomènes d'accumulation et de recirculation	Non	ADM5 est un modèle qui calcul la contribution directe des panaches de la seule installation étudiée

### 06.4.2.3 Intégration des sources et des cibles

Les simulations ont été réalisées sur un domaine d'étude carré de 3 km de côté, centré sur le site. Les points récepteurs suivants ont été pris en compte afin de calculer la dispersion aux sites sensibles. Ces derniers sont présentés sur l'illustration ci-dessous.

ILLUSTRATION 19 – DOMAINE D'ÉTUDE ET POINTS RÉCEPTEURS MODÉLISÉS



### 06.4.3 Concentrations retenues aux points d'exposition pour la réalisation de l'ERS

Les concentrations modélisées selon les points récepteurs définis pour les traceurs retenus sont présentées dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 11 – CONCENTRATION MOYENNE ANNUELLE MODÉLISÉE DANS L'AIR DES TRACEURS SÉLECTIONNÉS

Points récepteurs	Concentration moyenne annuelle dans l'air modélisée des traceurs ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	H2S	NH3	Acétaldéhyde
1	1.97E-03	1.38E-02	1.01E-02
2	9.19E-03	6.43E-02	4.91E-02
3	5.84E-03	4.09E-02	3.06E-02
4	6.39E-04	4.48E-03	3.41E-03
5	1.94E-03	1.36E-02	1.02E-02
6	2.19E-03	1.53E-02	1.15E-02
7	2.25E-03	1.57E-02	1.18E-02
8	2.58E-03	1.81E-02	1.32E-02
9	9.10E-03	6.37E-02	4.81E-02
10	2.45E-02	1.71E-01	1.25E-01
11	2.47E-03	1.73E-02	1.32E-02
12	9.68E-04	6.77E-03	5.13E-03
13	1.54E-03	1.08E-02	8.11E-03
14	1.43E-03	1.00E-02	7.57E-03
15	2.50E-03	1.75E-02	1.27E-02
16	1.59E-03	1.12E-02	8.41E-03
17	2.08E-03	1.46E-02	1.10E-02
18	2.41E-03	1.69E-02	1.26E-02
19	2.29E-02	1.60E-01	1.19E-01
20	3.16E-02	2.21E-01	1.59E-01

Les points récepteurs n°19 et 20 sont situés en limite de site, aucune cible n'a été identifiée au droit de ces points. Le point récepteur montrant les concentrations les plus élevées est le point n°10 : Établissement d'accueil Mère-Enfant.

A noter qu'au droit de ces derniers se trouve également des logements d'habitation collectifs et individuels.

Dans le cadre des calculs de risque, il a été retenu un taux d'absorption par l'organisme des substances de 100%, c'est-à-dire que l'on considère que la concentration dans l'air modélisé au niveau des cibles correspond à la concentration directement inhalée par ces dernières.

Conformément au guide de l'INERIS de 2021 (relatif à l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires), la concentration maximale modélisée au droit des cibles (adultes et enfants résidents) a été retenue pour les traceurs précédemment sélectionnés. Les concentrations retenues sont présentées dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 12 – CONCENTRATION RETENUE DANS L’AIR DES TRACEURS SÉLECTIONNÉS

Concentration retenue dans l’air modélisée des traceurs (µg/m <sup>3</sup> )		
H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	Acétaldéhyde
2.45E-02	1.71E-01	1.25E-01

## 06.5 Quantification de l’exposition

Pour la voie respiratoire, la concentration moyenne inhalée est calculée selon la formule suivante :

$$DJE (CI) = \left[ \sum_i (C_i \times t_i) \right] \times F \times \frac{T}{T_m}$$

- DJE : Dose d'exposition par inhalation ou Concentration moyenne inhalée (µg/m<sup>3</sup> ou mg/m<sup>3</sup>),  
 C<sub>i</sub> : Concentration de la substance dans l’air inhalée pendant la fraction de temps t<sub>i</sub> (µg/m<sup>3</sup> ou mg/m<sup>3</sup>),  
 t<sub>i</sub> : Fraction du temps d’exposition à la concentration C<sub>i</sub> pendant une journée (h/24h),  
 F : Fréquence d'exposition - nombre annuel d'heures ou de jours d'exposition ramené au nombre total annuel d'heures ou de jours,  
 T : Durée d'exposition (en années),  
 T<sub>m</sub> : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années).

Pour les substances à effets sanitaires à seuil, l'exposition moyenne est calculée sur la durée effective d'exposition, soit T=T<sub>m</sub>.

Pour les substances à effets sanitaires sans seuil, T<sub>m</sub> est égale à la durée de vie entière, considérée conventionnellement de 70 ans.

Pour une exposition aigue, l'évaluation des risques reviendra à vérifier si la concentration maximale journalière estimée dans la zone d'exposition peut atteindre le seuil à partir duquel les effets toxiques peuvent apparaître.

Ainsi, les concentrations prises en compte sont :

- Pour une exposition aigue = CMJ (concentration moyenne journalière)
- Pour une exposition chronique (effets à seuil) = CMA (Concentration moyenne annuelle)
- Pour une exposition chronique (effets sans seuil) = CMA x (T/T<sub>m</sub>)

Aucun phénomène d'abattement des concentrations entre l'air extérieur et l'air intérieur n'est pris en compte. Les cibles sont considérées exposées 24h/jour aux concentrations retenues, basées sur des mesures ou des valeurs modélisées en extérieur.



## 06.6 Caractérisation du risque

La caractérisation du risque permet une estimation de l'incidence et de la gravité des effets indésirables sur la santé humaine susceptibles d'être engendrés par les substances émises par l'installation.

Il s'agit d'estimer le quotient de danger (QD) pour les effets sanitaires à seuil et l'excès de risques individuel (ERI) pour les effets sanitaires sans seuil.

### Effets sanitaires à seuil

Le potentiel d'effet à seuil, également dit toxique, est calculé selon la formule suivante, par le rapport entre la dose journalière d'exposition et la valeur toxicologique de référence :

$$QD = DJE / VTR$$

QD : Quotient de Danger pour la substance, sans unité,

DJE : Dose Journalière d'Exposition, en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ou  $\text{mg}/\text{m}^3$  pour la voie par inhalation (ou concentration inhalée, CI) et  $\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$  pour la voie par ingestion,

VTR : Valeur toxicologique de référence de la substance, en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ou  $\text{mg}/\text{m}^3$  pour la voie respiratoire (souvent noté RfC) et en  $\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$  pour la voie par ingestion (souvent noté RfD), ou la VTR aigue.

Lorsque le quotient est supérieur à 1, l'apparition d'un effet toxique ne peut pas être exclue. Lorsque le quotient est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique est peu probable selon les hypothèses utilisées pour le calcul des VTR.

Un Quotient de Danger est calculé pour chaque substance retenue et présentant des effets sanitaires à seuil. Dans un premier temps, une approche simplificatrice et sécuritaire est appliquée: les QD pour chaque substance sont additionnés pour donner un quotient de danger total pour la voie d'exposition considérée. Ensuite, toutes les voies d'exposition, si plusieurs voies existent, sont considérées afin d'obtenir le quotient de danger global.

Si la somme des quotients de danger dépasse la valeur 1, et si plusieurs substances contribuent significativement à ce niveau de risque, l'addition se fera uniquement pour les substances produisant les mêmes effets toxiques sur le même organe cible par les mêmes mécanismes d'action.

### Effets sanitaires sans seuil

Pour les effets sanitaires sans seuil, l'Excès de Risque Individuel (ERI) est calculé en multipliant la dose journalière d'exposition (DJE) par l'Excès de Risque Unitaire (ERU).

$$ERI = DJE \times ERU$$

ERI : Excès de Risque Individuel (sans unité),

DJE : Dose journalière d'exposition en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la voie par inhalation (ou concentration inhalée, CI) et  $\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$  pour la voie par ingestion,

ERU : Excès de Risque Unitaire, valeur toxicologique de référence de la substance, en  $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  pour la voie respiratoire et en  $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$  pour la voie par ingestion.

L'ERI représente la probabilité pour un individu de développer l'effet associé pendant sa vie.

L'acceptabilité du risque est appréciée par comparaison avec des niveaux de risque jugés socialement acceptables. Le niveau de risques acceptables de référence en France est de  $10^{-5}$  pour les risques cancérigènes cumulatifs ; notons que cela signifie 1 cancer supplémentaire pour 100 000

personnes. A l'échelle internationale, les seuils de référence définis par les autorités sanitaires de chaque pays varient entre  $10^{-4}$  et  $10^{-6}$ .

Pour les effets sanitaires sans seuil, en conformité avec la méthodologie française, les niveaux de risques sont calculés en pratiquant l'additivité des excès des risques individuels propres à chaque substance.

## 06.7 Résultats des calculs de risques

Des calculs de risques ont été réalisés, malgré les concentrations faibles modélisées, conformes aux valeurs réglementaires ou aux valeurs de référence. L'approche est sécuritaire.

Les résultats sont présentés ci-après. Les calculs de risque ont été réalisés via le logiciel MODUL'ERS développé par l'INERIS, conformément aux recommandations des guides méthodologiques. Cet outil un outil logiciel pour la réalisation des évaluations de risque sanitaire prospectives effectuées dans le cadre de l'analyse des effets sur la santé des Installations Classées Pour l'Environnement (ICPE). MODUL'ERS est composé d'une plateforme de modélisation et simulation et d'une bibliothèque de modules, basée sur le manuel « Jeux d'équations pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle » (disponible sur le site internet de l'INERIS, sous la référence DRC-08—94882-16675B).

Les calculs de risques sont présentés de manière détaillée en **Annexe 3**.

### 06.7.1 Risques par inhalation pour une exposition aigue

Les risques identifiés pour une exposition aigue sont synthétisés dans le **tableau** ci-après. Les concentrations retenues proviennent du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique de Numtech d'avril 2023 (**Annexe 4**). Ces dernières ont été adaptées selon la durée d'exposition en relation avec la VTR aigüe disponible. Les concentrations maximales ont été retenues.

TABLEAU 13 – RÉSULTATS DES CALCULS DES RISQUES PAR INHALATION POUR UNE EXPOSITION AIGUE

Substances	VTR à seuil aigue (mg/m <sup>3</sup> )	Commentaires	Concentration retenue (mg/m <sup>3</sup> )	Effets à seuil QD classe 1 à 7
H <sub>2</sub> S	1.00E-01	Hypothèse prise 1h	4.86E-04	4.86E-03
NH <sub>3</sub>	5.90E+00	VTR définie pour une exposition de 24h	8.16E-02	1.38E-02
Acétaldéhyde	3.00E+00	VTR définie pour une exposition de 1h	3.22E-03	1.07E-03

Pour le point "pire cas", les résultats des calculs montrent que les niveaux de risques sont très inférieurs au seuil de référence de 1 pour une exposition aigue.

Le contributeur majeur est l'ammoniac à 70%.

## 06.7.2 Risques par inhalation pour une exposition chronique

Les risques identifiés pour une exposition chronique par inhalation, à seuil et sans seuil, sont synthétisés dans le **tableau** ci-après.

**TABLEAU 14 – RÉSULTATS DES CALCULS DES RISQUES PAR INHALATION POUR UNE EXPOSITION CHRONIQUE**

Substances	Effets sans seuil	Effets à seuil						
	ERI inhalation vie entière	QD classe 1 (0-1 an)	QD classe 2 (1-3 ans)	QD classe 3 (3-6 ans)	QD classe 4 (6-11 ans)	QD classe 5 (11-15 ans)	QD classe 6 (15-18 ans)	QD classe 7 (+18 ans)
H <sub>2</sub> S	-	1.22E-02	1.22E-02	1.22E-02	1.22E-02	1.22E-02	1.22E-02	1.22E-02
NH <sub>3</sub>	-	3.42E-04	3.42E-04	3.42E-04	3.42E-04	3.42E-04	3.42E-04	3.42E-04
Acétaldéhyde	1.18E-07	7.81E-04	7.81E-04	7.81E-04	7.81E-04	7.81E-04	7.81E-04	7.81E-04

**Les résultats des calculs montrent que les niveaux de risques sont très inférieurs aux seuils de référence de  $10^{-5}$  pour les effets sans seuil et 1 pour les effets à seuil.**

Le cumul vie entière d'un résident habitant sur le site en tant qu'enfant puis adulte conduit à un excès de risque individuel de  $1.18.10^{-7}$ , également très inférieur au seuil de  $10^{-5}$ .

A noter, que le sulfure d'hydrogène porte 92% du risque pour les effets à seuil.

## 06.8 Qualité de l'air

Conformément à la note d'information du 31 octobre 2014 relative notamment aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués, cette note stipule en effet :

- qu'en l'absence de VTR dans l'une des 8 bases de données de référence (Anses, US-EPA, ATSDR, OMS/IPCS, Santé Canada, RIVM, OEHHA ou EFSA), il n'est pas pertinent de procéder à l'évaluation des risques basée sur une VTR alternative dont la validité est difficile à garantir ; il sera toutefois nécessaire de mettre en parallèle la valeur mesurée à des valeurs guides comme celles de l'OMS et à des valeurs réglementaires et proposer des mesures de surveillance ainsi que des mesures techniques de réduction des émissions.

Les concentrations moyennes annuelles modélisées dans le rapport de Numtech (Référéncé R/117.0323/EI-V1.1) pour les polluants gazeux et les particules fines n'ayant pas de VTR sont comparées aux objectifs de la qualité de l'air lors qu'ils existent. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous pour chaque point de récepteur.

**TABLEAU 15 – COMPARAISON DES CONCENTRATIONS DES SUSBTANCES SANS VTR**

Point récepteur	Intitulé	Concentration moyenne annuelle dans l'air au droit des cibles (µg/m <sup>3</sup> )				
		NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
1	Établissements sportifs	1.38E-02	1.67E+01	7.32E-04	5.09E-04	5.66E-04
2		1.68E-01	1.66E+01	1.05E-02	7.74E-03	7.70E-03
3		7.15E-02	1.66E+01	3.09E-03	3.18E-03	3.23E-03
4		1.07E-02	1.65E+01	3.11E-04	4.73E-04	4.51E-04
5		2.68E-02	1.66E+01	1.06E-03	1.17E-03	1.18E-03
6	Crèches	2.52E-02	1.66E+01	1.03E-03	1.04E-03	1.09E-03
7		2.78E-02	1.65E+01	1.36E-03	1.24E-03	1.23E-03
8		1.52E-02	1.67E+01	8.64E-04	5.51E-04	6.11E-04
9		1.38E-01	1.66E+01	8.08E-03	6.89E-03	6.48E-03
10	Établissements sanitaires	1.46E-01	1.66E+01	7.21E-03	6.30E-03	6.57E-03
11		4.22E-02	1.65E+01	1.51E-03	2.04E-03	1.93E-03
12		1.47E-02	1.66E+01	4.82E-04	6.64E-04	6.32E-04
13		1.93E-02	1.65E+01	8.98E-04	8.62E-04	8.51E-04
14		2.08E-02	1.66E+01	7.52E-04	9.56E-04	9.17E-04
15	Établissements scolaires	1.19E-02	1.67E+01	8.18E-04	4.17E-04	4.65E-04
16		2.22E-02	1.66E+01	8.53E-04	9.66E-04	9.65E-04
17		3.05E-02	1.66E+01	1.19E-03	1.45E-03	1.37E-03
18	Limite de site nord	2.40E-02	1.66E+01	1.04E-03	9.66E-04	1.03E-03
19		3.28E-01	1.66E+01	5.44E-02	1.55E-02	1.55E-02
20	Limite de site Sud	4.10E-02	1.66E+01	3.24E-03	1.57E-03	1.77E-03
Valeur limite code de l'environnement		30 µg/m <sup>3</sup> (protection végétation)		40 µg/m <sup>3</sup> (protection santé)	40 µg/m <sup>3</sup> (protection santé)	25 µg/m <sup>3</sup> (protection santé)
Objectif de la qualité			40 µg/m <sup>3</sup>		30 µg/m <sup>3</sup>	10 µg/m <sup>3</sup>

Les concentrations moyennes annuelles modélisées au droit des points de récepteur respectent toutes les normes relatives aux poussières et aux polluants gazeux.

**Les données issues de la modélisation révèlent que les concentrations émises sont inférieures au bruit de fond régional pour les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub> (cf paragraphe 5.2).**

# 07 Analyse des incertitudes –

## Discussion

La quantification des risques sanitaires par modélisation nécessite de définir des hypothèses et de prendre en compte un certain nombre de paramètres, mesurés ou évalués à partir de données issues de mesures sur site, en laboratoire ou provenant de la bibliographie, et lesquelles sont variables ou entachées d'incertitude plus ou moins importante. De ce fait, il convient de discuter les variations induites par les choix qui peuvent être effectués et qui peuvent conduire soit à une surestimation soit à une sous-estimation des effets sanitaires, c'est-à-dire, en d'autres termes, la variabilité des quotients de danger et des excès de risque calculés.

De manière générale, les calculs présentés reposent sur une approche sécuritaire et raisonnablement majorante, soit par choix de considérer le cas d'exposition le plus défavorable, soit par la sélection de valeurs d'entrée raisonnablement pénalisantes du fait du manque d'informations ou de mesures de terrain permettant de choisir des valeurs d'entrée moins sécuritaires.

Les incertitudes et résultats sont discutés pour les hypothèses et les paramètres déterminants pris en compte dans les calculs des risques sanitaires.

### 07.1.1 Choix des substances

La sélection des substances a consisté à identifier les substances traceurs des risques. Ainsi les substances plus pertinentes en termes de présence, de concentration et de toxicité ont été retenues pour l'ERS.

Concernant les COV, ces derniers ont été assimilés aux fractions aromatiques C7-C8 au vu de leur sensibilité et toxicité.

Concernant les appareils de combustion, les métaux non réglementés par l'arrêté sectoriel applicable, n'ont pas été retenus comme traceur. Le fait que ces installations ne fonctionnent en outre que très rarement dans l'année (11 jours/an pour la chaudière de secours et 25j/an pour les groupes électrogènes de secours) a aussi plaidé pour leur non intégration dans le reste de l'étude. .

Le choix des traceurs s'appuie sur le guide de l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires (INERIS, 2021) indiquant la nécessité de regarder les ratios suivants :

- Somme des flux d'émissions /VTR à seuil,
- Somme des flux d'émissions x VTR sans seuil.

Il a été décidé de retenir les substances selon leur contribution si >1% pour les effets à seuil et >0.01% pour les effets sans seuil. Cette approche est sécuritaire et majorante. Le calcul des contributions a été réalisé ainsi :

- Pour les effet à seuil : la valeur de « flux/VTR à seuil » a été divisée par la valeur la plus élevée ;
- Pour les effets sans seuil la valeur de « flux\*VTR sans seuil » a été divisée par la somme des flux\*VTR sans seuil ».



## 07.1.2 Toxicité des substances

D'une manière générale, les VTR ont été sélectionnées en conformité avec les dispositions de la circulaire DGS/SD7B/2006/234 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence.

Pour le scénario aigue, les VTR à seuil aigue des substances sélectionnées ont été prises. Les concentrations retenues ont donc été adaptées selon la durée associée à cette VTR. Or, aucune information n'a été trouvée pour la VTR aigue à seuil du sulfure d'hydrogène. Il a donc été décidé de retenir 1h afin d'être sécuritaire.

## 07.1.3 Concentrations en polluant

Conformément au guide de l'INERIS de 2021 (relatif à l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires), la concentration maximale modélisée au droit des cibles (adultes et enfants résidents) a été retenue pour les traceurs précédemment sélectionnés. Dans le cadre des calculs de risque, il a été retenu un taux d'absorption par l'organisme des substances de 100%, c'est-à-dire que l'on considère que la concentration dans l'air modélisé au niveau des cibles correspond à la concentration directement inhalée par ces dernières.

En première approche, les concentrations maximales **au point "pire cas"**, ont été retenues pour les calculs. Ainsi, ces calculs sont systématiquement majorants pour l'ensemble des cibles identifiées. Cette première approche a montré *a posteriori* qu'une discrétisation plus fine n'était pas nécessaire (i.e. en l'absence de risque préoccupant).

## 07.1.4 Temps d'exposition

Les calculs ont été réalisés en prenant en compte des paramètres d'exposition sécuritaires.

Pour les risques chroniques, les calculs ont pris en compte les résidents à proximité du site pour un temps d'exposition maximal de 365 j/an et cela pendant 24h/j, soit les résidents sédentaires. Cela est en accord avec les prescriptions, de tous les organismes reconnus (INERIS, INVS, USEPA,) et des statistiques nationales (Ministère du Logement), une durée d'exposition raisonnablement majorante de 30 ans a été retenue pour les calculs de risques.

Cette hypothèse est maximale, mais néanmoins plausible, dans le cas par exemple où une personne travaille dans le même secteur que son lieu de résidence.

## 07.1.5 Modélisation de la dispersion

Le logiciel utilisé pour la modélisation de la dispersion par Numtech est le logiciel ADMS 5. Les incertitudes relatives à ce dernier présentées dans le rapport de Numtech (référence R/117.0323/EI-V1.1) sont reprises ci-dessous.

Les incertitudes relatives aux calculs de modélisation sont de deux types : celles intrinsèques au modèle numérique, compte tenu notamment de la complexité du site et de la problématique à modéliser, et celles relatives à la qualité des données d'entrée du modèle.

### 07.1.5.1 Incertitudes intrinsèques au modèle

Plusieurs campagnes de mesures très documentées, effectuées sur des sites industriels durant les 50 dernières années, ont été référencées et leurs données intégrées à des bases de données destinées à évaluer a posteriori les modèles de dispersion atmosphérique. Parmi ces bases de données, on citera l'outil européen d'évaluation MVK (Model Validation Kit). Plusieurs articles internationaux, rapportent les résultats de campagnes de comparaisons entre le modèle ADMS et les mesures sur site. On citera notamment :

- La campagne de mesures « Prairie Grass », réalisée sur terrain plat et herbeux, Les rejets se situent à 0,5 m au-dessus du sol, avec des conditions météorologiques pour moitié instables (convection) et pour moitié stables. Les mesures ont été effectuées sur des arcs situés à différentes distances de la source. Les simulations effectuées avec ADMS ont montré que les concentrations étaient proches des mesures dans les cas instables, et qu'elles avaient tendance à être légèrement sous-estimées dans les autres cas. Le biais fractionnel (caractérisant l'erreur systématique) est de 19%. Notons que ces tests montrent qu'ADMS donne des résultats tout à fait satisfaisants en champ proche (50 mètres de la source).
- La campagne intitulée « Indianapolis », en milieu urbain dense, sans relief. Les émissions proviennent d'une cheminée de 83,8 mètres de haut. Sur cet exercice, ADMS a tendance à surestimer les concentrations à proximité des sources, et à les sous-estimer plus loin. Le biais fractionnel est de 10%. Globalement ADMS surestime légèrement les concentrations maximales mesurées (7%), et sous-estime les concentrations moyennes de 14%.
- L'exercice « OPTEx Tanks » se situe dans une raffinerie. Les rejets sont émis par une source ponctuelle au niveau du sol, au milieu de plusieurs obstacles. Dans ce cas, ADMS sous-estime de 50% les concentrations moyennes, et sous-estime la concentration maximale d'un facteur 3.
- L'exercice « OPTEx Matrix » se déroule sur le même site que le précédent, les rejets provenant de sources ponctuelles. ADMS surestime dans ce cas les concentrations moyennes d'environ 10%, et la concentration maximale d'un facteur 3.
- Le cas « Duke Forest » correspond à des rejets provenant de plusieurs sources ponctuelles situées près du sol, dans un champ, sans obstacles autour. ADMS prédit bien les concentrations maximales dans ce cas (sous-estimation de moins de 10%), et sous-estime les concentrations moyennes d'environ 40%.
- Le cas " Kincaid " se déroule dans une ferme, sur un terrain relativement plat, avec des émissions provenant d'une cheminée de 187 mètres de haut. Les concentrations maximales sont sous-estimées d'environ 30%, et les concentrations moyennes sont bien estimées, avec une surestimation de seulement 3%.
- La plupart de ces résultats ont été repris et validés par l'École Centrale de Lyon, dans le cadre d'une étude demandée par l'association RECORD en 2005.
- Ces résultats montrent que si les données d'entrée sont bien maîtrisées et en présence d'une topographie peu marquée, l'incertitude sur les résultats du modèle pour des sources élevées de type cheminée, reste inférieure à 20% en moyenne annuelle. Sur les valeurs maximales, l'incertitude reste de l'ordre de 30%. Notons enfin que statistiquement, les incertitudes diminuent pour les percentiles de rang inférieur (99,8, 99,7, 98...).

Les principales difficultés identifiées sont liées à la présence de nombreux bâtiments sur site. Un modèle gaussien à trajectoire comme ADMS permet de restituer les effets principaux de ces bâtiments mais pas les effets très locaux. L'incertitude sur les résultats est donc plus marquée en champ proche.

### 07.1.5.2 Incertitudes relatives aux données d'entrée

Les données d'entrée du modèle sont globalement de bonne qualité.

Les propriétés physiques des particules ont fait l'objet d'hypothèses, par défaut de connaissance. La taille et la densité des particules impactent principalement la valeur de dépôt au niveau du sol. L'influence sur la dispersion des panaches et donc sur les concentrations dans l'air, reste limitée.

Pour la répartition temporelle des émissions, deux hypothèses ont été retenues : une destinée aux calculs de concentrations moyennes annuelles, basée sur une hypothèse plutôt réaliste de répartition des émissions, et une destinée aux calculs de concentrations aiguës, basée sur une hypothèse majorante.

La principale incertitude concerne la représentativité des données météorologiques de vent utilisées.

La station Météo France de l'aéroport de Nice est proche du site étudié (moins de 4 km), avec une implantation favorable (pas de relief entre la station et le site Suez, même localisation en bord de mer), mais cette station est localisée à l'extrémité de la vallée du Var, ce qui influence nettement l'orientation des vents qu'elle mesure. La vallée du Var étant assez étroite, le site Suez, bien que jouxtant l'aéroport de Nice, ne se trouve pas directement dans l'axe de la vallée. Par conséquent une incertitude existe quant à la représentativité des vents. Pour l'illustrer, les vents simulés par le modèle météorologique AROME ont été extraits au point de calcul le plus proche du site Suez. La rose des vents correspondante, sur la même période que celle de notre étude, est représentée ci-dessous.

Les directions de vent simulées sont globalement les mêmes que celles relevées par la station de l'aéroport. On note que les deux directions principales sont plus larges pour ces données simulées. Les vents de nord-ouest sont orientés un peu plus au nord, de même que les vents provenant de l'est. Etant donné la proximité de la station Météo France de l'aéroport d'une part, et les incertitudes qui restent associées aux résultats d'un modèle météorologique d'autre part, l'utilisation des données de vent issues de la station de l'aéroport a été préférée dans cette étude. Une simulation test a été réalisée en fournissant au modèle de dispersion les données de vent simulées. Au niveau des différents points récepteurs, l'impact est variable et peut ponctuellement être sensible, toutefois, les conclusions en termes de respect des normes de qualité de l'air restent inchangées avec ces données.

### 07.1.5.3 Modalisation dégradée

Compte tenu de la nature des équipements générateurs des émissions atmosphériques, il n'a pas été spécifiquement considéré de marche en mode dégradé.

En effet, les désodorisations fonctionnent en continu et sont redondantes sur le projet prévu. Il n'y a pas lieu d'y avoir de périodes de mise en régime par exemple ou de remise en route. Pour leur part, les groupes électrogènes et chaufferie sont des équipements de secours amenés à fonctionner rarement en secours ou lors d'essais. Enfin, pour les uns (désodorisations) comme pour les autres (combustions), les VLE considérées pour l'évaluation des risques sont des valeurs impératives, donc maximales, qui ne seront pas atteintes par les équipements en service, une marge de sécurité étant classiquement prévue. Ainsi, ajouter un facteur proportionnel supplémentaire pour une éventuelle prise en compte d'une marche dégradée sur ces équipements n'aurait conduit qu'à une majoration déraisonnable et non judicieuse.

*L'ensemble des éléments décrits précédemment conduit à confirmer le caractère sécuritaire des résultats obtenus, basés sur des hypothèses et paramètres majorants ou représentatifs des conditions spécifiques au site et aux usages considérés. L'évaluation des risques sanitaires montre donc que les niveaux de risques sont acceptables pour l'ensemble des cibles identifiées.*

## 08 Conclusion

Le présent rapport constitue la réalisation de l'évaluation des risques sanitaires du projet de reconstruction d'HALIOTIS et intègre l'interprétation de l'état des milieux (IEM).

Au regard de ces données, le milieu air n'est pas dégradé dans les environs de la zone d'étude pour les usages constatés.

L'évaluation des risques sanitaires s'applique aux impacts potentiels générés par le site sur les populations environnantes. Les risques suivants ont été évalués en fonctionnement nominal futur de la station d'épuration :

- Les risques aigus et chroniques liés à une exposition par inhalation (voies directes).

L'étude a été réalisée suivant le principe de précaution en prenant en compte des hypothèses raisonnablement pénalisantes, majorant les niveaux de risques calculés, au niveau des populations les plus exposées (point "pire cas").

Compte tenu des résultats obtenus, des informations à disposition à ce jour, en l'état des connaissances scientifiques et de la réglementation en vigueur à la date de l'étude, **l'évaluation des risques sanitaires permet de conclure, en l'état des connaissances, à l'absence de préoccupations pour la santé humaine**, les niveaux calculés étant inférieurs aux seuils de référence ( $10^{-5}$  pour les risques cancérogènes et 1 pour les risques toxiques).

# Annexes

Annexe 1 : Localisation du site d'études

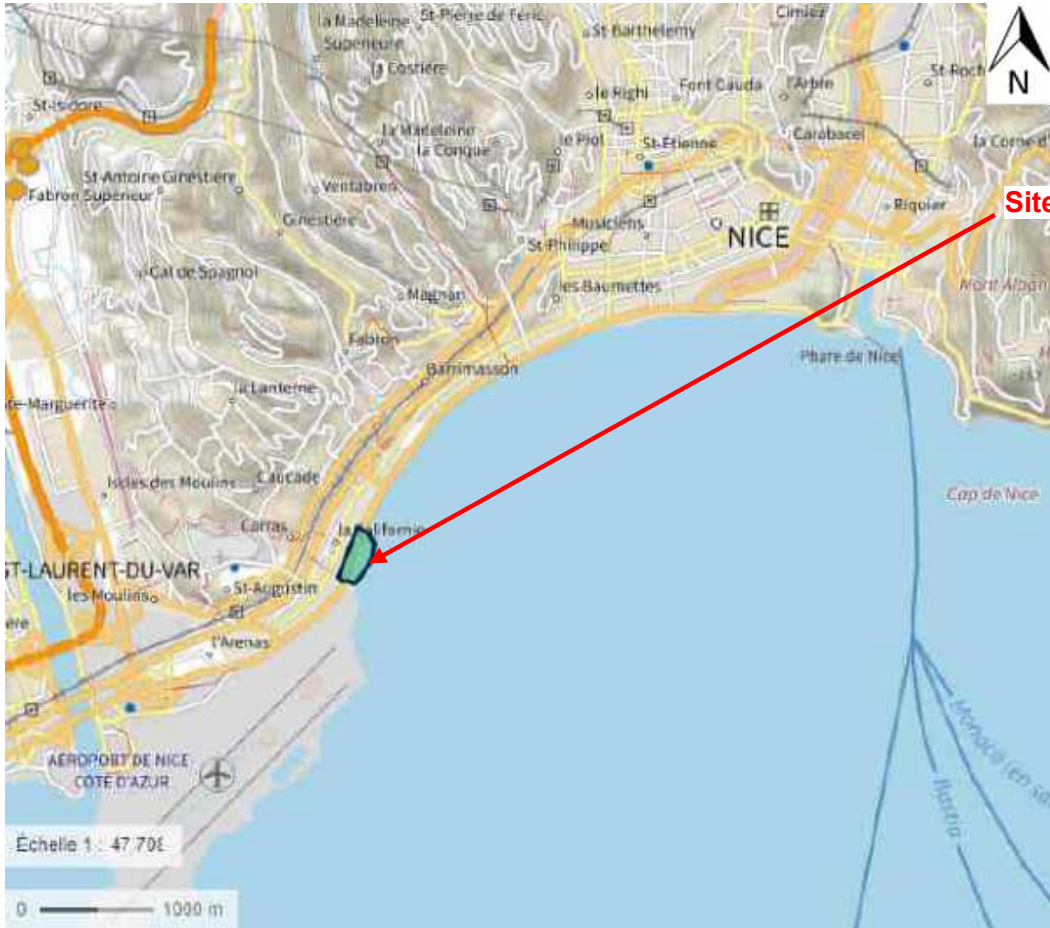
Annexe 2 : Valeurs de toxicologie de référence


Annexe 3 : Rapport MODUL'ERS des calculs de risque inhalation

Annexe 4 : Rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique de Numtech (référence : R/117.0323/EI-V1.1 en date d'avril 2023)



# **Annexe 1 : Localisation du site d'études**



Projet No.		 <b>BG Ingénieurs Conseils SAS</b> 13 rue des Émeraudes 69006 LYON	<h2>Localisation du site d'étude</h2>	Annexe 1
Version	0			
Date	Avril 2023			
Dessinateur	Paud			
VISA	Mca			
Complexe Haliotis – Nice ERS				

## **Annexe 2 : Valeurs de toxicologie de référence**

Composés	N° CAS	Valeurs toxicologiques de référence							
		Effets à seuil				Effets sans seuil			
		RfC		Effet critique	VTR aigue		ERU inh° (µg/m³)-1	ERU inh Source	Effet critique
		mg/m³	Source		mg/m³	Source			
H2S - Sulfure d'hydrogène	04/06/7783	2.00E-03	US EPA (2011)	Lésions nasales de la muqueuse olfactive	1.00E-01	ASTDR (2011)	-	-	-
NH3 - Ammoniac	7664-41-7	5.00E-01	ANSES (2018)	Diminution de la fonction pulmonaire et augmentation des symptômes respiratoires	5.90E+00	ANSES (2021)	-	-	-
Acétaldéhyde	75-07-0	1.60E-01	ANSES (2014)	Dégénérescence de l'épithélium olfactif	3.00E+00	ANSES (2014)	2.20E-06	US EPA (1991)	Augmentation de l'incidence des adénocarcinomes et des carcinomes des cellules squameuses de la cloison nasale

RfC : Valeur toxicologique de référence par inhalation, effet à seuil

ERU : Excès de Risque Unitaire, effet sans seuil

- : non défini

US-EPA Agence Américaine de Protection de l'Environnement

ATSDR Agency for Toxic Substances and Disease Registry

ANSES Agence Nationale de Sécurité Sanitaire

# **Annexe 3 : Rapport MODUL'ERS des calculs de risque inhalation**

# Calcul inhalation chronique



Report generated: Wed Apr 26 17:54:47 CEST 2023

## Table of contents

- 1 Project properties**
- 2 Materials/Species**
- 3. Model description**
  - 3.1. Constantes\_Reglages**
  - 3.2. Conc\_gaz\_air\_exterieur**
  - 3.3. Niveaux\_Exposition\_Risque**
- 4 Simulation settings**
- 5 Results**



## 1. Project properties

---

Project name	Calcul inhalation chronique
Author	BG
Description	Modele_base : version 2.0.1

### CHAMP D'UTILISATION

MODUL'ERS est un outil logiciel pour la réalisation des évaluations de risque prospectives effectuées dans le cadre de l'analyse des effets pour la santé des installations classées et pour la réalisation des Analyses de Risques Résiduels des sites et sols pollués.

Il est donc avant tout orienté vers l'estimation des expositions et des risques chroniques pour une source de contamination locale.

Toutefois, les concentrations dans les milieux et les niveaux d'exposition sont également données en fonction du temps. La représentativité de ces données de sortie dépend de celles des données d'entrée et des hypothèses sur lesquelles reposent les modèles utilisés (calcul dynamique ou à l'état stationnaire, temps nécessaire pour satisfaire une hypothèse d'équilibre,...). Le détail de ces hypothèses est présenté dans le document "Jeux d'équations pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle" (référence INERIS DRC-08-94882-16675B).

MODUL'ERS peut être utilisé pour des substances organiques et inorganiques. Toutefois, dans sa version actuelle, MODUL'ERS ne prend pas en compte le pH des milieux et ne calcule pas la fraction ionisée des substances organiques partiellement ionisables. Pour étudier les substances organiques partiellement ionisables, il peut être nécessaire d'ajuster les paramètres relatifs aux substances en fonction de la répartition entre la forme neutre et la forme ionisée dans le milieu. Pour le mercure, MODUL'ERS donne des valeurs de paramètres pour les formes inorganique et organique, mais n'estime pas la répartition des deux formes dans les différents milieux.

## 2. Materials/Species

---

### Materials

Name	Enabled
Acetaldehyde	Yes
H2S	Yes
NH3	Yes


### 3. Model description

---

#### Interaction Matrix

<b>Constantes Reglages</b>	<b>Constantes Reglages to Conc gaz air exterieur</b>		1
	<b>Conc gaz air exterieur</b>	<b>Conc gaz air exterieur to Niveaux Exposition Risque</b>	2
		<b>Niveaux Exposition Risque</b>	3
1	2	3	

### 3.1. Constantes Reglages

Constantes Reglages		Sub-system
Id	Constantes_Reglages	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Constantes Reglages	
Object	Output	Sub-system
<a href="#">type Polluant</a>	<a href="#">type Polluant</a>	<a href="#">Conc gaz air exterieur</a>
<a href="#">inorganique</a>	<a href="#">inorganique</a>	<a href="#">Conc gaz air exterieur</a>
<a href="#">organique</a>	<a href="#">organique</a>	<a href="#">Conc gaz air exterieur</a>

## General variable changes

### Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
<a href="#">type_Polluant</a>	type Polluant	
Description		
Indiquer s'il s'agit d'un polluant organique ou inorganique		
Materials	Value	Predefined value
Acetaldehyde	organique	Constantes_Reglages.non_defini
H2S	organique	Constantes_Reglages.non_defini
NH3	organique	Constantes_Reglages.non_defini





## 3.2. Conc gaz air extérieur

Conc gaz air extérieur	Sub-system
Id	Conc_gaz_air_exterieur
Enabled flag	Yes
Symbol	Conc gaz air extérieur
Description	<p data-bbox="360 358 1315 450">Le module permet le calcul du flux d'émission à partir d'une source sol ou d'une source nappe, l'estimation des concentrations attendues dans l'air et les niveaux d'exposition par inhalation de polluant gazeux en milieux extérieur</p> <p data-bbox="360 488 1294 680"><u>Dans les deux cas, l'utilisateur peut définir les caractéristiques de 2 couches de sol différentes au-dessus de la source (sauf pour le calcul du flux de diffusion à partir d'une source sol finie). Ces couches de sol sont numérotées de la source vers la surface . Si une seule couche de sol a besoin d'être renseignée entre la source et la surface d'émission (sol homogène), renseigner la couche numérotée 2 et laisser les valeurs par défaut des données d'entrée pour la couche 1 .</u></p> <p data-bbox="360 719 1315 846">1) <u>Dans le cas d'une source nappe , la concentration sera définie comme une constante</u> . Il sera possible de considérer des remontées capillaires jusqu'à la surface ou non et la diffusion du polluant dans la nappe ("aquifère mal mélangé") en plus du transfert dans la frange capillaire.</p> <p data-bbox="360 884 1315 1012">2) <u>Dans le cas d'une source sol, si la distance entre la source et la surface du sol est non nulle</u>, le flux de diffusion devra être calculé en régime stationnaire (ce qui correspond à <b>une source sol infinie</b> ), avec ou sans remontées capillaires à la surface. <b>La concentration dans le sol ou le gaz du sol sera définie comme une constante</b> .</p> <p data-bbox="360 1050 1315 1207">Dans ce cas, <u>en définissant le volume de la source, la surface d'émission (S_émission) et la concentration dans le sol (Cs_source)</u> , il est néanmoins possible de limiter le flux d'émission émis à un instant t par un <u>contrôle de la masse de polluant dans le sol</u> . Le contrôle de la masse de polluant effectué porte soit sur le flux d'émission instantané, soit sur la quantité de polluant émise depuis le début de la simulation.</p> <p data-bbox="360 1245 1315 1536">* Dans le premier cas (contrôle de la masse de polluant portant sur le flux d'émission instantané), le flux d'émission (appelé J), résultant des transferts par convection et diffusion, est constant jusqu'à l'instant t, où <math>J \times t \times S_{\text{émission}} = Q</math> (quantité initiale présente dans le sol) puis il est égal à : <math>Q / S_{\text{émission}} / t</math>. Le flux ainsi calculé sert notamment au calcul des niveaux d'exposition des cibles à un instant t (Cinh_fraction_expo_classe_age et Cinh_fraction_expo_individu), ainsi qu'au calcul de la concentration dans le lieu de vie en moyenne annuelle (Cinh_lieu_vie_moy_an) et des niveaux d'exposition par inhalation en moyenne annuelle (Cinh_fraction_expo_classe_age_moy_an) au-delà de la première année de simulation.</p> <p data-bbox="360 1574 1315 1827">* Dans le second cas (contrôle de masse de polluant sur la quantité de polluant émise depuis le début de la simulation), le flux d'émission (appelé J_prime), résultant des transferts par convection et diffusion, est constant jusqu'à l'instant t, où <math>J \times t \times S_{\text{émission}} = Q</math> (quantité initiale présente dans le sol) puis il est égal à 0. Le flux ainsi calculé sert notamment au calcul du niveau d'exposition par inhalation sur la vie entière (Cinh_fraction_expo_vie_entiere) et aux niveaux d'exposition en moyenne annuelle lors de la première année de simulation (les variables calculées selon cette approche portent le suffixe _prime).</p> <p data-bbox="360 1865 1315 1957">Par ailleurs, dans le cas d'une source sol infinie, la concentration dans l'air du sol peut être calculée en tenant compte ou non du mélange de substances présentes dans le sol et en appliquant ou non la loi de Raoult pour cela.</p> <p data-bbox="360 1995 1315 2085">* <u>Dans le cas d'une source sol, si la distance entre la source et la surface du sol est nulle</u> , le flux de diffusion devra être calculé en utilisant l'approche de Jury (1984) : approche avec une source-sol finie.</p>



Pour le calcul de la concentration inhalée par les cibles, il est possible, en plus des sources sol ou nappe, de tenir compte de la concentration de polluant liée à d'autres sources de polluants issues du site. Pour définir cette concentration et la concentration de bruit de fond dans l'air, l'utilisateur peut définir les concentrations incluant les fractions gazeuse et particulaire ( $Ca_{e\_autres\_sites}$  et  $Ca_{e\_BF}$  respectivement) ou les concentrations gazeuses seules ( $Cag_{e\_autres\_sites\_E}$  et  $Cag_{e\_BF}$ ). Dans le premier cas, la fraction gazeuse sera calculée à partir de l'équation 1.1.35 du rapport sur les Jeux d'équation.

La concentration inhalée par les cibles est calculée à la hauteur de respiration de ces cibles. Il est aussi possible de calculer la concentration dans l'air à une hauteur Hb différente (exemple hauteur des fenêtres pour connecter cette donnée au module  $Conc\_gaz\_air\_int\_Volasoil$  et tenir compte de l'apport de polluant dans le bâtiment à partir de l'extérieur).

Voir le chapitre 1.2 Partie B du rapport Jeux d'équations pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle et note INERIS\_DRC\_18 sur les modes de calcul des flux de polluant..

Object	Input	Sub-system
organique	organique	Constantes Reglages
type Polluant	type Polluant	Constantes Reglages
inorganique	inorganique	Constantes Reglages
Object	Output	Sub-system
$C_{inh}$ fraction,expo,vie,entiere	$C_{inh}$ fraction,expo,vie,entiere	Niveaux Exposition Risque
$C_{inh}$ fraction expo classe age moy an	$C_{inh}$ fraction,expo,classe,age,moy,an	Niveaux Exposition Risque

## Parameter changes

### Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit				
Fraction annuelle de temps passé à l'extérieur sur le site	$f_{annuelle,temps,ext}$	unitless				
Description						
A définir pour le calcul du niveau d'exposition par inhalation						
Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	1.0	0.0313				
classe_10	0.0					
classe_2	1.0	0.0313				
classe_3	1.0	0.09999999999999999				
classe_4	1.0	0.1				
classe_5	1.0	0.0361				
classe_6	1.0	0.0361				
classe_7	1.0	0.0279				
classe_8	0.0					
classe_9	0.0					
Classes_d'age	Comment					
classe_1	Temps passé à l'extérieur au domicile					
classe_10						


classe_2	Temps passé à l'extérieur au domicile
classe_3	Temps passé à l'extérieur au domicile
classe_4	Temps passé à l'extérieur au domicile
classe_5	Temps passé à l'extérieur au domicile
classe_6	Temps passé à l'extérieur au domicile
classe_7	Temps passé à l'extérieur au domicile. Pour les agriculteurs, f_annuelle_temps_ext=0,26
classe_8	
classe_9	

## Lookup table changes

### Vector lookup tables

Full Name	Symbol	Unit			
<b>Concentration dans l'air extérieur sous forme gazeuse, inhalée</b>	Cag <sub>e,E</sub>	mg m <sup>-3</sup>			
<b>Description</b>					
valeur définie par l'utilisateur. A définir si definition_Cinh=valeur_entree.					
<b>Cyclic option</b>					
No					
<b>Interpolation</b>					
Interpolation-Use End Values					
<b>Time</b>	<b>Acetaldehyde</b>	<b>Time</b>	<b>H2S</b>	<b>Time</b>	<b>NH3</b>
Predefined	0.0:NaN	Predefined	0.0:NaN	Predefined	0.0:NaN
0.0	1.25E-4	0.0	2.45E-5	0.0	1.71E-4

### 3.3. Niveaux Exposition Risque

Niveaux Exposition Risque		Sub-system
Id	Niveaux_Exposition_Risque	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Niveaux Exposition Risque	
Description	<p>Ce module permet de calculer, d'une part les niveaux d'exposition chroniques (en moyenne annuelle) pour les différentes classes d'âge définies par l'utilisateur et pour le profil d'individus (défini par l'âge en début d'exposition et la date au début de l'exposition : cf. module Constantes_Reglages), et d'autre part les niveaux de risques chroniques pour des effets cancérigènes et non cancérigènes.</p> <p>Les niveaux de risques sont définis par substance individuelle et pour toutes les substances et peuvent aussi être définis par organe cible, en précisant les organes cibles de chaque substance par voies orale et respiratoire.</p> <p>La classe d'âge ayant les niveaux de risque non cancérigènes les plus élevés est mise en évidence (Max_Age_QD_).</p> <p>Pour la voie orale, l'utilisateur peut définir en données d'entrée les doses d'exposition en fonction du temps pour les différentes classes d'âge et le profil d'individus définis ou bien connecter ces données à partir des modules adhoc (modules "Sol", "Vegetaux", "Animaux_aquatiques"...).</p> <p>Pour l'inhalation, les concentrations inhalées en moyenne annuelle, pondérées par la fréquence d'exposition pour les différentes classes d'âge (Cinh_fraction_expo_classe_age_moy_an) seront définies par l'utilisateur ou connectées aux données des modules adhoc pour le calcul des risques non cancérigènes. Pour le calcul du risque cancérigène par inhalation, la concentration inhalée moyennée sur la durée d'exposition et pondérée par la fréquence d'exposition (Cinh_fraction_expo_vie_entiere) sera définie ou connectée aux données des modules adhoc.</p> <p><b>Attention : Les VTR (Valeurs de Référence Toxicologiques) et les organes cibles de chaque substance ne sont pas renseignés par défaut.</b></p>	
Object	Input	Sub-system
Cinh fraction,expo,vie,entiere	Cinh fraction,expo,vie,entiere	Conc gaz air extérieur
Cinh fraction,expo,classe,age,moy,an	Cinh fraction expo classe age moy an	Conc gaz air extérieur

#### Parameter changes

##### Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit				
VTR à seuil par voie respiratoire	VTR <sub>seuil,inh</sub>	mg m <sup>-3</sup>				
Description						
Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets à seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Acetaldehyde	0.16	NaN				

H2S	0.0020	NaN
NH3	0.5	NaN

Full Name	Symbol	Unit
VTR sans seuil par voie respiratoire	VTRinh,ss	mg <sup>-1</sup> m <sup>3</sup>

**Description**

Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets sans seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Acetaldehyde	0.0022	NaN				
H2S	NaN					
NH3	NaN					

## 4. Simulation settings

---

Simulation type	Deterministic
Start time	0.0 Years
End time	70.0 Years
Output option	Produce specified output only
Time series	Linear Increment(start,end,1.0)
Solver	NDF
Absolute tolerance	Auto
Relative tolerance	0.0010
Initial step size	1.0E-5
Maximum step size	0.5
Minimum step size	Auto
Refine output	1
Limit number of data points to last	1000
Control error relative to norm of solution	No
Allowed number of step size violations	1
Enable saturation	Yes
Maximum order	5
LU decomposition matrix format	Dense



## 5. Results

---

### Tables

#### ERI

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.ERI inh [Acetaldehyde]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	0,00E0
2,00E0	0,00E0
3,00E0	0,00E0
4,00E0	0,00E0
5,00E0	0,00E0
6,00E0	0,00E0
7,00E0	0,00E0
8,00E0	0,00E0
9,00E0	0,00E0
1,00E1	0,00E0
1,10E1	0,00E0
1,20E1	0,00E0
1,30E1	0,00E0
1,40E1	0,00E0
1,50E1	0,00E0
1,60E1	0,00E0
1,70E1	0,00E0
1,80E1	0,00E0
1,90E1	0,00E0
2,00E1	0,00E0
2,10E1	0,00E0
2,20E1	0,00E0
2,30E1	0,00E0
2,40E1	0,00E0
2,50E1	0,00E0
2,60E1	0,00E0
2,70E1	0,00E0
2,80E1	0,00E0
2,90E1	0,00E0
3,00E1	0,00E0
3,10E1	0,00E0
3,20E1	0,00E0
3,30E1	0,00E0
3,40E1	0,00E0
3,50E1	0,00E0
3,60E1	0,00E0
3,70E1	0,00E0
3,80E1	0,00E0
3,90E1	0,00E0
4,00E1	0,00E0
4,10E1	0,00E0
4,20E1	0,00E0

4,30E1	0,00E0
4,40E1	0,00E0
4,50E1	0,00E0
4,60E1	0,00E0
4,70E1	0,00E0
4,80E1	0,00E0
4,90E1	0,00E0
5,00E1	0,00E0
5,10E1	0,00E0
5,20E1	0,00E0
5,30E1	0,00E0
5,40E1	0,00E0
5,50E1	0,00E0
5,60E1	0,00E0
5,70E1	0,00E0
5,80E1	0,00E0
5,90E1	0,00E0
6,00E1	0,00E0
6,10E1	0,00E0
6,20E1	0,00E0
6,30E1	0,00E0
6,40E1	0,00E0
6,50E1	0,00E0
6,60E1	0,00E0
6,70E1	0,00E0
6,80E1	0,00E0
6,90E1	0,00E0
7,00E1	1,18E-7

## QD

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Acetaldehyde] [classe 1]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	7,81E-4
2,00E0	7,81E-4
3,00E0	7,81E-4
4,00E0	7,81E-4
5,00E0	7,81E-4
6,00E0	7,81E-4
7,00E0	7,81E-4
8,00E0	7,81E-4
9,00E0	7,81E-4
1,00E1	7,81E-4
1,10E1	7,81E-4
1,20E1	7,81E-4
1,30E1	7,81E-4
1,40E1	7,81E-4

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Acetaldehyde] [classe 2]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	7,81E-4
2,00E0	7,81E-4
3,00E0	7,81E-4
4,00E0	7,81E-4
5,00E0	7,81E-4
6,00E0	7,81E-4
7,00E0	7,81E-4
8,00E0	7,81E-4
9,00E0	7,81E-4
1,00E1	7,81E-4
1,10E1	7,81E-4
1,20E1	7,81E-4
1,30E1	7,81E-4
1,40E1	7,81E-4

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Acetaldehyde] [classe 3]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	7,81E-4
2,00E0	7,81E-4
3,00E0	7,81E-4
4,00E0	7,81E-4
5,00E0	7,81E-4
6,00E0	7,81E-4
7,00E0	7,81E-4
8,00E0	7,81E-4
9,00E0	7,81E-4
1,00E1	7,81E-4
1,10E1	7,81E-4
1,20E1	7,81E-4
1,30E1	7,81E-4
1,40E1	7,81E-4

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Acetaldehyde] [classe 4]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	7,81E-4
2,00E0	7,81E-4
3,00E0	7,81E-4
4,00E0	7,81E-4
5,00E0	7,81E-4
6,00E0	7,81E-4
7,00E0	7,81E-4
8,00E0	7,81E-4
9,00E0	7,81E-4
1,00E1	7,81E-4
1,10E1	7,81E-4
1,20E1	7,81E-4
1,30E1	7,81E-4
1,40E1	7,81E-4



6,80E1	7,81E-4
6,90E1	7,81E-4
7,00E1	7,81E-4

6,80E1	7,81E-4
6,90E1	7,81E-4
7,00E1	7,81E-4

6,80E1	7,81E-4
6,90E1	7,81E-4
7,00E1	7,81E-4

6,80E1	7,81E-4
6,90E1	7,81E-4
7,00E1	7,81E-4

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Acetaldehyde] [classe 5]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	7,81E-4
2,00E0	7,81E-4
3,00E0	7,81E-4
4,00E0	7,81E-4
5,00E0	7,81E-4
6,00E0	7,81E-4
7,00E0	7,81E-4
8,00E0	7,81E-4
9,00E0	7,81E-4
1,00E1	7,81E-4
1,10E1	7,81E-4
1,20E1	7,81E-4
1,30E1	7,81E-4
1,40E1	7,81E-4
1,50E1	7,81E-4
1,60E1	7,81E-4
1,70E1	7,81E-4
1,80E1	7,81E-4
1,90E1	7,81E-4
2,00E1	7,81E-4
2,10E1	7,81E-4
2,20E1	7,81E-4
2,30E1	7,81E-4
2,40E1	7,81E-4
2,50E1	7,81E-4
2,60E1	7,81E-4
2,70E1	7,81E-4
2,80E1	7,81E-4
2,90E1	7,81E-4
3,00E1	7,81E-4
3,10E1	7,81E-4
3,20E1	7,81E-4
3,30E1	7,81E-4
3,40E1	7,81E-4
3,50E1	7,81E-4
3,60E1	7,81E-4
3,70E1	7,81E-4
3,80E1	7,81E-4
3,90E1	7,81E-4
4,00E1	7,81E-4
4,10E1	7,81E-4
4,20E1	7,81E-4

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Acetaldehyde] [classe 6]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	7,81E-4
2,00E0	7,81E-4
3,00E0	7,81E-4
4,00E0	7,81E-4
5,00E0	7,81E-4
6,00E0	7,81E-4
7,00E0	7,81E-4
8,00E0	7,81E-4
9,00E0	7,81E-4
1,00E1	7,81E-4
1,10E1	7,81E-4
1,20E1	7,81E-4
1,30E1	7,81E-4
1,40E1	7,81E-4
1,50E1	7,81E-4
1,60E1	7,81E-4
1,70E1	7,81E-4
1,80E1	7,81E-4
1,90E1	7,81E-4
2,00E1	7,81E-4
2,10E1	7,81E-4
2,20E1	7,81E-4
2,30E1	7,81E-4
2,40E1	7,81E-4
2,50E1	7,81E-4
2,60E1	7,81E-4
2,70E1	7,81E-4
2,80E1	7,81E-4
2,90E1	7,81E-4
3,00E1	7,81E-4
3,10E1	7,81E-4
3,20E1	7,81E-4
3,30E1	7,81E-4
3,40E1	7,81E-4
3,50E1	7,81E-4
3,60E1	7,81E-4
3,70E1	7,81E-4
3,80E1	7,81E-4
3,90E1	7,81E-4
4,00E1	7,81E-4
4,10E1	7,81E-4
4,20E1	7,81E-4

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Acetaldehyde] [classe 7]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	7,81E-4
2,00E0	7,81E-4
3,00E0	7,81E-4
4,00E0	7,81E-4
5,00E0	7,81E-4
6,00E0	7,81E-4
7,00E0	7,81E-4
8,00E0	7,81E-4
9,00E0	7,81E-4
1,00E1	7,81E-4
1,10E1	7,81E-4
1,20E1	7,81E-4
1,30E1	7,81E-4
1,40E1	7,81E-4
1,50E1	7,81E-4
1,60E1	7,81E-4
1,70E1	7,81E-4
1,80E1	7,81E-4
1,90E1	7,81E-4
2,00E1	7,81E-4
2,10E1	7,81E-4
2,20E1	7,81E-4
2,30E1	7,81E-4
2,40E1	7,81E-4
2,50E1	7,81E-4
2,60E1	7,81E-4
2,70E1	7,81E-4
2,80E1	7,81E-4
2,90E1	7,81E-4
3,00E1	7,81E-4
3,10E1	7,81E-4
3,20E1	7,81E-4
3,30E1	7,81E-4
3,40E1	7,81E-4
3,50E1	7,81E-4
3,60E1	7,81E-4
3,70E1	7,81E-4
3,80E1	7,81E-4
3,90E1	7,81E-4
4,00E1	7,81E-4
4,10E1	7,81E-4
4,20E1	7,81E-4

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [H2S] [classe 1]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	1,22E-2
2,00E0	1,22E-2
3,00E0	1,22E-2
4,00E0	1,22E-2
5,00E0	1,22E-2
6,00E0	1,22E-2
7,00E0	1,22E-2
8,00E0	1,23E-2
9,00E0	1,22E-2
1,00E1	1,22E-2
1,10E1	1,22E-2
1,20E1	1,22E-2
1,30E1	1,22E-2
1,40E1	1,22E-2
1,50E1	1,22E-2
1,60E1	1,23E-2
1,70E1	1,22E-2
1,80E1	1,22E-2
1,90E1	1,22E-2
2,00E1	1,22E-2
2,10E1	1,22E-2
2,20E1	1,22E-2
2,30E1	1,22E-2
2,40E1	1,22E-2
2,50E1	1,22E-2
2,60E1	1,22E-2
2,70E1	1,22E-2
2,80E1	1,22E-2
2,90E1	1,22E-2
3,00E1	1,22E-2
3,10E1	1,22E-2
3,20E1	1,22E-2
3,30E1	1,23E-2
3,40E1	1,23E-2
3,50E1	1,23E-2
3,60E1	1,23E-2
3,70E1	1,23E-2
3,80E1	1,23E-2
3,90E1	1,23E-2
4,00E1	1,23E-2
4,10E1	1,23E-2

4,30E1	7,81E-4	4,30E1	7,81E-4	4,30E1	7,81E-4	4,20E1	1,23E-2
4,40E1	7,81E-4	4,40E1	7,81E-4	4,40E1	7,81E-4	4,30E1	1,23E-2
4,50E1	7,81E-4	4,50E1	7,81E-4	4,50E1	7,81E-4	4,40E1	1,23E-2
4,60E1	7,81E-4	4,60E1	7,81E-4	4,60E1	7,81E-4	4,50E1	1,23E-2
4,70E1	7,81E-4	4,70E1	7,81E-4	4,70E1	7,81E-4	4,60E1	1,23E-2
4,80E1	7,81E-4	4,80E1	7,81E-4	4,80E1	7,81E-4	4,70E1	1,23E-2
4,90E1	7,81E-4	4,90E1	7,81E-4	4,90E1	7,81E-4	4,80E1	1,23E-2
5,00E1	7,81E-4	5,00E1	7,81E-4	5,00E1	7,81E-4	4,90E1	1,23E-2
5,10E1	7,81E-4	5,10E1	7,81E-4	5,10E1	7,81E-4	5,00E1	1,23E-2
5,20E1	7,81E-4	5,20E1	7,81E-4	5,20E1	7,81E-4	5,10E1	1,23E-2
5,30E1	7,81E-4	5,30E1	7,81E-4	5,30E1	7,81E-4	5,20E1	1,23E-2
5,40E1	7,81E-4	5,40E1	7,81E-4	5,40E1	7,81E-4	5,30E1	1,23E-2
5,50E1	7,81E-4	5,50E1	7,81E-4	5,50E1	7,81E-4	5,40E1	1,23E-2
5,60E1	7,81E-4	5,60E1	7,81E-4	5,60E1	7,81E-4	5,50E1	1,23E-2
5,70E1	7,81E-4	5,70E1	7,81E-4	5,70E1	7,81E-4	5,60E1	1,23E-2
5,80E1	7,81E-4	5,80E1	7,81E-4	5,80E1	7,81E-4	5,70E1	1,23E-2
5,90E1	7,81E-4	5,90E1	7,81E-4	5,90E1	7,81E-4	5,80E1	1,23E-2
6,00E1	7,81E-4	6,00E1	7,81E-4	6,00E1	7,81E-4	5,90E1	1,23E-2
6,10E1	7,81E-4	6,10E1	7,81E-4	6,10E1	7,81E-4	6,00E1	1,23E-2
6,20E1	7,81E-4	6,20E1	7,81E-4	6,20E1	7,81E-4	6,10E1	1,23E-2
6,30E1	7,81E-4	6,30E1	7,81E-4	6,30E1	7,81E-4	6,20E1	1,23E-2
6,40E1	7,81E-4	6,40E1	7,81E-4	6,40E1	7,81E-4	6,30E1	1,23E-2
6,50E1	7,81E-4	6,50E1	7,81E-4	6,50E1	7,81E-4	6,40E1	1,22E-2
6,60E1	7,81E-4	6,60E1	7,81E-4	6,60E1	7,81E-4	6,50E1	1,22E-2
6,70E1	7,81E-4	6,70E1	7,81E-4	6,70E1	7,81E-4	6,60E1	1,22E-2
6,80E1	7,81E-4	6,80E1	7,81E-4	6,80E1	7,81E-4	6,70E1	1,22E-2
6,90E1	7,81E-4	6,90E1	7,81E-4	6,90E1	7,81E-4	6,80E1	1,22E-2
7,00E1	7,81E-4	7,00E1	7,81E-4	7,00E1	7,81E-4	6,90E1	1,22E-2
						7,00E1	1,22E-2

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [H2S] [classe 2]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	1,22E-2
2,00E0	1,22E-2
3,00E0	1,22E-2
4,00E0	1,22E-2
5,00E0	1,22E-2
6,00E0	1,22E-2
7,00E0	1,22E-2
8,00E0	1,23E-2
9,00E0	1,22E-2
1,00E1	1,22E-2
1,10E1	1,22E-2
1,20E1	1,22E-2
1,30E1	1,22E-2
1,40E1	1,22E-2
1,50E1	1,22E-2

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [H2S] [classe 3]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	1,22E-2
2,00E0	1,22E-2
3,00E0	1,22E-2
4,00E0	1,22E-2
5,00E0	1,22E-2
6,00E0	1,22E-2
7,00E0	1,22E-2
8,00E0	1,23E-2
9,00E0	1,22E-2
1,00E1	1,22E-2
1,10E1	1,22E-2
1,20E1	1,22E-2
1,30E1	1,22E-2
1,40E1	1,22E-2
1,50E1	1,22E-2

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [H2S] [classe 4]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	1,22E-2
2,00E0	1,22E-2
3,00E0	1,22E-2
4,00E0	1,22E-2
5,00E0	1,22E-2
6,00E0	1,22E-2
7,00E0	1,22E-2
8,00E0	1,23E-2
9,00E0	1,22E-2
1,00E1	1,22E-2
1,10E1	1,22E-2
1,20E1	1,22E-2
1,30E1	1,22E-2
1,40E1	1,22E-2
1,50E1	1,22E-2

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [H2S] [classe 5]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	1,22E-2
2,00E0	1,22E-2
3,00E0	1,22E-2
4,00E0	1,22E-2
5,00E0	1,22E-2
6,00E0	1,22E-2
7,00E0	1,22E-2
8,00E0	1,23E-2
9,00E0	1,22E-2
1,00E1	1,22E-2
1,10E1	1,22E-2
1,20E1	1,22E-2
1,30E1	1,22E-2
1,40E1	1,22E-2
1,50E1	1,22E-2





6,90E1	1,22E-2
7,00E1	1,22E-2

6,90E1	1,22E-2
7,00E1	1,22E-2

6,90E1	1,22E-2
7,00E1	1,22E-2

6,90E1	1,22E-2
7,00E1	1,22E-2

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [H2S] [classe 6]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	1,22E-2
2,00E0	1,22E-2
3,00E0	1,22E-2
4,00E0	1,22E-2
5,00E0	1,22E-2
6,00E0	1,22E-2
7,00E0	1,22E-2
8,00E0	1,23E-2
9,00E0	1,22E-2
1,00E1	1,22E-2
1,10E1	1,22E-2
1,20E1	1,22E-2
1,30E1	1,22E-2
1,40E1	1,22E-2
1,50E1	1,22E-2
1,60E1	1,23E-2
1,70E1	1,22E-2
1,80E1	1,22E-2
1,90E1	1,22E-2
2,00E1	1,22E-2
2,10E1	1,22E-2
2,20E1	1,22E-2
2,30E1	1,22E-2
2,40E1	1,22E-2
2,50E1	1,22E-2
2,60E1	1,22E-2
2,70E1	1,22E-2
2,80E1	1,22E-2
2,90E1	1,22E-2
3,00E1	1,22E-2
3,10E1	1,22E-2
3,20E1	1,22E-2
3,30E1	1,23E-2
3,40E1	1,23E-2
3,50E1	1,23E-2
3,60E1	1,23E-2
3,70E1	1,23E-2
3,80E1	1,23E-2
3,90E1	1,23E-2
4,00E1	1,23E-2
4,10E1	1,23E-2
4,20E1	1,23E-2

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [H2S] [classe 7]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	1,22E-2
2,00E0	1,22E-2
3,00E0	1,22E-2
4,00E0	1,22E-2
5,00E0	1,22E-2
6,00E0	1,22E-2
7,00E0	1,22E-2
8,00E0	1,23E-2
9,00E0	1,22E-2
1,00E1	1,22E-2
1,10E1	1,22E-2
1,20E1	1,22E-2
1,30E1	1,22E-2
1,40E1	1,22E-2
1,50E1	1,22E-2
1,60E1	1,23E-2
1,70E1	1,22E-2
1,80E1	1,22E-2
1,90E1	1,22E-2
2,00E1	1,22E-2
2,10E1	1,22E-2
2,20E1	1,22E-2
2,30E1	1,22E-2
2,40E1	1,22E-2
2,50E1	1,22E-2
2,60E1	1,22E-2
2,70E1	1,22E-2
2,80E1	1,22E-2
2,90E1	1,22E-2
3,00E1	1,22E-2
3,10E1	1,22E-2
3,20E1	1,22E-2
3,30E1	1,23E-2
3,40E1	1,23E-2
3,50E1	1,23E-2
3,60E1	1,23E-2
3,70E1	1,23E-2
3,80E1	1,23E-2
3,90E1	1,23E-2
4,00E1	1,23E-2
4,10E1	1,23E-2
4,20E1	1,23E-2

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [NH3] [classe 1]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	3,42E-4
2,00E0	3,42E-4
3,00E0	3,42E-4
4,00E0	3,42E-4
5,00E0	3,42E-4
6,00E0	3,42E-4
7,00E0	3,42E-4
8,00E0	3,42E-4
9,00E0	3,42E-4
1,00E1	3,42E-4
1,10E1	3,42E-4
1,20E1	3,42E-4
1,30E1	3,42E-4
1,40E1	3,42E-4
1,50E1	3,42E-4
1,60E1	3,42E-4
1,70E1	3,42E-4
1,80E1	3,42E-4
1,90E1	3,42E-4
2,00E1	3,42E-4
2,10E1	3,42E-4
2,20E1	3,42E-4
2,30E1	3,42E-4
2,40E1	3,42E-4
2,50E1	3,42E-4
2,60E1	3,42E-4
2,70E1	3,42E-4
2,80E1	3,42E-4
2,90E1	3,42E-4
3,00E1	3,42E-4
3,10E1	3,42E-4
3,20E1	3,42E-4
3,30E1	3,42E-4
3,40E1	3,42E-4
3,50E1	3,42E-4
3,60E1	3,42E-4
3,70E1	3,42E-4
3,80E1	3,42E-4
3,90E1	3,42E-4
4,00E1	3,42E-4
4,10E1	3,42E-4
4,20E1	3,42E-4

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [NH3] [classe 2]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	3,42E-4
2,00E0	3,42E-4
3,00E0	3,42E-4
4,00E0	3,42E-4
5,00E0	3,42E-4
6,00E0	3,42E-4
7,00E0	3,42E-4
8,00E0	3,42E-4
9,00E0	3,42E-4
1,00E1	3,42E-4
1,10E1	3,42E-4
1,20E1	3,42E-4
1,30E1	3,42E-4
1,40E1	3,42E-4
1,50E1	3,42E-4
1,60E1	3,42E-4
1,70E1	3,42E-4
1,80E1	3,42E-4
1,90E1	3,42E-4
2,00E1	3,42E-4
2,10E1	3,42E-4
2,20E1	3,42E-4
2,30E1	3,42E-4
2,40E1	3,42E-4
2,50E1	3,42E-4
2,60E1	3,42E-4
2,70E1	3,42E-4
2,80E1	3,42E-4
2,90E1	3,42E-4
3,00E1	3,42E-4
3,10E1	3,42E-4
3,20E1	3,42E-4
3,30E1	3,42E-4
3,40E1	3,42E-4
3,50E1	3,42E-4
3,60E1	3,42E-4
3,70E1	3,42E-4
3,80E1	3,42E-4
3,90E1	3,42E-4
4,00E1	3,42E-4
4,10E1	3,42E-4
4,20E1	3,42E-4





7,00E1	3,42E-4
--------	---------

7,00E1	3,42E-4
--------	---------

7,00E1	3,42E-4
--------	---------

7,00E1	3,42E-4
--------	---------

<b>Time (year)</b>	<b>Niveaux Exposition Risque.QD inh [NH3] [classe 7]</b>
0,00E0	0,00E0
1,00E0	3,42E-4
2,00E0	3,42E-4
3,00E0	3,42E-4
4,00E0	3,42E-4
5,00E0	3,42E-4
6,00E0	3,42E-4
7,00E0	3,42E-4
8,00E0	3,42E-4
9,00E0	3,42E-4
1,00E1	3,42E-4
1,10E1	3,42E-4
1,20E1	3,42E-4
1,30E1	3,42E-4
1,40E1	3,42E-4
1,50E1	3,42E-4
1,60E1	3,42E-4
1,70E1	3,42E-4
1,80E1	3,42E-4
1,90E1	3,42E-4
2,00E1	3,42E-4
2,10E1	3,42E-4
2,20E1	3,42E-4
2,30E1	3,42E-4
2,40E1	3,42E-4
2,50E1	3,42E-4
2,60E1	3,42E-4
2,70E1	3,42E-4
2,80E1	3,42E-4
2,90E1	3,42E-4
3,00E1	3,42E-4
3,10E1	3,42E-4
3,20E1	3,42E-4
3,30E1	3,42E-4
3,40E1	3,42E-4
3,50E1	3,42E-4
3,60E1	3,42E-4
3,70E1	3,42E-4
3,80E1	3,42E-4
3,90E1	3,42E-4
4,00E1	3,42E-4
4,10E1	3,42E-4
4,20E1	3,42E-4
4,30E1	3,42E-4

4,40E1	3,42E-4
4,50E1	3,42E-4
4,60E1	3,42E-4
4,70E1	3,42E-4
4,80E1	3,42E-4
4,90E1	3,42E-4
5,00E1	3,42E-4
5,10E1	3,42E-4
5,20E1	3,42E-4
5,30E1	3,42E-4
5,40E1	3,42E-4
5,50E1	3,42E-4
5,60E1	3,42E-4
5,70E1	3,42E-4
5,80E1	3,42E-4
5,90E1	3,42E-4
6,00E1	3,42E-4
6,10E1	3,42E-4
6,20E1	3,42E-4
6,30E1	3,42E-4
6,40E1	3,42E-4
6,50E1	3,42E-4
6,60E1	3,42E-4
6,70E1	3,42E-4
6,80E1	3,42E-4
6,90E1	3,42E-4
7,00E1	3,42E-4



## **Annexe 4 : Rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique de Numtech (référence : R/117.0323/EI- V1.1 en date d'avril 2023)**



**Projet de réhabilitation de la  
station d'épuration Haliotis de  
Nice (06)**

**Etude de dispersion des rejets  
atmosphériques du projet et  
impact sur la qualité de l'air**

Pour le compte de :

**SUEZ EAU FRANCE**

# ● Intervenants

## CLIENT SUEZ EAU France – Infrastructures de traitement

Coordonnées Tour CB21 – 16 place de l'Iris – 92040 Paris La Défense - France

Contacts Anne-Laure Le Quere, Proposal Manager – anne-laure.lequere@suez.com  
06 79 98 02 49

## PRESTATAIRE NUMTECH

Coordonnées 6 allée Alan Turing – CS 60242 – Parc Technologique de La Pardieu – 63178  
AUBIERE cedex – 04 73 28 75 95

Contacts Emmanuelle DUTHIER – Chef de projet – 06 49 65 15 34 –  
emmanuelle.duthier@numtech.fr

## VERSION DATE MODIFICATIONS

1.1	19/04/2023	Version initiale
-----	------------	------------------

## REDACTION VERIFICATION

Emmanuelle DUTHIER – Chef de projet

Céline PESIN – Chef de projet



# ● Table des matières

<b>1</b>	<b>Contexte de l'étude</b>	<b>5</b>
1.1	Introduction	5
1.2	Contexte réglementaire	6
<b>2</b>	<b>Modélisation du site et de son environnement</b>	<b>9</b>
2.1	Présentation du modèle de dispersion ADMS 5.2	9
2.2	Phénomènes pris en compte par le modèle	10
2.3	Définition du domaine d'étude et des points spécifiques	11
2.4	Topographie et nature des sols	12
2.4.1	topographie	12
2.4.2	Nature des sols	12
2.5	Météorologie	13
2.6	Caractéristiques des sources émettrices	15
2.7	Scénario de fonctionnement modélisé	16
2.8	Substances modélisées	17
2.9	Emissions modélisées	19
2.10	Obstacles modélisés	20
<b>3</b>	<b>Simulation de la dispersion des rejets atmosphériques et analyse des résultats</b>	<b>22</b>
3.1	Dispersion spatiale des polluants	23
3.1.1	Concentrations moyennes annuelles	23
3.1.2	Flux de dépôts	26
3.1.3	Percentiles	27
3.2	Résultats aux points récepteurs et comparaison aux normes de qualité de l'air	28
3.2.1	Polluants gazeux	30
3.2.2	Polluants particulaires	32
3.3	Commentaires concernant les incertitudes	36
<b>4</b>	<b>Principales conclusions</b>	<b>40</b>

## ● Figures

Figure 1. Localisation du site.....	5
Figure 2. Domaine d'étude, grille de calcul et points récepteurs modélisés.....	11
Figure 3. Relief modélisé sur le domaine d'étude.....	12
Figure 4. Rugosité modélisée sur le domaine d'étude.....	13
Figure 5. Rose des vents.....	14
Figure 6. Localisation des sources modélisées.....	16
Figure 7. Localisation des bâtiments modélisés.....	21
Figure 8. Cartographie de la contribution du projet aux concentrations moyennes annuelles en NO <sub>x</sub> .....	23
Figure 9. Cartographie de la contribution du projet aux concentrations moyennes annuelles en NO <sub>2</sub> .....	24
Figure 10. Cartographie de la contribution du projet aux concentrations moyennes annuelles en H <sub>2</sub> S.....	25
Figure 11. Cartographie de la contribution du projet aux concentrations moyennes annuelles en PM <sub>10</sub> .....	26
Figure 12. Cartographie de la contribution du projet aux flux de dépôts moyens annuels en arsenic.....	27
Figure 13. Cartographie de la contribution du projet aux percentiles 99.7 horaires en SO <sub>2</sub> .....	28
Figure 14. Points récepteurs modélisés.....	29
Figure 15. Rose des vents simulée à proximité du site suiez.....	39

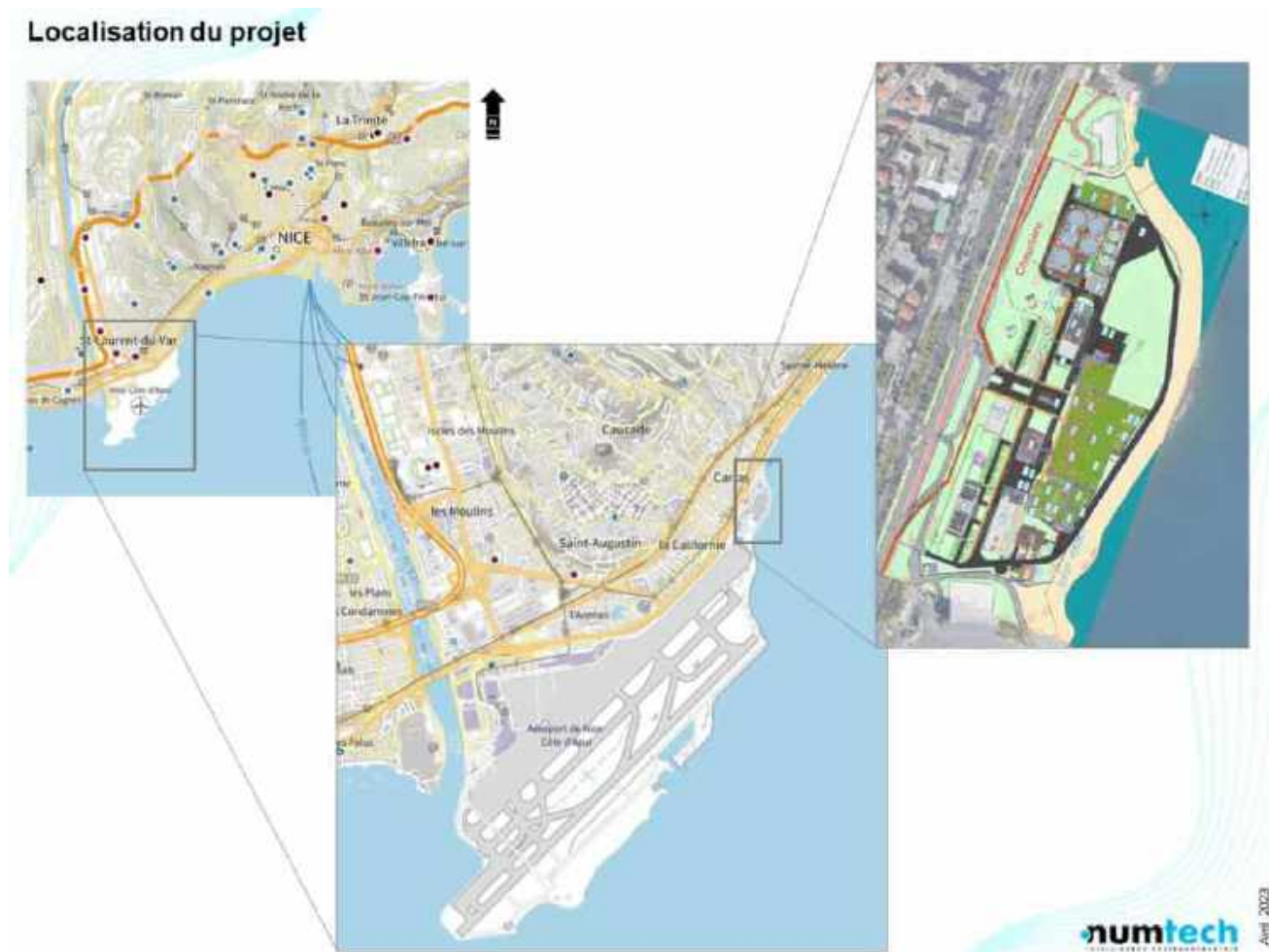
## ● Tableaux

Tableau 1. Seuils de qualité de l'air issus de l'article R221-1 du Code de l'Environnement.....	7
Tableau 2. Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air (mise à jour 2021).....	8
Tableau 3. Phénomènes pris en compte.....	10
Tableau 4. Caractéristiques des sources modélisées.....	15
Tableau 5. Caractéristiques de modélisation des polluants retenus.....	17
Tableau 6. Emissions modélisées pour les polluants classiques.....	19
Tableau 7. Emissions modélisées pour les polluants odorants.....	19
Tableau 8. Emissions modélisées pour les métaux.....	19
Tableau 9. Percentiles calculés par substance.....	22
Tableau 10. Concentrations moyennes annuelles simulées en polluants gazeux (µg/m <sup>3</sup> ).....	30
Tableau 11. Percentiles réglementaires simulés en polluants gazeux (µg/m <sup>3</sup> ).....	31
Tableau 12. Concentrations moyennes annuelles (µg/m <sup>3</sup> ) et flux moyens de dépôt simulés au sol (µg/m <sup>2</sup> /jr) en poussières.....	32
Tableau 13. Percentiles réglementaires en poussières (µg/m <sup>3</sup> ).....	33
Tableau 14. Concentrations moyennes annuelles en métaux (ng/m <sup>3</sup> ).....	34
Tableau 15. Flux de dépôts moyens annuels au sol en métaux (µg/m <sup>2</sup> /jr).....	35
Tableau 16. Complexité du site et de son environnement.....	37
Tableau 17. Qualité des données d'entrée du modèle.....	37

# 1 CONTEXTE DE L'ETUDE

## 1.1 Introduction

SUEZ EAU France sollicite NUMTECH pour la réalisation d'une étude de dispersion des rejets atmosphériques émis par le projet Haliotis de réhabilitation de la station d'épuration de Nice (06). Cette station d'épuration est existante, et est localisée sur la figure suivante.



**Figure 1. Localisation du site**

Cette étude intervient dans le cadre des études d'impact environnementales du futur complexe. Elle a pour objectifs de déterminer l'impact du projet sur la qualité de l'air, et de fournir les résultats de concentrations permettant d'alimenter l'évaluation des risques sanitaires réalisée par ailleurs.

Ce document présente la méthodologie et les hypothèses retenues pour cette étude, ainsi que les résultats obtenus.

## 1.2 Contexte réglementaire

Les installations projetées sont soumises à l'AMPG du 3 août 2018 qui fixe les Valeurs Limites à l'Emission applicables.

Les retombées atmosphériques du projet devront par ailleurs respecter les normes en vigueur des concentrations en polluants. Celles-ci sont fixées par l'article R 221-1 du Code de l'Environnement modifié par le Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 – art. 1, et sont présentées ci-dessous.

Six niveaux différents de seuils sont définis, de la façon suivante :

- Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ;
- Niveau critique : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains ;
- Seuil d'information et de recommandation : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions ;
- Seuil d'alerte : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Les moyennes annuelles permettent d'évaluer les niveaux chroniques de pollution sur une année. Les percentiles permettent l'évaluation des niveaux aigus de pollution. Un percentile X permet d'évaluer la concentration en dessous de laquelle sont enregistrées X% des concentrations. Par exemple, la valeur limite pour le percentile 99.8 horaires en NO<sub>2</sub> de 200 µg/m<sup>3</sup> signifie que la concentration horaire en NO<sub>2</sub> doit être inférieure à 200 µg/m<sup>3</sup> au minimum 99.8% du temps, soit une durée maximale de dépassement autorisée de cette valeur de 18 heures par an.

Les valeurs correspondant à chaque seuil sont regroupées dans le tableau suivant. Les valeurs limites pour la protection de la santé humaine sont mises en évidence en gras.



**Tableau 1. Seuils de qualité de l'air issus de l'article R221-1 du Code de l'Environnement**

Polluant	Type de donnée	Valeur ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Définition
SO <sub>2</sub>	Moyenne annuelle	50	Objectif de qualité
	<b>Percentiles 99.7 horaires</b>	<b>350</b>	<b>Valeur limite pour la protection de la santé humaine</b>
	<b>Percentiles 99.2 journaliers</b>	<b>125</b>	<b>Valeur limite pour la protection de la santé humaine</b>
	Moyenne annuelle	20	Niveau critique pour la protection de la végétation
	Moyenne horaire	300	Seuil d'information et de recommandation
	Moyenne horaire pendant 3 heures consécutives	500	Seuil d'alerte
NO <sub>2</sub>	Moyenne annuelle	40	Objectif de qualité
	<b>Moyenne annuelle</b>	<b>40</b>	<b>Valeur limite pour la protection de la santé humaine</b>
	Moyenne horaire	200	Seuil d'information et de recommandation
	<b>Percentiles 99.8 horaires</b>	<b>200</b>	<b>Valeur limite pour la protection de la santé humaine</b>
	Moyenne horaire pendant 5 heures consécutives	400	Seuil d'alerte
NO <sub>x</sub>	Moyenne annuelle	30	Niveau critique pour la protection de la végétation
Benzène	<b>Moyenne annuelle</b>	<b>5</b>	<b>Valeur limite pour la protection de la santé humaine</b>
	Moyenne annuelle	2	Objectif de qualité
PM <sub>10</sub>	Moyenne annuelle	30	Objectif de qualité
	<b>Moyenne annuelle</b>	<b>40</b>	<b>Valeur limite pour la protection de la santé humaine</b>
	<b>Percentiles 90.4 journaliers</b>	<b>50</b>	<b>Valeur limite pour la protection de la santé humaine</b>
	Moyenne journalière	50	Seuil d'information et de recommandation
	Moyenne journalière	80	Seuil d'alerte
PM <sub>2.5</sub>	Moyenne annuelle	10	Objectif de qualité
	<b>Moyenne annuelle</b>	<b>25</b>	<b>Valeur limite pour la protection de la santé humaine</b>
Plomb	Moyenne annuelle	0.25	Objectif de qualité
		<b>0.5</b>	<b>Valeur limite pour la protection de la santé humaine</b>
Arsenic	Moyenne annuelle	6 ng/m <sup>3</sup>	Valeur cible
Cadmium	Moyenne annuelle	5 ng/m <sup>3</sup>	Valeur cible
Nickel	Moyenne annuelle	20 ng/m <sup>3</sup>	Valeur cible
Benzo(a)pyrène	Moyenne annuelle	1 ng/m <sup>3</sup>	Valeur cible
CO	<b>Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8h</b>	<b>10 000 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	<b>Valeur limite pour la protection de la santé humaine</b>

De plus à titre indicatif, les retombées du projet seront également comparées aux lignes directrices relatives à la qualité de l'air élaborées par l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS). Ces valeurs ne constituent pas des valeurs réglementaires en France, contrairement aux valeurs issues du Code de l'Environnement présentées ci-dessus. Elles constituent des valeurs indicatives pour certains polluants de l'air, applicables dans toutes les régions de l'OMS.

La dernière version des lignes directrices de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) relatives à la qualité de l'air sont données ci-dessous.

**Tableau 2. Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air (mise à jour 2021)**

Polluant	Type de donnée	Valeur	Type
<b>SO<sub>2</sub></b>	Moyenne journalière	40 µg/m <sup>3</sup>	Ligne directrice
<b>NO<sub>2</sub></b>	Moyenne annuelle	10 µg/m <sup>3</sup>	Ligne directrice
	Moyenne journalière	25 µg/m <sup>3</sup>	Ligne directrice
<b>PM<sub>10</sub></b>	Moyenne annuelle	15 µg/m <sup>3</sup>	Ligne directrice
	Moyenne journalière	45 µg/m <sup>3</sup>	Ligne directrice
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	Moyenne annuelle	5 µg/m <sup>3</sup>	Ligne directrice
	Moyenne journalière	15 µg/m <sup>3</sup>	Ligne directrice
<b>CO</b>	Moyenne journalière	4 mg/m <sup>3</sup>	Ligne directrice

## 2 MODELISATION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

---

### 2.1 Présentation du modèle de dispersion ADMS 5.2

Le modèle mathématique de dispersion utilisé pour cette étude, ADMS (version 5.2), est un modèle gaussien à trajectoire spécialement développé pour évaluer l'impact des rejets atmosphériques d'une grande variété de sources industrielles sur des zones complexes.

Développé depuis plus de 25 ans par le Cambridge Environmental Research Consultant (CERC), cet outil numérique est largement utilisé et reconnu sur le territoire Français, en Europe et dans le monde (1000 licences dans le monde). Préconisé par l'INERIS dans ses guides méthodologiques pour la réalisation des ERS et IEM pour les ICPE, il est reconnu par l'US EPA (Environmental Protection Agency of United-States) comme un modèle « avancé » (« advanced model »). Validé par l'outil européen d'évaluation des modèles de dispersion, le « Model Validation Kit », il se base sur les technologies et les connaissances les plus récentes dans le domaine.

ADMS est utilisé par de nombreuses références nationales et internationales : INERIS, ANSES, ARS Ile-de-France, IRSN, CEA Cadarache, Météo France, Ecole Centrale de Lyon, ATMO Grand Est, ATMO Sud, ATMO OCCITANIE, TOTAL, SOLVAY France & BELGIQUE, EDF, SAUR ainsi que de nombreuses sociétés d'ingénierie et bureaux d'études (EGIS, URS FRANCE, RAMBOLL, APAVE, SOGREAH, GINGER BURGEAP, AIRELE, BUREAU VERITAS, DEKRA, SAFEGE, TECHNIP...).

Compte tenu des caractéristiques du site (rejets canalisés), du contexte environnemental dans lequel elle s'inscrit (relief modéré), du domaine d'étude (quelques kilomètres de côté) et des objectifs (étude de l'impact chronique et aigu du projet sur plusieurs années météorologiques), un modèle gaussien de seconde génération du type ADMS est un outil jugé adapté pour la réalisation de la présente étude.

Une description technique du modèle ADMS est donnée en Annexe 1.

## 2.2 Phénomènes pris en compte par le modèle

Dans le cadre de cette étude, les phénomènes physiques pris en compte sont synthétisés dans le tableau suivant.

**Tableau 3. Phénomènes pris en compte**

Hypothèses retenues	Pris en compte dans le modèle	Commentaires
Météorologie locale	Oui	Données horaires sur 3 années consécutives : 2019 à 2021, issues de la station Météo France de Nice, située à moins de 4km du site
Description verticale de la turbulence atmosphérique	Oui	Analyse d'échelle de Monin-Obukhov
Cycle diurne du développement de la couche de mélange atmosphérique	Oui	Les données météorologiques ne sont pas traitées de façon indépendantes
Surélévation des panaches à l'émission	Oui	Modèle intégral de trajectoire 3D en sortie de cheminée
Nature des sols rencontrés	Oui	Hauteur de rugosité variable sur le domaine
Évolution chimique des rejets gazeux dans l'environnement	Non	Le mélange odorant est assimilé à un traceur chimiquement passif
Variabilité temporelle des émissions	Oui	Selon les modalités de fonctionnement du projet
Effet aérodynamique des obstacles les plus proches des sources sur la dispersion des panaches	Oui	Les bâtiments ayant des dimensions susceptibles d'influencer la dispersion des panaches sont intégrés à la modélisation.
Effet de la topographie (relief) sur la dispersion des panaches	Oui	Le relief est modéré sur le domaine d'étude.
Prise en compte des conditions de vent calme (vent < 0,75 m/s)	Oui	Ces conditions sont très rares sur la zone étudiée (seulement 0.9% des situations)
Phénomènes de dépôts secs et humides	Oui	Pour les espèces particulières
Phénomènes d'accumulation et de recirculation	Non	ADMS5 est un modèle qui calcule la contribution directe des panaches de la seule installation étudiée

## 2.3 Définition du domaine d'étude et des points spécifiques

Les simulations ont été réalisées sur un domaine d'étude carré de 3 km de côté, centré sur le site. Une grille de résolution 30 m est utilisée sur ce domaine. Les points de calcul de cette grille sont représentés sur la Figure 2.

Les valeurs de concentration sont simulées en chaque point de cette grille, permettant ainsi de cartographier les rejets autour du site et sur l'ensemble du domaine d'étude. Le système de coordonnées géographiques utilisé est la projection Lambert 93 (EPSG 2154).

Les calculs de dispersion ont également été réalisés au niveau de points récepteurs supplémentaires, identifiés parmi les sites sensibles du domaine d'étude, et sélectionnés de façon à couvrir géographiquement les différentes zones d'occupation humaine. Deux points sont également positionnés en limite de site.



Figure 2. Domaine d'étude, grille de calcul et points récepteurs modélisés

## 2.4 Topographie et nature des sols

### 2.4.1 TOPOGRAPHIE

Le modèle utilisé permet de prendre en compte la topographie dans le calcul de dispersion atmosphérique des polluants. Afin de minimiser les effets de bords, le domaine utilisé pour le relief est de taille supérieure à celui retenu pour le calcul de dispersion.

Les valeurs utilisées sont issues de la base de données SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) de la NASA (National Aeronautics and Space Agency), la NGA (National Geospatial-intelligence Agency) et des agences spatiales allemandes et italiennes. La résolution des données fournies au modèle est de 30 m.

Le relief caractéristique du domaine d'étude est présenté sur la Figure 3. Il est marqué par la présence de la mer sur la moitié est. Il est très peu marqué sur le quart sud-ouest, et l'est plus sur le quart nord-ouest.

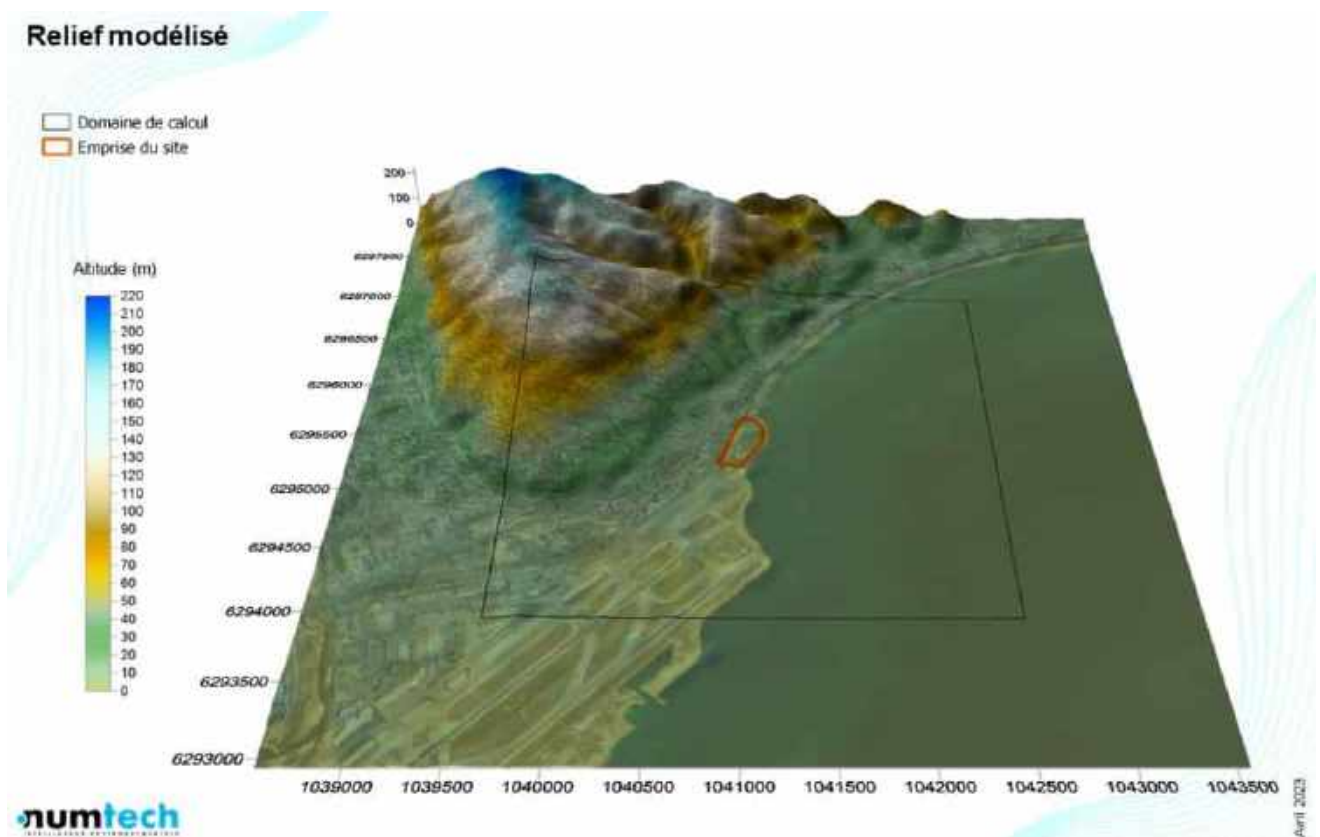


Figure 3. Relief modélisé sur le domaine d'étude

### 2.4.2 NATURE DES SOLS

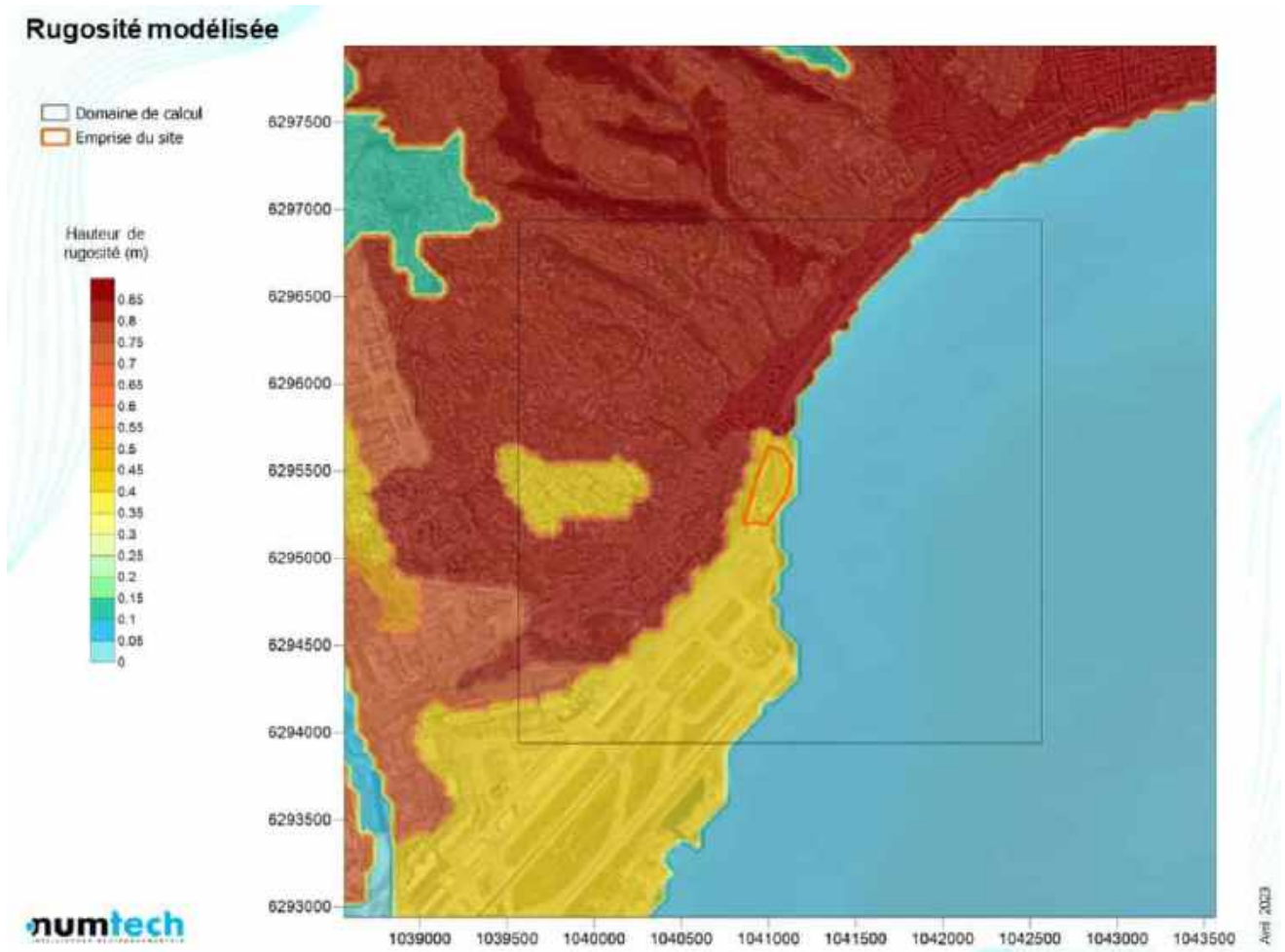
La nature des sols, pouvant influencer la progression des panaches, a été caractérisée grâce à un paramètre de rugosité. Ce paramètre, couramment utilisé dans les modèles de dispersion atmosphérique, représente la nature rugueuse des obstacles occupant le sol. Il a la dimension d'une longueur variant entre  $10^{-3}$  mètres (surface désertique) et environ 1,5 mètre pour les sols urbains les plus denses.

Dans le cadre de cette étude, un paramètre de rugosité variable a été utilisé afin de représenter l'hétérogénéité de l'occupation des sols sur le domaine d'étude. Ces données, présentées à la Figure



4 ont été intégrées dans le modèle sous la forme d'une grille de 30m de résolution, dont les valeurs sont issues de la base Corine Land Cover.

Le domaine est marqué par de fortes hétérogénéités de l'occupation des sols, avec l'alternance de la mer, de zones très dégagées comme l'aéroport, et de zones urbanisées.



**Figure 4. Rugosité modélisée sur le domaine d'étude**

A partir de la topographie et de l'occupation des sols, le module dynamique FLOWSTAR (module intégré dans le modèle ADMS) ajuste l'altitude réelle des sources, des obstacles, et de tous les points de grille en fonction du relief. Il recalcule également, pour chaque donnée météorologique, les champs de vent et de turbulence modifiés par le relief et l'occupation des sols, sur le domaine d'étude, et sur plusieurs niveaux verticaux (jusqu'à 2000 mètres au-dessus du sol).

## 2.5 Météorologie

La connaissance des paramètres météorologiques est primordiale pour l'étude de la dispersion des rejets dans l'atmosphère. La direction et la vitesse du vent, la température de l'air et la nébulosité (voire d'autres paramètres permettant de caractériser la stabilité atmosphérique), paramètres considérés par le modèle, sont des grandeurs physiques qui permettent de bien représenter la climatologie locale, en particulier les mouvements d'air dans les premières couches de l'atmosphère.

Une station météorologique Météo France est localisée à moins de 4 km au sud-ouest, au niveau de l'aéroport de Nice qui jouxte le site Suez. Cette station est donc proche du site Suez, n'est séparée

du site par aucun relief et est également positionnée en bord de mer. Par conséquent elle semble tout à fait représentative de la météorologie observée sur le site.

Toutefois, il est connu que les relevés de vent de la station Météo France de Nice sont fortement marqués par sa localisation, dans le prolongement de la vallée du Var. Cette vallée est axée nord-nord-ouest / sud-sud-est. La rose des vents présentée ci-dessous l'illustre nettement. Le site Suez étant localisé légèrement à l'est par rapport à cette vallée, les vents relevés par la station Météo France sont donc probablement légèrement différents. Ce point est discuté dans le chapitre relatif aux incertitudes.

Les paramètres météorologiques suivants ont été collectés :

- Vitesse du vent à 10m,
- Direction du vent à 10m,
- Températures,
- Précipitation,
- Couverture nuageuse.

Ce dernier paramètre présentant un taux de données manquantes non négligeable (8%), et étant indispensable à la réalisation des calculs de dispersion (lorsqu'il est manquant pour une condition météo donnée, le modèle ne réalise pas de calcul de dispersion), les données manquantes ont été complétées par des données simulées, issues du modèle météorologique AROME de Météo France.

Les données ont été collectées pour 3 années consécutives récentes : 2019, 2020 et 2021. La rose des vents correspondante est présentée sur la figure suivante.

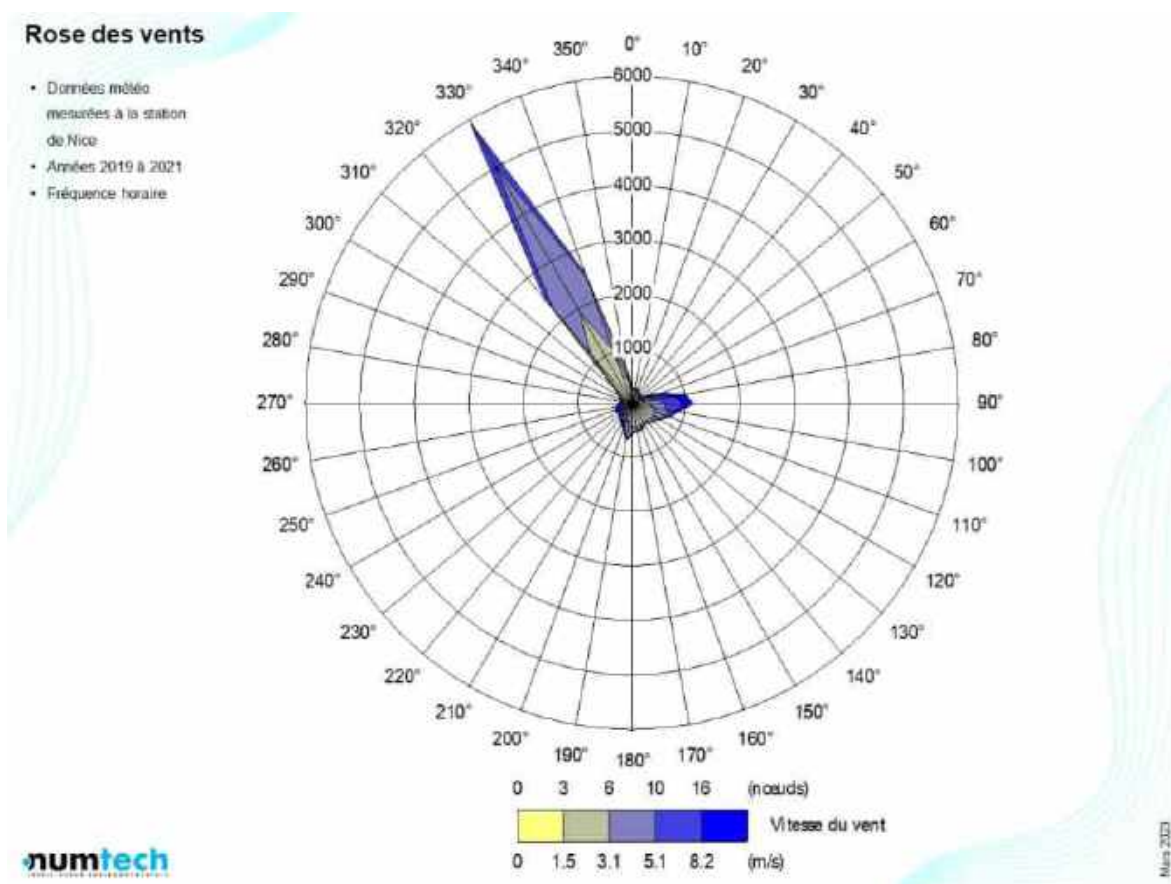


Figure 5. Rose des vents

Comme indiqué précédemment, les vents proviennent très majoritairement du nord-ouest, et dans une moindre mesure de l'est.

Les vitesses de vent sont majoritairement modérées. Les vents très faibles sont rares, de même que les vents forts.

## 2.6 Caractéristiques des sources émettrices

Les sources émettrices ont été identifiées par Suez. Elles sont au nombre de 9 :

- 1 torchère,
- 1 chaudière bicomcombustible (biogaz/gaz naturel),
- 2 groupes électrogènes,
- 5 sources de désodorisation :
  - Désodorisation de prétraitement,
  - Désodorisation de la file eaux,
  - Désodorisation de la file boues,
  - Désodorisation REUT,
  - Désodorisation Ferber.

A noter qu'une dixième source a été envisagée mais s'est avérée n'émettre aucun polluant d'intérêt pour cette étude (uniquement du méthane et du CO<sub>2</sub>). Il s'agit des rejets de l'épurateur de biogaz.

Les caractéristiques de ces 9 sources ont été fournies par Suez, et sont données dans le tableau suivant. Elles sont localisées sur la Figure 6.

**Tableau 4. Caractéristiques des sources modélisées**

Sources	Hauteur (m)	Température d'émission (°C)	Vitesse d'émission (m)	Débit d'air (m <sup>3</sup> /h)	Fonctionnement
Torchère	8.75	900	2.9	36 852	21.5 jrs/an
Chaudière	10	175	11.1	3 806	11 jrs/an
Groupe électrogène 1 et 2	12.54	510	25	36 958	1h/mois + 10h pendant 25jrs/an
Désodorisation prétraitement	14.5	510	12	63 600	24h/24
Désodorisation file eaux	15	ambiante	19	136 100	10h la nuit
			16	119 200	Reste de la journée
Désodorisation file boues	11.5	ambiante	14.2	74 400	Du lundi au mercredi 12h
			12.8	66 900	Du mercredi 12h au dimanche
Désodorisation REUT	18	ambiante	14	29 800	24h/24
Désodorisation Ferber	15.5	ambiante	13	28 800	25 jrs par an, en cas de pluie

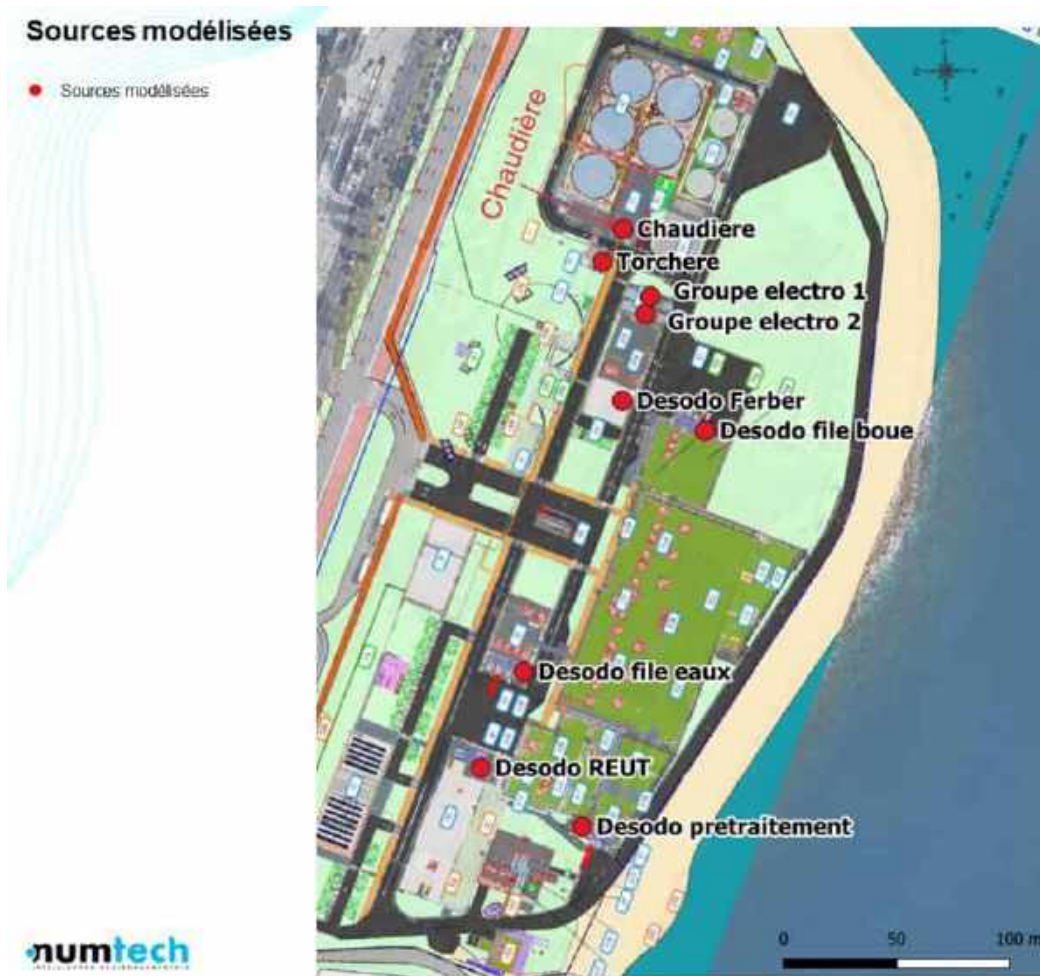


Figure 6. Localisation des sources modélisées

## 2.7 Scénario de fonctionnement modélisé

Comme identifié dans le Tableau 4, plusieurs sources ont un fonctionnement variable au cours du temps. Pour les désodorisations de la file eaux et de la file boues, des hypothèses ont pu être faites par Suez pour définir les plages d'émission. Ces hypothèses ont été intégrées dans la modélisation.

Pour la désodorisation Ferber, les émissions ont été affectées aux 25 journées correspondant aux plus grandes valeurs de cumuls journaliers de précipitations, et ce pour chaque année (2019, 2020 et 2021).

Pour la torchère, la chaudière et les groupes électrogène par contre, seul le nombre d'heures de fonctionnement est connu, sans hypothèse possible sur les dates précises d'émission. Par conséquent pour ces trois sources, deux hypothèses différentes ont été considérées :

- Pour les calculs de concentrations moyennes annuelles, les taux d'émission horaires fournis au modèle ont été calculés en pondérant le taux horaire initial par le nombre d'heures de fonctionnement, afin de lisser l'émission sur toute l'année et de conserver un bilan massique annuel d'émission réaliste.



- Pour les calculs de concentrations aigues, les taux d'émission horaires initiaux ont directement été fournis au modèle : dans une hypothèse majorante, on suppose que les sources sont susceptibles d'émettre n'importe quand. Toutes les conditions météorologiques envisageables sont ainsi testées lors du fonctionnement de ces sources.

## 2.8 Substances modélisées

Les rejets considérés dans l'étude sont les substances émises par le projet et faisant l'objet d'une réglementation en termes de qualité de l'air, ou ayant un intérêt pour l'évaluation des risques sanitaires (des substances telles que le CO<sub>2</sub> par exemple, sont écartées). Ces substances sont :

- les oxydes d'azote NO<sub>x</sub> et NO<sub>2</sub> ;
- le dioxyde de soufre SO<sub>2</sub> ;
- les poussières PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> ;
- le monoxyde de carbone CO ;
- le sulfure d'hydrogène H<sub>2</sub>S ;
- l'ammoniac NH<sub>3</sub> ;
- l'acétaldéhyde et formaldéhyde ;
- les COV ;
- les métaux : plomb (Pb), arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni), cadmium (Cd), mercure (Hg), thallium (Tl), sélénium (Se), tellure (Te), antimoine (Sb), chrome (Cr), cobalt (Co), cuivre (Cu), étain (Sn), manganèse (Mn), nickel (Ni), vanadium (V), zinc (Zn).

A noter :

- la famille des COV dans leur globalité est modélisée. Aucune information ne permettant de définir la part du benzène dans les COV, le benzène seul n'est donc pas étudié.
- les HAP ne sont pas considérés, de même que le benzo(a)pyrène.

Ces polluants sont assimilés à des substances gazeuses ou particulaires. Cette répartition et les diamètres et densités retenus pour les particulaires, sont présentés dans le tableau suivant.

**Tableau 5. Caractéristiques de modélisation des polluants retenus**

Substance	Nature	Caractéristiques
NO <sub>2</sub>	gaz	Chimie NO <sub>x</sub> -O <sub>3</sub>
SO <sub>2</sub>	gaz	passif
PM <sub>10</sub>	particules	Diamètre : 10 µm Densité : 1000 kg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub>	particules	Diamètre : 2.5 µm Densité : 1000 kg/m <sup>3</sup>
CO	gaz	passif
H <sub>2</sub> S	gaz	passif
NH <sub>3</sub>	gaz	passif
Acétaldéhyde et formaldéhyde	gaz	passif
COV	gaz	passif
Métaux	particules	Diamètre : 2.5 µm Densité : 1000 kg/m <sup>3</sup>

Ces polluants sont tous assimilés à des traceurs passifs, à l'exception du  $\text{NO}_2$  et des espèces particulaires.

Dans le cas des espèces particulaires, les effets de dépôt (sec, correspondant à la chute par gravité, et humide, correspondant au lessivage par les précipitations) sont pris en compte dans la modélisation. Pour les gaz, ces effets sont considérés comme négligeables.

- **Cas particulier du  $\text{NO}_2$**

La famille des oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) est composée du monoxyde d'azote (NO) et du dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ). Ce dernier étant le composé le plus nocif, il est le seul à faire l'objet d'une réglementation dans l'air. Une première approche majorante consiste à considérer les concentrations en  $\text{NO}_x$ , et à les comparer aux différents seuils.

Si cette approche s'avère trop majorante, il est alors nécessaire de connaître la répartition  $\text{NO}_x/\text{NO}_2$  dans l'environnement. Cependant, la connaissance de cette répartition n'est pas directe, puisqu'elle est très variable et dépend de nombreux facteurs : répartition NO/ $\text{NO}_2$  à la source, ensoleillement, niveaux de fond en NO,  $\text{NO}_2$  et  $\text{O}_3$ , temps de transport depuis la source... Afin de déterminer la fraction de  $\text{NO}_2$  contenue dans les concentrations de  $\text{NO}_x$  simulées par notre modèle dans l'environnement, le module photochimique disponible dans le modèle ADMS a été activé pour cette étude. Pour ces calculs, la pollution de fond horaire doit être intégrée au modèle ADMS. Les valeurs fournies au modèle sont issues des mesures AtmoSud relevées par la station automatique de l'aéroport, de typologie dite « urbaine de fond ». Il s'agit de données de  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NO}_2$  et  $\text{O}_3$ , sur la période complète 2019-2021, fournies au modèle au pas de temps horaire.

Les concentrations simulées en  $\text{NO}_2$  par le modèle intègrent cette pollution de fond, et non uniquement la contribution du projet, comme pour les autres polluants.



## 2.9 Emissions modélisées

Les tableaux suivants synthétisent les émissions considérées.

**Tableau 6. Emissions modélisées pour les polluants classiques**

Sources	Unités	Torchère	Chaudière	Gpe électrogène 1 & 2
PM <sub>10</sub>	mg/m <sup>3</sup> sec	10 (PM totales)	5 (PM totales)	
	g/kWh			0.035 (PM totales)
PM <sub>2.5</sub>	mg/m <sup>3</sup> sec	10 (PM totales)	5 (PM totales)	
	g/kWh			0.035 (PM totales)
NO <sub>x</sub>	mg/m <sup>3</sup> sec	150	100	(37.9 sur la base de la valeur ci-dessous)
	g/kWh			0.67
CO	mg/m <sup>3</sup> sec	1 500	250 au biogaz 100 au gaz naturel	
	g/kWh			5
SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup> sec		110 au biogaz 35 au gaz naturel	

**Tableau 7. Emissions modélisées pour les polluants odorants**

Sources	Unités	Chaudière	Gpe électrogène 1 & 2	Désodos prétraitement, file eaux, REUT, et Ferber	Désodo file boues
H <sub>2</sub> S	mg/m <sup>3</sup>			0.1	0.1
NH <sub>3</sub>	mg/m <sup>3</sup>			0.7	0.7
Acétaldéhyde, formaldéhyde	mg/Nm <sup>3</sup>		15	0.5	0.5
COV	mg/m <sup>3</sup>	50			20

**Tableau 8. Emissions modélisées pour les métaux**

Sources	Unités	Chaudière	Gpe électrogène 1 & 2
Cd + Hg + Tl	mg/m <sup>3</sup>	0.1	
Cd, Hg ou Tl seul	mg/m <sup>3</sup>	0.05	
As + Se + Te	mg/m <sup>3</sup>	1	1
As	mg/m <sup>3</sup>	0.01	0.01

Se ou Te seul	mg/m <sup>3</sup>	0.01	0.01
Pb	mg/m <sup>3</sup>	1	1
Sb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Zn	mg/m <sup>3</sup>	20	20
Cr	mg/m <sup>3</sup>	0.46	0.46
Sb ou Co ou Cu ou Mn ou Ni ou V ou Zn seul	mg/m <sup>3</sup>	2.44	2.44

Concernant les poussières, les concentrations à l'émission disponibles sont fournies pour les poussières totales.

Pour la torchère, aucune information granulométrique n'est disponible.

Pour la chaudière, le guide OMINEA du CITEPA<sup>1</sup> fournit des informations pour la combustion de gaz naturel : 100% des poussières émises sont des PM<sub>1</sub>. Aucune information n'est disponible pour le biogaz.

Par conséquent pour la torchère et la chaudière, à défaut d'autres informations, il est supposé que 100% des PM totales émises sont des PM<sub>1</sub>. Par conséquent l'émission en PM<sub>10</sub> est égale à l'émission en PM<sub>2.5</sub>, qui est égale à l'émission en PM totales.

Enfin pour les groupes électrogènes, le guide OMINEA indique que pour des combustibles pétroliers, sans système de dépoussiérage, les poussières totales émises sont à 66% des PM<sub>10</sub>, et à 38% des PM<sub>2.5</sub>.

Concernant la chaudière, deux combustibles sont possibles : le biogaz ou le gaz naturel. L'utilisation de l'un ou l'autre entraîne des concentrations à l'émission différentes en CO et SO<sub>2</sub>. Dans une hypothèse majorante, le cas le plus pénalisant a été retenu (fonctionnement au biogaz).

## 2.10 Obstacles modélisés

Les principaux bâtiments, présents à proximité des sources émettrices, et susceptibles par leurs dimensions d'influer sur la dispersion des panaches, sont pris en compte dans le calcul de dispersion.

Ces différents bâtiments sont localisés sur la figure suivante, avec leur hauteur indiquée (hauteur en mètres par rapport au sol).

<sup>1</sup> Guide OMINEA du CITEPA, version 2022



Figure 7. Localisation des bâtiments modélisés

### 3 SIMULATION DE LA DISPERSION DES REJETS ATMOSPHERIQUES ET ANALYSE DES RESULTATS

A partir des données météorologiques mesurées sur la période 2019-2020-2021, et des données d'émissions décrites au paragraphe 2.9, les simulations effectuées grâce au modèle ADMS5 ont permis de caractériser la contribution du projet aux concentrations dans l'air ambiant pour les différents polluants considérés.

Les moyennes annuelles ont été calculées pour l'ensemble des polluants, ainsi que les flux moyens annuels de dépôt au sol pour les substances particulaires. Les percentiles correspondants aux normes de qualité de l'air, listés dans le tableau suivant, ont également été calculés.

**Tableau 9. Percentiles calculés par substance**

Caractéristiques	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO
P100 des valeurs journalières	x		x	x
P100 des valeurs horaires	x	x		
P99,7 des valeurs horaires		x		
P99,8 des valeurs horaires	x			
P99,2 des valeurs journalières		x		
P90,4 des valeurs journalières			x	
Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures				x

Rappel : en chaque point de la grille de calcul, x% des valeurs (horaires ou journalières) calculées sur l'année sont inférieures au percentile x (horaire ou journalier), et 100-x% des valeurs lui sont supérieures.

Ces concentrations ont été calculées en chaque point du maillage et à 1,5 mètre au-dessus du sol, sur l'ensemble du domaine d'étude, et aux points récepteurs. Elles ont permis d'établir des cartographies de concentrations, et de calculer les valeurs précises aux points récepteurs.

### 3.1 Dispersion spatiale des polluants

L'ensemble des cartographies de dispersion est présenté en Annexe 2. Les paragraphes suivants présentent les principales conclusions en termes d'impact spatial.

#### 3.1.1 CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES

La Figure 8. Cartographie de la contribution du projet aux concentrations moyennes annuelles en NO<sub>x</sub>. Figure 8 présente la carte de contribution du projet aux concentrations moyennes annuelles simulées en NO<sub>x</sub>. Les retombées moyennes annuelles se font principalement vers le sud-est, conformément à la direction des vents dominants. Ces concentrations se retrouvent donc au-dessus de la mer. Un second panache moins marqué est observé vers le nord et l'ouest du site. Ces concentrations sont obtenues par vent d'est et de sud. Les sources émettrices de NO<sub>x</sub> (chaudière, torchère, groupes électrogènes) étant localisées sur la partie nord du site, les panaches s'étendent autour de cette zone du site. Les concentrations maximales sont simulées dans l'enceinte du site, directement au sud-est des sources. Ceci est dû au fait que les sources émettrices ont des hauteurs limitées (12.5 m pour la source émettrice de NO<sub>x</sub> la plus élevée), et surtout à la présence des bâtiments sur site, qui ont pour effet de rabattre vers le sol les panaches.

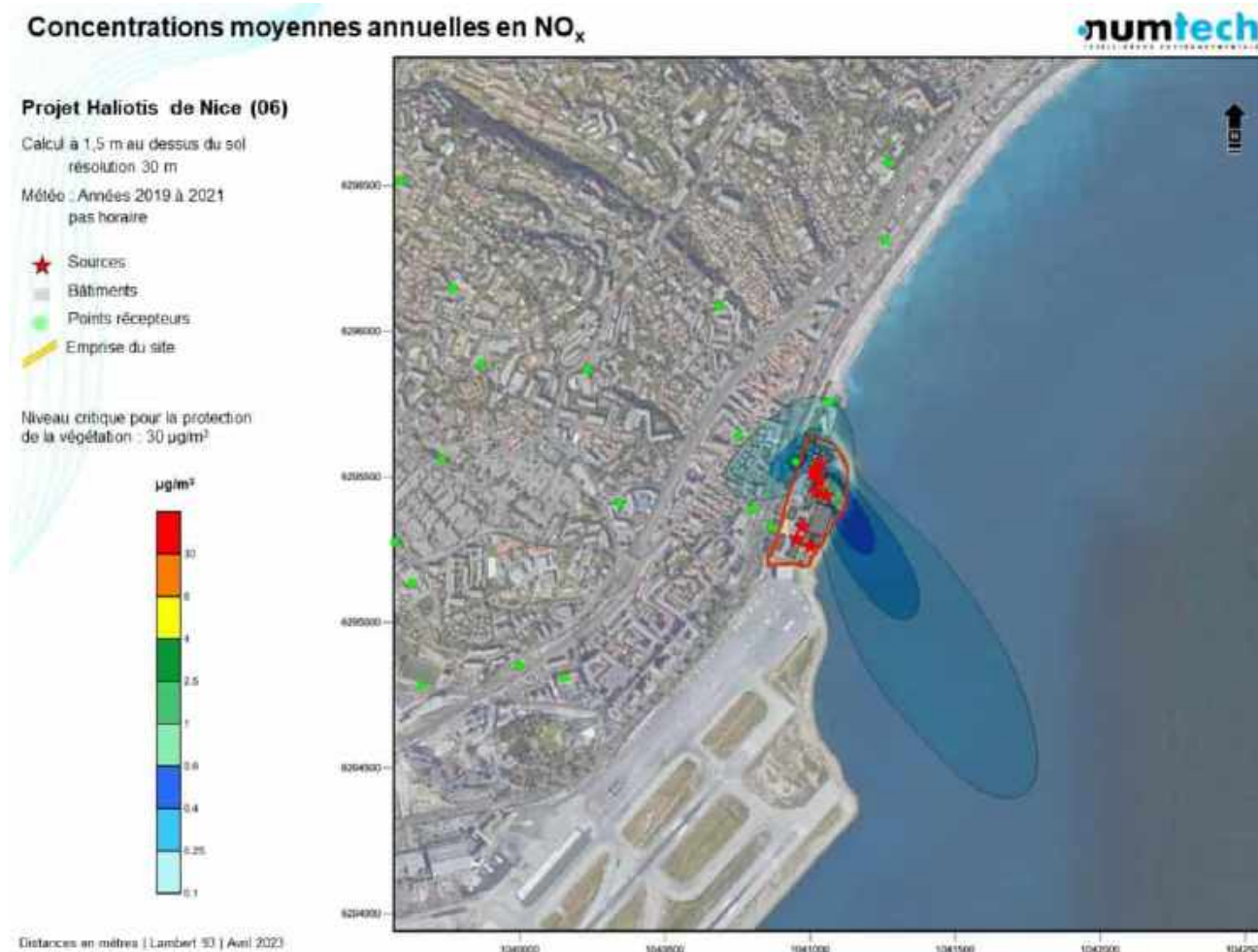
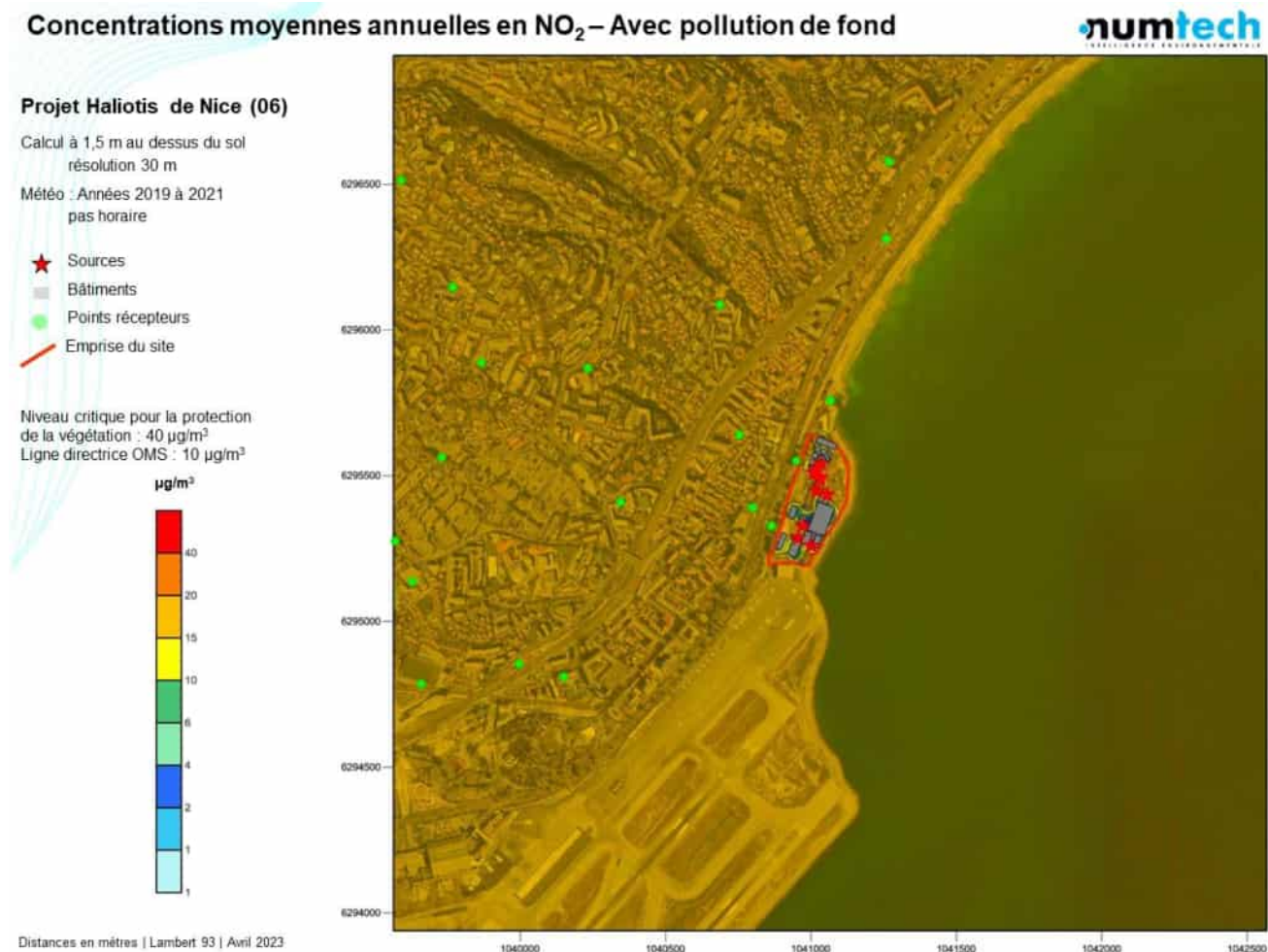


Figure 8. Cartographie de la contribution du projet aux concentrations moyennes annuelles en NO<sub>x</sub>



La Figure 9 présente le même résultat mais pour le NO<sub>2</sub>, pour lequel on rappelle que la pollution de fond est intégrée. La carte montre très peu de dynamique car l'apport du projet est très faible par rapport à la valeur de la pollution de fond moyenne annuelle (qui est de 16 µg/m<sup>3</sup>). Une tendance similaire est observée pour les autres cartographies de NO<sub>2</sub>.



**Figure 9. Cartographie de la contribution du projet aux concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub>**



La Figure 10 présente la cartographie des concentrations moyennes annuelles en H<sub>2</sub>S. On observe des zones d'impact relativement similaires mais décalées vers le sud, puisque ce polluant est émis par les différentes désodorisations, qui sont localisées sur les parties centrale et sud du site.

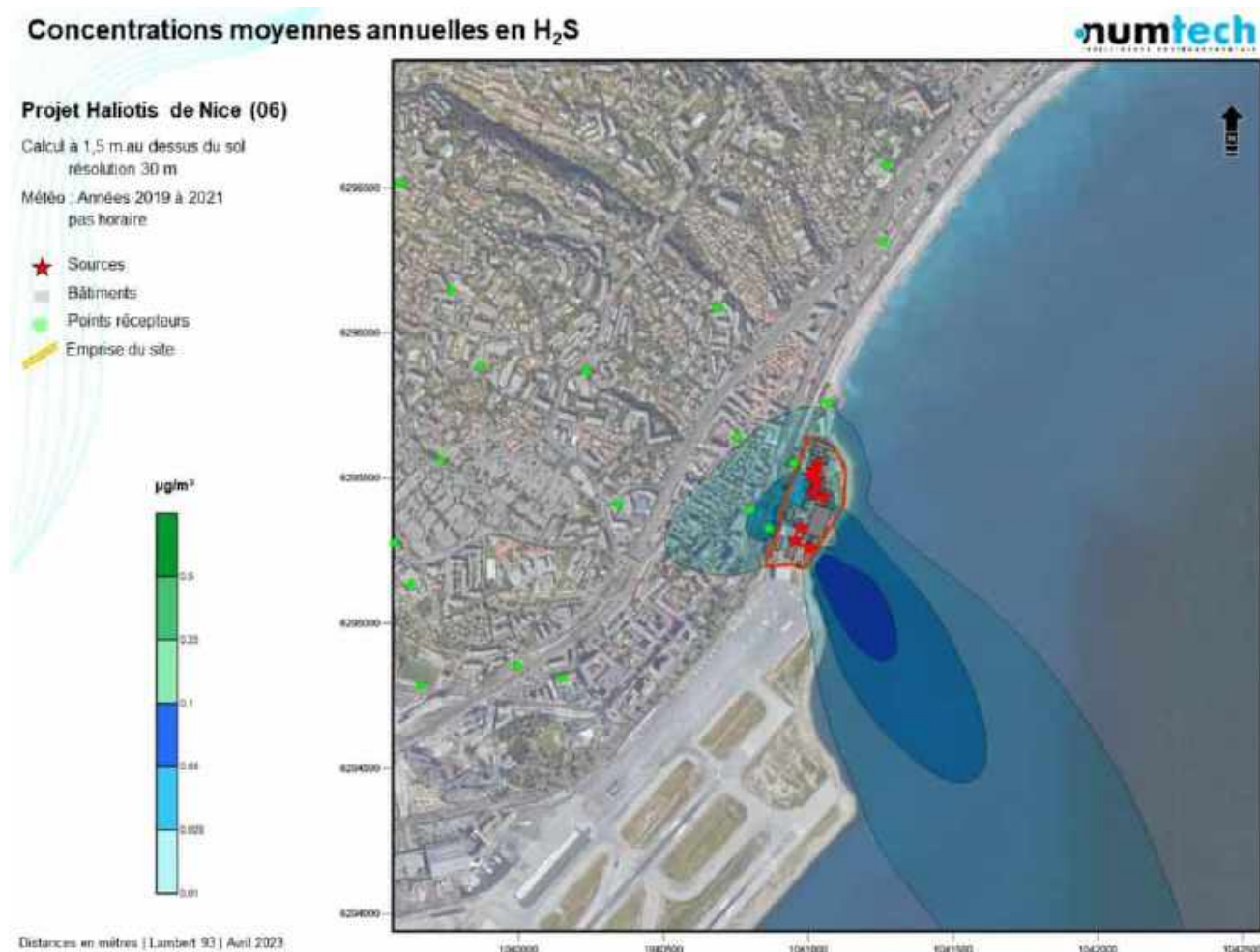
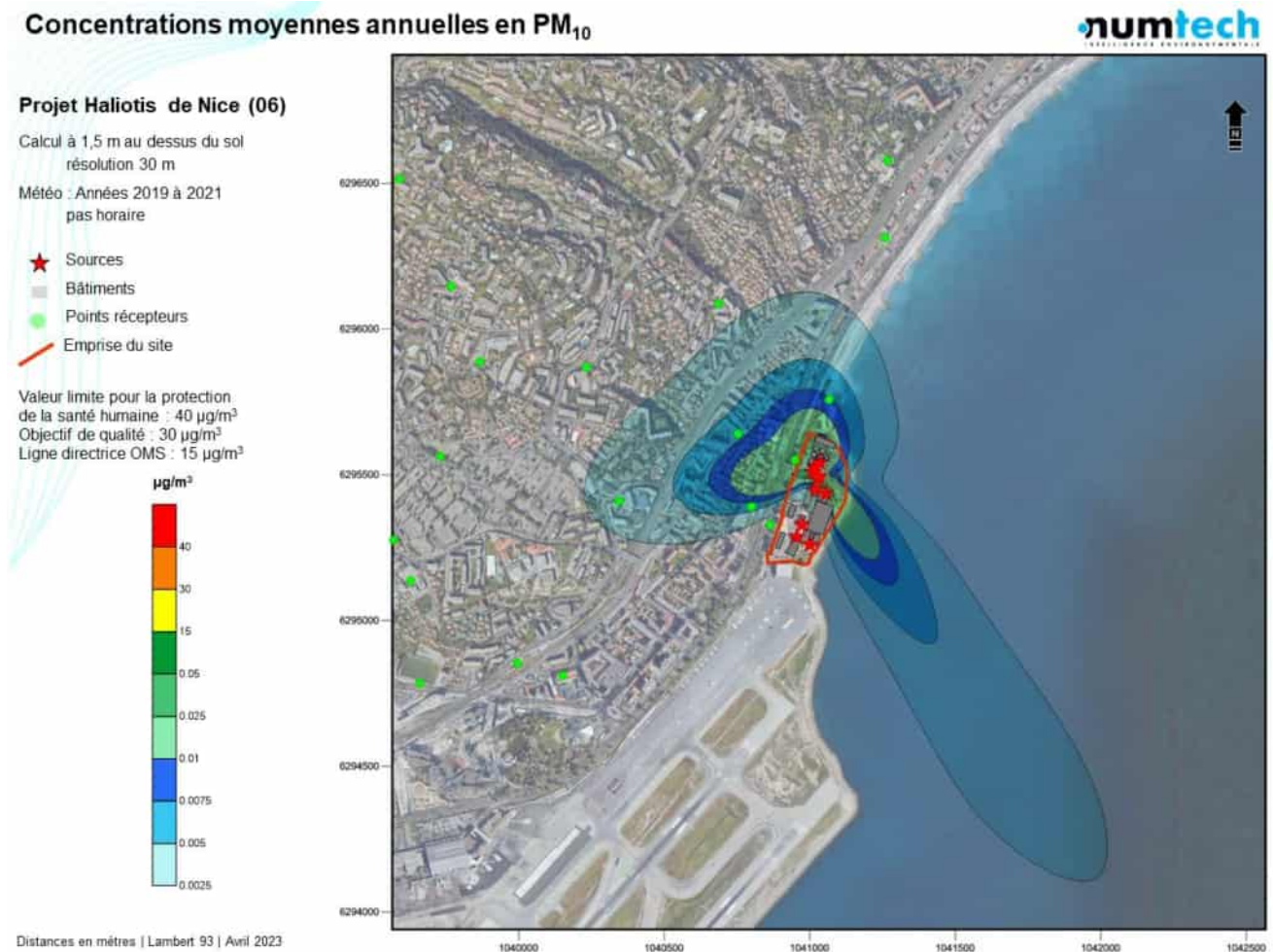


Figure 10. Cartographie de la contribution du projet aux concentrations moyennes annuelles en H<sub>2</sub>S

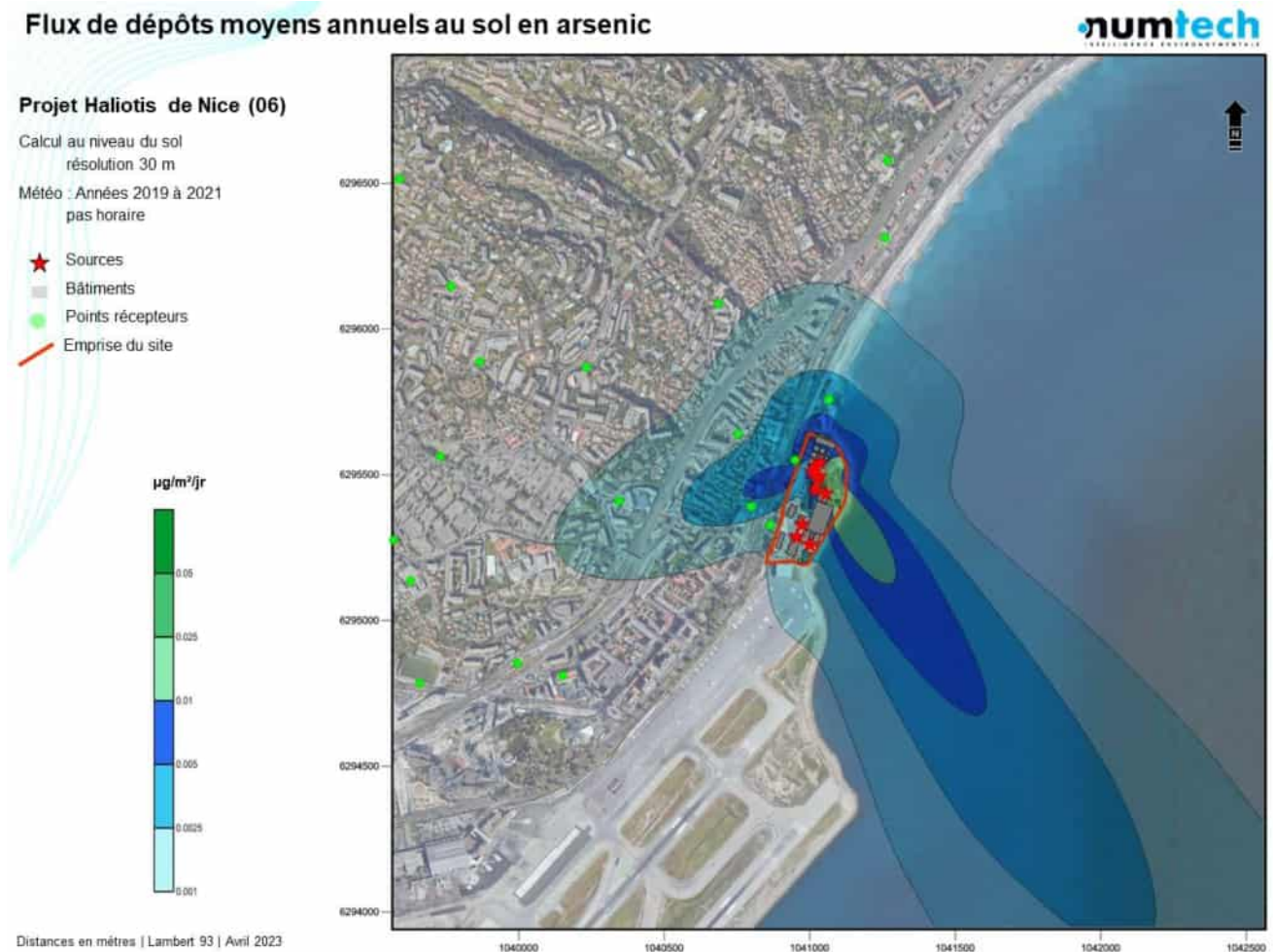
La Figure 11 présente le même résultat, pour un polluant particulaire, les  $PM_{10}$ . L'orientation des zones de principales retombées est similaire au cas des  $NO_x$ .



**Figure 11. Cartographie de la contribution du projet aux concentrations moyennes annuelles en  $PM_{10}$**

### 3.1.2 FLUX DE DEPOTS

La Figure 12 présente la cartographie d'un exemple de flux de dépôt moyen annuel simulé au niveau du sol, pour l'arsenic. Pour rappel le flux de dépôt correspond aux quantités de polluants entrainées au sol sous deux effets complémentaires : le dépôt sec (chute par gravité) et le dépôt humide (lessivage par les précipitations). Les zones de dépôts les plus élevées sont semblables aux zones de plus fortes concentrations moyennes annuelles.



**Figure 12. Cartographie de la contribution du projet aux flux de dépôts moyens annuels en arsenic**

### 3.1.3 PERCENTILES

La Figure 13 présente la cartographie d'un exemple de percentile aigu : les percentiles 99.7 horaires en  $\text{SO}_2$ . Il s'agit donc, en chaque point du domaine d'étude, des valeurs de concentrations dépassées pendant 0.3% du temps. Les directions les plus impactées sont assez différentes de celles des concentrations moyennes annuelles, car on s'intéresse ici à des résultats aigus, et non aux résultats les plus fréquents. L'axe des vents dominants ressort donc moins, et les concentrations se retrouvent de façon plus homogène dans toutes les directions autour du site. La direction sud-est reste néanmoins la plus impactée.



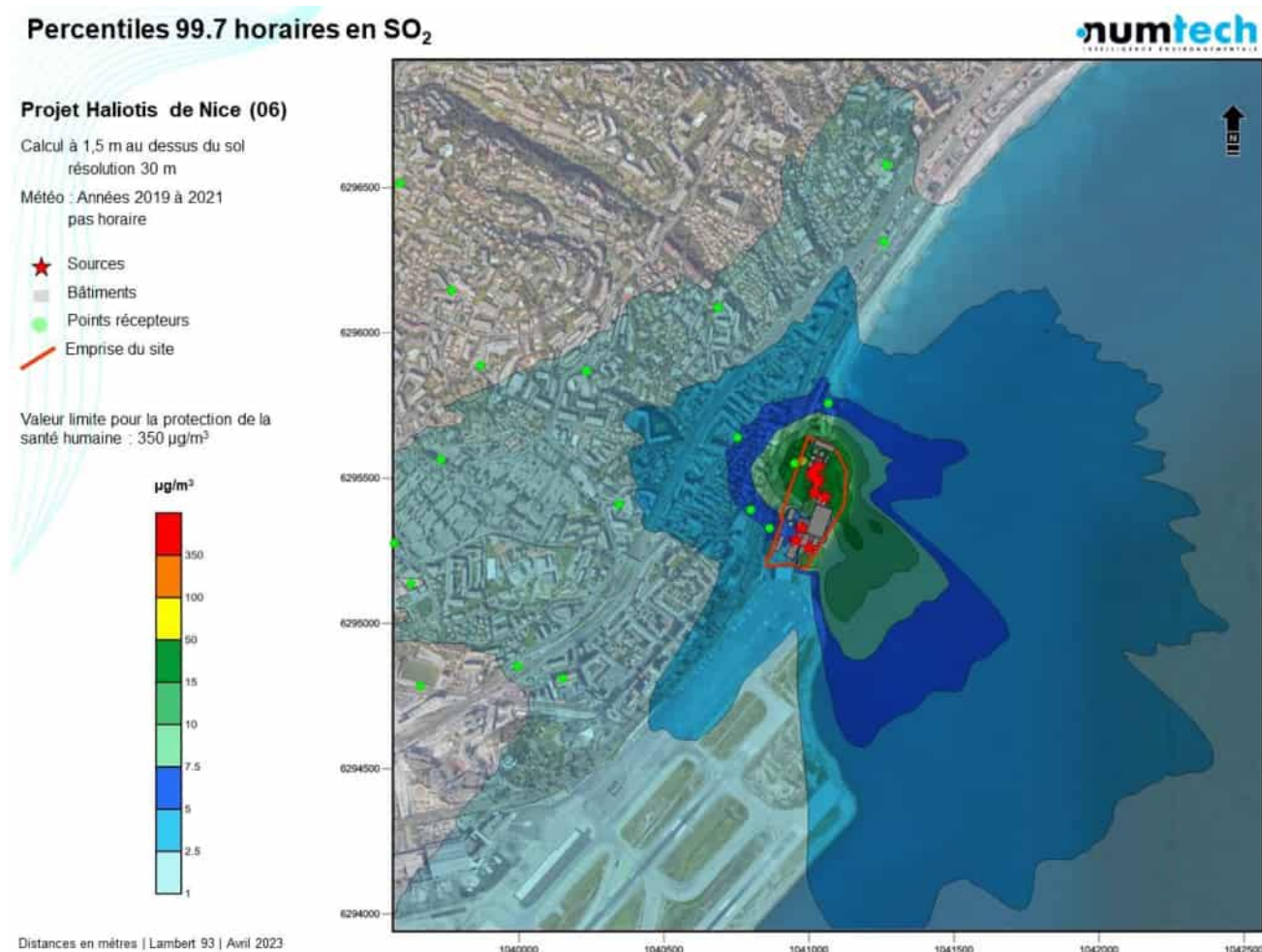


Figure 13. Cartographie de la contribution du projet aux percentiles 99.7 horaires en SO<sub>2</sub>

### 3.2 Résultats aux points récepteurs et comparaison aux normes de qualité de l'air

Les tableaux suivants détaillent les valeurs des concentrations simulées en chaque point récepteur, pour chaque polluant. Les valeurs limites du Code de l'Environnement et les lignes directrices OMS (présentées au chapitre 1.2) sont données en bas des tableaux.

On rappelle que les concentrations présentées correspondent à la contribution du projet uniquement, sans prise en compte de la pollution de fond, excepté pour le NO<sub>2</sub>. Pour ce dernier polluant, la pollution de fond est intégrée (provenant de la station de l'aéroport, de typologie urbaine de fond). Pour information, la concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> issue de ces données est de 16 µg/m<sup>3</sup>.

On rappelle ci-dessous la localisation des points récepteurs modélisés.



Figure 14. Points récepteurs modélisés

### 3.2.1 POLLUANTS GAZEUX

Dans le Tableau 10 pour les moyennes annuelles et le Tableau 11 pour les valeurs aigues simulées aux points spécifiques, les concentrations les plus élevées sont identifiées en gras dans les tableaux.

A l'exception du NO<sub>2</sub>, les points les plus impactés sont les deux points localisés au niveau de la limite de site (points 19 et 20). Il s'agit tantôt du point le plus au nord, tantôt de celui le plus au sud, selon le polluant et la localisation des sources qui l'émettent. En dehors de ces 2 points les plus proches du site, parmi les sites sensibles considérés, les plus impactés sont le point n°2 (activités nautiques Jet Evasion) ou le point numéro 10 (Accueil mère-enfant).

En NO<sub>2</sub>, l'apport du projet est très faible (comme le montre le résultat en NO<sub>x</sub>) et la pollution de fond est intégrée. Par conséquent les résultats présentés sont très proches de la pollution de fond intégrée dans le modèle (correspondant à la concentration moyenne relevée au niveau de la station AtmoSud de l'aéroport exploitée ici, de 16 µg/m<sup>3</sup>). Pour ce polluant, le point le plus impacté est le point n°15, correspondant à l'école élémentaire Flore 1, située au sud-ouest du site. En effet la part de NO<sub>2</sub> dans les NO<sub>x</sub> est faible à l'émission et augmente avec la distance à la source en se combinant avec la pollution de fond. Ceci explique que pour ce polluant, la concentration maximale ne soit pas atteinte près du site.

Les valeurs limites de qualité de l'air issues du Code de l'Environnement, et les lignes directrices de l'OMS sont respectées en NO<sub>x</sub> et en SO<sub>2</sub> par l'apport du projet seul au niveau de l'ensemble des points considérés. Les valeurs du Code de l'Environnement sont respectées en NO<sub>2</sub>. En revanche, la ligne directrice de l'OMS en moyenne annuelle est atteinte en NO<sub>2</sub>, sur l'ensemble des points récepteurs. Toutefois, la pollution de fond intégrée dans le modèle pour ce polluant (caractéristique d'une pollution de fond urbaine) dépasse à elle seule la ligne directrice. L'apport du projet devrait donc amplifier ce dépassement, mais dans une très faible proportion. Notons que cette ligne directrice de 10 µg/m<sup>3</sup> en NO<sub>2</sub> introduite en 2021 est particulièrement ambitieuse pour ce polluant dans le cadre d'une exposition urbaine notamment.

Les normes de qualité de l'air relatives aux valeurs aigues sont toutes respectées, à l'exception de la ligne directrice de 25 µg/m<sup>3</sup> relative aux maximums journaliers (percentile 100 journalier) en NO<sub>2</sub>, qui est nettement dépassé ici. Toutefois, comme précédemment pour la ligne directrice de 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle en NO<sub>2</sub>, l'analyse montre que la pollution de fond seule dépasse ce seuil (maximum journalier relevé à l'aéroport et intégré ici dans les simulations à 43 µg/m<sup>3</sup>). L'apport du projet devrait donc à nouveau amplifier ce dépassement, mais dans une très faible proportion.

**Tableau 10. Concentrations moyennes annuelles simulées en polluants gazeux (µg/m<sup>3</sup>)**

Point	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	Acétald. Formald.	COV
1	1.38E-02	16.7	7.32E-04	1.97E-03	1.38E-02	1.01E-02	3.33E-04
2	1.68E-01	16.6	1.05E-02	9.19E-03	6.43E-02	4.91E-02	4.75E-03
3	7.15E-02	16.6	3.09E-03	5.84E-03	4.09E-02	3.06E-02	1.41E-03
4	1.07E-02	16.5	3.11E-04	6.39E-04	4.48E-03	3.41E-03	1.41E-04
5	2.68E-02	16.6	1.06E-03	1.94E-03	1.36E-02	1.02E-02	4.80E-04
6	2.52E-02	16.6	1.03E-03	2.19E-03	1.53E-02	1.15E-02	4.67E-04
7	2.78E-02	16.5	1.36E-03	2.25E-03	1.57E-02	1.18E-02	6.17E-04
8	1.52E-02	16.7	8.64E-04	2.58E-03	1.81E-02	1.32E-02	3.93E-04
9	1.38E-01	16.6	8.08E-03	9.10E-03	6.37E-02	4.81E-02	3.67E-03
10	1.46E-01	16.6	7.21E-03	2.45E-02	1.71E-01	1.25E-01	3.28E-03
11	4.22E-02	16.5	1.51E-03	2.47E-03	1.73E-02	1.32E-02	6.87E-04
12	1.47E-02	16.6	4.82E-04	9.68E-04	6.77E-03	5.13E-03	2.19E-04
13	1.93E-02	16.5	8.98E-04	1.54E-03	1.08E-02	8.11E-03	4.08E-04
14	2.08E-02	16.6	7.52E-04	1.43E-03	1.00E-02	7.57E-03	3.42E-04
15	1.19E-02	<b>16.7</b>	8.18E-04	2.50E-03	1.75E-02	1.27E-02	3.72E-04



16	2.22E-02	16.6	8.53E-04	1.59E-03	1.12E-02	8.41E-03	3.88E-04
17	3.05E-02	16.6	1.19E-03	2.08E-03	1.46E-02	1.10E-02	5.42E-04
18	2.40E-02	16.6	1.04E-03	2.41E-03	1.69E-02	1.26E-02	4.74E-04
19	<b>3.28E-01</b>	16.6	<b>5.44E-02</b>	2.29E-02	1.60E-01	1.19E-01	<b>2.47E-02</b>
20	4.10E-02	16.6	3.24E-03	<b>3.16E-02</b>	<b>2.21E-01</b>	<b>1.59E-01</b>	1.47E-03
Valeurs limite Code de l'Environnement	30 µg/m <sup>3</sup> (protection végétation)		40 µg/m <sup>3</sup> (protection santé)				
Objectif qualité Code de l'Environnement		40 µg/m <sup>3</sup>					
Lignes directrices OMS		10 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>				

Tableau 11. Percentiles réglementaires simulés en polluants gazeux (µg/m<sup>3</sup>)

Point	Percentile 99.8 horaire en NO <sub>2</sub>	Percentiles 100 journaliers en NO <sub>2</sub>	Percentiles 99.7 horaires en SO <sub>2</sub>	Percentiles 99.2 journaliers en SO <sub>2</sub>	Percentiles 100 sur 8 heures glissantes en CO	Percentiles 100 journaliers en CO
1	87	45	0.79	0.13	54	33
2	86	50	5.53	1.56	560	217
3	87	47	2.20	0.49	203	98
4	86	45	0.34	0.09	77	43
5	86	46	1.14	0.18	64	33
6	86	45	1.09	0.17	71	31
7	86	45	1.38	0.27	89	35
8	87	45	1.06	0.15	67	40
9	86	50	5.02	1.32	422	162
10	87	46	5.47	1.65	556	393
11	86	45	1.16	0.25	118	62
12	86	45	0.52	0.11	52	19
13	86	45	1.45	0.21	57	24
14	86	46	0.90	0.18	62	33
15	<b>87</b>	44	1.05	0.16	66	31
16	86	45	0.99	0.17	55	30
17	86	46	1.35	0.25	101	37
18	87	45	0.95	0.17	65	38
19	87	<b>50</b>	<b>23</b>	<b>7.59</b>	<b>1372</b>	<b>486</b>
20	87	44	5.43	0.87	474	222
Valeurs limites Code de l'Environnement	200 µg/m <sup>3</sup> (protection santé)		350 µg/m <sup>3</sup> (protection santé)	125 µg/m <sup>3</sup> (protection santé)	10 000 µg/m <sup>3</sup> (protection santé)	

Lignes directrices OMS	25 µg/m <sup>3</sup>	4 000 µg/m <sup>3</sup>
------------------------	----------------------	-------------------------

### 3.2.2 POLLUANTS PARTICULAIRES

Les résultats pour les polluants particuliers sont présentés dans :

- le Tableau 12 pour les poussières en moyenne annuelle,
- le Tableau 13 pour les valeurs aiguës en poussières, et enfin
- le Tableau 14 et le Tableau 15 pour les concentrations moyennes annuelles et flux de dépôts en métaux.

Les concentrations maximales simulées aux points récepteurs sont identifiées en gras dans les tableaux. Quel que soit le polluant et le paramètre considérés, les valeurs maximales sont atteintes au point 19, le plus proche des sources émettrices des polluants considérés ici.

Globalement on constate que les normes relatives aux poussières et aux éléments traces métalliques sont largement respectées par l'apport du projet Suez seul, en moyenne annuelle comme en valeurs aiguës.

**Tableau 12. Concentrations moyennes annuelles (µg/m<sup>3</sup>) et flux moyens de dépôt simulés au sol (µg/m<sup>2</sup>/jr) en poussières**

Point	Moyenne annuelle - µg/m <sup>3</sup>		Flux moyen annuel de dépôt - µg/m <sup>2</sup> /s	
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
1	5.09E-04	5.66E-04	1.81	0.40
2	7.74E-03	7.70E-03	24.9	4.29
3	3.18E-03	3.23E-03	10.2	1.81
4	4.73E-04	4.51E-04	0.76	0.16
5	1.17E-03	1.18E-03	2.80	0.54
6	1.04E-03	1.09E-03	2.88	0.56
7	1.24E-03	1.23E-03	3.79	0.70
8	5.51E-04	6.11E-04	2.05	0.45
9	6.89E-03	6.48E-03	14.6	2.61
10	6.30E-03	6.57E-03	29.2	5.24
11	2.04E-03	1.93E-03	4.60	0.89
12	6.64E-04	6.32E-04	1.18	0.24
13	8.62E-04	8.51E-04	2.45	0.46
14	9.56E-04	9.17E-04	1.87	0.37
15	4.17E-04	4.65E-04	1.56	0.37
16	9.66E-04	9.65E-04	2.14	0.42
17	1.45E-03	1.37E-03	2.88	0.55
18	9.66E-04	1.03E-03	3.00	0.60
19	<b>1.55E-02</b>	<b>1.55E-02</b>	<b>35.1</b>	<b>6.66</b>
20	1.57E-03	1.77E-03	7.78	1.86

Valeurs limites Code de l'Environnement	40 µg/m <sup>3</sup> (protection santé)	25 µg/m <sup>3</sup> (protection santé)		
Objectif qualité Code de l'Environnement	30 µg/m <sup>3</sup>			
Lignes directrices OMS	15 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup>		

**Tableau 13. Percentiles réglementaires en poussières (µg/m<sup>3</sup>)**

Point	Percentiles 90.4 journaliers en PM <sub>10</sub>	Percentiles 100 journaliers en PM <sub>10</sub>	Percentiles 100 journaliers en PM <sub>2.5</sub>
1	3.18E-02	1.37E-01	1.46E-01
2	5.12E-01	1.09	1.06
3	2.03E-01	4.59E-01	4.57E-01
4	3.02E-02	1.83E-01	1.55E-01
5	7.04E-02	1.56E-01	1.51E-01
6	6.33E-02	1.33E-01	1.38E-01
7	7.93E-02	1.73E-01	1.65E-01
8	3.61E-02	1.65E-01	1.73E-01
9	4.43E-01	8.88E-01	7.69E-01
10	4.52E-01	1.72	1.87
11	1.33E-01	3.10E-01	2.75E-01
12	4.14E-02	1.13E-01	1.02E-01
13	5.29E-02	1.12E-01	1.05E-01
14	5.84E-02	1.98E-01	1.77E-01
15	2.81E-02	1.16E-01	1.36E-01
16	5.58E-02	1.52E-01	1.34E-01
17	8.84E-02	2.15E-01	1.94E-01
18	6.06E-02	1.55E-01	1.71E-01
19	<b>1.08</b>	<b>2.89</b>	<b>2.75</b>
20	1.24E-01	9.35E-01	1.03
Valeurs limites Code de l'Environnement	50 (protection santé)		
Lignes directrices OMS		45 µg/m <sup>3</sup>	15 µg/m <sup>3</sup>

**Tableau 14. Concentrations moyennes annuelles en métaux (ng/m<sup>3</sup>)**

Point	Cd+Hg+Tl	Cd, Hg ou Tl seul	As+Se+Te	As	Se ou Te seul	Pb	Sb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Zn	Cr	Sb, Co, Cu, Mn, Ni, V ou Zn
1	5.47E-04	2.72E-04	5.39E-02	5.38E-04	2.64E-02	5.39E-02	1.08	2.48E-02	0.13
2	9.26E-03	4.61E-03	7.21E-01	7.21E-03	3.53E-01	7.21E-01	14.42	3.32E-01	1.76
3	2.62E-03	1.31E-03	2.85E-01	2.85E-03	1.40E-01	2.85E-01	5.70	1.31E-01	0.70
4	2.41E-04	1.20E-04	3.92E-02	3.91E-04	1.92E-02	3.92E-02	0.78	1.80E-02	0.10
5	8.52E-04	4.25E-04	1.03E-01	1.03E-03	5.06E-02	1.03E-01	2.07	4.75E-02	0.25
6	8.17E-04	4.07E-04	9.79E-02	9.79E-04	4.80E-02	9.79E-02	1.96	4.50E-02	0.24
7	1.12E-03	5.58E-04	1.15E-01	1.15E-03	5.65E-02	1.15E-01	2.31	5.31E-02	0.28
8	6.47E-04	3.22E-04	5.99E-02	5.99E-04	2.93E-02	5.99E-02	1.20	2.76E-02	0.15
9	7.17E-03	3.58E-03	5.64E-01	5.64E-03	2.76E-01	5.64E-01	11.28	2.60E-01	1.38
10	6.27E-03	3.12E-03	5.93E-01	5.93E-03	2.90E-01	5.93E-01	11.85	2.73E-01	1.45
11	1.29E-03	6.44E-04	1.71E-01	1.71E-03	8.37E-02	1.71E-01	3.42	7.86E-02	0.42
12	3.82E-04	1.90E-04	5.61E-02	5.61E-04	2.75E-02	5.61E-02	1.12	2.58E-02	0.14
13	7.28E-04	3.63E-04	7.95E-02	7.94E-04	3.89E-02	7.95E-02	1.59	3.66E-02	0.19
14	6.06E-04	3.02E-04	8.11E-02	8.11E-04	3.97E-02	8.11E-02	1.62	3.73E-02	0.20
15	5.88E-04	2.93E-04	4.65E-02	4.65E-04	2.28E-02	4.65E-02	0.93	2.14E-02	0.11
16	6.77E-04	3.38E-04	8.50E-02	8.50E-04	4.17E-02	8.50E-02	1.70	3.91E-02	0.21
17	9.87E-04	4.92E-04	1.23E-01	1.23E-03	6.01E-02	1.23E-01	2.45	5.65E-02	0.30
18	8.23E-04	4.10E-04	9.43E-02	9.42E-04	4.62E-02	9.43E-02	1.88	4.34E-02	0.23
<b>19</b>	<b>4.86E-02</b>	<b>2.42E-02</b>	<b>1.31</b>	<b>1.31E-02</b>	<b>6.42E-01</b>	<b>1.31</b>	<b>26.20</b>	<b>6.03E-01</b>	<b>3.20</b>
20	2.67E-03	1.33E-03	1.68E-01	1.68E-03	8.22E-02	1.68E-01	3.35	7.72E-02	0.41
Valeurs limites Code de l'Environnement						500 ng/m <sup>3</sup>			
Objectif qualité Code de l'Environnement						250 ng/m <sup>3</sup>			
Valeur cible Code de l'Environnement		5 ng/m <sup>3</sup> en Cd		6 ng/m <sup>3</sup>					20 ng/m <sup>3</sup> en Ni



**Tableau 15. Flux de dépôts moyens annuels au sol en métaux ( $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jr}$ )**

Point	Cd+Hg+Tl	Cd, Hg ou Tl seul	As+Se+Te	As	Se ou Te seul	Pb	Sb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Zn	Cr	Sb, Co, Cu, Mn, Ni, V ou Zn
1	2.97E-04	1.48E-04	3.69E-02	3.69E-04	1.81E-02	3.69E-02	0.74	1.70E-02	9.01E-02
2	4.54E-03	2.26E-03	3.75E-01	3.75E-03	1.84E-01	3.75E-01	7.51	1.73E-01	9.16E-01
3	1.21E-03	6.03E-04	1.41E-01	1.41E-03	6.93E-02	1.41E-01	2.83	6.51E-02	3.45E-01
4	8.57E-05	4.27E-05	1.41E-02	1.41E-04	6.91E-03	1.41E-02	0.28	6.49E-03	3.44E-02
5	3.13E-04	1.56E-04	4.24E-02	4.24E-04	2.08E-02	4.24E-02	0.85	1.95E-02	1.03E-01
6	3.43E-04	1.71E-04	4.68E-02	4.68E-04	2.29E-02	4.68E-02	0.94	2.15E-02	1.14E-01
7	5.08E-04	2.53E-04	6.25E-02	6.25E-04	3.06E-02	6.25E-02	1.25	2.87E-02	1.52E-01
8	3.61E-04	1.80E-04	4.25E-02	4.25E-04	2.08E-02	4.25E-02	0.85	1.96E-02	1.04E-01
9	2.47E-03	1.23E-03	2.12E-01	2.12E-03	1.04E-01	2.12E-01	4.23	9.74E-02	5.17E-01
10	4.15E-03	2.07E-03	4.06E-01	4.05E-03	1.99E-01	4.06E-01	8.11	1.87E-01	9.89E-01
11	5.50E-04	2.74E-04	7.75E-02	7.75E-04	3.80E-02	7.75E-02	1.55	3.57E-02	1.89E-01
12	1.31E-04	6.51E-05	2.03E-02	2.03E-04	9.97E-03	2.03E-02	0.41	9.36E-03	4.96E-02
13	3.11E-04	1.55E-04	4.12E-02	4.12E-04	2.02E-02	4.12E-02	0.82	1.89E-02	1.00E-01
14	2.07E-04	1.03E-04	3.01E-02	3.01E-04	1.47E-02	3.01E-02	0.60	1.38E-02	7.34E-02
15	3.44E-04	1.71E-04	3.55E-02	3.55E-04	1.74E-02	3.55E-02	0.71	1.63E-02	8.66E-02
16	2.41E-04	1.20E-04	3.36E-02	3.36E-04	1.65E-02	3.36E-02	0.67	1.55E-02	8.21E-02
17	3.40E-04	1.69E-04	4.61E-02	4.61E-04	2.26E-02	4.61E-02	0.92	2.12E-02	1.12E-01
18	3.84E-04	1.91E-04	5.20E-02	5.20E-04	2.55E-02	5.20E-02	1.04	2.39E-02	1.27E-01
<b>19</b>	<b>1.82E-02</b>	<b>9.09E-03</b>	<b>5.23E-01</b>	<b>5.23E-03</b>	<b>2.56E-01</b>	<b>5.23E-01</b>	<b>10.46</b>	<b>2.41E-01</b>	<b>1.28</b>
20	1.97E-03	9.82E-04	1.58E-01	1.58E-03	7.73E-02	1.58E-01	3.15	7.26E-02	3.85E-01

### 3.3 Commentaires concernant les incertitudes

Les incertitudes relatives aux calculs de modélisation sont de deux types : celles intrinsèques au modèle numérique, compte tenu notamment de la complexité du site et de la problématique à modéliser, et celles relatives à la qualité des données d'entrée du modèle.

- **Incertitudes intrinsèques au modèle**

Plusieurs campagnes de mesures très documentées, effectuées sur des sites industriels durant les 50 dernières années, ont été référencées et leurs données intégrées à des bases de données destinées à évaluer a posteriori les modèles de dispersion atmosphérique. Parmi ces bases de données, on citera l'outil européen d'évaluation MVK (Model Validation Kit). Plusieurs articles internationaux, rapportent les résultats de campagnes de comparaisons entre le modèle ADMS et les mesures sur site. On citera notamment :

- La campagne de mesures « Prairie Grass », réalisée sur terrain plat et herbeux, Les rejets se situent à 0,5 m au-dessus du sol, avec des conditions météorologiques pour moitié instables (convection) et pour moitié stables. Les mesures ont été effectuées sur des arcs situés à différentes distances de la source. Les simulations effectuées avec ADMS ont montré que les concentrations étaient proches des mesures dans les cas instables, et qu'elles avaient tendance à être légèrement sous-estimées dans les autres cas. Le biais fractionnel (caractérisant l'erreur systématique) est de 19%. Notons que ces tests montrent qu'ADMS donne des résultats tout à fait satisfaisants en champ proche (50 mètres de la source).
- La campagne intitulée « Indianapolis », en milieu urbain dense, sans relief. Les émissions proviennent d'une cheminée de 83,8 mètres de haut. Sur cet exercice, ADMS a tendance à surestimer les concentrations à proximité des sources, et à les sous-estimer plus loin. Le biais fractionnel est de 10%. Globalement ADMS surestime légèrement les concentrations maximales mesurées (7%), et sous-estime les concentrations moyennes de 14%.
- L'exercice « OPTEX Tanks » se situe dans une raffinerie. Les rejets sont émis par une source ponctuelle au niveau du sol, au milieu de plusieurs obstacles. Dans ce cas, ADMS sous-estime de 50% les concentrations moyennes, et sous-estime la concentration maximale d'un facteur 3.
- L'exercice « OPTEX Matrix » se déroule sur le même site que le précédent, les rejets provenant de sources ponctuelles. ADMS surestime dans ce cas les concentrations moyennes d'environ 10%, et la concentration maximale d'un facteur 3.
- Le cas « Duke Forest » correspond à des rejets provenant de plusieurs sources ponctuelles situées près du sol, dans un champ, sans obstacles autour. ADMS prédit bien les concentrations maximales dans ce cas (sous-estimation de moins de 10%), et sous-estime les concentrations moyennes d'environ 40%.
- Le cas " Kincaid " se déroule dans une ferme, sur un terrain relativement plat, avec des émissions provenant d'une cheminée de 187 mètres de haut. Les concentrations maximales sont sous-estimées d'environ 30%, et les concentrations moyennes sont bien estimées, avec une surestimation de seulement 3%.
- La plupart de ces résultats ont été repris et validés par l'École Centrale de Lyon, dans le cadre d'une étude demandée par l'association RECORD en 2005 .
- Ces résultats montrent que si les données d'entrée sont bien maîtrisées et en présence d'une topographie peu marquée, l'incertitude sur les résultats du modèle pour des sources élevées de type cheminée, reste inférieure à 20% en moyenne annuelle. Sur les valeurs maximales, l'incertitude reste de l'ordre de 30%. Notons enfin que statistiquement, les incertitudes diminuent pour les percentiles de rang inférieur (99,8, 99,7, 98...).





Le tableau suivant liste les principales caractéristiques du site et de son environnement, susceptibles, par leur complexité, de favoriser l'augmentation des incertitudes dans le calcul de dispersion. La complexité de ces caractéristiques est classée suivant les critères : nulle, faible, moyenne, élevée.

**Tableau 16. Complexité du site et de son environnement**

Modèle	Complexité	Commentaires
Relief sur le domaine	Faible	Le relief est modéré sur le domaine et dans la gamme du domaine de validité d'ADMS.
Météorologie	Faible	La météorologie locale ne présente pas de forte complexité connue.
Obstacles autour de l'installation	Moyenne	Les bâtiments sont nombreux sur le site. Les bâtiments significatifs ont été intégrés à la modélisation, mais de façon simplifiée, et conformément à ce qu'un modèle comme ADMS peut prendre en compte.
Complexité des sources	Faible	Les sources modélisées sont des sources canalisées bien définies.
Échelles spatiales étudiées	Faible	Les cibles sont comprises entre quelques dizaines de mètres et quelques kilomètres des sources, c'est à dire dans le domaine de validité du modèle.

Les principales difficultés identifiées sont liées à la présence de nombreux bâtiments sur site. Un modèle gaussien à trajectoire comme ADMS permet de restituer les effets principaux de ces bâtiments mais pas les effets très locaux. L'incertitude sur les résultats est donc plus marquée en champ proche.

- **Incertitudes relatives aux données d'entrée**

Un bon modèle peut donner de mauvais résultats, si les données d'entrée sont de mauvaise qualité. Le tableau suivant regroupe les principaux paramètres d'entrée du modèle de dispersion ADMS, et les qualifie selon les critères suivants : mauvaise, moyenne, bonne.

**Tableau 17. Qualité des données d'entrée du modèle**

Données d'entrée	Qualité	Commentaires
Relief sur le domaine	Bonne	Base de données SRTM (résolution 30m).
Occupation des sols	Bonne	Base de données Corine Land Cover (résolution 30m).
Données météorologiques	Moyenne	Données horaires collectées auprès de la station de l'aéroport de Nice, sur 3 années complètes consécutives (très peu de données manquantes). Cette station est proche du site Suez, mais très influencée par le relief local.
Localisation des sources	Bonne	Sources canalisées localisées précisément à partir du plan de masse du site.

Caractéristiques physiques des sources	Bonne	Données fournies par Suez.
Valeurs d'émission des sources	-	S'agissant d'un projet, des Valeurs Limites à l'Emission ou des facteurs d'émission sont utilisés.
Scénario d'émissions	Moyenne	En l'absence d'information sur les plages temporelles réelles de fonctionnement de certaines sources, des hypothèses ont été prises.
Définition des polluants	Bonne pour les gaz	L'hypothèse selon laquelle les gaz se dispersent comme un traceur passif a été retenue, excepté pour le NO <sub>2</sub> . Il s'agit d'une hypothèse tout à fait réaliste compte tenu des faibles concentrations étudiées.
	Moyenne pour les particules	Les espèces particulières ont été modélisées avec une granulométrie simplifiée, issue de la littérature.

Les données d'entrée du modèle sont globalement de bonne qualité.

Les propriétés physiques des particules ont fait l'objet d'hypothèses, par défaut de connaissance. La taille et la densité des particules impactent principalement la valeur de dépôt au niveau du sol. L'influence sur la dispersion des panaches et donc sur les concentrations dans l'air, reste limitée.

Pour la répartition temporelle des émissions, deux hypothèses ont été retenues : une destinée aux calculs de concentrations moyennes annuelles, basée sur une hypothèse plutôt réaliste de répartition des émissions, et une destinée aux calculs de concentrations aiguës, basée sur une hypothèse majorante.

La principale incertitude concerne la représentativité des données météorologiques de vent utilisées. La station Météo France de l'aéroport de Nice est proche du site étudié (moins de 4 km), avec une implantation favorable (pas de relief entre la station et le site Suez, même localisation en bord de mer), mais cette station est localisée à l'extrémité de la vallée du Var, ce qui influence nettement l'orientation des vents qu'elle mesure. La vallée du Var étant assez étroite, le site Suez, bien que jouxtant l'aéroport de Nice, ne se trouve pas directement dans l'axe de la vallée. Par conséquent une incertitude existe quant à la représentativité des vents. Pour l'illustrer, les vents simulés par le modèle météorologique AROME ont été extraits au point de calcul le plus proche du site Suez. La rose des vents correspondante, sur la même période que celle de notre étude, est représentée ci-dessous.

Les directions de vent simulées sont globalement les mêmes que celles relevées par la station de l'aéroport. On note que les deux directions principales sont plus larges pour ces données simulées. Les vents de nord-ouest sont orientés un peu plus au nord, de même que les vents provenant de l'est.

Etant donné la proximité de la station Météo France de l'aéroport d'une part, et les incertitudes qui restent associées aux résultats d'un modèle météorologique d'autre part, l'utilisation des données de vent issues de la station de l'aéroport a été préférée dans cette étude. Une simulation test a été réalisée en fournissant au modèle de dispersion les données de vent simulées. Au niveau des différents points récepteurs, l'impact est variable et peut ponctuellement être sensible, toutefois, les conclusions en termes de respect des normes de qualité de l'air restent inchangées avec ces données.

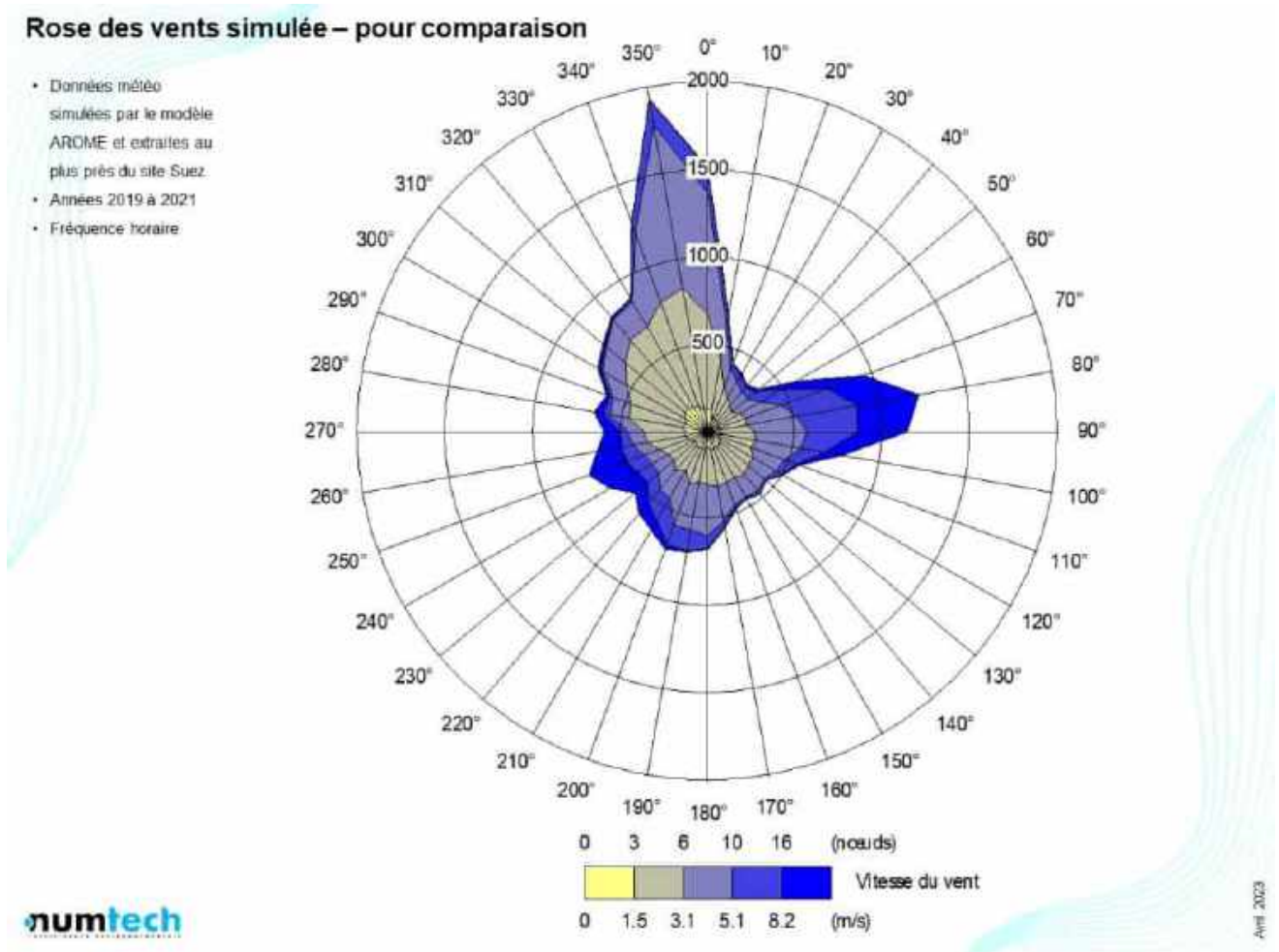


Figure 15. Rose des vents simulée à proximité du site suez

- **Conclusion**

Même s'il est difficile de quantifier avec précision l'incertitude sur les résultats, on retiendra globalement que les données du modèle sont de bonne qualité, et que peu d'hypothèses arbitraires ont dû être faites. Les principales incertitudes sont liées à la représentativité des données météo, à la présence de nombreux bâtiments sur site (incertitudes sensibles en champ proche) et à la restitution des périodes de fonctionnement de certaines sources.

## 4 PRINCIPALES CONCLUSIONS

---

L'objectif de cette étude était de déterminer l'impact du projet de réhabilitation du site Haliotis de Suez, à Nice, sur la qualité de l'air de son environnement direct.

L'étude a consisté à réaliser une modélisation numérique de la dispersion atmosphérique des rejets du site dans sa configuration future. Pour cela, le modèle de dispersion atmosphérique ADMS 5 a été mis en œuvre, en prenant en compte la météorologie locale, le contexte environnemental (relief et occupation des sols), le bâti sur site, ainsi que les caractéristiques des sources d'émissions.

En synthèse, il peut être retenu que, pour les hypothèses de données d'émission et de scénario de fonctionnement considérées :

- En concentrations moyennes annuelles, et flux de dépôts moyens annuels au sol, les niveaux les plus élevés sont simulés sur site, puis vers le sud-est (au-dessus de la mer), et dans une moindre mesure vers le nord et l'ouest du projet Haliotis ;
- En concentrations aiguës (percentiles réglementaires), les zones de retombées sont plus isotropes et il se dégage moins de directions privilégiées. Les retombées maximales sont également simulées sur site.
- Les points récepteurs les plus impactés sont les points positionnés en limite de site, puis parmi les sites sensibles considérés, les points correspondant aux activités nautiques Jet Evasion à l'établissement d'Accueil mère-enfant. Dans le cas de la concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub>, le point le plus impacté est l'école primaire Flore 1.
- Toutes les normes de qualité de l'air sont respectées par la contribution seule du projet. Dans le cas particulier du NO<sub>2</sub> cependant, pour lequel il est nécessaire de considérer les réactions chimiques, et donc d'intégrer une pollution de fond, l'analyse des concentrations (intégrant à la fois la contribution du projet et la pollution de fond) montre que :
  - la ligne directrice de l'OMS de 10 µg/m<sup>3</sup> à respecter en concentration moyenne annuelle est dépassée, la pollution de fond à elle seule étant en moyenne de 16 µg/m<sup>3</sup>. L'apport du projet est minime.
  - la ligne directrice de 25 µg/m<sup>3</sup> relative aux maximums journaliers en NO<sub>2</sub> est également nettement dépassé, le maximum journalier relevé en pollution de fond étant de 43 µg/m<sup>3</sup>. L'apport du projet reste là-aussi faible.

# ● Table des annexes

<b>Annexe 1. Caractéristiques techniques du modèle ADMS</b>	<b>42</b>
<b>Annexe 2. Cartographies de dispersion</b>	<b>48</b>

# Annexe 1. Caractéristiques techniques du modèle ADMS

## A.1 Modélisation atmosphérique

Grâce à ses performances techniques, ADMS est considéré par l'INERIS[1], l'InVS[2] et l'US EPA comme la nouvelle génération (Advanced model) des modèles gaussiens de dispersion atmosphérique. Ses principales caractéristiques techniques sont les suivantes :

### Description verticale de la couche atmosphérique (entre la surface et 2000 mètres d'altitude)

L'un des points forts d'ADMS est de ne plus décrire la stabilité de l'atmosphère grâce aux classes de Pasquill-Gifford (utilisées depuis les années 60), mais grâce à des paramètres physiques qui varient de façon continue (analyse d'échelle permettant notamment de caractériser le niveau de turbulence atmosphérique dans les 3 dimensions). Cette nouvelle approche présente deux avantages majeurs :

- Une description continue de l'atmosphère, et non plus sous forme de classes limitant le nombre de situations météorologiques.
- Une description verticale de l'atmosphère, prenant en compte la turbulence atmosphérique générée par le frottement du vent au sol et le réchauffement de la surface par le rayonnement solaire. La couche atmosphérique n'est donc plus considérée comme une couche homogène et les paramètres de dispersion varient dans les 3 dimensions.

### Pré-processeur météorologique

ADMS intègre par ailleurs un pré-processeur météorologique, qui recalcule les profils verticaux des paramètres météorologiques (vent, température, turbulence), à partir des données de surface fournies par Météo France et des paramètres du site (occupation des sols et topographie). Une fois les profils verticaux établis, ADMS peut simuler la dispersion des panaches.

### ADMS travaille en mode séquentiel horaire

Beaucoup de gaussiens « classiques » travaillent en mode statistique : à partir de données météorologiques horaires ou tri-horaires, ils regroupent les situations météorologiques par classes, et effectuent le calcul de dispersion en attribuant un poids statistique à chacun des résultats. ADMS effectue un calcul de dispersion pour chaque donnée météorologique horaire (de façon automatique et transparente pour l'utilisateur), et cela sur du long-terme (jusqu'à 5 années). De plus, le pré-processeur intégré à ADMS tient compte des conditions météorologiques passées, ce qui permet de prendre en compte l'évolution diurne de la couche atmosphérique (situation convective par exemple), ce qui n'est pas le cas des gaussiens classiques.

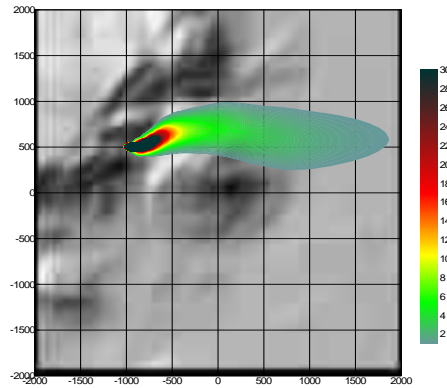
### Prise en compte du relief

ADMS intègre un modèle fluide diagnostique, FLOWSTAR, qui calcule au besoin les champs de vent et de turbulence en 3D (résolution horizontale de l'ordre de 100 mètres, sur 10 niveaux verticaux) sur tout le domaine d'étude, pour chaque situation météorologique horaire ou tri-horaire. Il utilise les données topographiques directement disponibles auprès de l'IGN. Les modèles gaussiens « classiques » ne prennent généralement en compte le relief que de façon très grossière, en ré-évaluant de façon approximative la hauteur des panaches par rapport au sol. Le vent reste néanmoins constant sur tout le domaine d'étude. La modification de la trajectoire d'un panache liée à la présence d'une





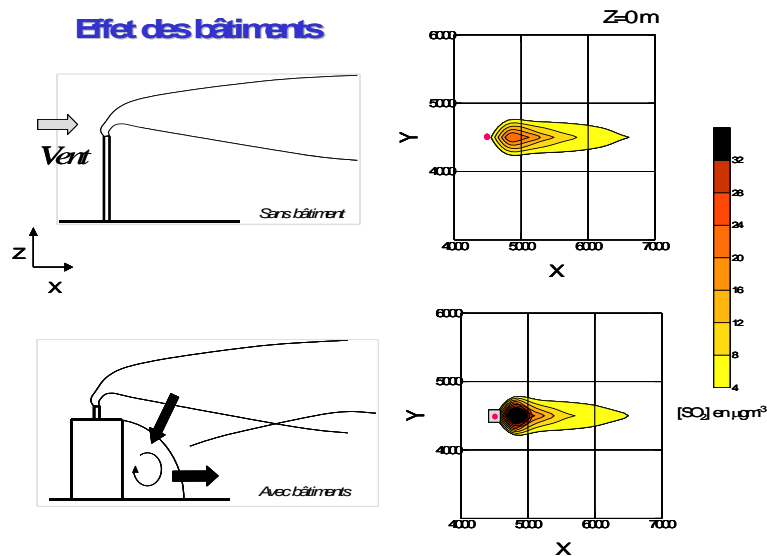
colline n'est pas envisageable, contrairement à ce qui est calculé par ADMS (exemple de résultat ci-dessous),



Dispersion d'un panache par ADMS sur un relief complexe

### Le module bâtiment

Un module de bâtiment (« Buildings Option ») permet de prendre en compte l'influence des bâtiments d'un site industriel sur la dispersion des panaches. A titre d'exemple, un exutoire situé en toiture d'un bâtiment industriel de 30 mètres, sera considéré comme une cheminée de 30 mètres de hauteur placée sur un terrain plat par les modèles gaussiens « classiques ». Au contraire, ADMS peut prendre en compte l'influence des bâtiments susceptibles de fortement perturber la dispersion (rabattement de panache, zones de re-circulation...).



Effet d'un bâtiment industriel sur la dispersion d'un panache

### Le modèle de dépôt des particules intégré

Un module de calcul de dépôt intégré à ADMS permet de prendre en compte les phénomènes de dépôt sec (diffusion au sol des panaches et chute par gravité) et de dépôt humide (lessivage par les précipitations) pour les effluents particulaires. Pour le dépôt sec, le module utilise une formulation du type :

$$F_d = V_d C(x, y, 0) \quad (1)$$

où  $F_d$  est le flux de dépôt en masse par unité de surface et par unité de temps,  $V_d$  la vitesse de dépôt et  $C(x, y, 0)$  la concentration au sol au point de coordonnées (x,y) pour le polluant considéré.

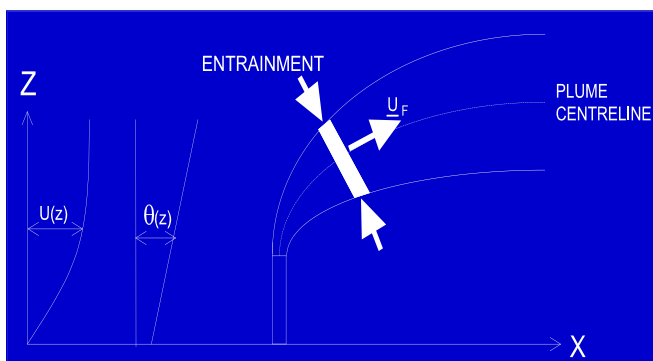
Contrairement aux modèles classiques qui utilisent une vitesse de dépôt constante dans le temps et sur le domaine, le module de dépôt d'ADMS calcule (pour chaque type de particule) les vitesses de dépôt toutes les heures et pour chaque point de la grille de calcul. Ce calcul tient compte des conditions météorologiques (vents et stabilité), de la nature variable des sols (rugosité) et des propriétés des particules (granulométrie et densité). Le taux de lessivage intervenant dans le calcul du dépôt humide est quant à lui homogène sur le domaine, mais est cependant recalculé toutes les heures à partir des données horaires (ou à défaut tri-horaires) de précipitation (données Météo France). Le taux de lessivage appliqué au panache est calculé suivant la formulation suivante :

$$\Lambda = a \times P^b \quad (2)$$

où  $\Lambda$  est le taux de lessivage (en  $s^{-1}$ ),  $P$  le taux de précipitation (en mm/h) et  $a$  et  $b$  deux constantes déterminées expérimentalement.

### Le modèle intégral de trajectoire de panache

Afin de tenir compte des effets de vitesse et de température en sortie de cheminée sur l'élévation des panaches, beaucoup de modèles utilisent une simple « sur-hauteur » estimée empiriquement (formules de Holland, Briggs...). ADMS utilise un modèle intégral qui calcule précisément la trajectoire des panaches en sortie de cheminée, en fonction des paramètres d'émission (vitesse et température) et des conditions atmosphériques (profils de vent et de température). Ce modèle améliore nettement la précision des concentrations calculées. Il prend également en compte les effets de sillage des cheminées (turbulence), lorsque celles-ci ont un diamètre important,



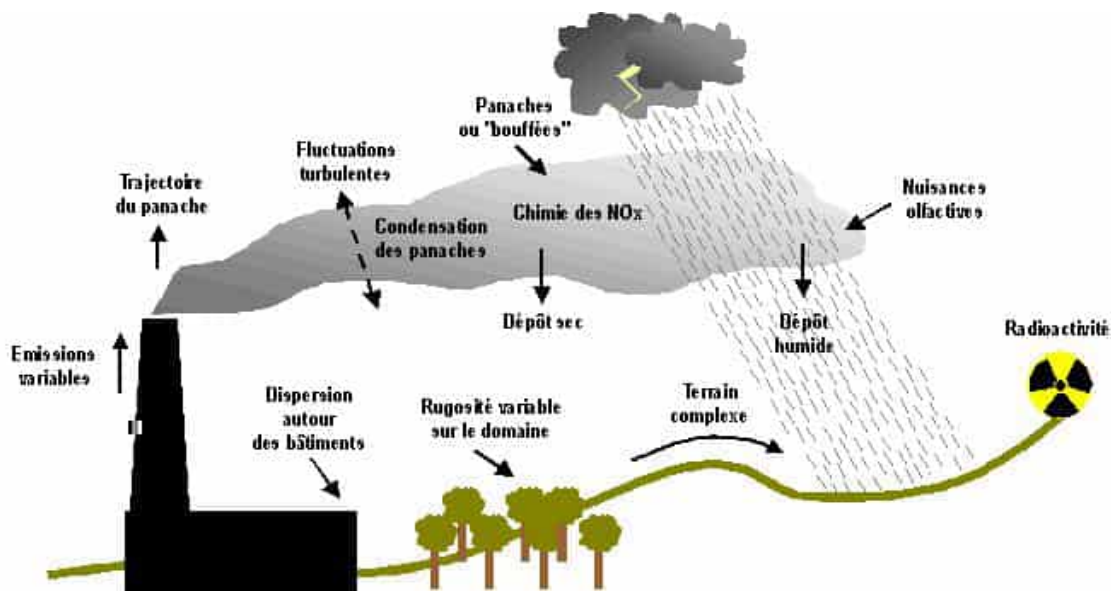
Ci-contre, modèle intégral de trajectoire utilisé dans ADMS

**Remarque :** ce sont principalement ces phénomènes turbulents induits par les bâtiments, la turbulence en sortie de cheminée et les effets de sillage qui font que les modèles gaussiens « classiques » ne sont pas valides dans un rayon inférieur à 100 mètres de la source, ce qui n'est pas le cas de ADMS dont le module bâtiment a par exemple été complètement validé par des tests en soufflerie.

## A.2 Modules intégrés au logiciel ADMS

Outre ses avantages techniques, ADMS intègre dans sa version de base de nombreux modules permettant de faire des calculs spécifiques, qui ne sont souvent pas proposés par les autres modèles de sa catégorie.

- Un module de « bouffée » (« Puff »), qui permet d'étudier la dispersion d'émissions accidentelles en fonction du temps (régime non-stationnaire). Ce module permet de calculer des doses pour des points spécifiques.
- Un module chimique qui permet de calculer la répartition NO/NO<sub>2</sub> et la concentration en ozone : en général, les taux d'émissions concernent en effets les NO<sub>x</sub>, et les valeurs réglementaires le NO<sub>2</sub>. Un calcul photochimique est donc nécessaire.
- Un module de côte qui permet de prendre en compte l'interface terre/mer lorsque les sites sont situés en bordure de mer.
- Un module qui permet d'entrer des profils temporaires d'émission (exemple : arrêt des installations la nuit ou le week-end), mais également des données horaires d'émission.
- Un module qui permet de modéliser les nuisances olfactives (résultats en unités odeurs et calcul statistique de nombre de dépassement de seuil annuel), et de prendre en compte les fluctuations turbulentes des concentrations à très court-terme (quelques secondes).
- Un module qui permet de calculer les nuisances visuelles des panaches (condensation des panaches en fonction des conditions météorologiques).
- Un module « Radioactivité » qui permet de calculer la décroissance radioactive de polluants spécifiques et la décomposition des isotopes en éléments fils.

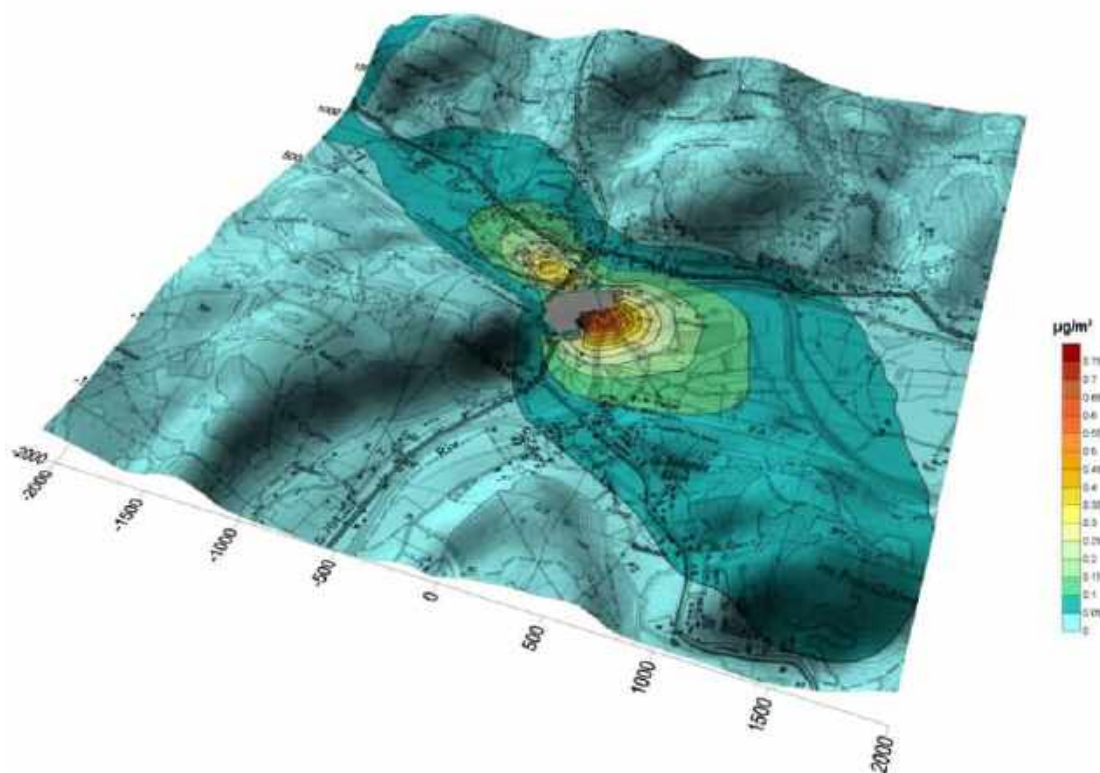


Phénomènes et processus pris en compte par ADMS

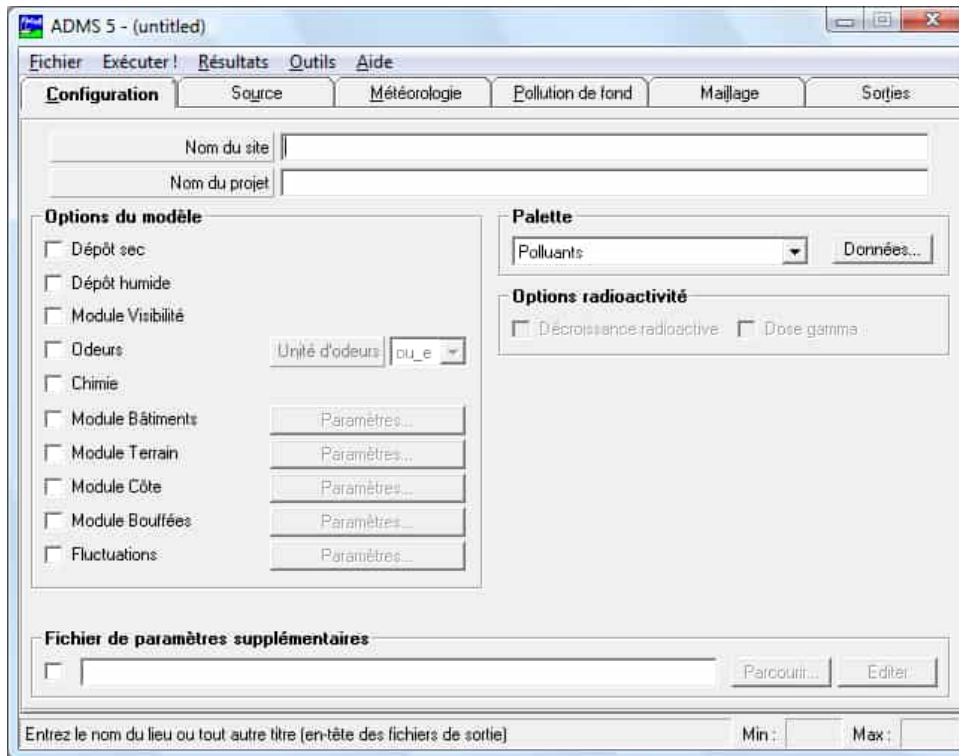
### A.3 Exploitation des résultats

Bien que pouvant prendre en compte des phénomènes complexes, le logiciel ADMS reste l'un des plus conviviaux du marché des logiciels de dispersion :

- Interfaçage Windows complet,
- Le logiciel intègre un convertisseur de données topographiques, qui permet d'entrer directement les données de relief (données DAD fournies par NUMTECH ou IGN par exemple) dans ADMS, De même, un convertisseur développé par NUMTECH permet d'intégrer directement les données météorologiques nécessaires au calcul de dispersion (données DAD fournies par NUMTECH ou Météo France par exemple),
- ADMS sort les résultats sous format texte (grille, ou tableaux pour des points particuliers). Il possède d'autre part un lien direct avec le logiciel graphique SURFER, qui permet de tracer directement les résultats sous forme de cartographies couleurs (voir ci-dessous). Il intègre également un outil le "Mapper", qui permet le tracé des isocontours.
- Un lien direct avec les SIG ArcView et MapInfo qui permet d'entrer directement des sources d'émissions à partir de cartes (en « cliquant » sur des cartes), mais aussi de visualiser directement les résultats au format SIG.
- Les simulations ADMS peuvent d'autre part être lancées en procédure automatique « batch », c'est-à-dire les unes après les autres sans intervention de l'utilisateur.



Exemple de résultat obtenu grâce aux logiciels ADMS/SURFER  
(concentrations en effluent au niveau du sol)



Interface du logiciel ADMS5

## A.4 Validations et références

- ADMS a été validé internationalement : comparaison modèle/mesures, publication dans des revues scientifiques internationales, présentation régulière aux Conférences internationales d'harmonisation, validation grâce à l'outil européen d'évaluation « Model Validation Kit »...
- A ce titre, ADMS est utilisé par de nombreuses références nationales et internationales : INERIS, InVS, INSERM, AFSSET, CEA, IRSN, SNPE, CEREMA, Météo France, École des Mines de Douai et Saint Etienne, Université LYON 1, une majorité d'AASQA, ADP, Dubaï Municipality, Groupe TOTAL, EDF, RHODIA, SOLVAY Electrolyse France, AREVA, SAUR, OCP, ainsi que de nombreuses sociétés d'ingénierie et bureaux d'études : TECHNIP, RHODIA Ingénierie, APAVE, DEKRA, URS Europe, ARCADIS, SOGREAH, IRH Espace, Groupe SECHAUD, BURGEAP, SETEC Environnement...
- ADMS est préconisé par l'INERIS dans le Guide Méthodologique de l'Evaluation des risques liés aux substances chimiques dans l'étude d'impact des ICPE, 2003, Il est considéré par l'InVS (rapport Incinérateur et santé, 2003) comme étant « à la pointe des dernières mises à jour scientifiques en matière de modèle gaussien ».



## Annexe 2. Cartographies de dispersion





## Concentrations moyennes annuelles en $\text{NO}_x$



### Projet Haliotis de Nice (06)

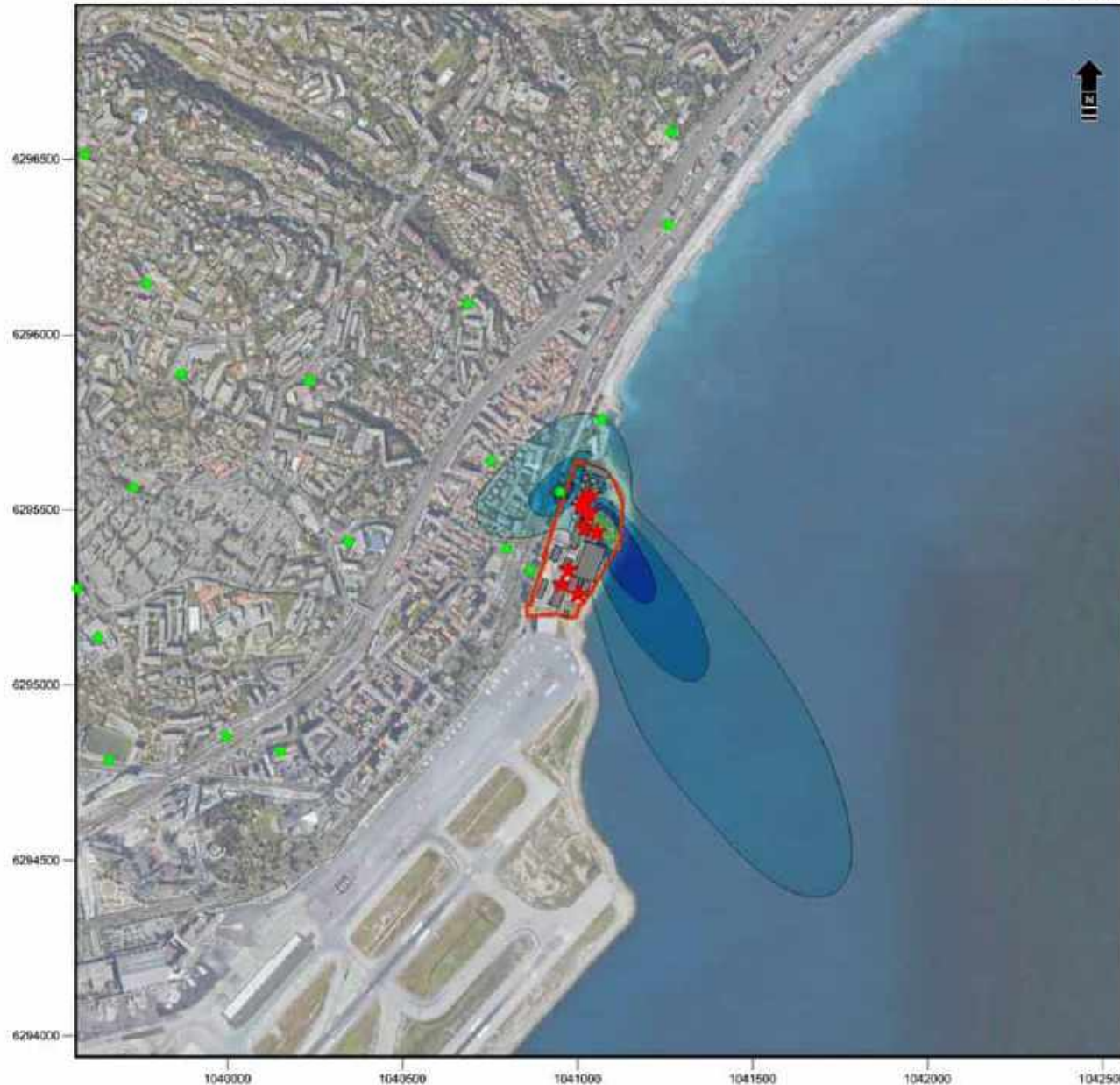
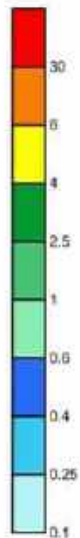
Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Niveau critique pour la protection  
de la végétation :  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



## Concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> – Avec pollution de fond



### Projet Haliotis de Nice (06)

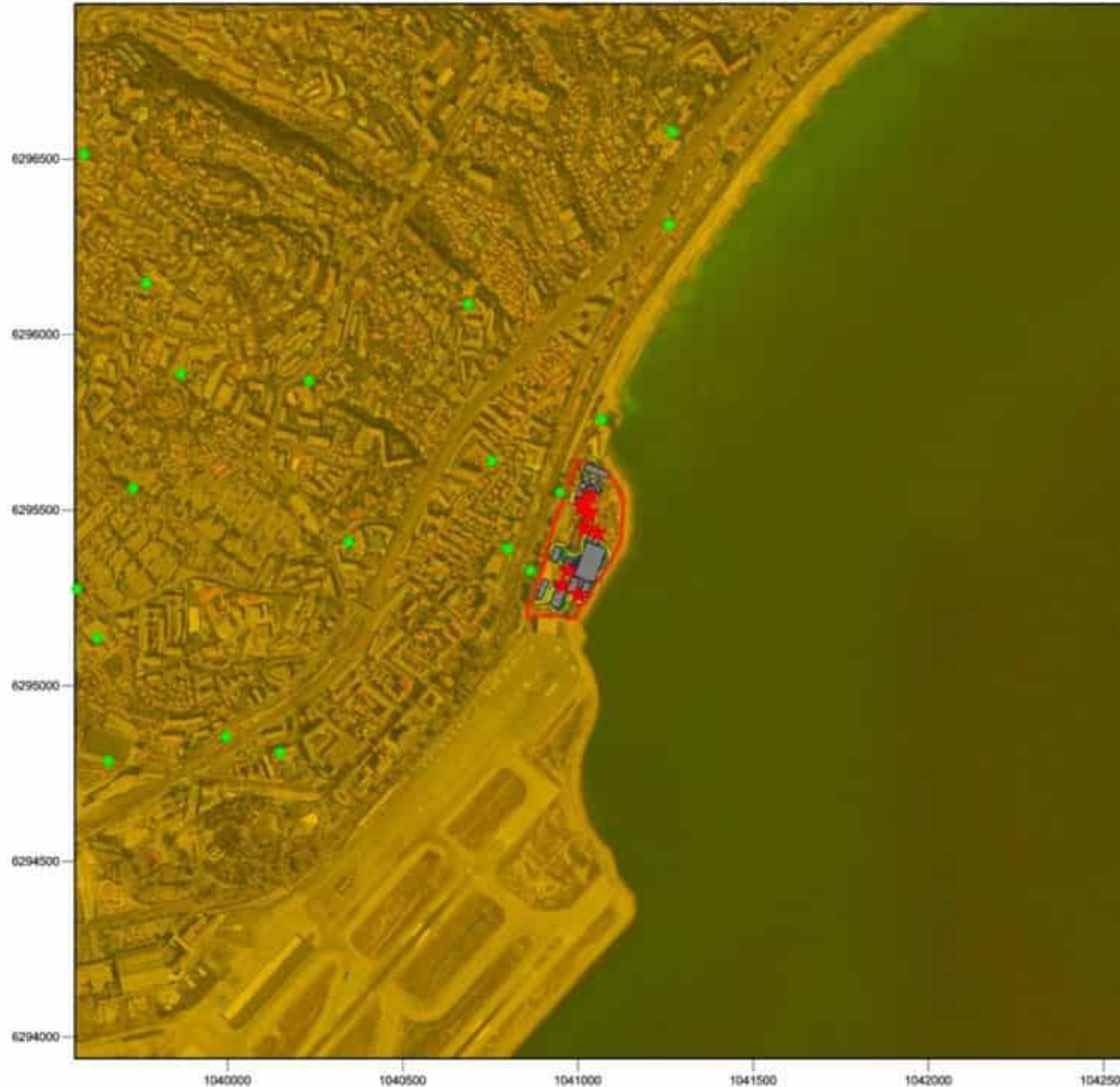
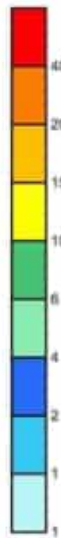
Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Niveau critique pour la protection  
de la végétation : 40 µg/m<sup>3</sup>  
Ligne directrice OMS : 10 µg/m<sup>3</sup>

µg/m<sup>3</sup>





## Percentiles 99.8 horaires en NO<sub>2</sub> – Avec pollution de fond



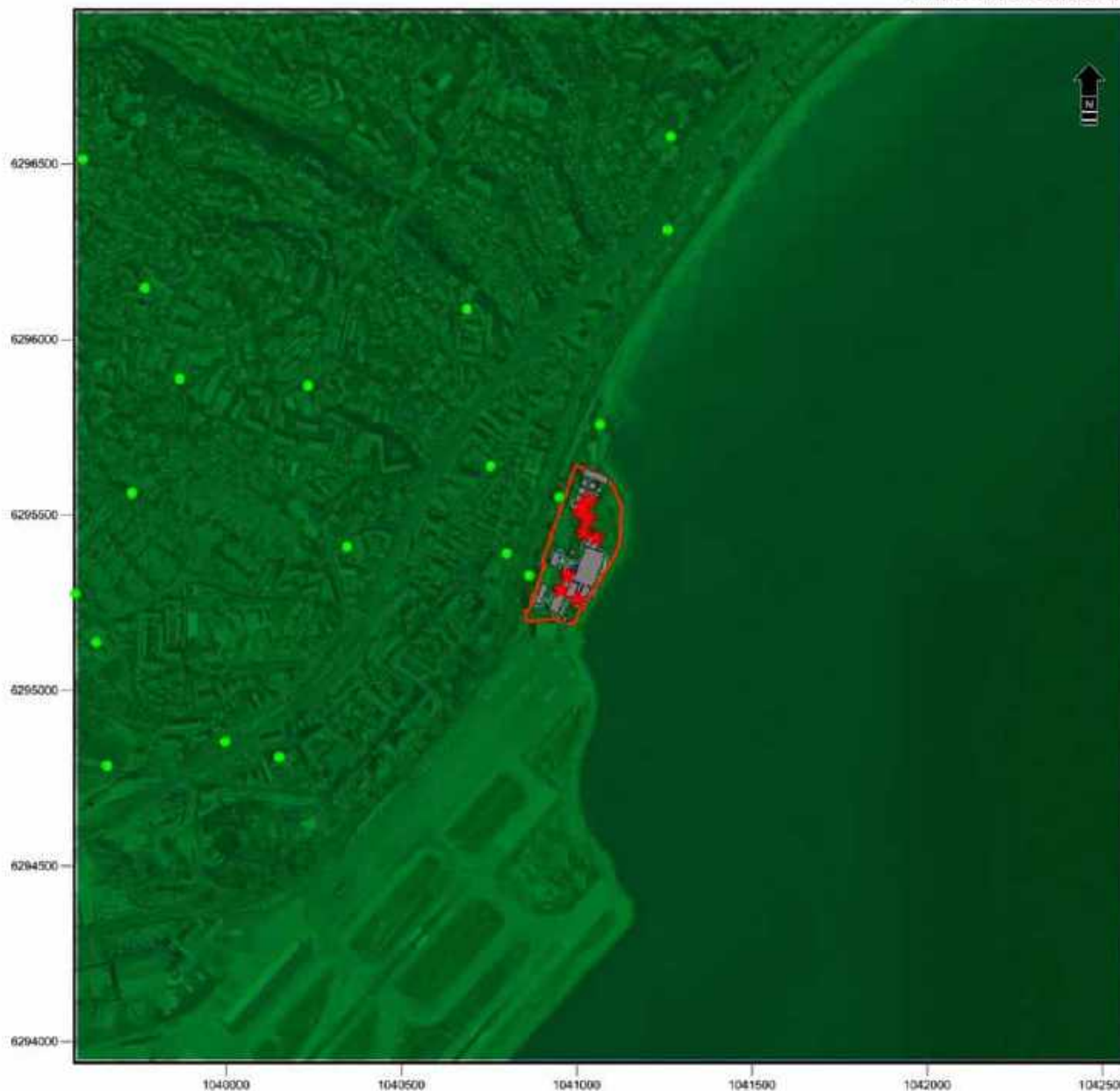
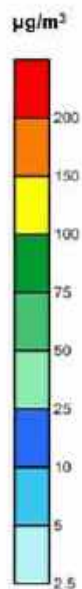
### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 200 µg/m<sup>3</sup>



## Percentiles 100 journaliers en NO<sub>2</sub> – Avec pollution de fond



### Projet Haliotis de Nice (06)

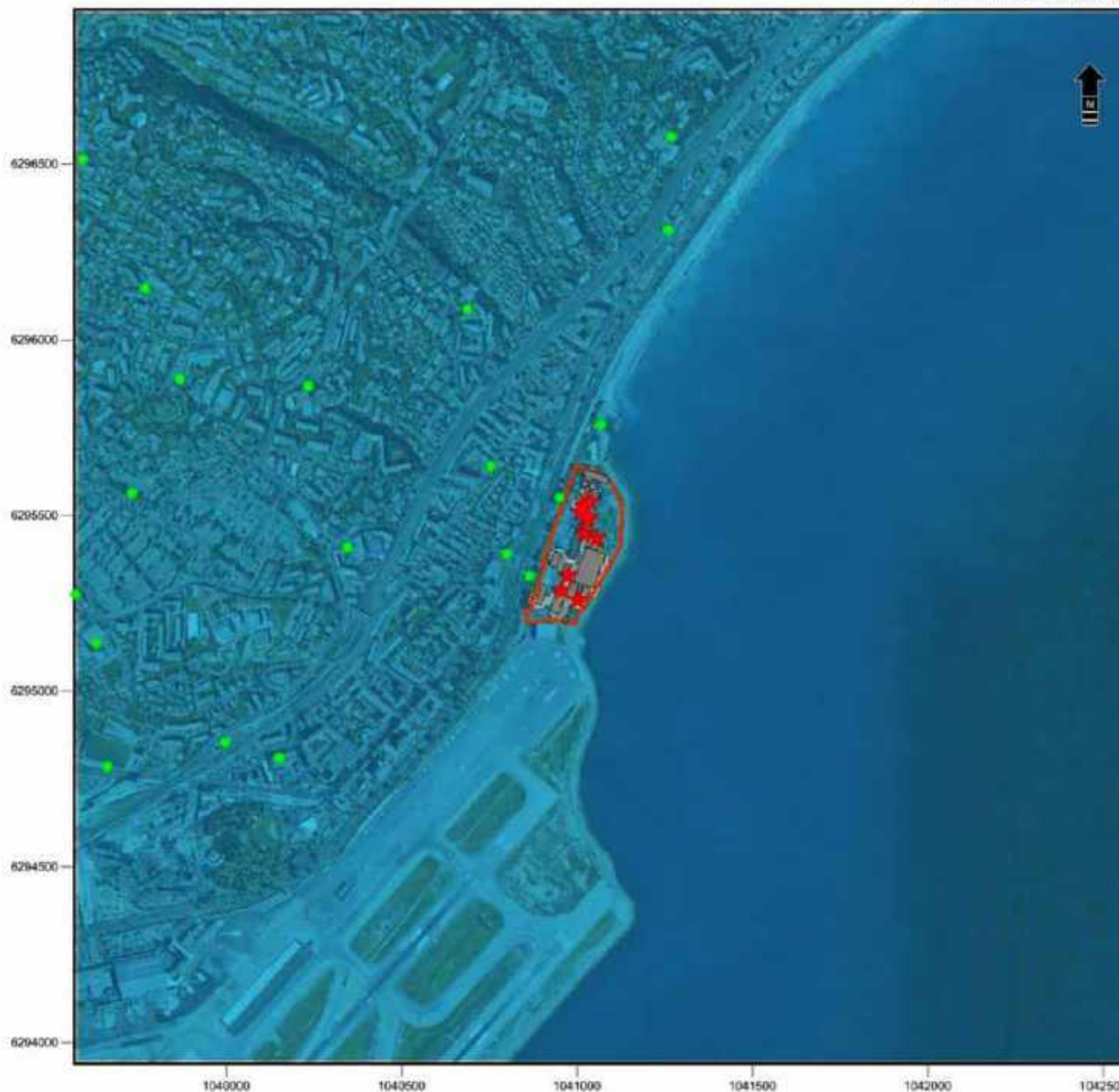
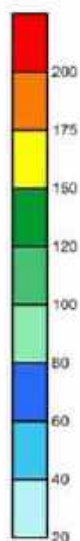
Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Ligne directrice OMS : 25 µg/m<sup>3</sup>

µg/m<sup>3</sup>





## Concentrations moyennes annuelles en SO<sub>2</sub>



### Projet Haliotis de Nice (06)

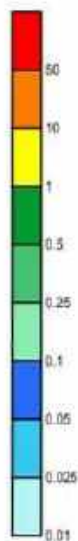
Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 50 µg/m<sup>3</sup>

µg/m<sup>3</sup>



## Percentiles 99.2 journaliers en SO<sub>2</sub>



### Projet Haliotis de Nice (06)

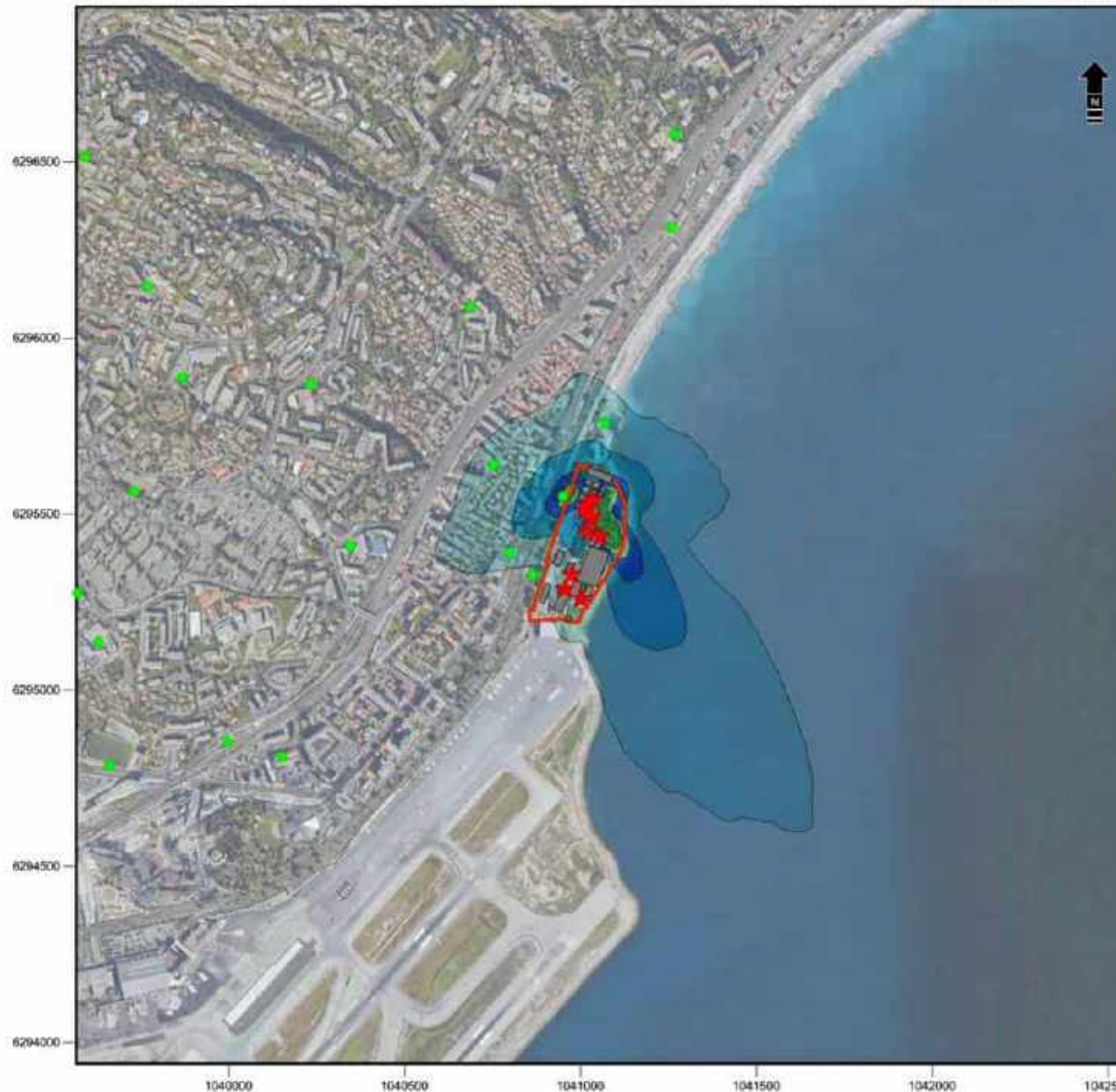
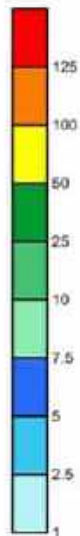
Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 125 µg/m<sup>3</sup>

µg/m<sup>3</sup>





## Percentiles 99.7 horaires en SO<sub>2</sub>



### Projet Haliotis de Nice (06)

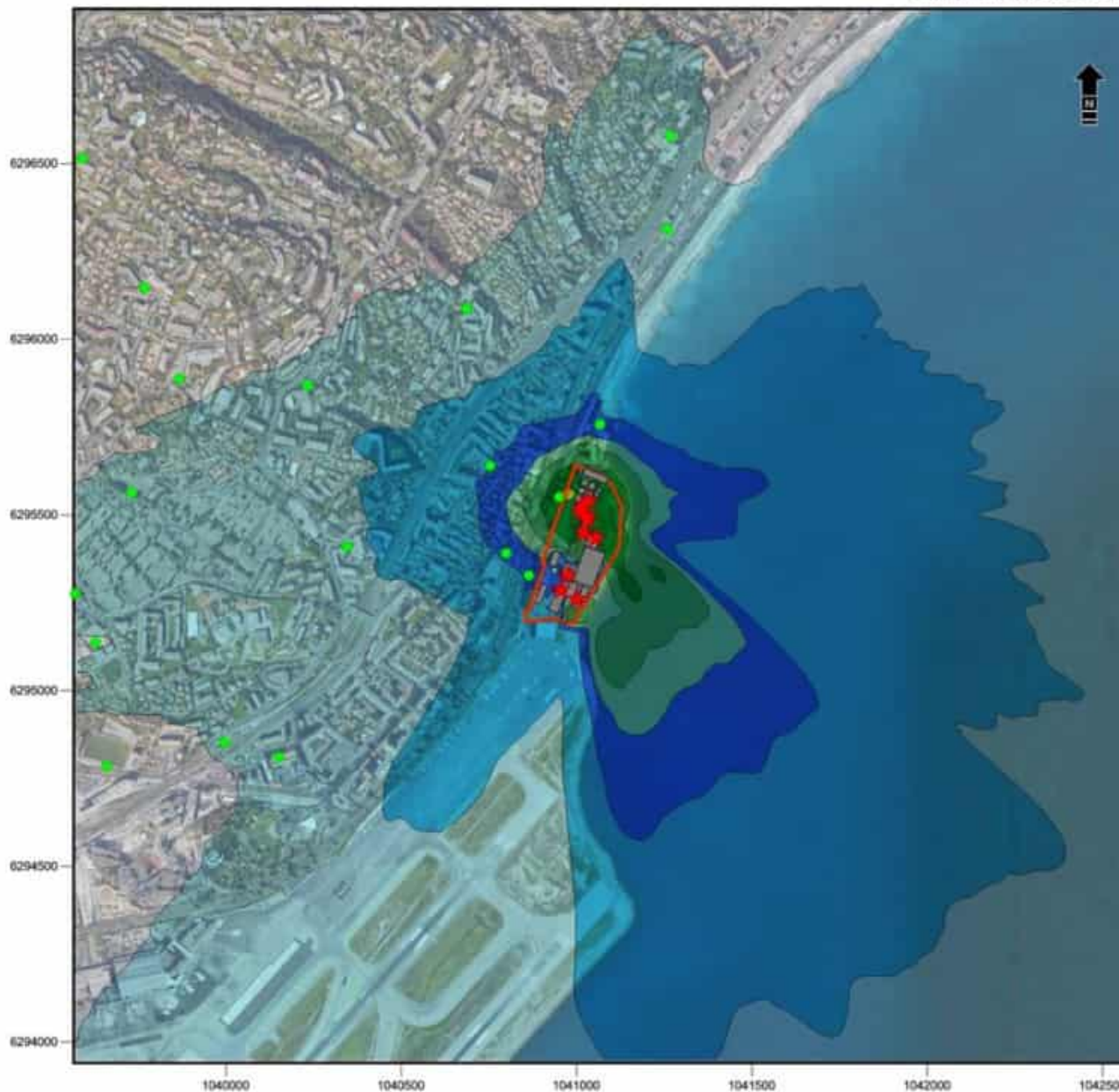
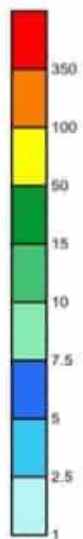
Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 350 µg/m<sup>3</sup>

µg/m<sup>3</sup>



## Percentiles 100 journaliers en SO<sub>2</sub>



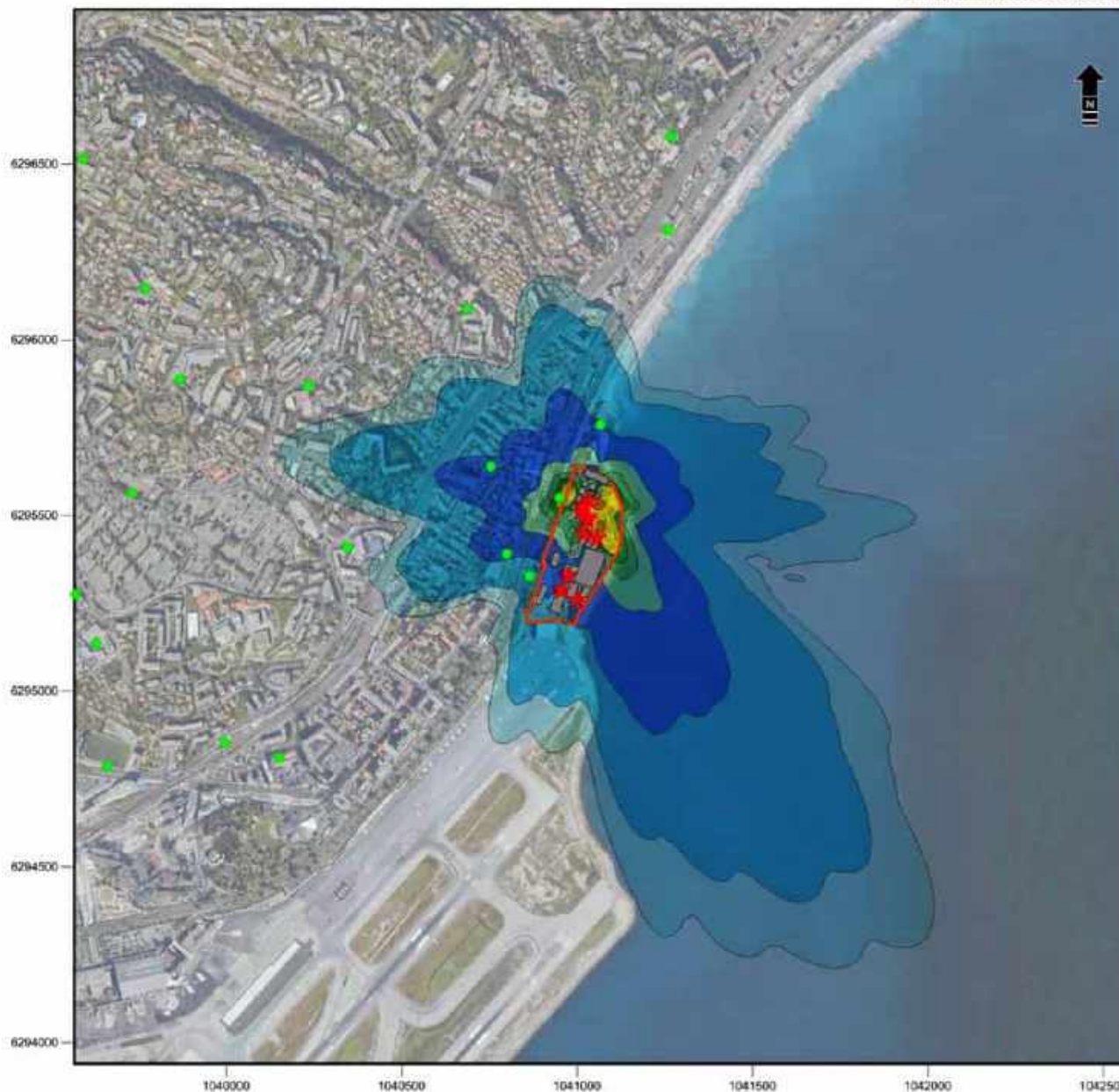
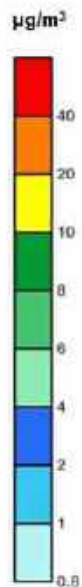
### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Ligne directrice OMS : 40 µg/m<sup>3</sup>





## Concentrations moyennes annuelles en H<sub>2</sub>S

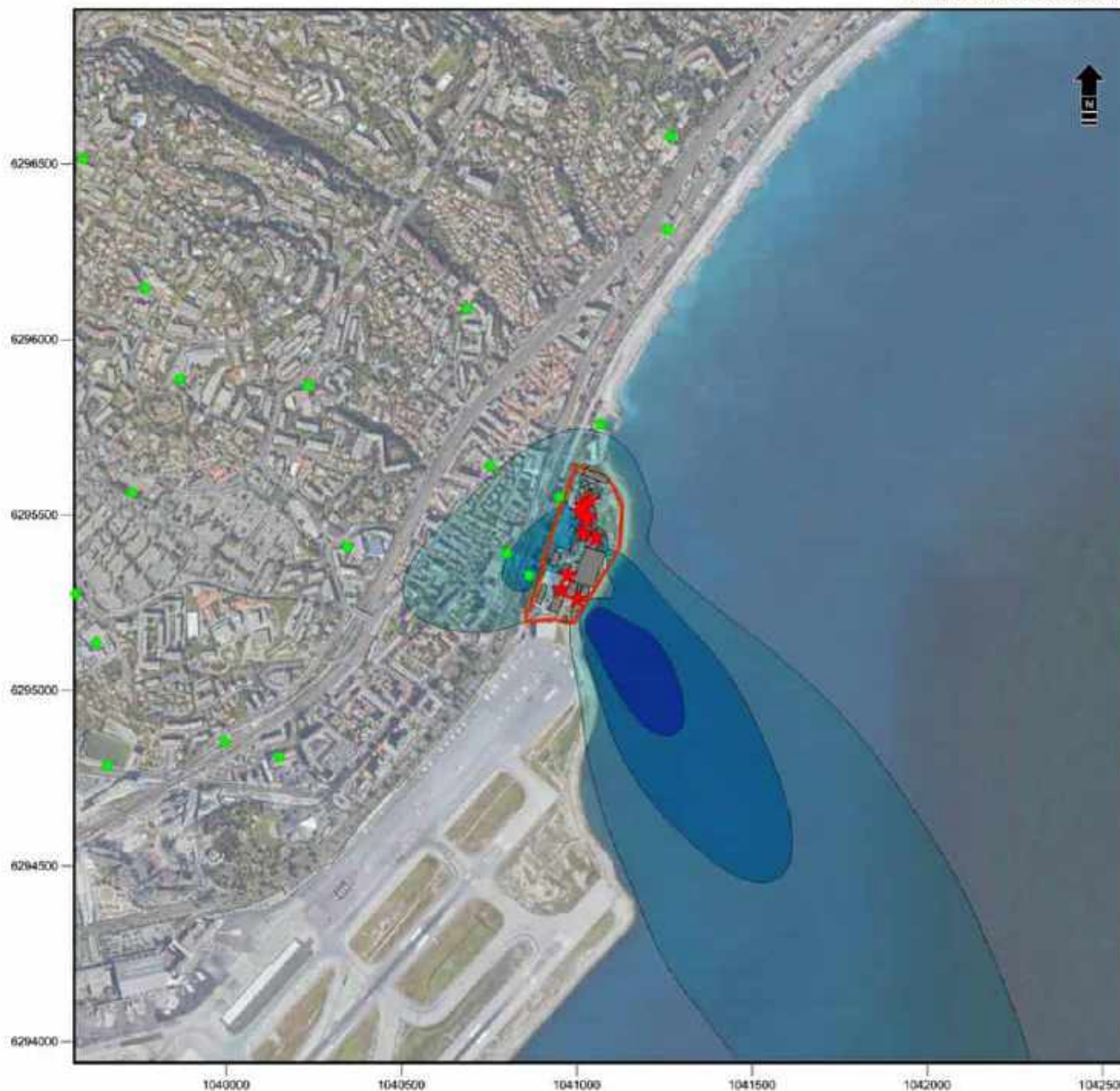
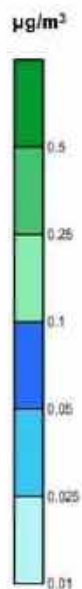


### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site



## Concentrations moyennes annuelles en $\text{NH}_3$



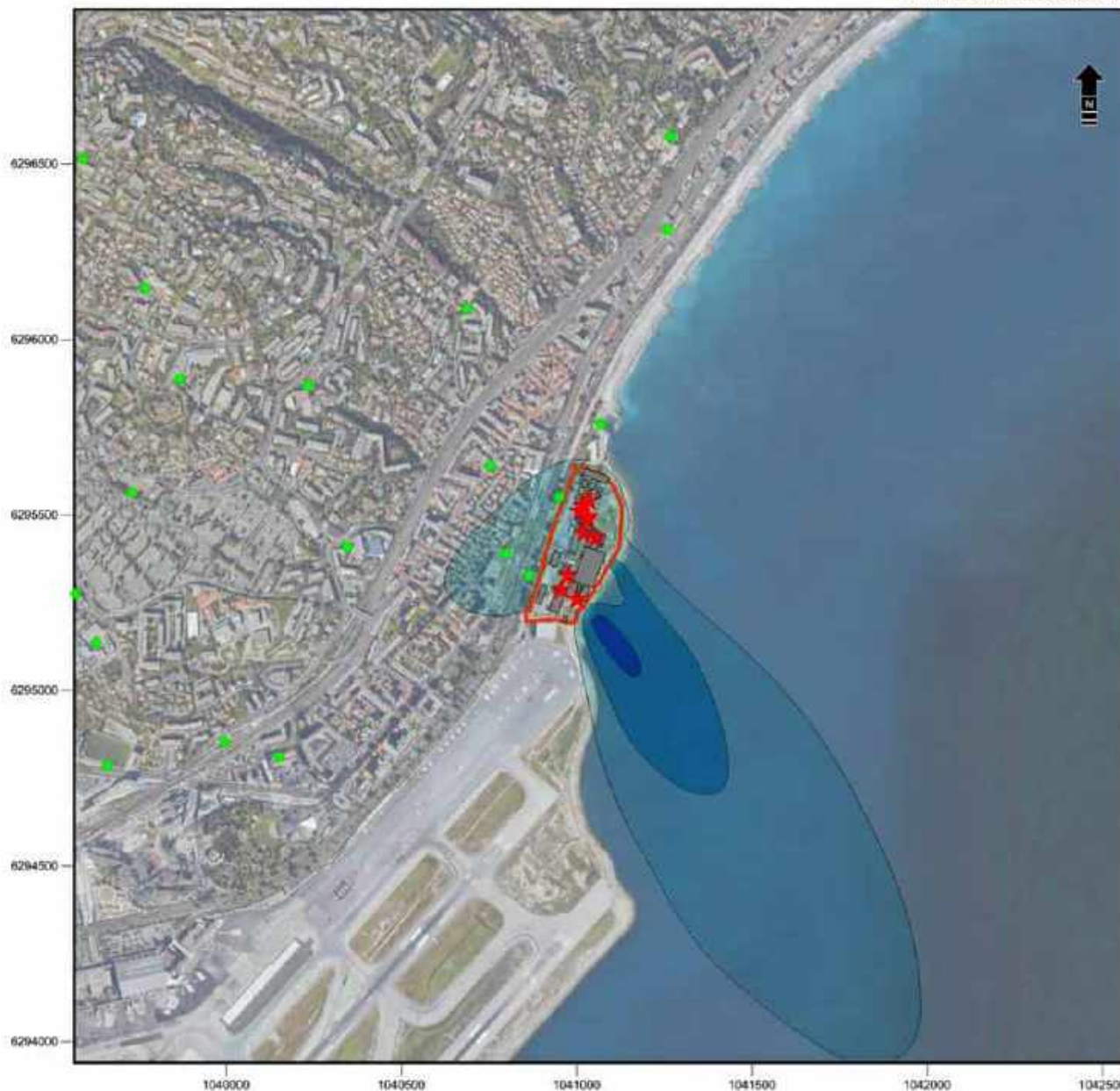
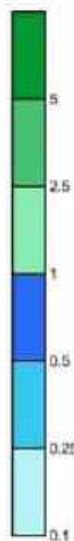
### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

$\mu\text{g}/\text{m}^3$





## Concentrations moyennes annuelles en PM<sub>10</sub>



### Projet Haliotis de Nice (06)

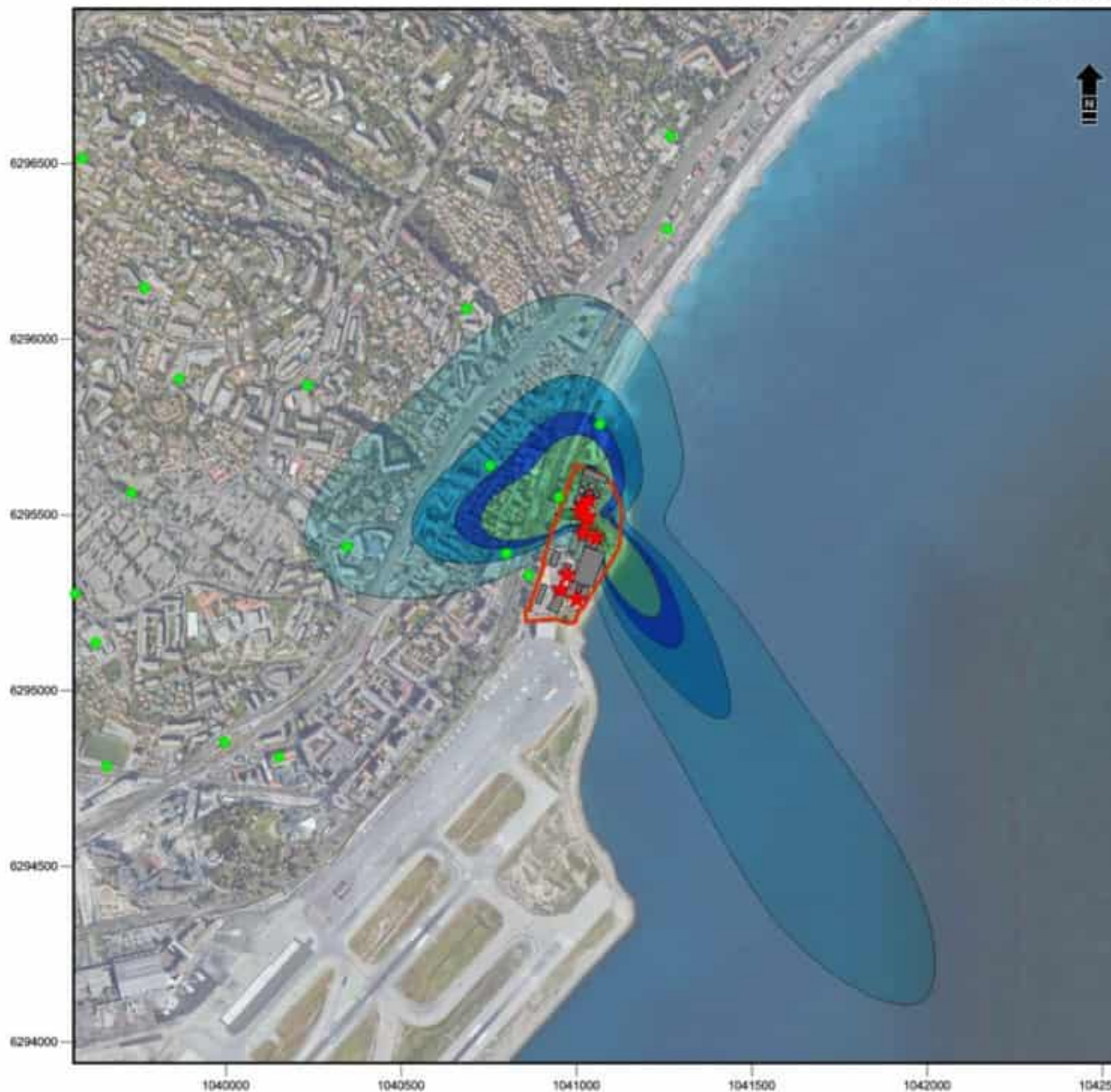
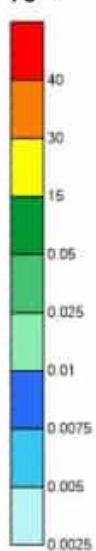
Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Valeur limite pour la protection  
de la santé humaine : 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Objectif de qualité : 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
Ligne directrice OMS : 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



## Concentrations moyennes annuelles en PM<sub>10</sub>



### Projet Haliotis de Nice (06)

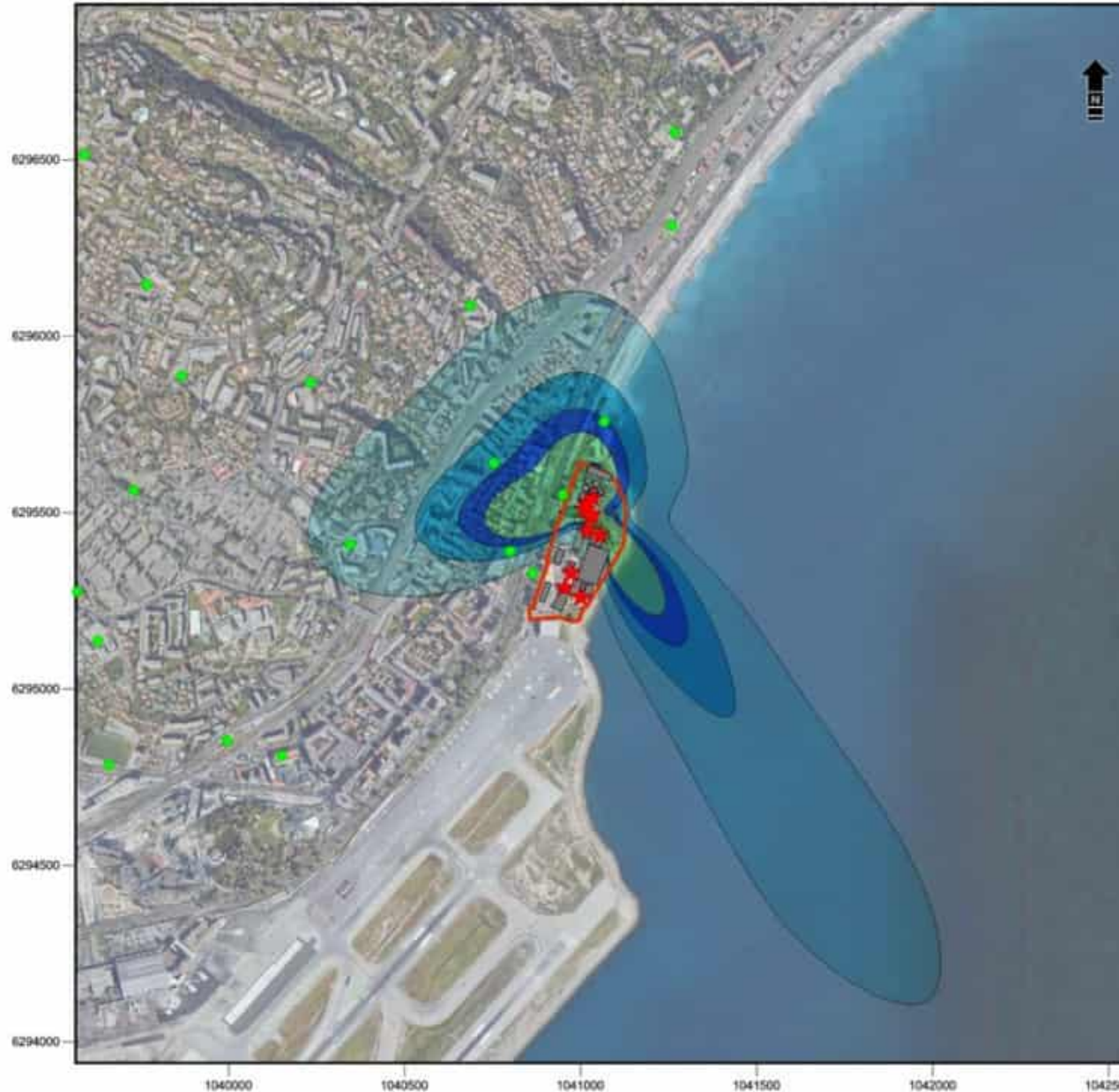
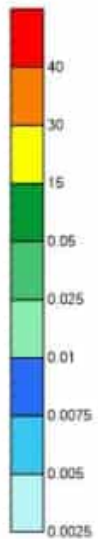
Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Valeur limite pour la protection  
de la santé humaine : 40 µg/m<sup>3</sup>  
Objectif de qualité : 30 µg/m<sup>3</sup>  
Ligne directrice OMS : 15 µg/m<sup>3</sup>

µg/m<sup>3</sup>





## Percentiles 90.4 journaliers en PM<sub>10</sub>



### Projet Haliotis de Nice (06)

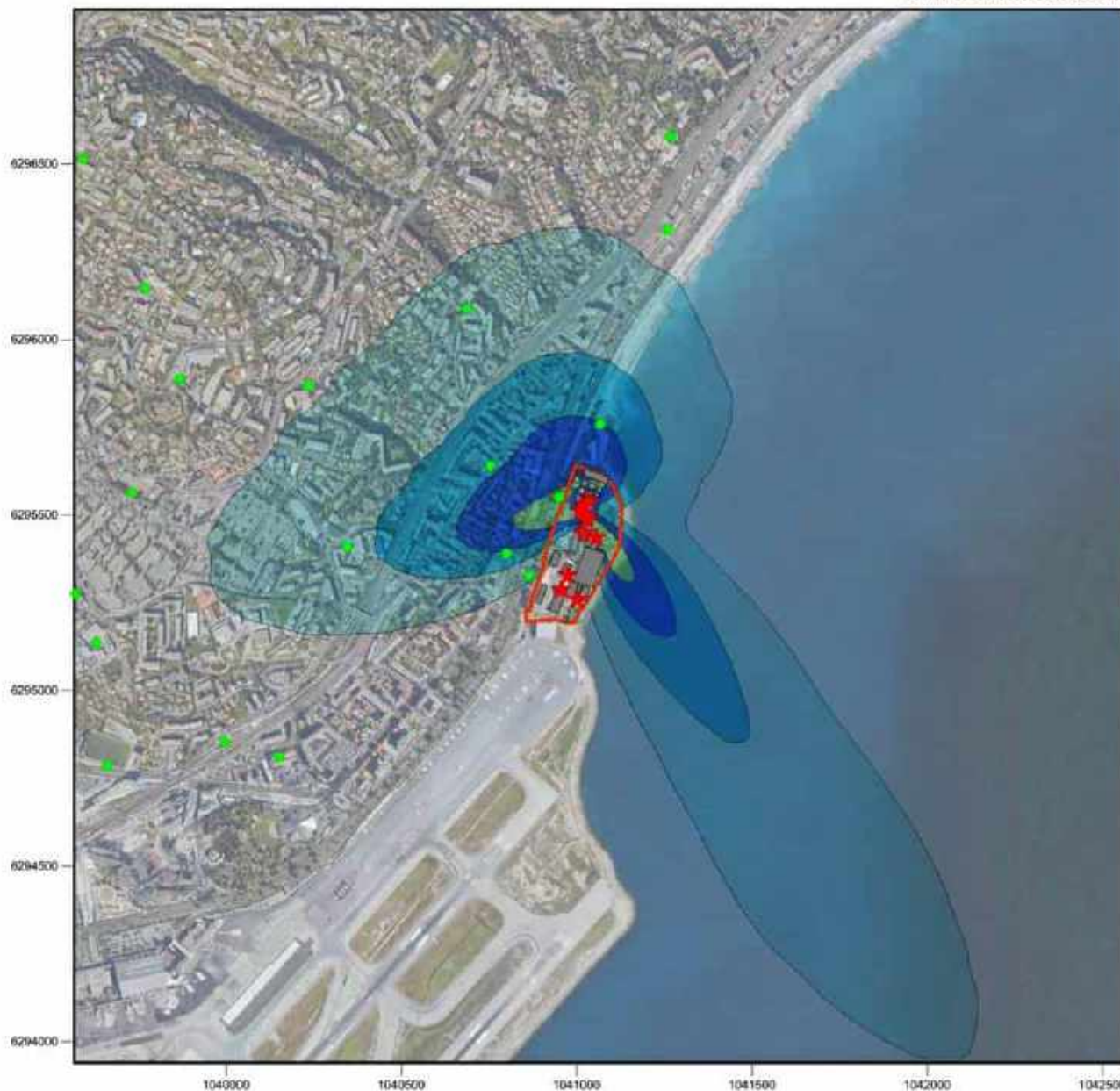
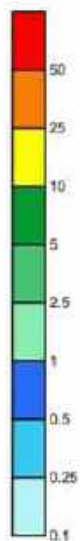
Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Valeur limite pour la protection  
de la santé humaine : 50 µg/m<sup>3</sup>

µg/m<sup>3</sup>



## Percentiles 100 journaliers en PM<sub>10</sub>



### Projet Haliotis de Nice (06)

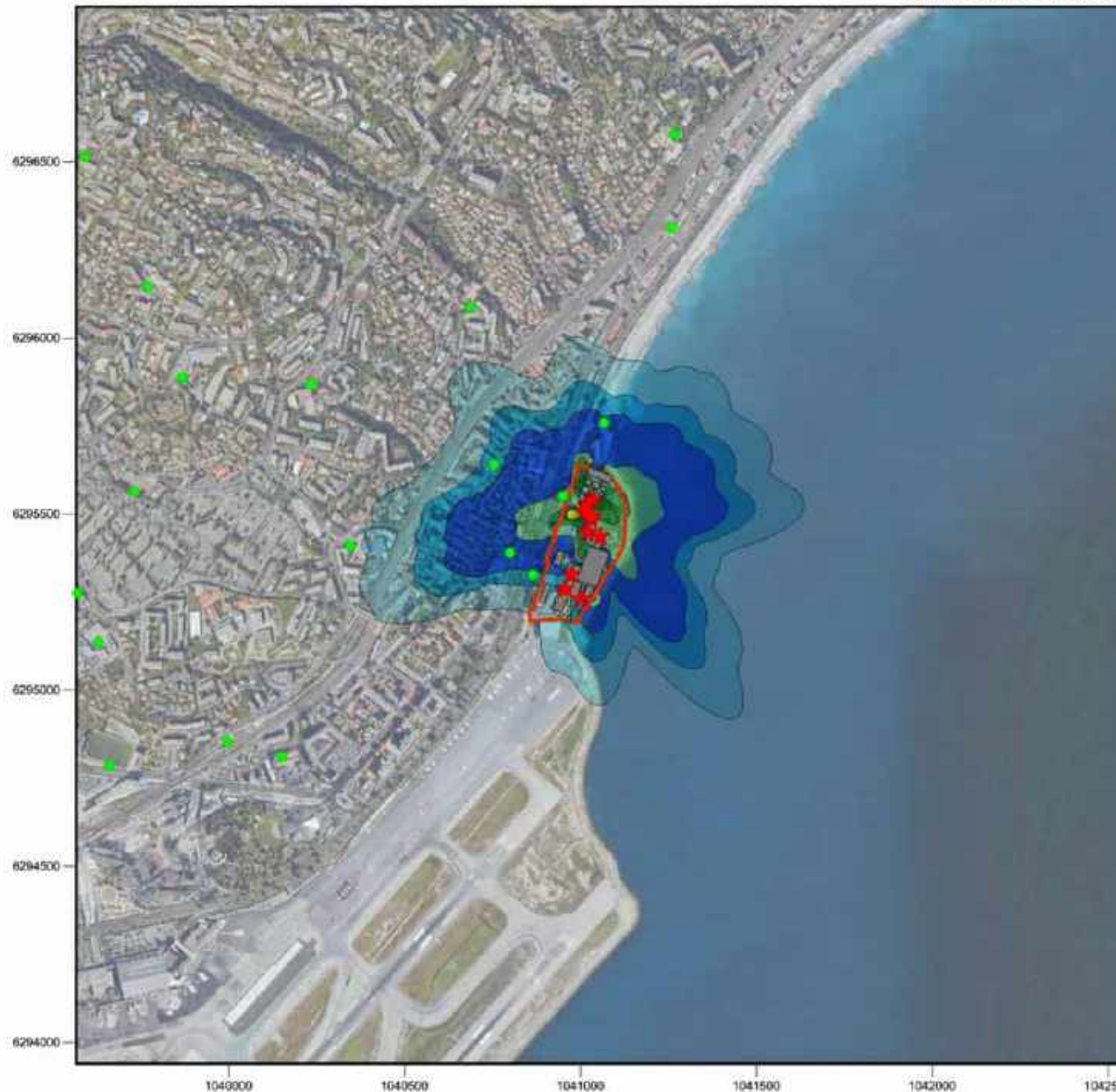
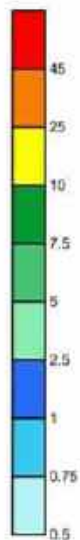
Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Ligne directrice OMS : 45 µg/m<sup>3</sup>

µg/m<sup>3</sup>





## Concentrations moyennes annuelles en PM<sub>2.5</sub>



### Projet Haliotis de Nice (06)

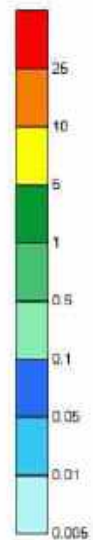
Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Valeur limite pour la protection  
de la santé humaine : 25 µg/m<sup>3</sup>  
Objectif de qualité : 10 µg/m<sup>3</sup>  
Ligne directrice OMS : 5 µg/m<sup>3</sup>

µg/m<sup>3</sup>



## Percentiles 100 journaliers en PM<sub>2.5</sub>



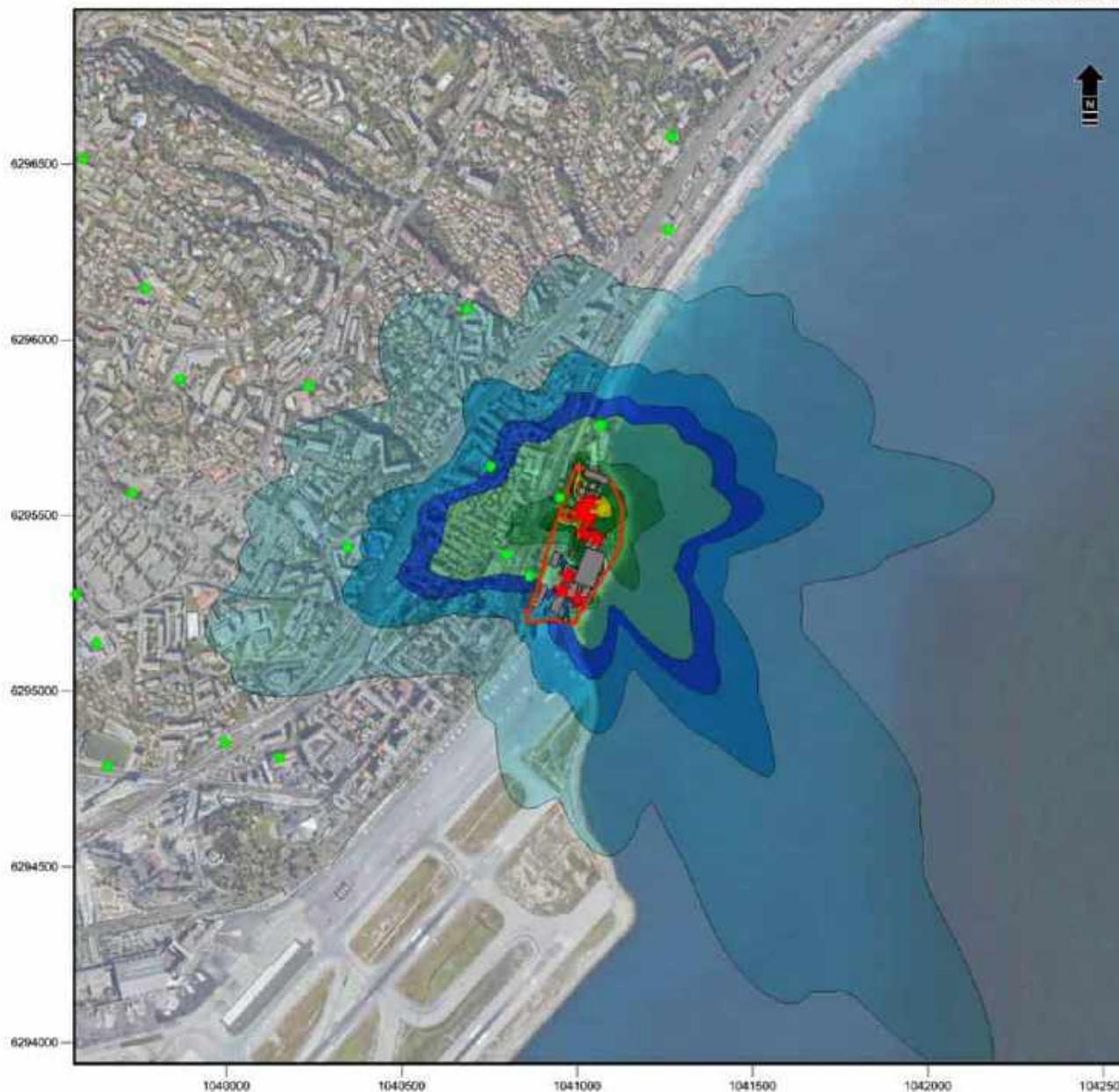
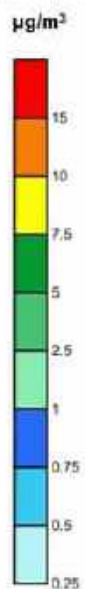
### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Ligne directrice OMS : 15 µg/m<sup>3</sup>





## Percentiles 100 journaliers des moyennes sur 8 heures glissantes en CO



### Projet Haliotis de Nice (06)

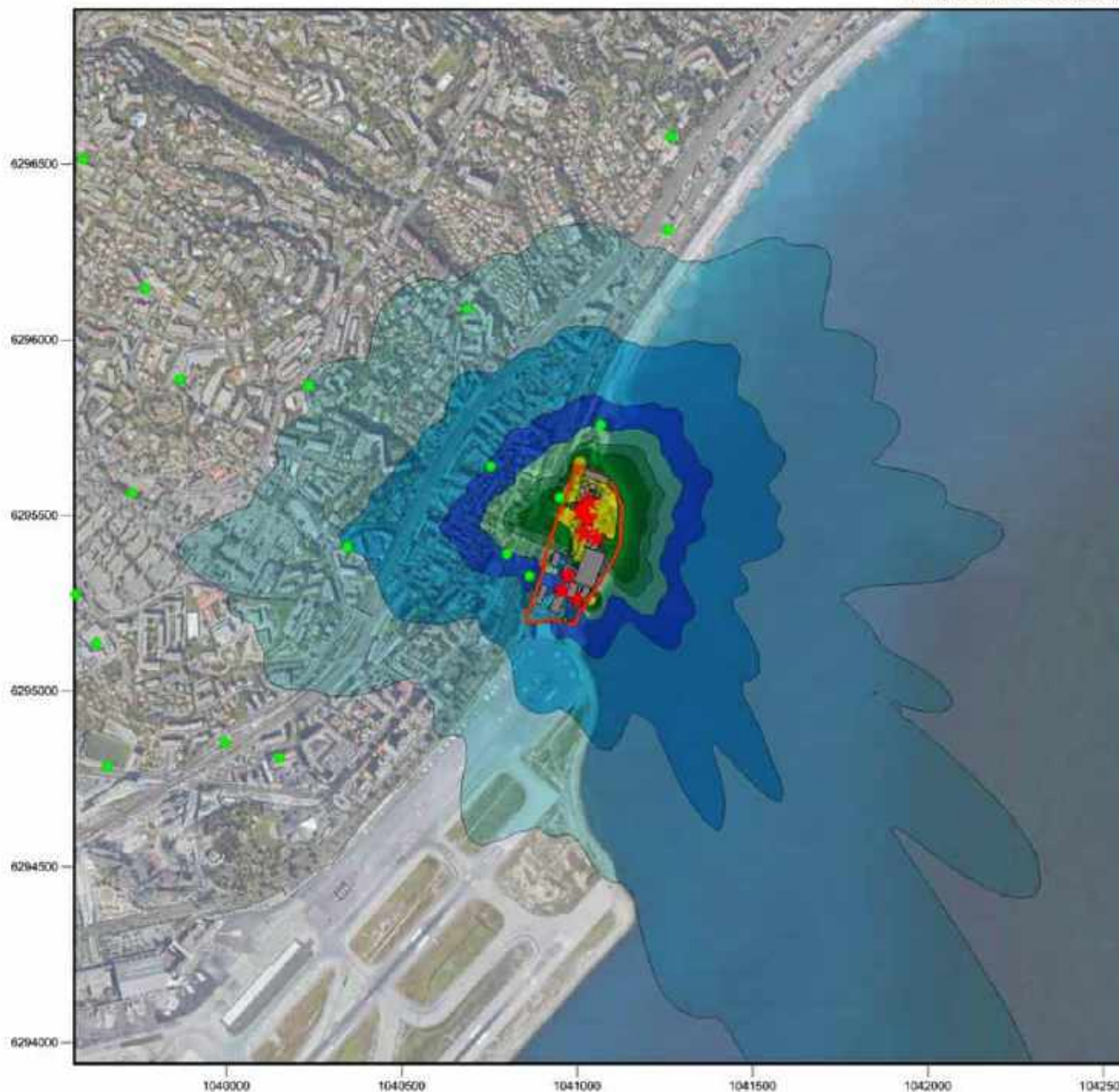
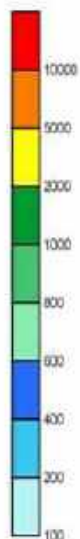
Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Valeur limite pour la protection  
de la santé humaine : 10 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



## Percentiles 100 journaliers en CO



### Projet Haliotis de Nice (06)

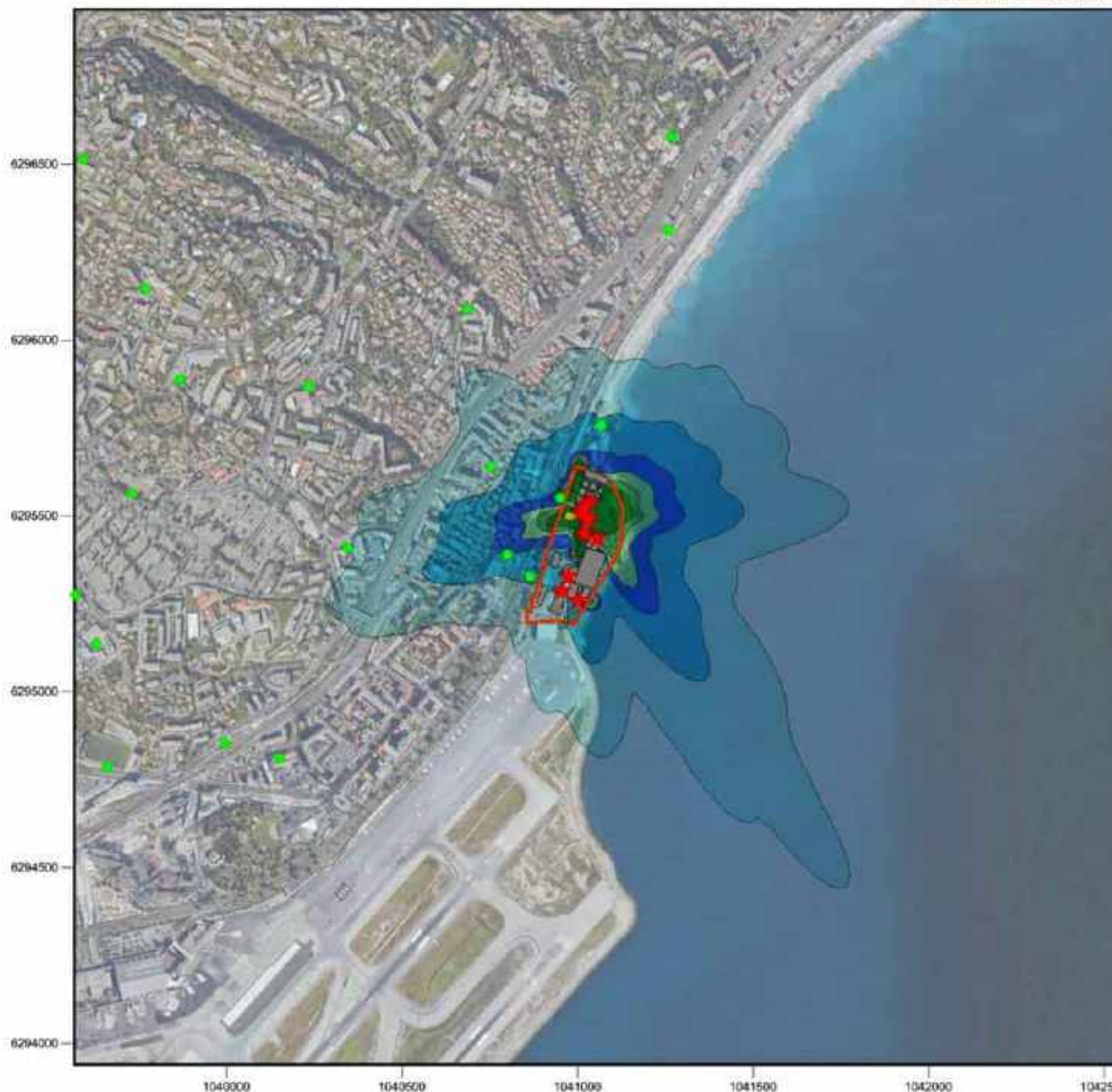
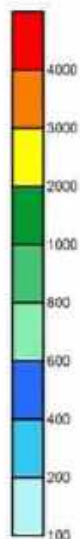
Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Ligne directrice OMS : 4 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

$\mu\text{g}/\text{m}^3$





## Concentrations moyennes annuelles en acétaldéhyde et formaldéhyde

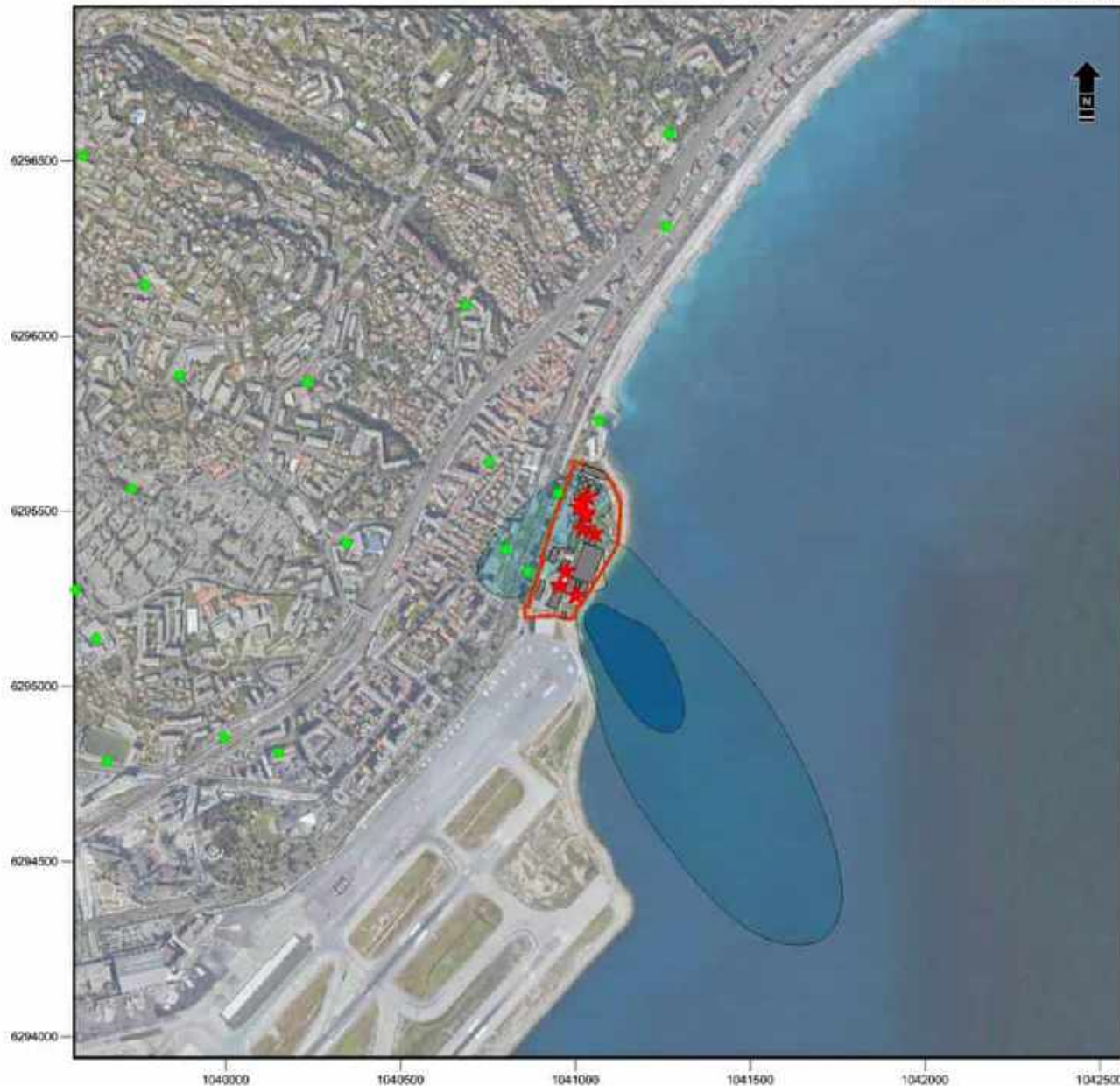
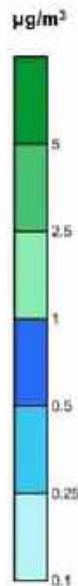


### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site



## Concentrations moyennes annuelles en COV

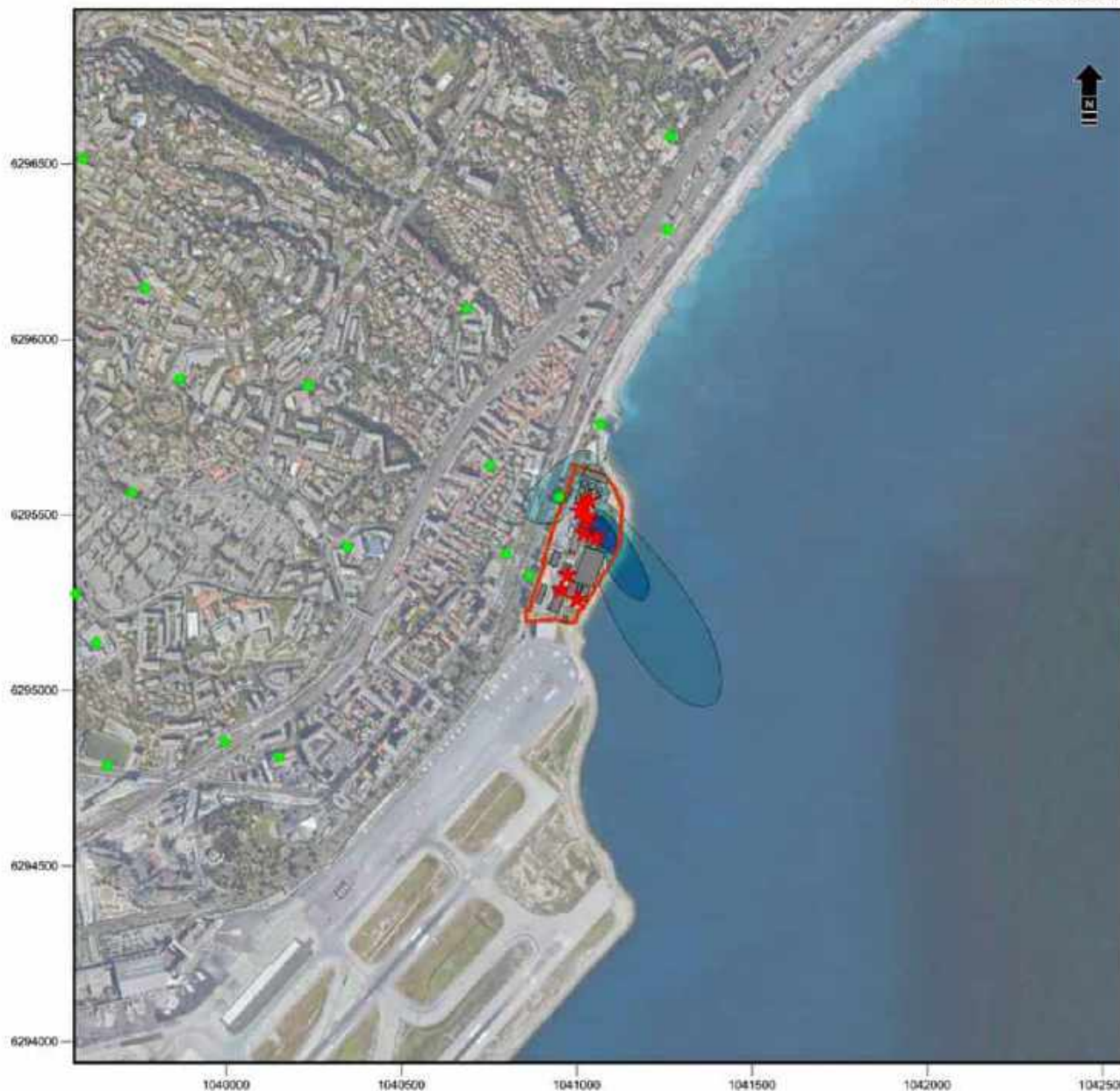
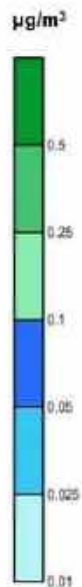


### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site





## Concentrations moyennes annuelles en arsenic



### Projet Haliotis de Nice (06)

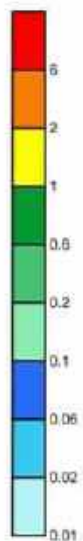
Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Valeur cible : 6 ng/m<sup>3</sup>

ng/m<sup>3</sup>



## Concentrations moyennes annuelles en cadmium, ou mercure ou thallium



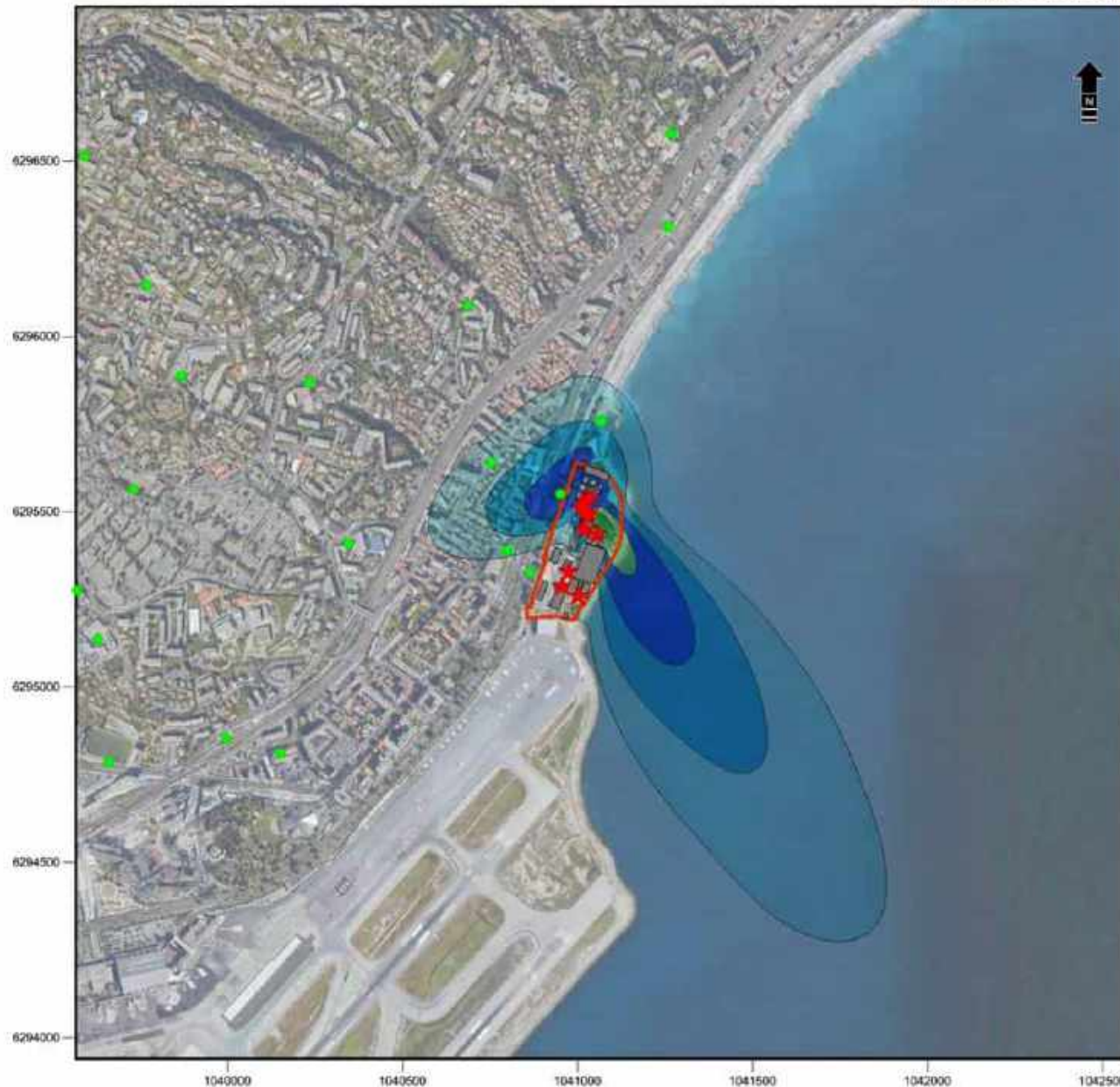
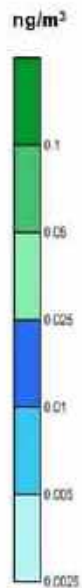
### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Valeur cible en cadmium : 5 ng/m<sup>3</sup>





## Concentrations moyennes annuelles en chrome

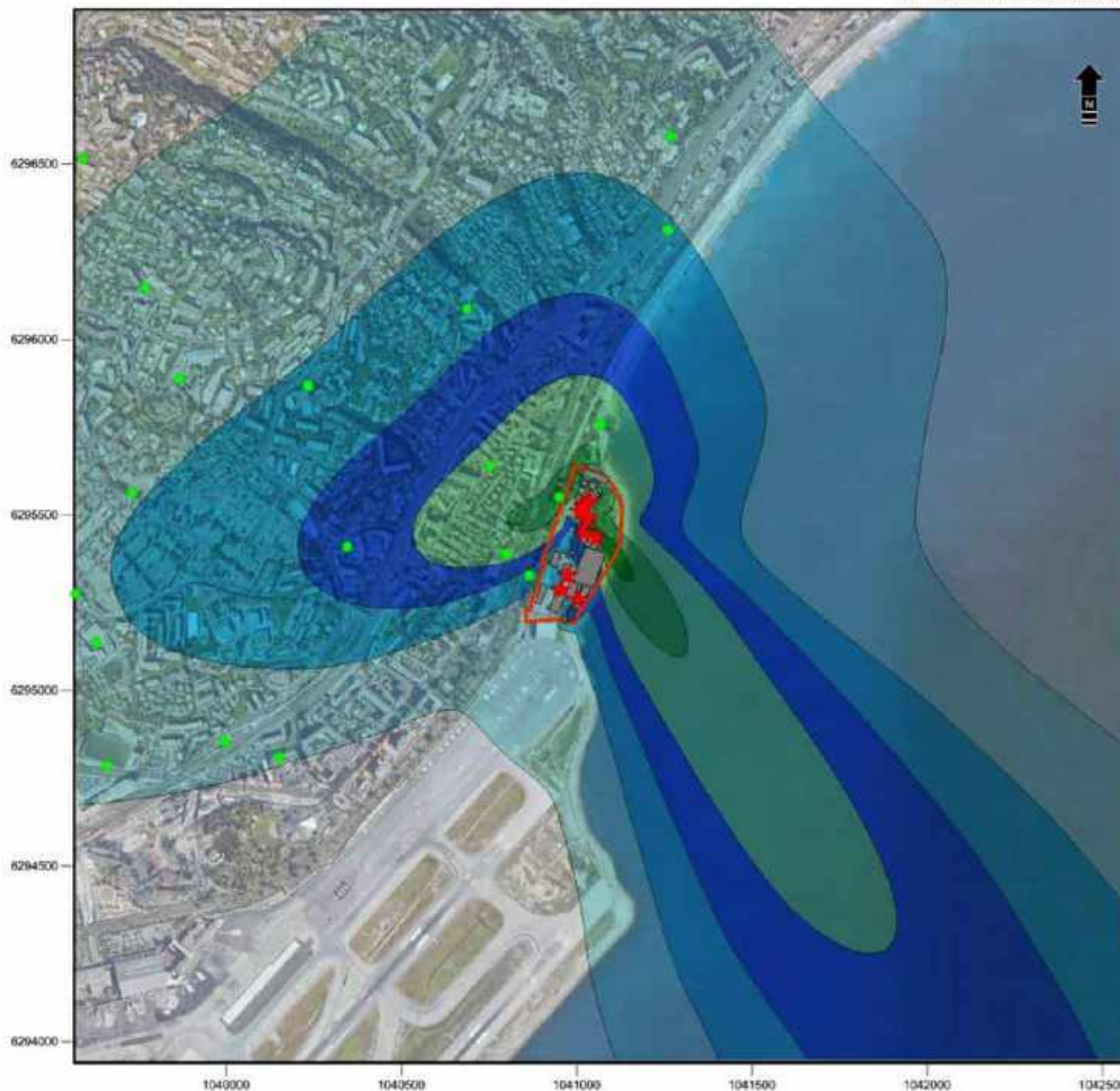
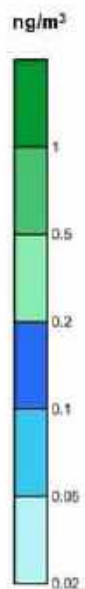


### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site



## Concentrations moyennes annuelles en Sb, Co, Cu, Sn, Mn, Ni, V ou Zn



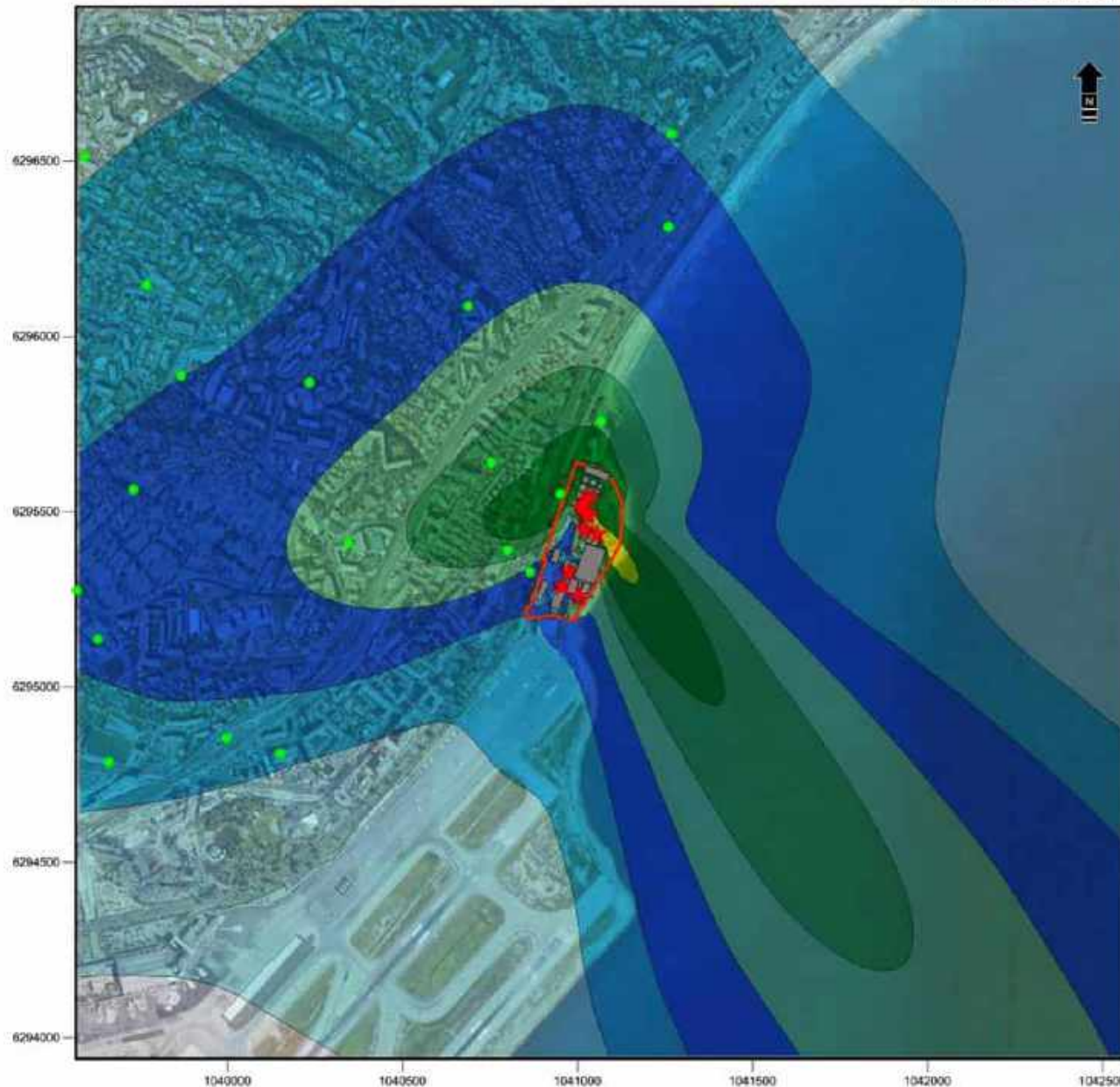
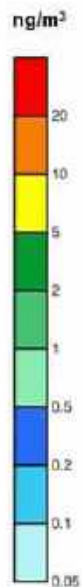
### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Valeur cible en nickel : 5 ng/m<sup>3</sup>





## Concentrations moyennes annuelles en plomb



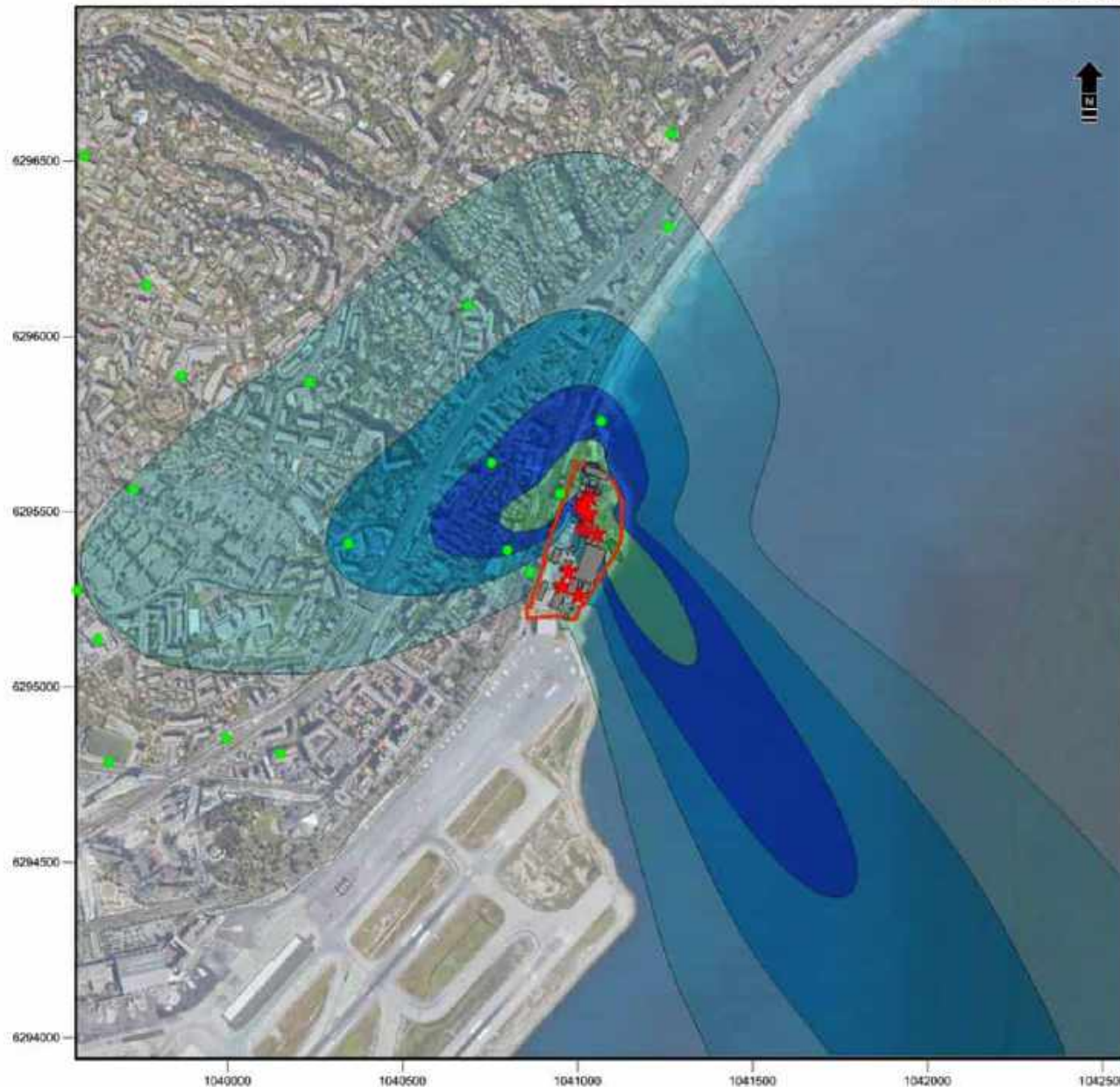
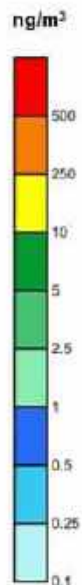
### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

Valeur limite pour la protection  
de la santé humaine : 500 ng/m<sup>3</sup>



## Concentrations moyennes annuelles en sélénium ou tellure

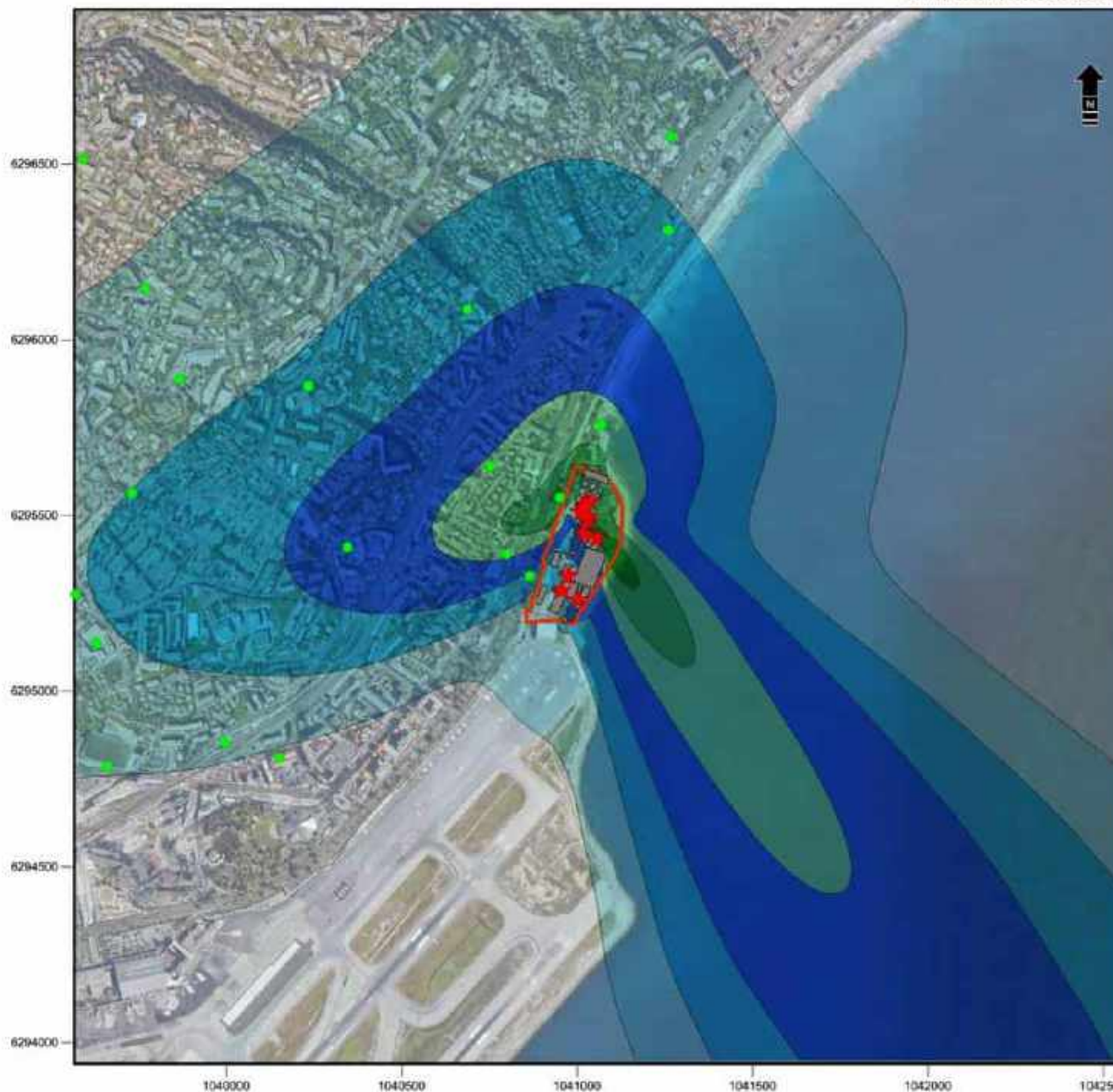
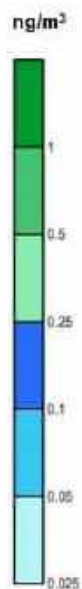


### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul à 1,5 m au dessus du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site





## Flux de dépôts moyens annuels au sol en arsenic



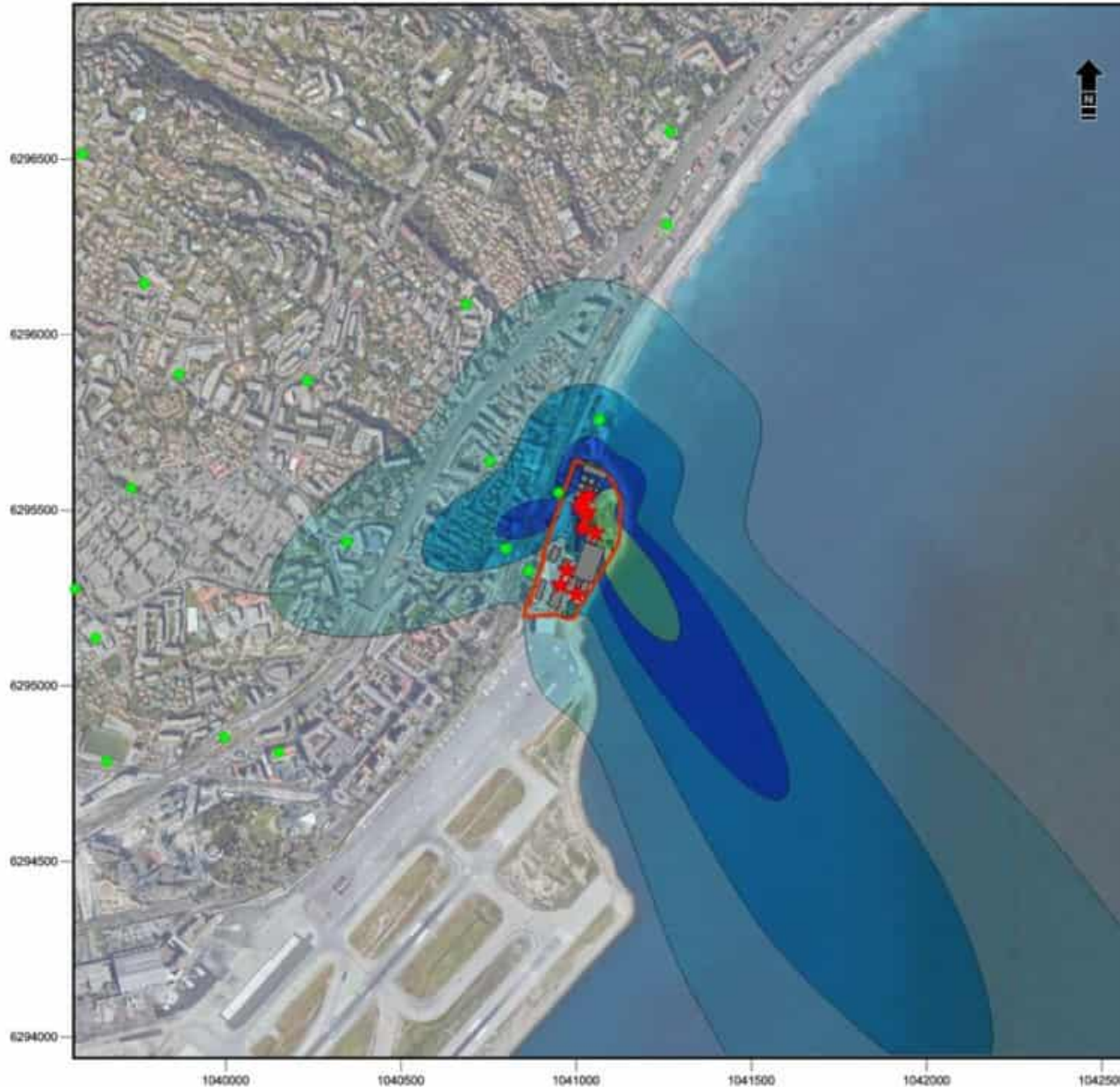
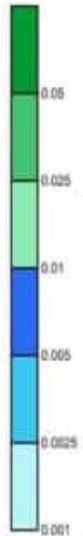
### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul au niveau du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

$\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jr}$



## Flux de dépôts moyens annuels au sol en cadmium, mercure ou thallium



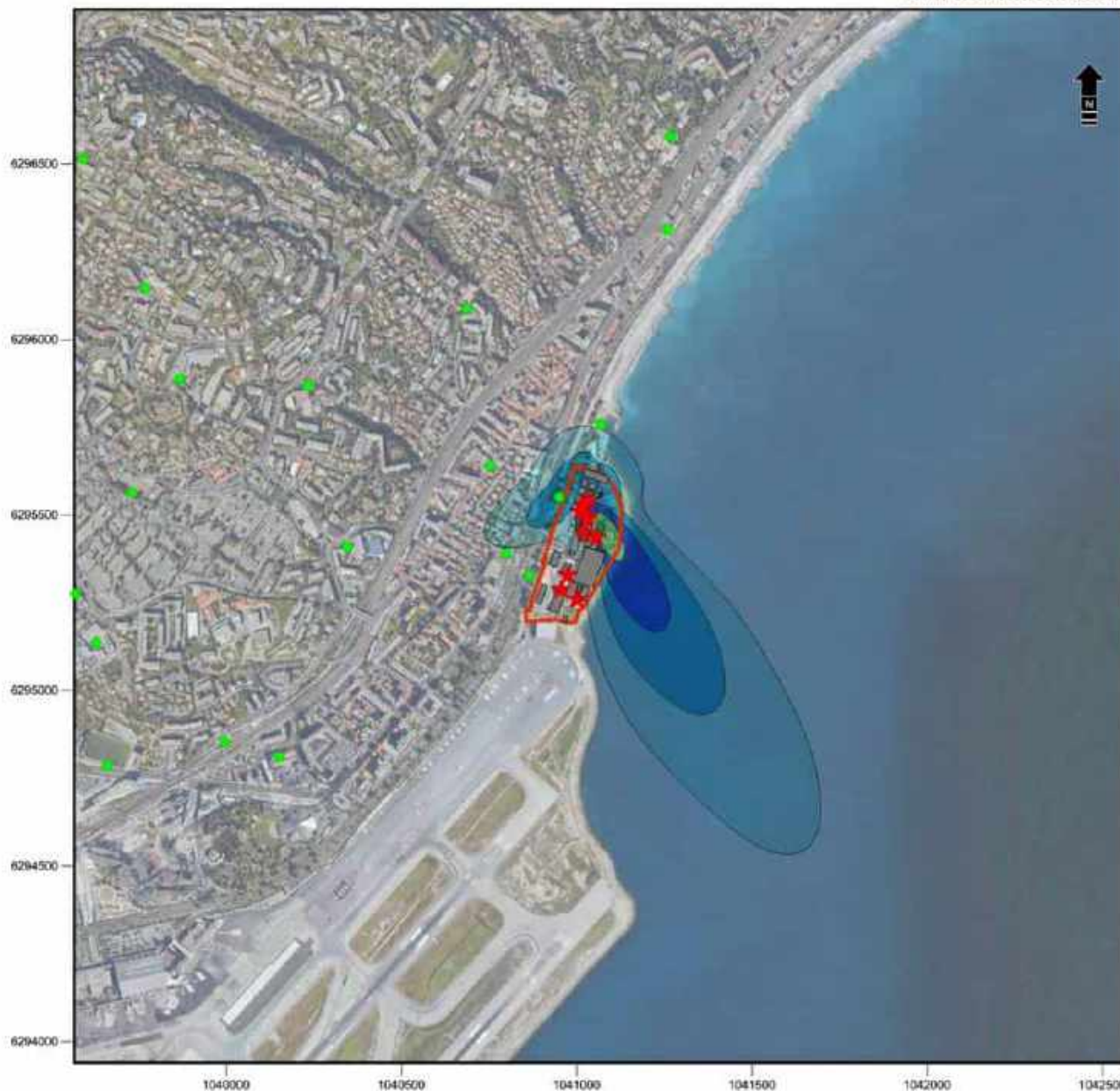
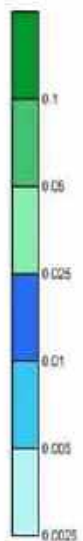
### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul au niveau du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

$\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jr}$





## Flux de dépôts moyens annuels au sol en chrome



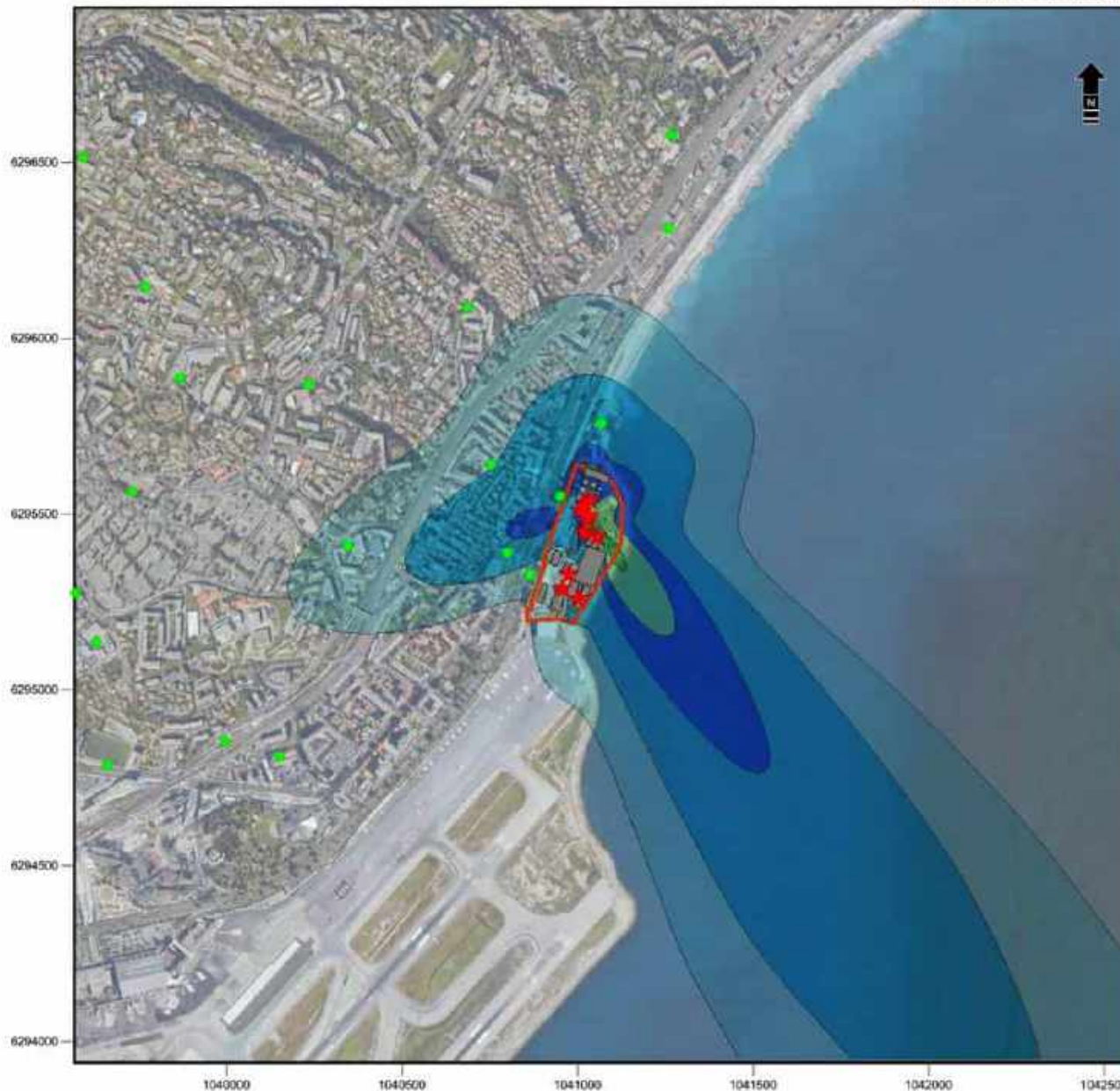
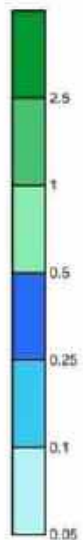
### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul au niveau du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

$\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jr}$



## Flux de dépôts moyens annuels au sol en Sb, Co, Cu, Sn, Mn, Ni, V ou Zn



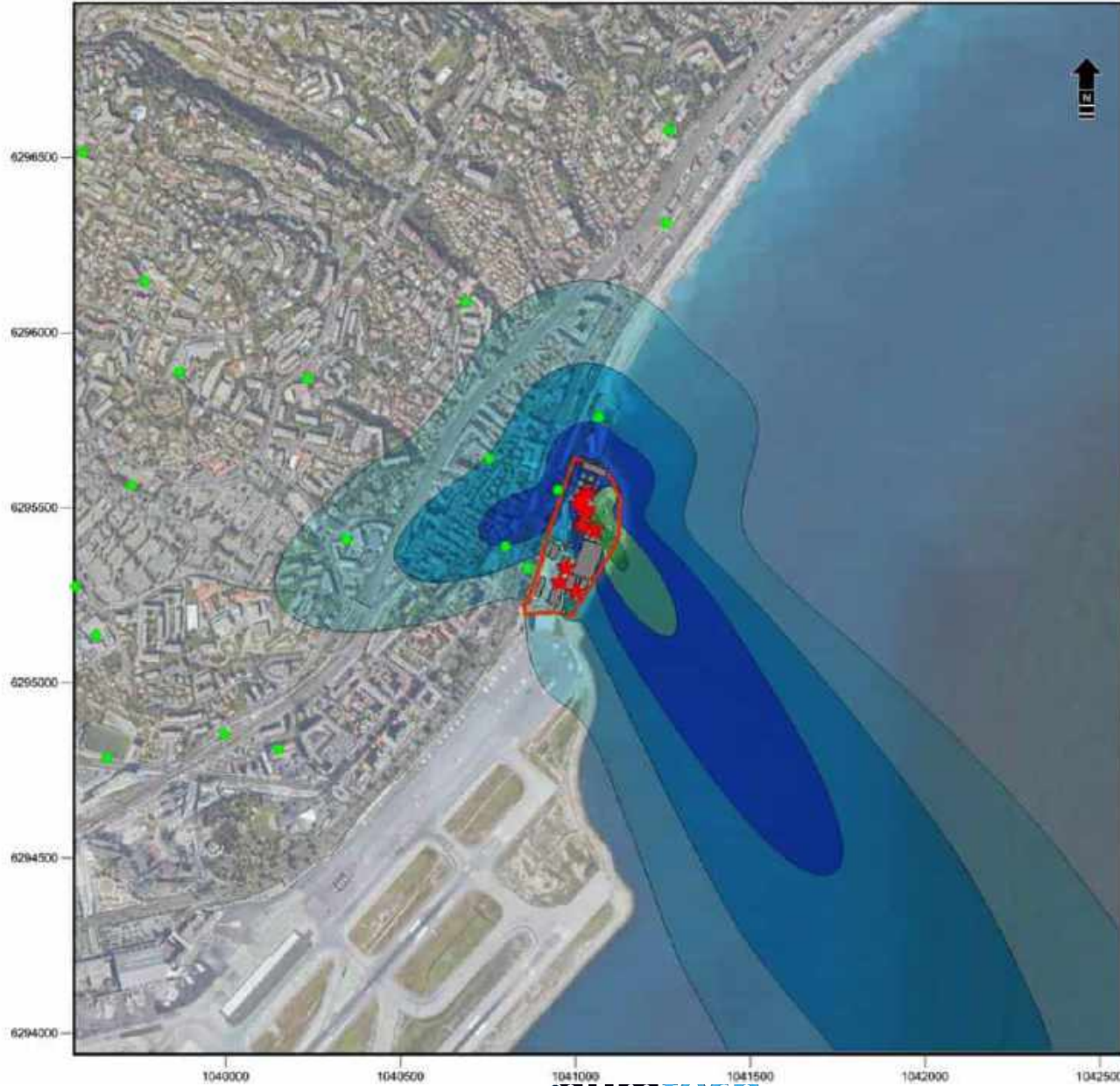
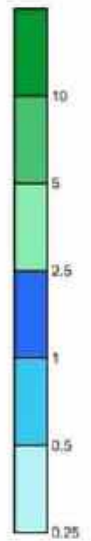
### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul au niveau du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

$\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jr}$





## Flux de dépôts moyens annuels au sol en plomb



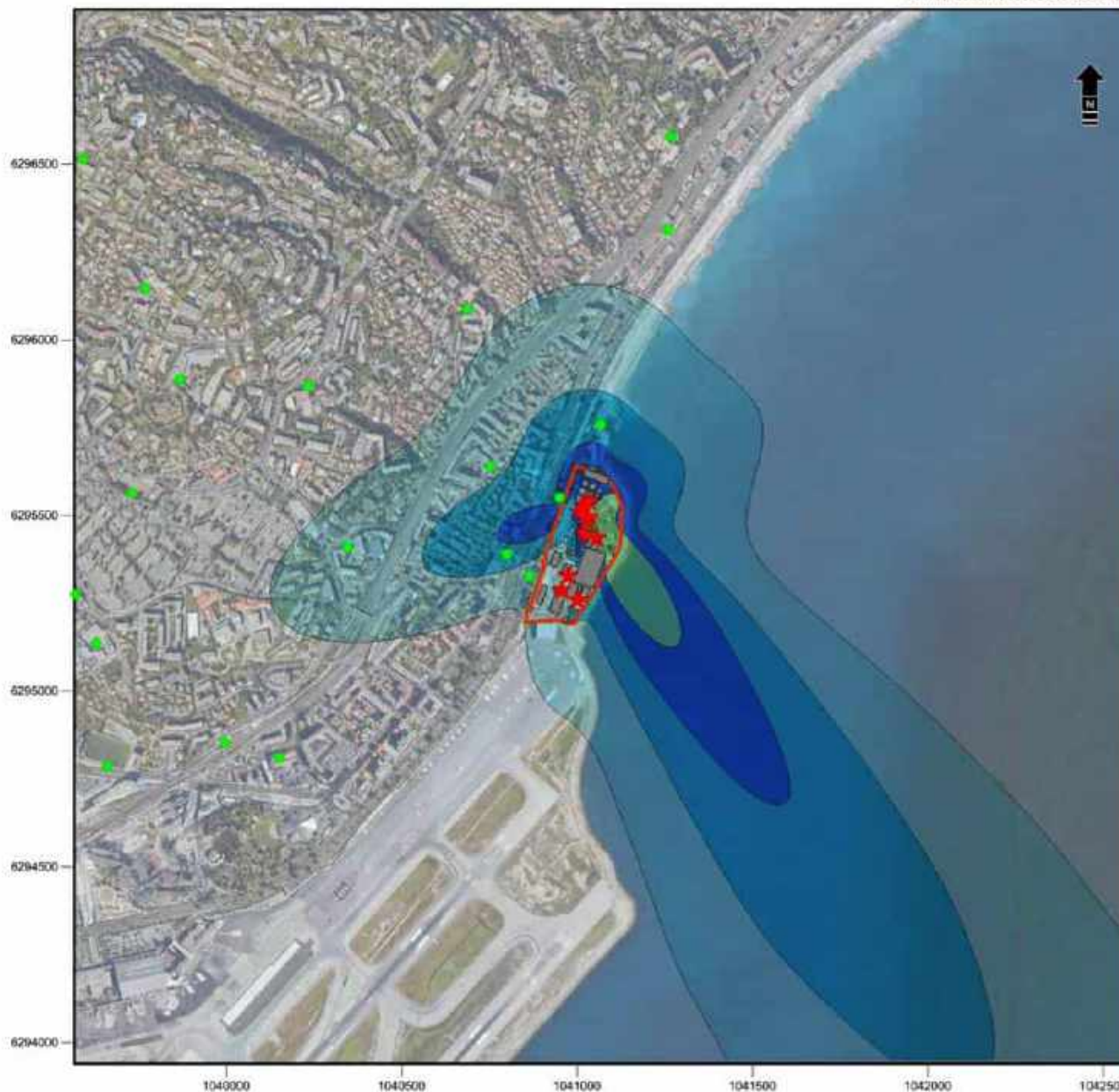
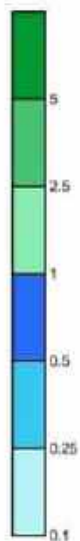
### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul au niveau du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

$\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jr}$



## Flux de dépôts moyens annuels au sol en sélénium ou tellure



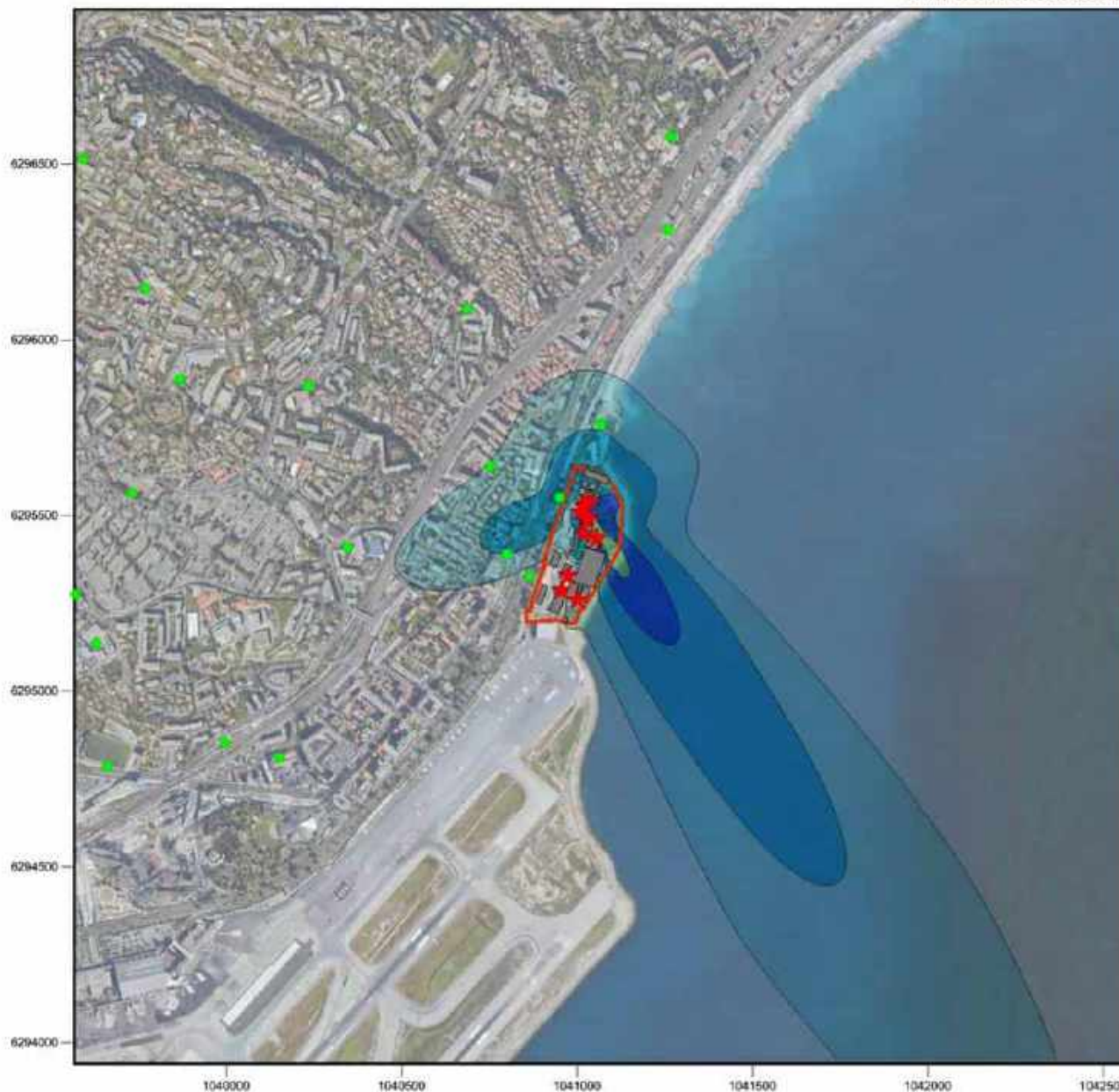
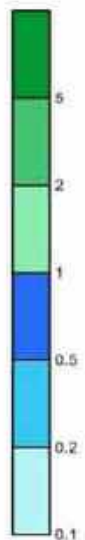
### Projet Haliotis de Nice (06)

Calcul au niveau du sol  
résolution 30 m

Météo : Années 2019 à 2021  
pas horaire

- ★ Sources
- Bâtiments
- Points récepteurs
- Emprise du site

$\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jr}$









6 allée Alan Turing  
CS 60242  
Parc Technologique de La Pardieu  
63178 AUBIERE CEDEX  
[www.numtech.fr](http://www.numtech.fr)



## M. ANNEXE 13 – EVALUATION DES NUISANCES OLFACTIVES DU PROJET (SUEZ, 2022)



# Étude dispersion odeurs



**eau  
D'AZUR**  
Votre régie de l'eau  
de la Métropole Nice Côte d'Azur

**JUIN 2023**

Marché global de performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe HALIOTIS



Compte tenu de l'importance de la problématique odeur sur le nouveau complexe Haliotis, nous avons voulu, dès l'étape de conception, identifier aux mieux les impacts qu'auraient les nuisances olfactives émises par la station. Pour ce faire, une étude de modélisation de la dispersion atmosphérique des rejets d'odeurs a été réalisée et nous l'avons mise à jour suite aux différentes évolutions apportées en termes de ventilation et de désodorisation pour la remise de cette offre intermédiaire.

Sur la base des premiers résultats et de leur mise à jour successives jusqu'à cette offre, nous avons pu optimiser le traitement des odeurs sur la station, optimiser l'implantation des ouvrages, des cheminées et définir un niveau de garanties correcte et fiable.

# 01 Présentation

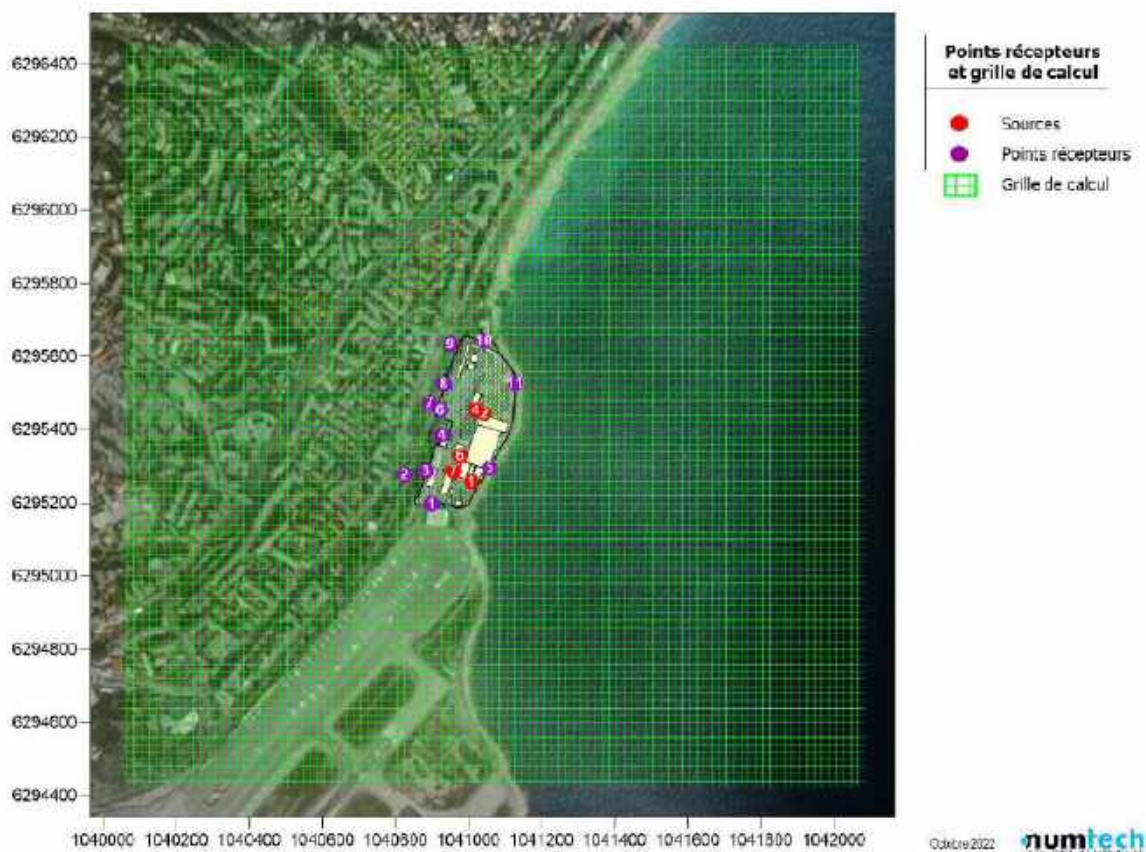
Le modèle utilisé pour l'étude est un modèle gaussien de seconde génération ADMS version 5.2 dont les caractéristiques principales sont présentées ci-dessous :

- Modèle développé spécifiquement pour la réalisation d'études d'impact, qui allie à la fois capacité à réaliser des calculs sur une période météorologique permettant de prendre en compte une large gamme de situations météorologiques (jusqu'à 5 années de données horaires), tout en prenant en compte des phénomènes complexes (effets de relief et de bâti, phénomènes de déposition, surélévation, météorologie complexe, ...),
- Modèle internationalement reconnu et validé par comparaison à des mesures dans l'environnement (validé suite à l'utilisation du « Model Validation Kit », voir Hanna et al.19992),
- Type de modèle adapté à la réalisation de l'étude compte tenu des caractéristiques de l'installation et de son projet, du domaine d'étude et des objectifs,
- Description de la stabilité atmosphérique par la méthode d'analyse d'échelle de Monin-Obukhov,
- Cycle diurne du développement de la couche de mélange atmosphérique pris en compte grâce au calcul de la hauteur de couche limite qui tient compte des heures précédentes dans la journée,
- Surélévation des panaches à l'émission pris en compte via un modèle intégral de trajectoire 3D en sortie de cheminée,
- Phénomènes d'accumulation et de recirculation non pris en compte (ADMS est un modèle qui calcule la contribution directe des panaches de la seule installation étudiée).

## 02 Hypothèses de calcul

Les hypothèses de calcul pour la simulation sont les suivants :

- Etendue du site : 2000 x 2000 m<sup>2</sup>,
- Résolution : 20 m,
- Position : centrée sur le site,
- Nombre de points récepteurs : 20



*Localisation des points récepteurs*

La simulation a été faite en considérant l'objectif global maximum de 1UOE/m<sup>3</sup>.

Nous avons considéré cinq cheminées d'émission dont les caractéristiques sont données dans le tableau suivant (les cheminées sont représentées par les points rouges).



### Caractéristiques des cheminées d'émission

Source	Hauteur de rejet par rapport au sol (m)	Vitesse verticale (m/s)	Flux d'émission (UOE/s)
Désodorisation prétraitements (point 1)	14,5	12	5 300
Désodorisation file boue (point 2)	11,5	13/14	9300/10 300
Désodorisation bassins Ferber (point 4)	15,5	13	6 400
Désodorisation bâtiment file eau (point 6)	15	16/19	9 900/11 300
Désodorisation file REUT (point 7)	15	14	1 700

### Rejet de la désodorisation Ferber

Pour rappel, le traitement des odeurs par l'unité de désodorisation des bassins Ferber est effectué par un process chimique et notamment par une injection de javel. Cette unité démarre au remplissage des bassins.

Une des problématiques à ce procédé dans le cadre de l'exploitation d'un bassin d'orage (BO) est que cette même unité est régulièrement à l'arrêt (hors temps pluvieux). Aussi la javel contenue dans la solution de lavage a tendance, de ce fait, à s'éventer, la rendant inefficace au démarrage de l'installation et générant des mauvaises odeurs

Via la gestion prédictive Météorologique, il sera possible d'anticiper l'éventuel remplissage des BO de Ferber et de faire le démarrage de l'unité de désodorisation. La solution de lavage sera ainsi reconcentrée avant le remplissage des BO et avant la mise en service de la ventilation.

La problématique existante d'odeurs sur l'usine actuelle sera donc réduite.

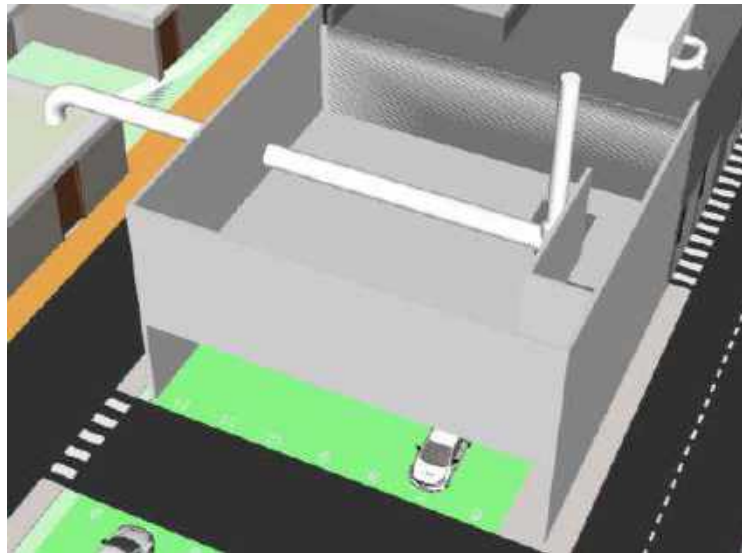
Nous avons également prévu l'ajout d'un analyseur spécifique pour permettre un bon dosage du chlore et une bonne régulation.

Nous avons considéré un fonctionnement de l'unité de désodorisation Ferber de 25 jours par an.

Les hypothèses prises en compte pour ce calcul étant le remplissage des bassins Ferber à raison de 50 fois par an (soit 50 évènements pluvieux) avec une sollicitation de l'unité de désodorisation estimée à 12 heures pour chaque évènement et correspondant aux temps de remplissage et de vidange des bassins.

Le rejet de cette désodorisation est ramené vers les autres cheminées de la station.

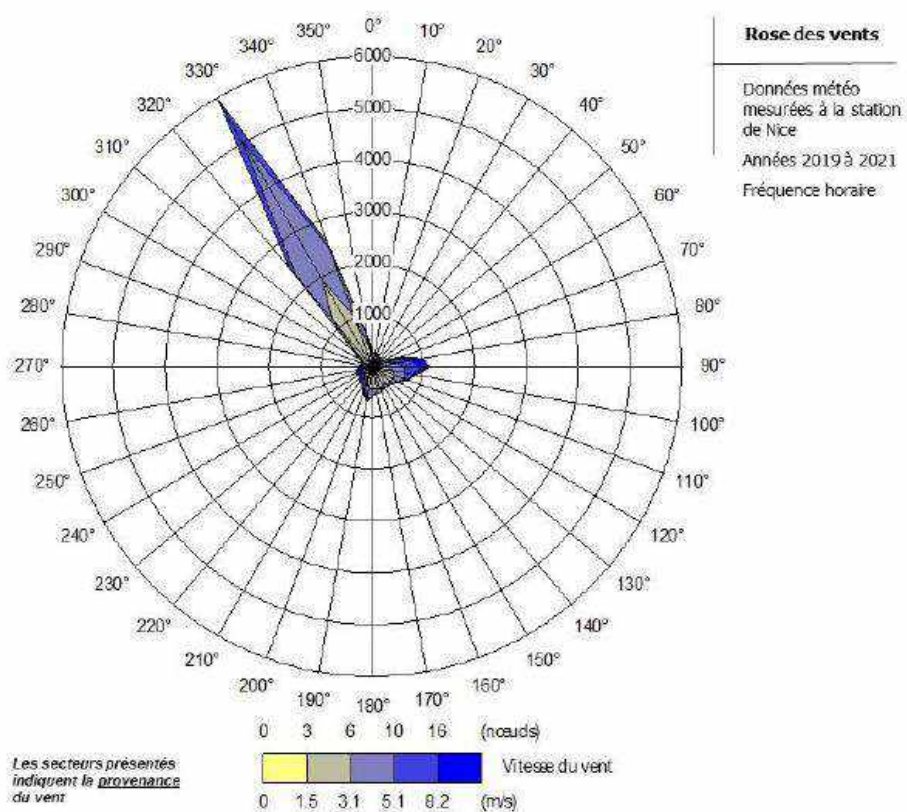
Vue 3D de la cheminée de Ferber



### Données météorologiques

Le modèle inclut 3 années complètes de données météorologiques à une fréquence horaire, incluant la vitesse et la direction du vent, la température, la nébulosité et le rayonnement solaire. La rose des vents retenue est la suivante :

ROSE DES VENTS



Les vents relevés par la station Météo France de Nice sont connus pour être très influencés par le relief local (Vallée du Var qui s'ouvre juste au nord de l'aéroport) et représentatifs d'une zone géographique limitée. Le nouveau complexe Haliotis étant localisé à proximité directe de l'aéroport, ces données sont jugées représentatives.



# 03 Résultats de l'étude

Les résultats sont présentés dans la cartographie ci-dessous :

Résultats de la simulation



Octobre 2022  
Distances en mètres  
Lambert 93



Valeurs aux points récepteurs

Point	Unité	Source 1	Source 2	Source 4	Source 6	Source 7
1	$UO_2/m^3$	0.02	0.03	0.00	0.03	0.01
2	$UO_2/m^3$	0.06	0.22	0.00	0.11	0.02
3	$UO_2/m^3$	0.04	0.08	0.00	0.08	0.02
4	$UO_2/m^3$	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
5	$UO_2/m^3$	0.01	0.03	0.00	0.03	0.00
6	$UO_2/m^3$	0.02	0.03	0.00	0.03	0.01

Point	Unité	Source 1	Source 2	Source 4	Source 6	Source 7
7	UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	0.02	0.04	0.00	0.03	0.01
8	UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	0.03	0.04	0.00	0.04	0.01
9	UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	0.06	0.18	0.00	0.13	0.02
10	UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	0.16	0.33	0.00	0.34	0.07
11	UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	0.02	0.04	0.00	0.04	0.01
12	UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00
13	UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	0.01	0.02	0.00	0.02	0.00
14	UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	0.01	0.02	0.00	0.02	0.00
15	UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	0.03	0.04	0.00	0.04	0.01
16	UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	0.01	0.02	0.00	0.02	0.00
17	UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	0.01	0.03	0.00	0.03	0.00
18	UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	0.02	0.03	0.00	0.03	0.01
19	UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	0.13	0.63	0.00	0.30	0.05
20	UO <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	0.32	0.28	0.00	0.39	0.15

Les concentrations en odeurs calculées aux points récepteurs sont inférieures ou égales à la garantie à respecter en limite de site, à savoir 1 UOE/m<sup>3</sup>.

La garantie en limite de site sera vérifiée à l'aide d'un modèle de dispersion basée sur des mesures d'odeurs réalisées en laboratoire selon la norme NF EN 13725.

## N. ANNEXE 14 – MODELISATION DE L'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET (DB VIB CONSULTING,2023)





#06.2

03

**ANNEXE**  
**Modélisation**  
**impact acoustique**  
**pendant les**  
**travaux (+**  
**cartographie)**



**DECEMBRE - 2022**



Marché global de performance relatif à la conception, la réalisation et l'exploitation-maintenance du nouveau complexe HALIOTIS

**Groupement SUEZ / DEGREMONT/RAZEL  
BEC / TRIVERIO CONSTRUCTION**  
PAL Saint-Isidore CS 43072

06202 NICE  
**A l'attention de : Frédéric GERVAIS**

Tél : +33 493181670  
Fax :  
E-mail : frederic.gervais@vinci-construction.fr

**IMPACT ACOUSTIQUE DES TRAVAUX STEP  
HALIOTIS NICE**

Ind	Date	Objet	Rédacteur	Vérificateur
01	11/10/2022	Première Emission	B. GARCIA	C.MILLARD
02	21/12/2022	Modification des phases de travaux	B. GARCIA	C.MILLARD
03	07/04/2023	Ajout de cartographies acoustique		
<b>REVISIONS DU DOCUMENT : CVI08266_AINDU_CMI_RA</b>				

**L'expertise « dynamique »**

**www.dbvib.com**

Montée de Malissol - CS 80221 - 38217 VIENNE Cedex - FRANCE

Tél : +33 (0)4 74 16 19 90 - Fax : +33 (0)4 74 16 19 99 - Email : contact.cons@dbvib.com

SARL au capital de 23 000€ - SIRET 384 854 436 00019 - RCS VIENNE 384 854 436 - Code APE 71128 - TVA intracommunautaire : FR62 384 854 436



## SOMMAIRE

<b>1. OBJET</b> .....	<b>4</b>
<b>2. RÉGLEMENTATION</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1. ICPE</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2. BRUIT DE VOISINAGE</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3. REGLEMENTATION FRANÇAISE CHANTIER</b> .....	<b>7</b>
<b>3. LEXIQUE ACOUSTIQUE</b> .....	<b>8</b>
<b>4. MESURES ENVIRONNEMENTALES (CABINET MERLIN)</b> .....	<b>9</b>
<b>4.1. LOCALISATION DES POINTS DE MESURES</b> .....	<b>9</b>
<b>4.2. RESULTATS DES MESURES ENVIRONNEMENTALES</b> .....	<b>10</b>
4.2.1. <i>Mesures en Limite de Propriété</i> .....	<i>10</i>
4.2.2. <i>Mesures en Zone à Emergence Réglementée</i> .....	<i>11</i>
<b>5. OBJECTIFS</b> .....	<b>12</b>
<b>5.1. EN LIMITE DE PROPRIETE (PHASE EXPLOITATION)</b> .....	<b>12</b>
5.1.1. <i>Période jour</i> .....	<i>12</i>
5.1.2. <i>Période nuit</i> .....	<i>12</i>
<b>5.2. EN LIMITE DE PROPRIETE (PHASE CHANTIER)</b> .....	<b>12</b>
<b>5.3. EN ZONE A EMERGENCE REGLEMENTEE</b> .....	<b>13</b>
5.3.1. <i>Période jour</i> .....	<i>13</i>
5.3.2. <i>Période nuit</i> .....	<i>13</i>
<b>6. SIMULATION ACOUSTIQUE EXTERIEURE</b> .....	<b>14</b>
<b>6.1. LOGICIEL UTILISE</b> .....	<b>14</b>
<b>6.2. PRESENTATION DE LA SIMULATION</b> .....	<b>14</b>
<b>6.3. HYPOTHESES GENERALES</b> .....	<b>16</b>
6.3.1. <i>Etapas retenues</i> .....	<i>16</i>
6.3.2. <i>Sources extérieures</i> .....	<i>23</i>
<b>6.4. RESULTATS DE CALCUL A L'ETAT INITIAL</b> .....	<b>26</b>
6.4.1. <i>Etape 2</i> .....	<i>26</i>
6.4.2. <i>Etape 5</i> .....	<i>27</i>
6.4.3. <i>Etape 9</i> .....	<i>28</i>
6.4.4. <i>Etape 12</i> .....	<i>29</i>
6.4.5. <i>Etape 13</i> .....	<i>30</i>
6.4.6. <i>Etape 16</i> .....	<i>31</i>
6.4.7. <i>Etape 19</i> .....	<i>32</i>
6.4.8. <i>Période avant 6h00 et après 20h00</i> .....	<i>33</i>
<b>7. CONCLUSIONS</b> .....	<b>34</b>
<b>7.1. OBJECTIFS</b> .....	<b>34</b>
<b>7.2. ETAPES</b> .....	<b>34</b>
<b>7.3. RESULTATS DE LA SIMULATION</b> .....	<b>34</b>
<b>ANNEXE</b> .....	<b>35</b>
ANNEXE 1 : Concasseur .....	36

ANNEXE 2 : BRH.....	37
ANNEXE 3 : Foreuse.....	39

## 1. OBJET

Le Groupement SUEZ / DEGREMONT / RAZEL BEC / TRIVERIO CONSTRUCTION répond à un appel d'offre concernant le projet de modernisation de la STEP HALIOTIS de NICE.

Ce rapport concerne une étude d'impact acoustique visant à :

- Modéliser les différentes phases du chantier,
- Calculer les émergences chez les riverains tiers et les niveaux de bruit en limite de propriété du site.



## 2. RÉGLEMENTATION

### 2.1. ICPE


Les zones à émergence réglementée (ZER) concernent :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse);
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.


Les zones à émergence réglementée ne concernent pas la limite de propriété du site si cette dernière ne rentre pas dans les critères précédents.

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété de l'établissement. Ces niveaux sont déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder **70 dB(A)** pour la période de **jour** et **60 dB(A)** pour la période de **nuit**, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

**Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement**



**Zone constructible**  
Sauf si activités artisanales ou industrielles




**Propriété des riverains**

**Zones à émergence réglementée (ZER)**

Niveau de bruit ambiant existant en ZER (incluant le bruit de l'établissement)	Emergence admissible entre 7h et 22h sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible entre 22h et 7h ainsi que dimanches et jours fériés
> 35 dB(A) et ≤ 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
> 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

**Valeurs maximales de niveau de bruit ambiant en limite de propriété**



Niveau < 70 dB(A) de jour  
Niveau < 60 dB(A) de nuit  
(Sauf si le niveau de bruit résiduel dépasse ces valeurs)

**Emergence = Niveau de bruit ambiant – Niveau de bruit résiduel**  
 Niveau de bruit ambiant : installations industrielles en fonctionnement  
 Niveau de bruit résiduel : installations industrielles à l'arrêt

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du [point 1.9 de l'annexe](#) du présent arrêté, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau page précédente.

## **2.2. BRUIT DE VOISINAGE**

---

« Les valeurs limites de l'émergence sont de 5 décibels A en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB(A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier

- 1° Six pour une durée inférieure ou égale à 1 minute, la durée de mesure du niveau de bruit ambiant étant étendue à 10 secondes lorsque la durée cumulée d'apparition du bruit particulier est inférieure à 10 secondes ;
- 2° Cinq pour une durée supérieure à 1 minute et inférieure ou égale à 5 minutes ;
- 3° Quatre pour une durée supérieure à 5 minutes et inférieure ou égale à 20 minutes ;
- 4° Trois pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2 heures ;
- 5° Deux pour une durée supérieure à 2 heures et inférieure ou égale à 4 heures ;
- 6° Un pour une durée supérieure à 4 heures et inférieure ou égale à 8 heures ;
- 7° Zéro pour une durée supérieure à 8 heures. »

« Les valeurs limites de l'émergence sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octaves centrées sur 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz.

Les installations fonctionnant sur une durée supérieure à 8 heures, les émergences ne devront pas dépasser :

- **5 dB (A)** en période diurne (de 7 heures à 22 heures)
- **3 dB (A)** en période nocturne (de 22 heures à 7 heures).



## **2.3. RÉGLEMENTATION FRANÇAISE CHANTIER**

---

### **Protection des riverains :**

- Articles R571-50 du code de l'environnement (Chantier Infrastructure transport terrestre) : Impose la rédaction du dossier « bruit de chantier» par le maitre d'ouvrage pour les préfets et maires concernés.
- Articles R1336-10 du code de la santé publique (chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements) : Il décrit les cas où des dispositions pénales prévues pourront être appliquées
- Arrêtés municipaux ou préfectoraux : Prescription de mesures particulières de fonctionnement du chantier (accès, horaires,...)

### **Engins de chantier :**

Les engins de chantiers sont soumis à deux régimes réglementaires limitant leurs niveaux sonores, l'un national, l'autre européen.

Le décret d'application du 23 janvier 1995 fixe les prescriptions applicables pour prévenir, et réprimer s'il y a lieu, les émissions sonores des objets et engins bruyants.

Est entrée en vigueur, le **18 mars 2002**, la transposition en droit français d'une directive du Parlement européen concernant les émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur (directive 2000/14/CE). Ces textes, qui concernent les matériels neufs mis sur le marché après la date d'application de la directive, déterminent notamment, selon les types de matériels concernés, les exigences relatives aux niveaux admissibles d'émissions sonores. Cette directive est largement consacrée aux engins de chantiers, les plus bruyants devant respecter des limites de bruit, les autres devant simplement être étiquetés.

### **Protection des salariés**

Les règles de prévention des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs exposés au bruit sont déterminées d'une part par les articles R. 4213-5 à R. 4213-6 et d'autre part par les articles R. 4431-1 à R. 4437-4 du Code du travail.

Le suivi individuel de l'état de santé et l'information des travailleurs font l'objet des articles [R.4435-2 à R.4436-1](#).

### **Les bruits de chantiers** (article R. 1336-10 du code de la santé publique)

Si le bruit mentionné à l'article R. 1336-5 a pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

- 1° Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements;
- 2° L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;
- 3° Un comportement anormalement bruyant.

**En conclusion si la législation française introduit, la prise en compte, en amont, des problèmes de nuisances sonores des chantiers avec la possibilité d'établir des prescriptions particulières par arrêté préfectoral motivé, il n'existe pas aujourd'hui de textes réglementaires fixant des valeurs limites admissibles pour le bruit global émis par les chantiers. Cependant, il est possible par arrêté municipal d'être plus contraignant.**



### 3. LEXIQUE ACOUSTIQUE

Ci-dessous sont définis les indicateurs acoustiques qui sont utilisés dans ce devis.

- **Bruit ambiant** : Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées.
- **Bruit particulier** : Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.
- **Bruit résiduel** : Bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier, objet de la requête considérée.
- **Émergence** : Modification temporelle du niveau de bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.
- **Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A,  $L_{Aeq}$**  : Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son stable qui, au cours d'une période spécifique, a la même pression quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps.
- **Niveau acoustique fractile,  $L_{AN}$**  : Niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré. Par exemple  $L_{A90}$  est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90% de l'intervalle de mesurage.
- **Tonalité marquée** : La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s		
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Les bandes sont définies par fréquence centrale de tiers d'octave.

## 4. MESURES ENVIRONNEMENTALES (CABINET MERLIN)

### 4.1. LOCALISATION DES POINTS DE MESURES

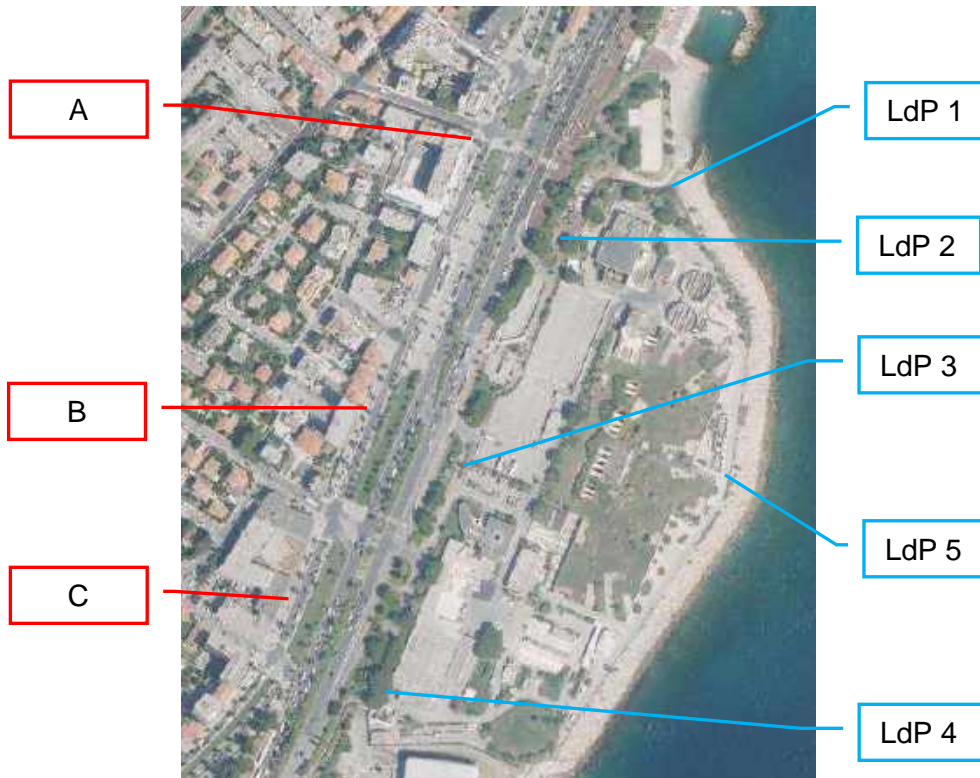


Figure 1 : Vue satellite

Les mesures ont été réalisées en période diurne et nocturne.

Les points de mesures sont :

- 5 points en Limite de Propriété (bruit résiduel) :
  - **LdP 1** : En limite de propriété Nord du site à 1.5 m de hauteur ;
  - **LdP 2** : En limite de propriété Nord-Ouest du site à 1.5 m de hauteur ;
  - **LdP 3** : En limite de propriété Ouest du site à 1.5 m de hauteur ;
  - **LdP 4** : En limite de propriété Sud-Ouest du site à 1.5 m de hauteur ;
  - **LdP 5** : En limite de propriété Est du site à 1.5 m de hauteur ;
  
- 3 points en Zone à Emergence Réglementée (bruit résiduel) :
  - **A** : En limite de propriété du riverain situé au 272 avenue de la Californie à 4 m de hauteur ;
  - **B** : En limite de propriété du riverain situé au 282 avenue de la Californie à 1.5 m de hauteur ;
  - **C** : En limite de propriété du riverain situé au 2 boulevard René Cassin à 6 m de hauteur ;

## 4.2. RESULTATS DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

### 4.2.1. Mesures en Limite de Propriété

#### 4.2.1.1. Période diurne

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de bruits résiduels mesurés du 21 au 22 septembre 2021 sur le site en période diurne :

Points de mesure	Niveau de bruit résiduel en dB(A)		
	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A90</sub>
LdP 1	58.0	52.7	49.2
LdP 2	58.0	54.6	50.0
LdP 3	59.6	56.0	51.1
LdP 4	59.5	55.0	50.7
LdP 5	57.2	49.6	47.1

#### 4.2.1.2. Période nocturne

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de bruits résiduels mesurés du 21 au 22 septembre 2021 sur le site en période nocturne :

Points de mesure	Niveau de bruit résiduel en dB(A)		
	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A90</sub>
LdP 1	50.4	48.6	45.7
LdP 2	52.5	50.0	44.7
LdP 3	55.3	50.0	45.8
LdP 4	53.4	49.8	47.4
LdP 5	50.3	47.5	46.6

#### **4.2.2. Mesures en Zone à Emergence Réglementée**

##### **4.2.2.1. Période diurne**

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de bruits résiduels mesurés du 21 au 22 septembre 2021 sur le site en période diurne :

Point de mesure	Niveau de bruit en dB(A)		
	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A90</sub>
A	67.9	65.8	60.2
B	65.9	62.5	56.8
C	66.1	62.9	57.1

##### **4.2.2.2. Période nocturne**

Le tableau ci-dessous présente les niveaux de bruits résiduels mesurés du 21 au 22 septembre 2021 sur le site en période nocturne :

Point de mesure	Niveau de bruit en dB(A)		
	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A90</sub>
A	63.8	60.3	50.9
B	60.9	56.2	48.8
C	60.0	55.0	49.2

## 5. OBJECTIFS

### 5.1. EN LIMITE DE PROPRIÉTÉ (PHASE EXPLOITATION)

#### 5.1.1. Période jour

Point	Niveau de bruit en dB(A)		Conformité
	L <sub>Aeq</sub>	Valeur maximale réglementaire ICPE	
LdP 1	58.0	70.0	OUI
LdP 2	58.0	70.0	OUI
LdP 3	59.5	70.0	OUI
LdP 4	59.5	70.0	OUI
LdP 5	57.0	70.0	OUI

#### 5.1.2. Période nuit

Point	Niveau de bruit en dB(A)		Conformité
	L <sub>Aeq</sub>	Valeur maximale réglementaire ICPE	
LdP 1	50.5	60.0	OUI
LdP 2	52.5	60.0	OUI
LdP 3	55.5	60.0	OUI
LdP 4	53.5	60.0	OUI
LdP 5	50.5	60.0	OUI

### 5.2. EN LIMITE DE PROPRIÉTÉ (PHASE CHANTIER)

Valeur maximale prévue en limite de propriété du site : **80 dBA**

### 5.3. EN ZONE À EMERGENCE RÉGLEMENTÉE

#### 5.3.1. Période jour

Point	Niveau de bruit résiduel	Niveau maximum réglementaire (1)	Contribution maximal autorisé du site (2)
A	68.0 dB(A)	73.0 dB(A)	71.0 dB(A)
B	66.0 dB(A)	71.0 dB(A)	69.0 dB(A)
C	66.0 dB(A)	71.0 dB(A)	69.0 dB(A)

(1) Niveau de bruit résiduel ⊕ émergence

(2) Niveau maximum réglementaire ⊖ niveau de bruit résiduel

#### 5.3.2. Période nuit

Point	Niveau de bruit résiduel	Niveau maximum réglementaire (1)	Contribution maximal autorisé du site (2)
A	64.0 dB(A)	67.0 dB(A)	64.0 dB(A)
B	61.0 dB(A)	64.0 dB(A)	61.0 dB(A)
C	60.0 dB(A)	63.0 dB(A)	60.0 dB(A)

(1) Niveau de bruit résiduel ⊕ émergence

(2) Niveau maximum réglementaire ⊖ niveau de bruit résiduel

**Remarque :** La STEP actuelle n'est pas audible au niveau des points de mesure des ZER.

**Remarque :** Les valeurs limites sont extraites du document « Etat initial bruit - 8460783.2.1.2.pdf » p10/30

Les objectifs correspondent uniquement à l'impact des travaux et ne prennent pas en compte le bruit résiduel du site.



## 6. SIMULATION ACOUSTIQUE EXTERIEURE

### 6.1. LOGICIEL UTILISE

Identification	Marque
IMMI 2019 [464]	WÖLFEL

### 6.2. PRESENTATION DE LA SIMULATION

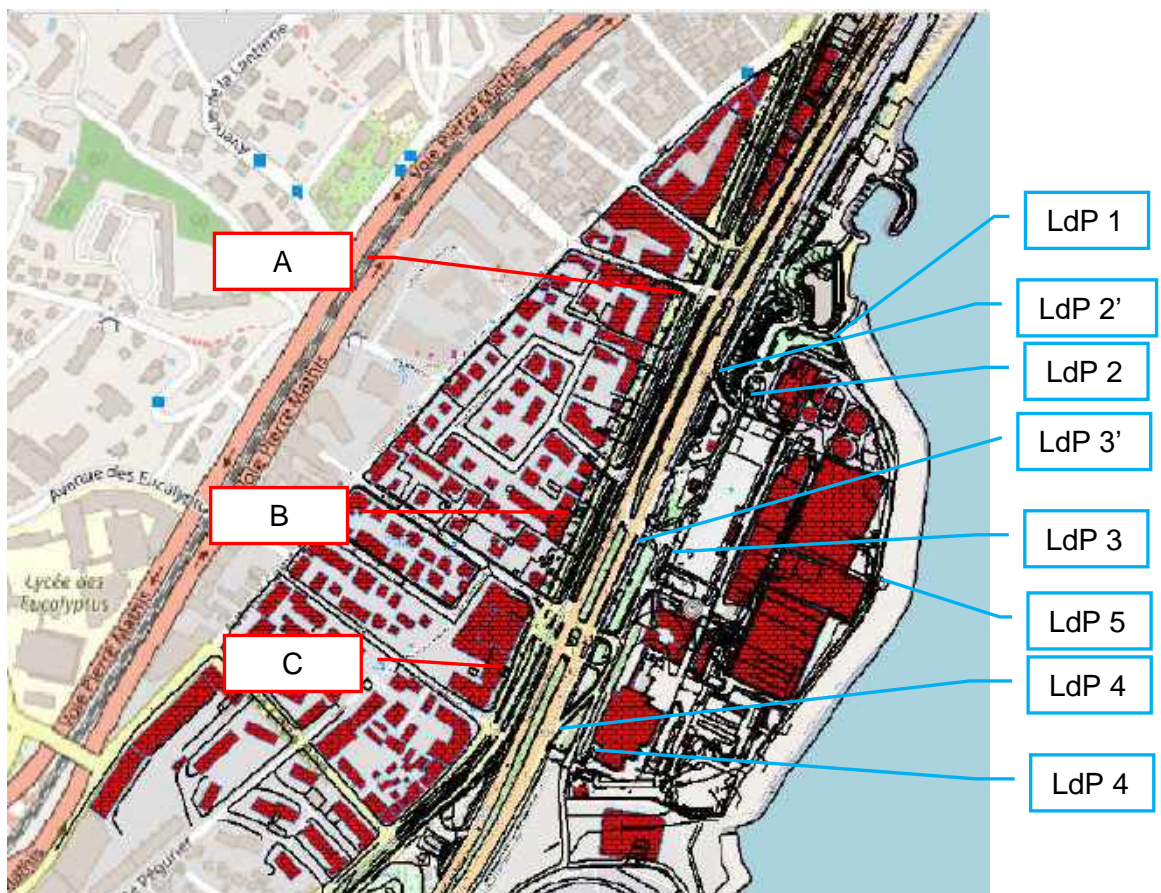


Figure 1 : Vue 2D du site

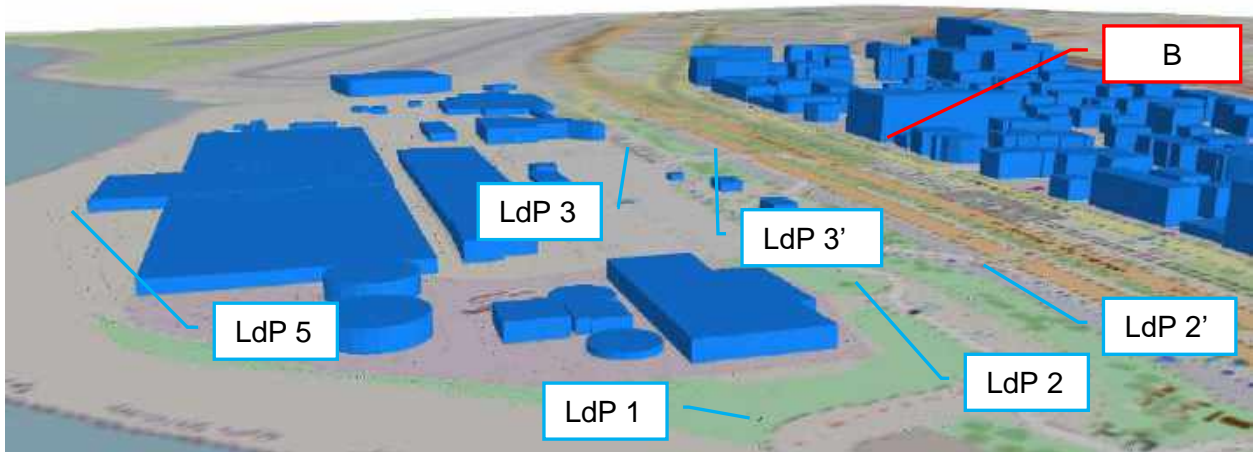


Figure 2 : Vue 3D du site

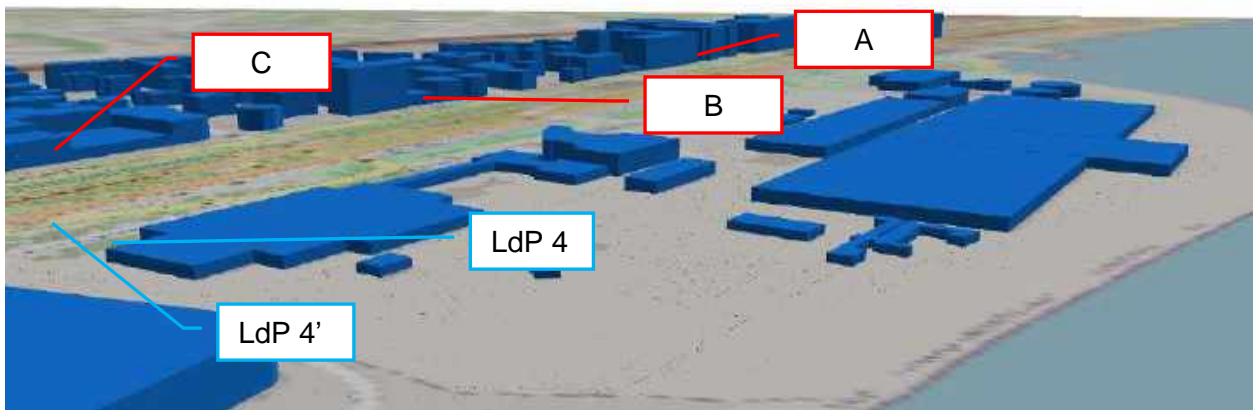


Figure 3 : Vue 3D du site

Le site est modélisé avec les éléments suivants :

- les bâtiments du site existants ;
- les sources de bruit du site ;
- 3 points récepteur (ZER) regroupant les riverains les plus proches du site ;
- 8 points récepteurs (LdP) en limite de propriété du site.

## 6.3. HYPOTHÈSES GÉNÉRALES

### 6.3.1. Étapes retenues

#### 6.3.1.1. *Étape 2*



PERIODE : TRIMESTRE 3 / 2024

#### Travaux en cours :

- Démolition épaisseur Nord
- Démolition canal bypass 8<sup>e</sup>
- Démolition local police municipale

Phase bruyante : **Concassage + Démolition**



### 6.3.1.2. Etape 5



PERIODE : TRIMESTRE 1 / 2025

#### Travaux en cours :

- Démolition bâtiment administratif existant
- Démolition clarificateurs sud existants
- Fondations / Traitement des sols pour futur poste de refoulement
- Fondations / Traitement des sols pour ouvrage REUT
- Réalisation ouvrage de confortement sud

Phase bruyante : **Concassage + Démolition + Fondations moulées**

### 6.3.1.3. Etape 9



PERIODE : TRIMESTRE 4 / 2025

Travaux en cours :

- Construction ouvrage REUT
- Démolition stockage et déshydratation existante
- Fondations / Traitement des sols pour ouvrage file eau
- Réalisation ouvrage de confortement sud

Phases bruyantes : **Fondations moulées + Démolition + Concassage**

#### 6.3.1.4. Etape 12



PERIODE : TRIMESTRE 4 / 2026 + TRIMESTRE 1 / 2027

#### Travaux en cours :

- Construction ouvrage file eau
- Construction ouvrages pour sécheurs et digestion
- Construction nouveau canal d'amenée au prétraitement

Phase bruyante : **Construction bâtiments + Palplanche**



### 6.3.1.5. Etape 13



PERIODE : TRIMESTRE 1 / 2028

Travaux en cours :

- Démolition bâtiment ODD
- Construction ouvrages pour file eau et prétraitement
- Construction ouvrages pour sécheurs et digestion
- Construction bâtiment pour désodorisation

Phase bruyante : **Démolition + Construction bâtiments**

### 6.3.1.6. Etape 16



PERIODE : TRIMESTRE 1 / 2029

#### Travaux en cours :

- Démolition prétraitement existant
- Démolition décantation primaire existante
- Démolition clarificateurs nord et bassins aérateurs existants
- Construction ouvrages pour digestion

Phase bruyante : **Démolition + Construction bâtiments**

### 6.3.1.7. Etape 19



PERIODE : TRIMESTRE 4 / 2029 + TRIMESTRE 1 / 2030

#### Travaux en cours :

- Fondations / Traitement des sols pour matières externes, groupes électrogènes et ateliers
- Fondations / Traitement des sols pour bâtiment d'exploitation
- Fondations / Traitement des sols pour ouvrage traitement des boues
- Construction ouvrage traitement des boues

Phase bruyante : **Fondations spéciales**

### **6.3.2. Sources extérieures**

#### **6.3.2.1. Etape 2 :**

##### **Zone nord :**

- Grue mobile : 109 dB(A) → hauteur source : 2 m

##### **Zone sud :**

- Concasseur : 113 dB(A) → hauteur de source : 1 m 50
- 2 Pelle + BRH : 117 dB(A) → hauteur de source : 1 m

#### **6.3.2.2. Etape 5 :**

##### **Zone sud :**

- 2 Centrales de fabrication : 90 dB(A) → Hauteur source : 3 m
- 2 pelles : 101 dB(A) → Hauteur de source 1 m

##### **Bâtiment administratif :**

- 1 pelle + BRH : 117 dB(A) → hauteur de source : 1 m

##### **Bâtiment File eau :**

- 2 Pelles + BRH : 117 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 4 Foreuses : 110 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 2 compresseurs : 95 dB(A) → hauteur de source : 1 m

##### **Zone de construction du bâtiment REUT :**

1 grue à tour : 106 dB(A) → hauteur de source 50 m

#### **6.3.2.3. Etape 9 :**

##### **Zone nord :**

- 3 Pelles + BRH : 117 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 1 concasseur : 113 dB(A) → hauteur de source : 1 m 50

##### **Zone sud :**

- 2 Centrales de fabrication : 90 dB(A) → Hauteur source : 3 m
- 2 Pelles : 101 dB(A) → hauteur de source : 1 m

##### **Zone Bât\_REUT :**

- 1 grue à tour : 106 dB(A) → hauteur de source 50 m
- 2 compresseurs : 95 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 1 Pompe à béton : 105 dB(A) → hauteur de source : 2 m

##### **Zone Bât File eau :**

- 3 grues à tour : 106 dB(A) → hauteur de source 50 m
- 2 compresseurs : 95 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 1 pelle : 101 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 1 grue mobile : 109 dB(A) → Hauteur de source : 2 m
- 3 foreuses : 110 dB(A) → hauteur de source : 1 m



#### **6.3.2.4. Etape 12 :**

##### **Zone nord :**

- 1 grue mobile : 109 dB(A) → Hauteur de source : 2 m
- 1 grue à tour : 106 dB(A) → hauteur de source 50 m
- 1 foreuse : 110 dB(A) → hauteur de source : 1 m

##### **Zone sud :**

- 1 Centrale de fabrication : 90 dB(A) → Hauteur source : 3 m
- 1 pelle + BRH : 117 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 1 pelle : 101 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 2 foreuses : 110 dB(A) → hauteur de source : 1 m

##### **Zone Ouest (palplanche) :**

- 1 pelle : 101 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 1 grue mobile : 109 dB(A) → Hauteur de source : 2 m
- 1 marteau hydraulique : 110 dB(A) → hauteur de source : 1 m

##### **Zone Bât\_File\_eau :**

- 3 grues à tour : 106 dB(A) → hauteur de source 50 m
- 1 grue mobile : 109 dB(A) → Hauteur de source : 2 m
- 1 Pompe à béton : 105 dB(A) → hauteur de source : 2 m

#### **6.3.2.5. Etape 13 :**

##### **Zone nord :**

- 1 compresseur : 95 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 1 grue mobile : 109 dB(A) → Hauteur de source : 2 m
- 1 grue à tour : 106 dB(A) → hauteur de source 50 m

##### **Zone sud :**

- 1 Centrale de fabrication : 90 dB(A) → Hauteur source : 3 m
- 1 pelle : 101 dB(A) → hauteur de source : 1 m

##### **Zone Bât\_ODD :**

- 2 pelles + BRH : 117 dB(A) → hauteur de source : 4 m (à mi-hauteur du bâtiment contre façade car lieu d'impact)
- 1 concasseur : 113 dB(A) → hauteur de source : 1 m 50

##### **Zone Bât File eau :**

- 2 compresseurs : 95 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 1 pompe à béton : 105 dB(A) → hauteur de source : 2 m
- 3 grues à tour : 106 dB(A) → hauteur de source 50 m
- 1 grue mobile : 109 dB(A) → Hauteur de source : 2 m

#### **6.3.2.6. Etape 16**

##### **Zone Nord :**

- 2 compresseurs : 95 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 1 pompe à béton : 105 dB(A) → hauteur de source : 2 m
- 1 grue à tour : 106 dB(A) → hauteur de source 50 m

##### **Zone Nord Est :**

- 3 pelles + BRH : 117 dB(A) → Hauteur de source : 2 m 50 (à mi-hauteur du bâtiment contre façade car lieu d'impact)
- 1 Concasseur : 113 dB(A) → hauteur de source : 1 m 50

##### **Zone Ouest :**

- 2 pelles + BRH : 117 dB(A) → Hauteur de source : 2 m (à mi-hauteur du bâtiment contre façade car lieu d'impact)
- 1 Concasseur : 113 dB(A) → hauteur de source : 1 m50

#### **6.3.2.7. Etape 19 :**

##### **Zone sud-ouest :**

- 2 foreuses : 110 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 1 compresseur : 95 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 1 pelle : 101 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 1 grue à tour : 106 dB(A) → hauteur de source : 50 m

##### **Zone bât File eau :**

- 2 grues à tour : 106 dB(A) → hauteur de source 50 m

##### **Zone au centre :**

- 2 foreuses : 110 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 1 compresseur : 95 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 1 pelle : 101 dB(A) → hauteur de source : 1 m
- 1 grue mobile : 109 dB(A) → Hauteur de source : 2 m

**Nota : Pour l'ensemble des étapes, les équipements fonctionnent simultanément**



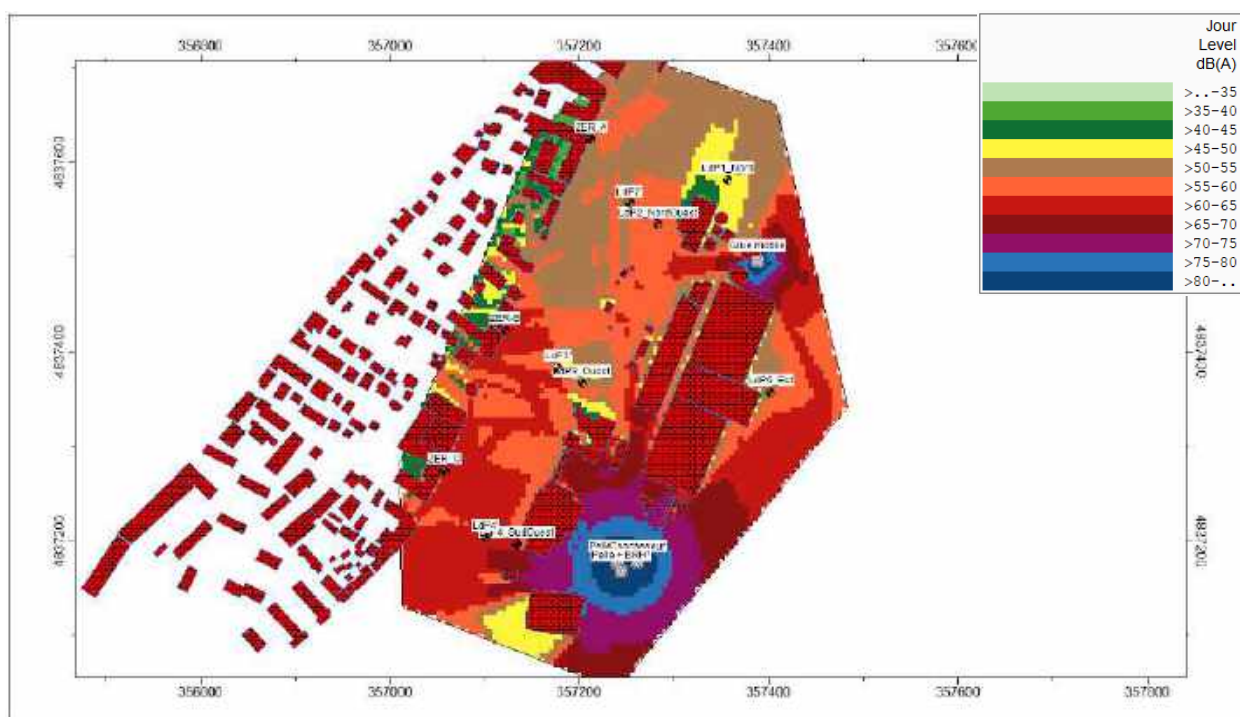
## 6.4. RESULTATS DE CALCUL A L'ETAT INITIAL

Les calculs suivants ont été réalisés sur la période 7h00-20h00.

### 6.4.1. Etape 2

Le tableau ci-dessous présente la contribution en dB(A) des différents équipements aux points réglementaires **avec** la présence du bâtiment ODD :

Groupes d'éléments	Niveau de bruit calculé en dB(A)										
	LdP1	LdP2	LdP2'	LdP3	LdP3'	LdP4	LdP4'	LdP5	A	B	C
Source	49.5	56.1	53.7	54.9	58.8	63.1	60.6	54.5	55.5	61.0	63.5
Objectif	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	71.0	69.0	69.0
Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui



Le tableau ci-dessous présente la contribution en dB(A) des différents équipements aux points réglementaires **sans** la présence du bâtiment ODD (Simulation pour quantifier l'effet de masque du bâtiment ODD) :

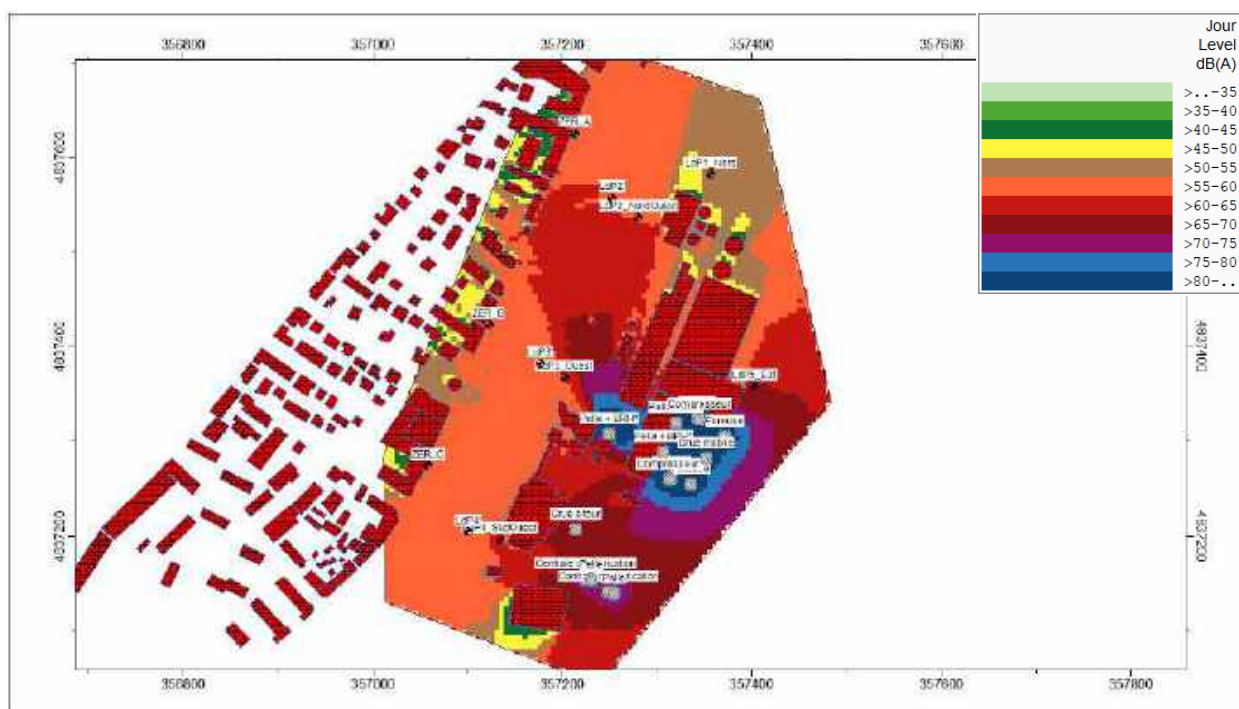
Groupes d'éléments	Niveau de bruit calculé en dB(A)										
	LdP1	LdP2	LdP2'	LdP3	LdP3'	LdP4	LdP4'	LdP5	A	B	C
Source	49.5	56.1	53.7	61.5	59.6	63.1	60.6	54.5	56.7	61.0	63.5
Objectif	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	71.0	69.0	69.0
Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

La présence du bâtiment ODD entraîne une diminution de **1 dB(A)** chez le riverain en ZER A.

### 6.4.2. Etape 5

Le tableau ci-dessous présente la contribution en dB(A) des différents équipements aux points réglementaires avec la présence du bâtiment ODD :

Groupes d'éléments	Niveau de bruit calculé en dB(A)										
	LdP1	LdP2	LdP2'	LdP3	LdP3'	LdP4	LdP4'	LdP5	A	B	C
Source	53.7	59.9	59.7	59.2	57.7	60.2	58.1	65.3	59.1	56.2	59.3
Objectif	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	71.0	69.0	69.0
Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui



Le tableau ci-dessous présente la contribution en dB(A) des différents équipements aux points réglementaires sans la présence du bâtiment ODD (Simulation pour quantifier l'effet de masque du bâtiment ODD) :

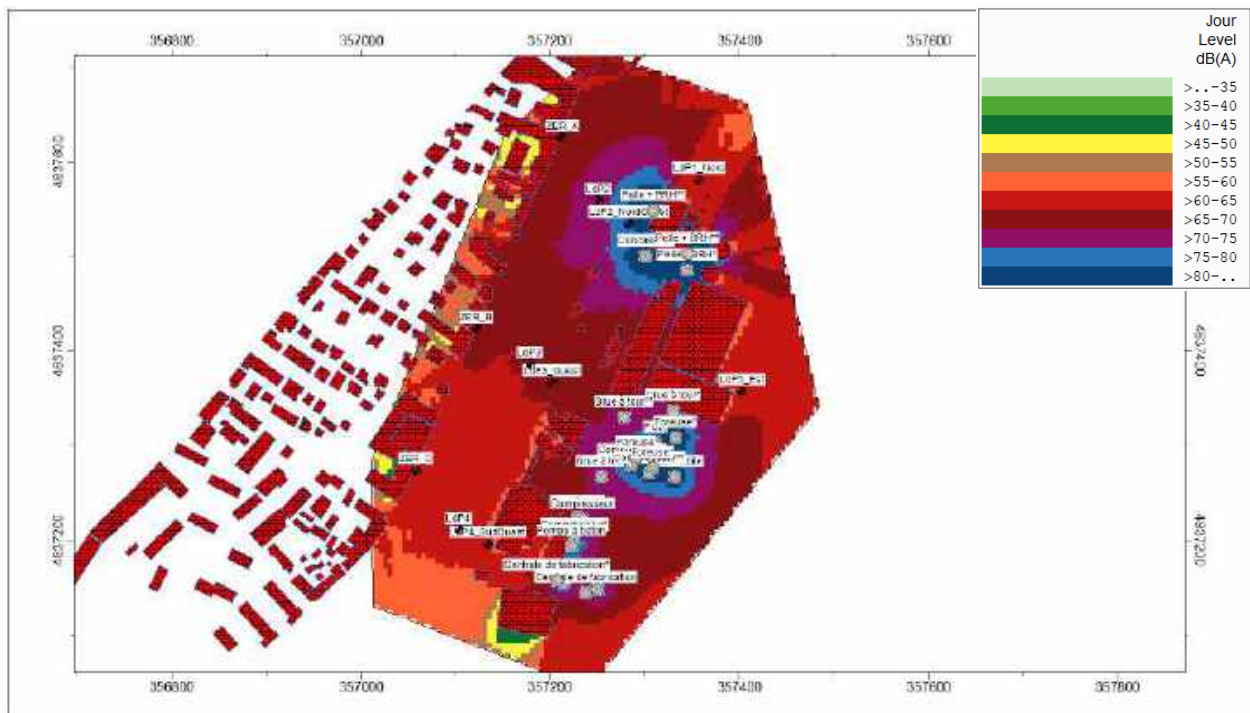
Groupes d'éléments	Niveau de bruit calculé en dB(A)										
	LdP1	LdP2	LdP2'	LdP3	LdP3'	LdP4	LdP4'	LdP5	A	B	C
Source	53.7	59.9	59.7	69.6	67.1	60.2	58.1	65.3	59.1	64.1	59.9
Objectif	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	71.0	69.0	69.0
Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

La présence du bâtiment ODD entraîne une diminution de **8 dB(A)** chez le riverain en ZER B.

**6.4.3. Etape 9**

Le tableau ci-dessous présente la contribution en dB(A) des différents équipements aux points réglementaires :

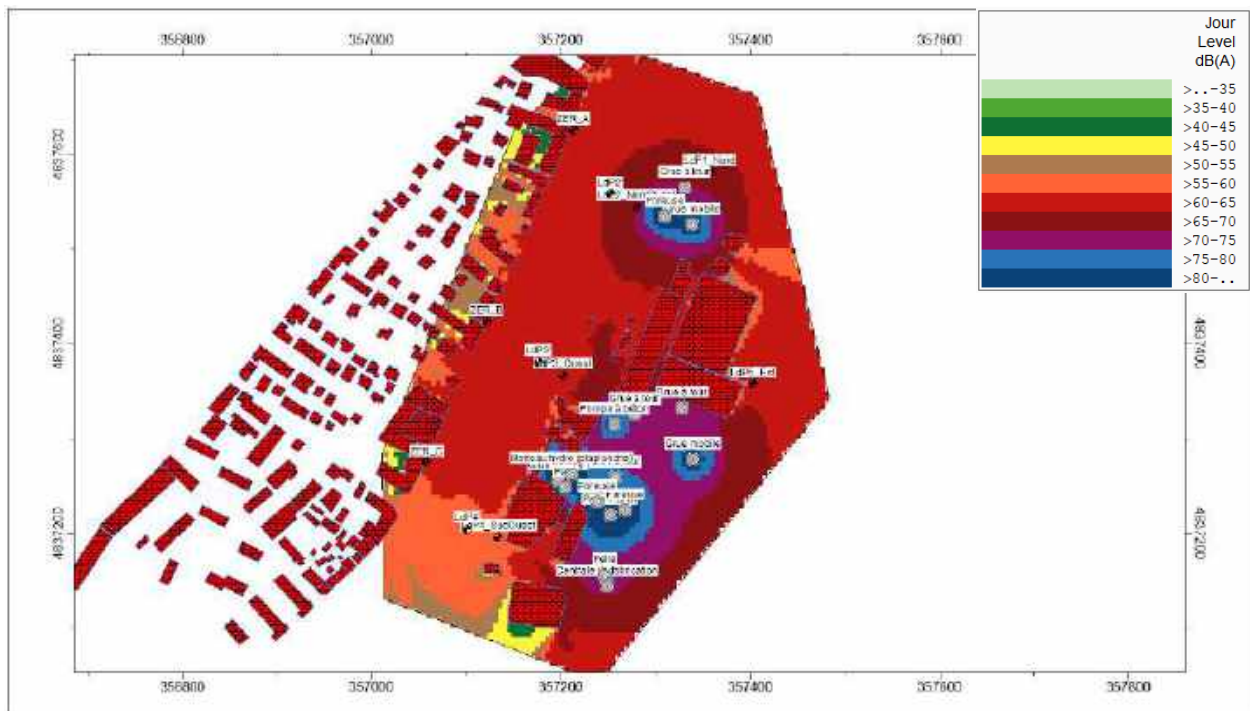
Groupes d'éléments	Niveau de bruit calculé en dB(A)										
	LdP1	LdP2	LdP2'	LdP3	LdP3'	LdP4	LdP4'	LdP5	A	B	C
Source	64.2	79.8	73.0	67.1	65.8	61.2	62.1	61.8	68.0	66.5	63.7
Objectif	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	71.0	69.0	69.0
Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui



**6.4.4. Etape 12**

Le tableau ci-dessous présente la contribution en dB(A) des différents équipements aux points réglementaires :

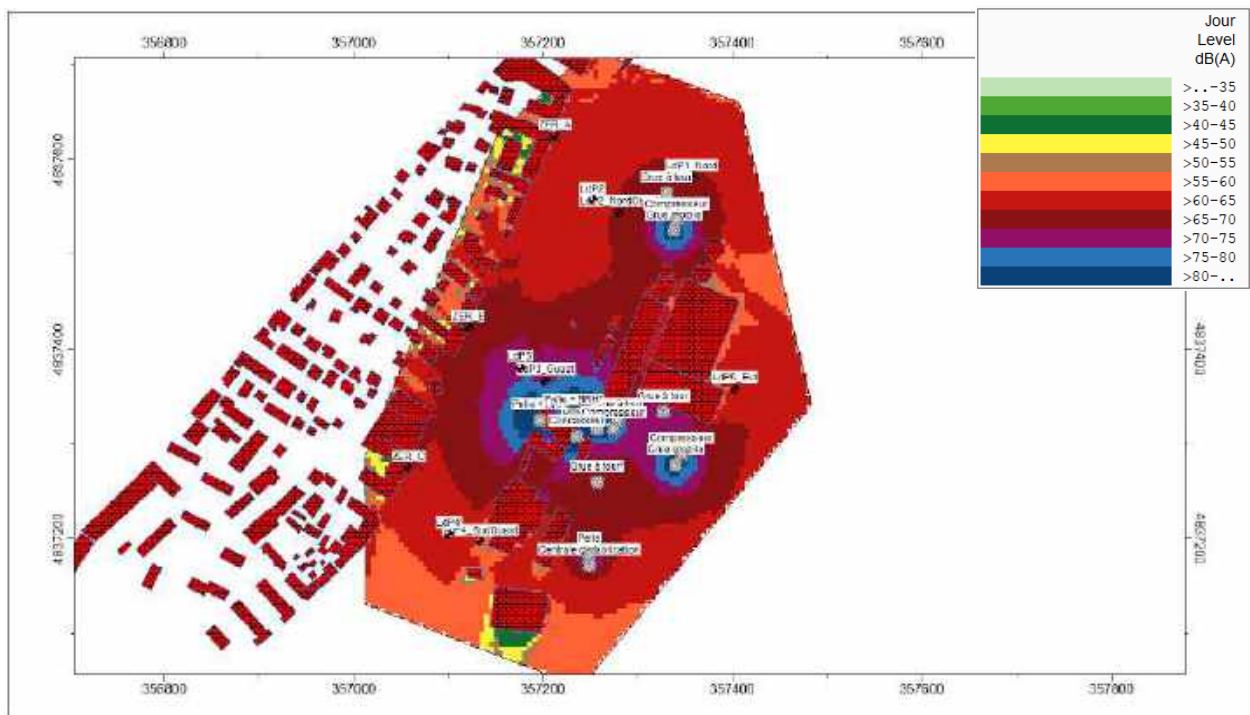
Groupes d'éléments	Niveau de bruit calculé en dB(A)										
	LdP1	LdP2	LdP2'	LdP3	LdP3'	LdP4	LdP4'	LdP5	A	B	C
Source	67.1	70.9	65.8	63.5	62.5	59.0	58.9	61.7	63.0	63.4	62.6
Objectif	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	71.0	69.0	69.0
Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui



**6.4.5. Etape 13**

Le tableau ci-dessous présente la contribution en dB(A) des différents équipements aux points réglementaires :

Groupes d'éléments	Niveau de bruit calculé en dB(A)										
	LdP1	LdP2	LdP2'	LdP3	LdP3'	LdP4	LdP4'	LdP5	A	B	C
Source	66.1	65.7	63.7	73.3	72.7	58.8	62.5	61.6	62.2	68.4	65.3
Objectif	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	71.0	69.0	69.0
Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

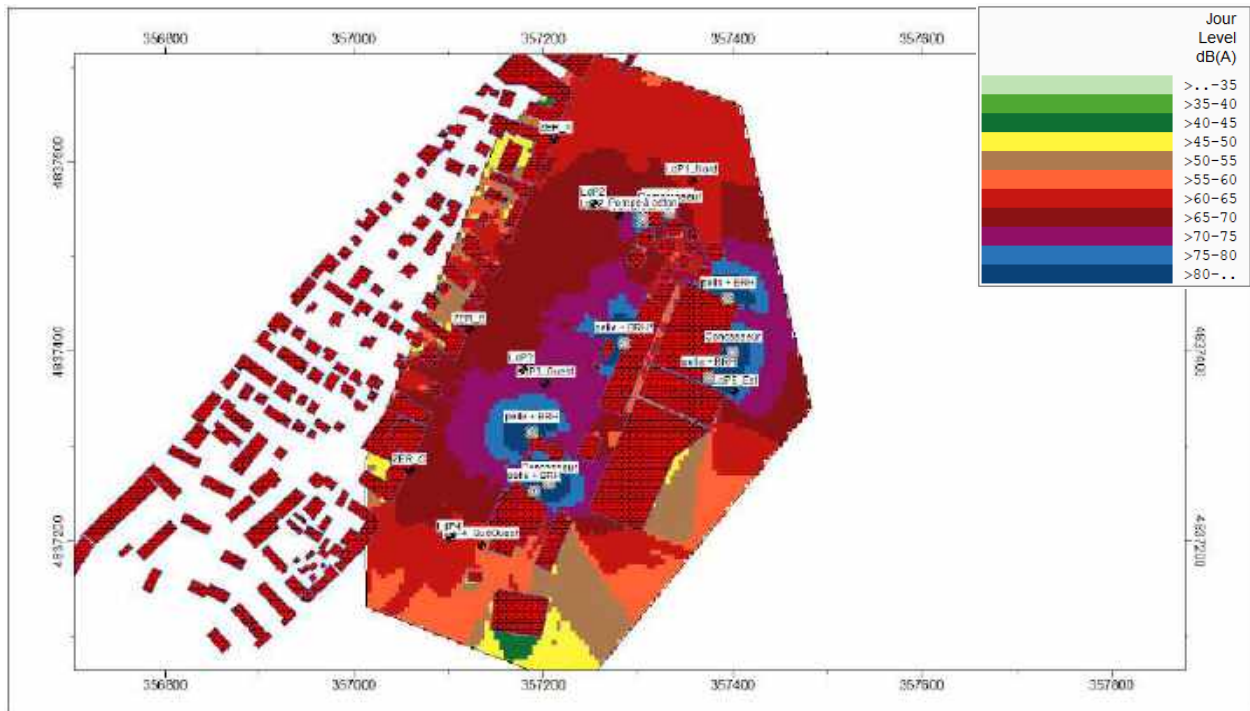




**6.4.6. Etape 16**

Le tableau ci-dessous présente la contribution en dB(A) des différents équipements aux points réglementaires :

Groupes d'éléments	Niveau de bruit calculé en dB(A)										
	LdP1	LdP2	LdP2'	LdP3	LdP3'	LdP4	LdP4'	LdP5	A	B	C
Source	63.0	71.0	66.9	71.8	70.0	58.2	65.5	78.4	64.8	68.0	68.0
Objectif	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	71.0	69.0	69.0
Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

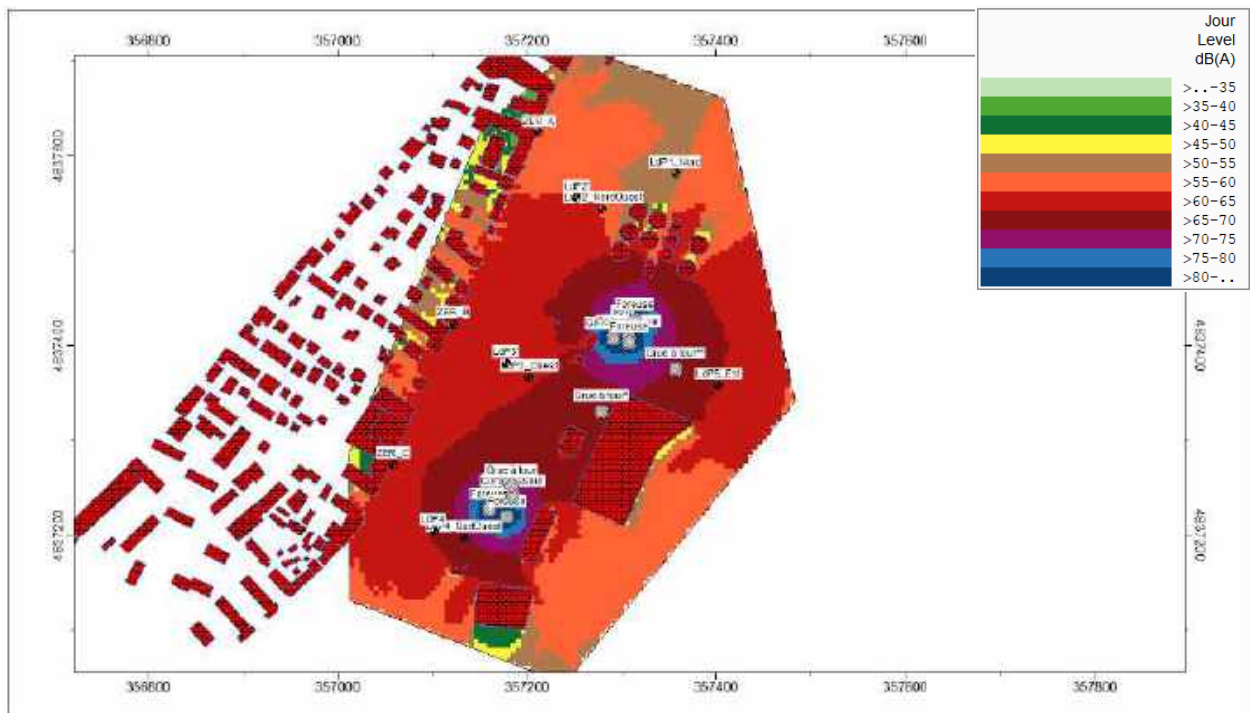




**6.4.7. Etape 19**

Le tableau ci-dessous présente la contribution en dB(A) des différents équipements aux points réglementaires :

Groupes d'éléments	Niveau de bruit calculé en dB(A)										
	LdP1	LdP2	LdP2'	LdP3	LdP3'	LdP4	LdP4'	LdP5	A	B	C
Source	53.3	58.2	59.7	64.0	62.8	72.7	66.7	65.8	58.6	61.5	64.6
Objectif	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	71.0	69.0	69.0
Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui



#### **6.4.8. Période avant 6h00 et après 20h00**

Le bruit de fond dans cette période est différent de la période 7h00-20h00 et les objectifs sont les suivants (§5.3.2) :

- ZER A : 64.0 dB(A)
- ZER B : 61.0 dB(A)
- ZER C : 60.0 dB(A)

Ce qui nous donne par rapport à la période 7h00-20h00 un écart maximum d'environ 10 dB(A).

Donc le niveau en limite de propriété à ne pas dépasser sera le suivant :

- Limite de propriété : 70.0 dB(A)

Pour cela, aucune tâche bruyante ne sera programmée dans cette période et l'emploi de matériel bruyant sera limité avec l'utilisation de matériels insonorisés (80dB(A) max à 1 m de la source).

## 7. CONCLUSIONS

---

### 7.1. OBJECTIFS

---

Les objectifs ont été repris à partir des mesures réalisées les 21 au 22 septembre 2021 par le cabinet MERLIN rapport N°8460783.2.1.2 du 04/10/2021

### 7.2. ÉTAPES

---

Les étapes suivantes ont été choisies comme étape générant le plus de bruit :

- Etape 2
- Etape 5
- Etape 9
- Etape 12
- Etape 13
- Etape 16
- Etape 19

### 7.3. RESULTATS DE LA SIMULATION

---

En fonction des hypothèses choisies :

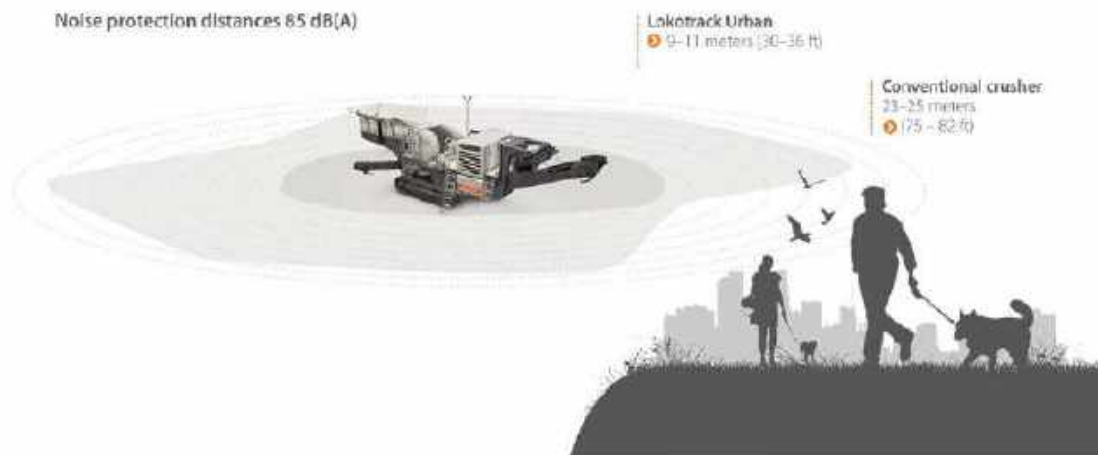
- Etapes
- Sources (nombre, position, puissance acoustique)
- Bâtiments du site (démolition, construction)
- Fonctionnement simultané de toutes les sources

**Les niveaux obtenus en façade des riverains proches et en limite de propriété ne dépassent pas les objectifs en phase chantier.**

Comme en atteste la simulation effectuée, on constate une réduction de bruit au droit du trottoir situé le long de la promenade des Anglais de 0 à 7 dBA par rapport aux points de référence situés en limite de propriété actuelle suivant la position des sources.

# ANNEXE

## ANNEXE 1 : Concasseur



## ANNEXE 2 : BRH



BRISE-ROCHE HYDRAULIQUE  
**XL1700**



LA QUINTESSENCE  
DE LA TECHNOLOGIE  
AZOTE

### LES AVANTAGES

POUR DES PORTEURS  
DE 18 À 28 TONNES

UN COÛT RÉDUIT  
SANS COMPROMIS  
SUR LA QUALITÉ

CONÇU ET PRODUIT  
EN FRANCE

- Joints haute performance : stabilité de la pression d'azote assurée sur le long terme, pour éviter les contrôles et recharges intempestifs.
- L'indispensable toujours là : protection contre la frappe à vide, récupération d'énergie, berceau renforcé, gamme d'outils complète.
- Aussi vert que les autres : ce marteau a été conçu et est fabriqué par Montabert, avec les standards habituels de la marque.





**XL1700**

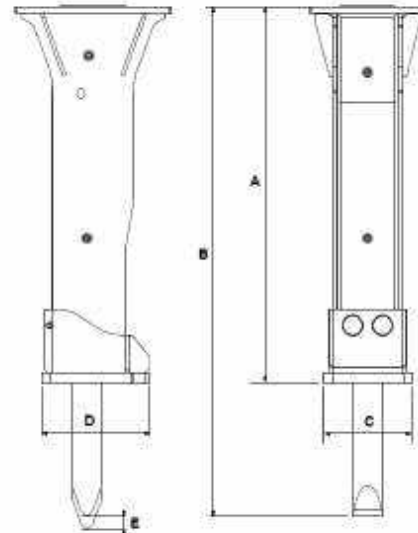
**BRISÉ-ROCHE HYDRAULIQUE**

**LA QUINTESSENCE  
 DE LA TECHNOLOGIE AZOTE**

POIDS ET DIMENSIONS	
<b>POIDS (KG)</b>	
MARTEAU	1301
+ OUTIL MONTE	1432
+ SUPPORT MONTE (MAX)	1777
<b>DIMENSIONS (MM)</b>	
A	1725
B	2337
C	409
D	499
E	58

INFORMATIONS OPÉRATIONNELLES	
POIDS DU PORTEUR (MIN-MAX, T)	18-28
DÉBIT (MIN-MAX, L/MIN)	100-150
PRESSON DE TRAVAIL (MAX, BAR)	180
CONTRE PRESSON ADMISSIBLE (MAX, BAR)	17
PUISSANCE D'ENTRÉE (KW)	45
FRÉQUENCE (MIN-MAX, BPM)	340-560
NIVEAU SONORE /10M (DBA)	89
GRAISSAGE AUTOMATIQUE	option
INSONORISATION	standard
MALETTE DE CONTRÔLE	standard
PRESSURISATION	pré-équipé

OPTIONS	CPN
KIT DE PRESSURISATION	86766888
SUPPORT DE FIXATION	sur demande
COULEUR SPÉCIALE	sur demande



CONSOMMABLES	CPN
CARTOUCHES DE GRAISSE (X20)	86784758
FÛT DE GRAISSE ABL2 (24 KG)	86772969
FÛT DE GRAISSE ABLF (24 KG)	86772977

LOTS D'ENTRETIEN	CPN
BASIQUE	101042757

OUTILS				
DIAMÈTRE (MM)	137	137	137	137
LONGUEUR (MM)	1200	1200	1200	1200
POIDS (KG)	123	126	131	122
CPN	86793205	86793221	86793247	86793239




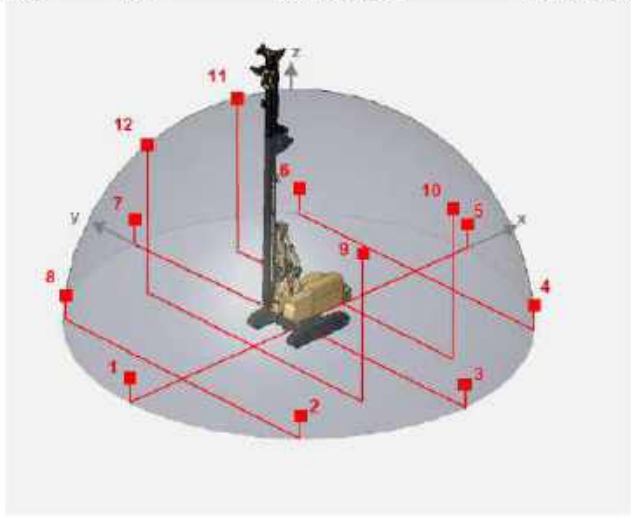
Les informations contenues dans cette brochure n'ont pas de valeur contractuelle et peuvent être modifiées à tout moment sans préavis. Le contenu de cette brochure ne saurait en aucun cas être considéré ou interprété comme octroyant une garantie quelconque, expresse ou implicite relative aux produits y figurant. Tous les contenus, y compris, mais sans s'y limiter, les textes, les images et les graphiques sont sujets au droit d'auteur et protégés par les droits de propriété intellectuelle. Leur utilisation ou détournement est strictement interdit. Le marque et le logo Montabert, utilisés dans la présente brochure, sont la propriété de Montabert. Rien de ce qui est contenu dans cette brochure ne saurait être considéré ou interprété comme constituant un engagement de Montabert ou comme conférant une licence de droits de propriété intellectuelle ou autre droit d'utilisation. ©2021 Montabert. Tous droits réservés.

montabert.com



XL1700 FR A4 05/2020

## ANNEXE 3 : Foreuse

<h1 style="font-size: 2em; margin: 0;">QS</h1>	<h3 style="margin: 0;">Zertifikat / certificate</h3> <p style="margin: 0;">Nach /according to EN 2000/14/EG (EN ISO 3744, DIN EN 16228, EN ISO 11201)</p>	 <small>Seite 1 von 1</small>		
<p>BAUER Maschinen GmbH, BAUER-Straße 1, 86529 Schrobenhausen, Deutschland  <small>Hersteller / manufacturer</small></p>				
<p><b>Gerät:</b> <b>Machine:</b></p>	<p><b>BAUER</b> <small>Hersteller manufacturer</small></p>	<p><b>RG 16/19/21 T</b> <small>Typ type</small></p>	<p><b>BS 65 RS</b> <small>Grundgerät base machine</small></p>	
<p><b>Antriebsmotor:</b> <b>Diesel engine:</b></p>	<p><b>CAT</b> <small>Hersteller manufacturer</small></p>	<p><b>C18</b> <small>Typ type</small></p>	<p><b>1850 [1/min]</b> <small>Nennzahl nominal speed</small></p>	<p><b>563 / 570 [kW]</b> <small>Nennleistung nominal power</small></p>
				
<p><b>Ermittelte SchalleLeistungspegel:</b></p>				
<p><b>Lastfall</b> <i>load condition</i></p>		<p><b>SchalleLeistungspegel</b> <i>sound power level</i></p>		
<p><b>Bohrbetrieb @ ECO Modus / drill mode @ ECO mode</b> (Diesel-Motor 1600 rpm und KDK Nennzahl / <i>diesel engine speed 1600 rpm with KDK nominal speed</i>)</p>		<p><b>112 dB(A)</b></p>		
<p><b>Bohrbetrieb / drilling mode</b> gem./acc. to. EN 16228 (Motor Vollgas u. KDK Nennzahl/ <i>diesel engine max. speed with KDK nominal speed</i>)</p>		<p><b>114 dB(A)</b></p>		
<p><b>CSM Betrieb / CSM mode</b> Betriebsbedingungen gem. EN 996 / EN 16228, Motor Nn; CSM Nmax frei drehend, Fräsräder nicht im Eingriff; alle Kühllüfter Nmax</p>		<p><b>115 dB(A)</b></p>		
<p><b>Rüttler freischwingend</b> (MRxxx V silent vibro) Unwucht max. <b>ohne</b> Spundwandkette <i>vibrator running with max. speed, without chain</i></p>		<p><b>117 dB(A)</b></p>		
<p><b>Rambbetrieb</b> (MR xxx V silent vibro) mit Bohle unter max. Last laufend, mit Kette (abh. von Bodenbeschaffenheit) <i>vibrator running with chain and sheet pile, value depending on ground condition</i></p>		<p><b>117 dB(A) - 120 dB(A)</b></p>		
<p>Neumann <small>Prüfer Inspector</small></p>	<p>BMA-VT-QS <small>Abteilung Department</small></p>	<p>08.02.2019 <small>Datum Date</small></p>	<p>Aresing <small>Ort Site</small></p>	

## O. ANNEXE 15 – BILAN CARBONE SUR 15 ANS DU PROJET (SUEZ, 2023)





# BILAN CARBONE

HALIOTIS

26/04/2023





# 1

## Bilan carbone existant Haliotis 2020





Le Bilan Carbone® est **une marque déposée** englobant **un outil et une méthodologie** développés par l'**ADEME** et l'**ABC** (Association du Bilan Carbone)

Il vise à évaluer l'ensemble des **émissions de gaz à effet de serre** (GES) d'un système, sur un **périmètre donné** et durant **une période fixe**

Il s'inscrit dans une démarche de comptabilisation et d'atténuation des impacts d'une activité en lien avec le réchauffement climatique puisque sa finalité est d'être **un outil d'aide à la décision en matière de réduction** de son empreinte carbone

C'est un outil **compatible avec les normes internationales** ISO 14064 et le GHG Protocol, ainsi qu'avec le **Bilan GES réglementaire** imposé par la loi

L'approche présentée dans ce livrable suit la **méthodologie V8.8** du Bilan Carbone développé par l'ADEME





Données d'activité (u)

Données de l'entreprise qui est en lien avec des émissions de GES

Ex : nombre de km de trains parcourus, tonnes de déchets produits, ...

Lorsque l'activité n'est quantifiée que monétairement, des ratios monétaires sont utilisés  
ex : Télécommunication : 170 kgCO<sub>2</sub>e/k€

x

Facteur d'émission (kgCO<sub>2</sub>/u)

Il permet de convertir les données d'activité en kgCO<sub>2</sub>. Ils peuvent être extrait de base de données (Base Carbone® de l'ADEME par exemple) ou évalué selon des hypothèses détaillées.

Il doit être exprimé par unité de la donnée d'activité

*Régulièrement réévalués, la valeur des facteurs d'émissions peut varier d'un bilan à l'autre*

=

Emissions de GES (kgCO<sub>2</sub>)

kgCO<sub>2</sub>e émis liés aux données d'activités utilisées



The screenshot shows a complex spreadsheet interface with multiple columns and rows of data, likely representing various emission sources and their corresponding activity data and factors.

Extrait du tableur Bilan Carbone®

## Les postes d'émissions recensées au cours de l'exercice sont les suivants :

**Traitement des boues : émissions de GES liées à la fin de vie des boues et notamment leur incinération ;**

**Traitement eau + rejet milieu :** production de GES résultant de l'activité de l'assainissement hors traitement des boues (process, rejets dans le milieu, production de biogaz ...)

**Produits chimiques :** fabrication des produits chimiques et réactifs pour le traitement de l'eau et des boues ;

**Energie :** Consommation d'électricité et de fioul

**Fret :** déplacement de marchandises amont et aval

**Déchets :** Déchets épuration (graisses, sables, ...)

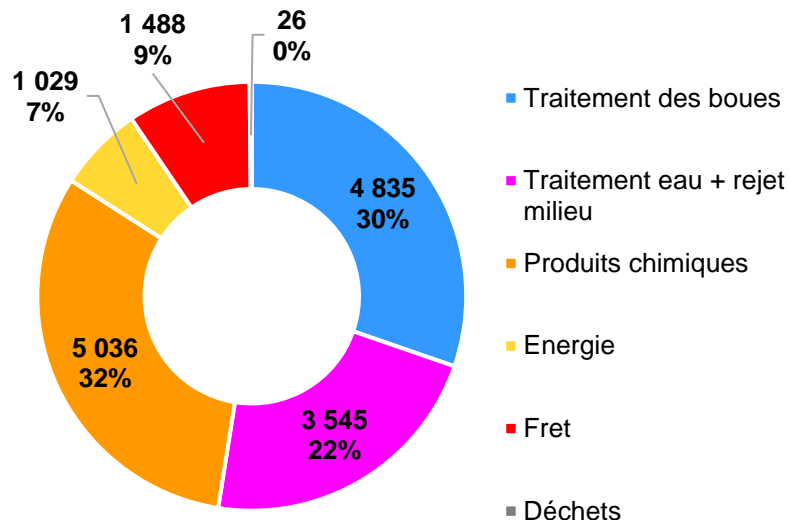
**Fuites de biogaz :** émissions liées aux fuites de biogaz du nouveau complexe Haliotis.

Les émissions relatives aux déplacements de personnes, aux immobilisations, aux travaux, au déchets banals, aux achats de services, de fournitures ou d'autres consommables ainsi qu'au parc informatique n'ont pas été évaluées dans la présente étude. Ces émissions représentent une faible part des émissions d'une station de traitement des eaux usées. Elles seront évaluées dans le cadre de la réalisation d'un bilan carbone annuel lors de l'exploitation de la station.

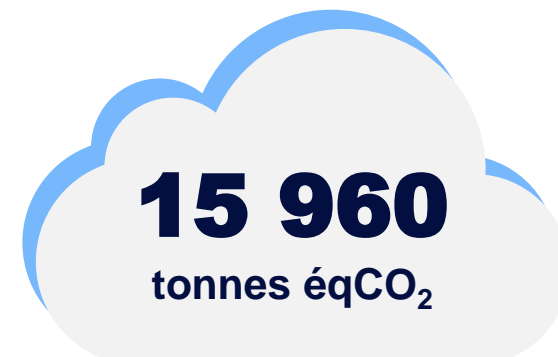
Un bilan carbone spécifique au chantier du Nouveau complexe Haliotis a été réalisé.

Les émissions évitées sont renseignées dans l'analyse à suivre. Ces dernières ne sont pas soustraites aux résultats du Bilan Carbone mais témoignent de l'impact positif des procédés choisis.

Emissions de GES - tCO<sub>2</sub>e



**Au total :**



Incertitude \* **21%**

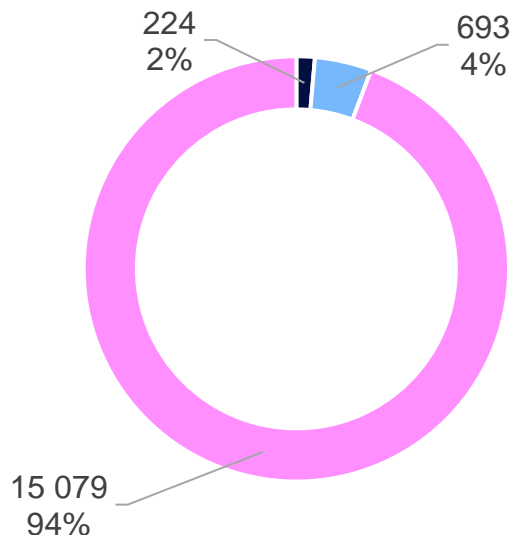
\* *L'incertitude globale est calculée en fonction des incertitudes relatives aux données d'entrée utilisées (km parcourus, tonnes d'intrants, litres de carburants), et aux facteurs d'émissions, fournis dans la Base Carbone de l'ADEME*

**Sources non prises en compte :**

- Immobilisations;
- Déplacements professionnels et domicile-travail;
- Investissements: travaux, services...

# Emissions globales : découpage par scope

Bilan Carbone par scope - tonnes éqCO<sub>2</sub>



<b>Scope 1</b> Emissions directes	<ul style="list-style-type: none"><li>Émissions directes sources d'énergie (combustion des carburants groupes, véhicules, engins)</li></ul>
<b>Scope 2</b> Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	<ul style="list-style-type: none"><li>Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité, chaleur, vapeur, froid</li></ul>
<b>Scope 3</b> Autres émissions indirectes	<ul style="list-style-type: none"><li>Rejets dans les milieux</li><li>Traitement des eaux</li><li>Emission liées à l'énergie en amont (production/transport des combustibles)</li><li>Déchets</li></ul>

# Tableau réglementaire

Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	CO2 (t CO2e)	CH4 (t CO2e)	N2O (t CO2e)	Autres gaz (t CO2e)	Total (t CO2e)	CO2 b (t CO2e)
Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	8	0	0	0	8	0
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	0	0	0	0	0	0
	3	Emissions directes des procédés hors énergie	0	98	118	0	216	0
	4	Emissions directes fugitives	0	0	0	0	0	0
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)						
		<b>Sous total</b>	<b>8</b>	<b>98</b>	<b>118</b>	<b>0</b>	<b>224</b>	<b>0</b>
Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	693	0	0	0	693	0
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur	0	0	0	0	0	0
		<b>Sous total</b>	<b>693</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>693</b>	<b>0</b>
Autres émissions indirectes de GES	8	Emissions liées à l'énergie non incluses dans les postes 1 à 7	328	0	0	0	328	0
	9	Achats de produits ou services	5 036	0	0	0	5 036	0
	10	Immobilisations de biens	0	0	0	0	0	0
	11	Déchets	26	0	0	0	26	0
	12	Transport de marchandise amont	1 524	0	0	0	1 524	0
	13	Déplacements professionnels	0	0	0	0	0	0
	14	Actifs en leasing amont	0	0	0	0	0	0
	15	Investissements	0	0	0	0	0	0
	16	Transport des visiteurs et des clients	0	0	0	0	0	0
	17	Transport de marchandise aval	0	0	0	0	0	0
	18	Utilisation des produits vendus	0	0	0	0	0	0
	19	Fin de vie des produits vendus	0	0	0	0	0	0
	20	Franchise aval	0	0	0	0	0	0
	21	Leasing aval	0	0	0	0	0	0
	22	Déplacements domicile travail	0	0	0	0	0	0
	23	Autres émissions indirectes	0	997	7 167	0	8 164	17 828
		<b>Sous total</b>	<b>6 914</b>	<b>998</b>	<b>7 167</b>	<b>0</b>	<b>15 079</b>	<b>17 828</b>

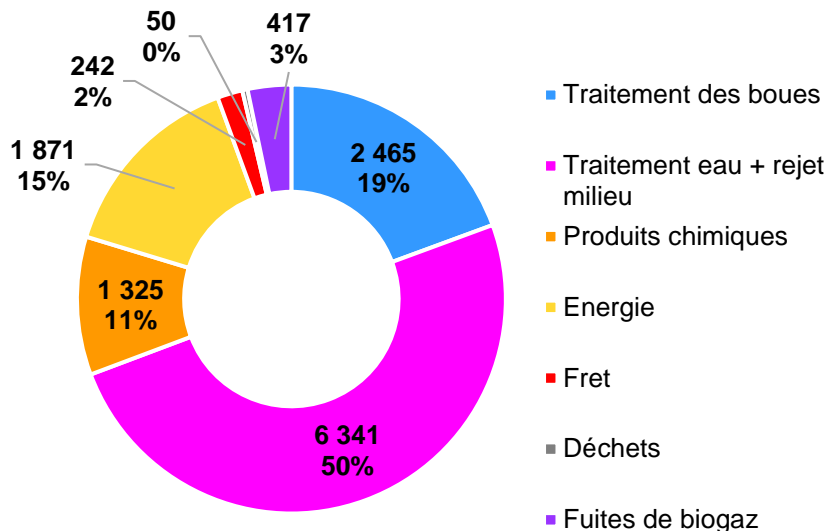
# 2

## Bilan carbone prévisionnel Haliotis 2038

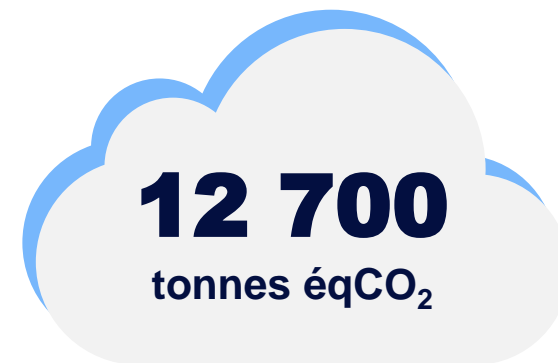




Emissions de GES - tCO<sub>2</sub>e



**Au total :**



Incertitude \* **27%**

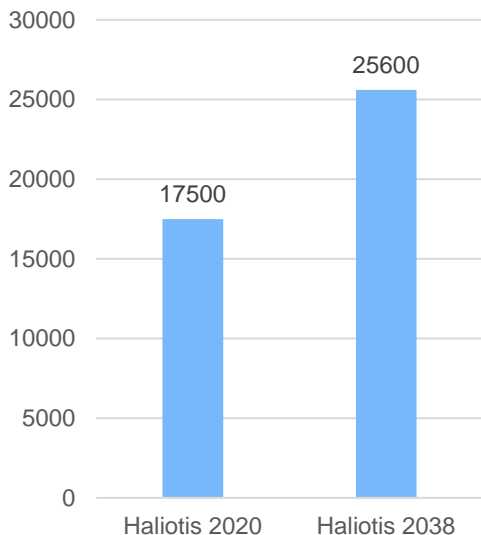
\* **L'incertitude globale** est calculée en fonction des incertitudes relatives aux **données d'entrée** utilisées (km parcourus, tonnes d'intrants, litres de carburants), et aux **facteurs d'émissions**, fournis dans la Base Carbone de l'ADEME

**Sources non prises en compte :**

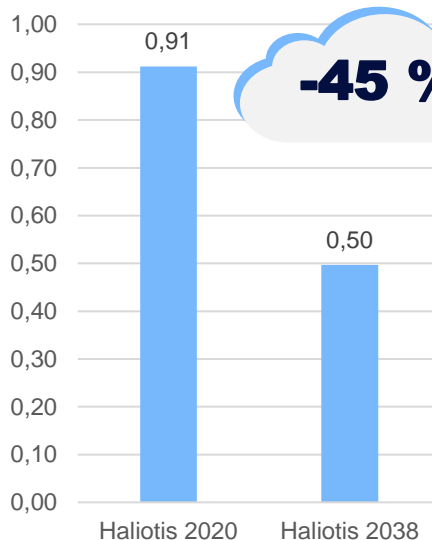
- Immobilisations;
- Déplacements professionnels et domicile-travail;
- Investissements: travaux, services...

# Analyse comparative 2020 - 2038

tDCO traitée

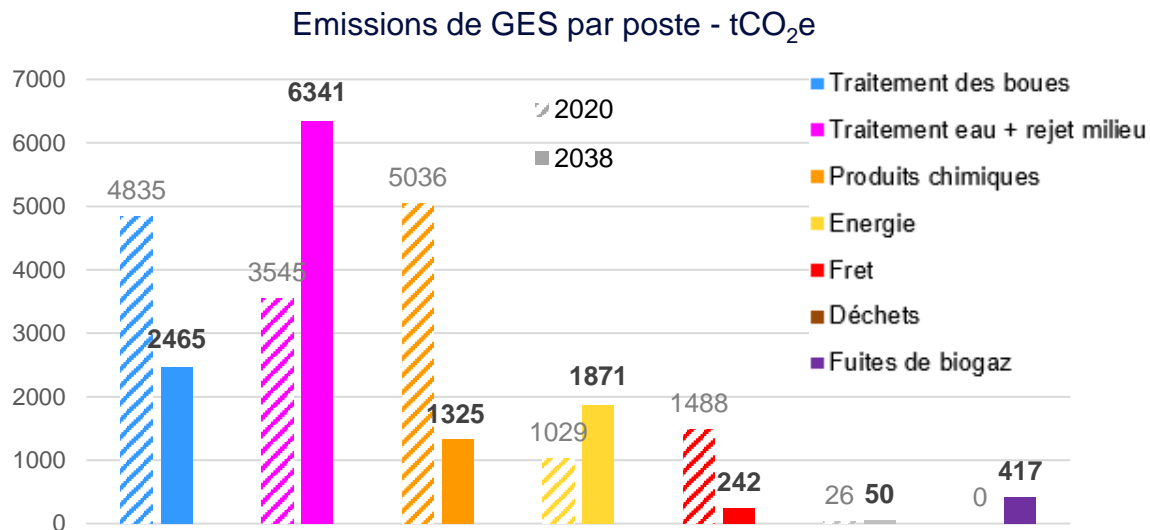


Emissions par tDCO traitée (tCO2e/tDCO)



- **La charge traitée par Haliotis augmente de 46 % entre 2020 et 2038 : 25600 tDCO en 2038 contre 17500 tDCO en 2020.**
- **A charge équivalente, les process choisis permettent de réduire les émissions de GES de 45 % entre 2020 et 2038.**

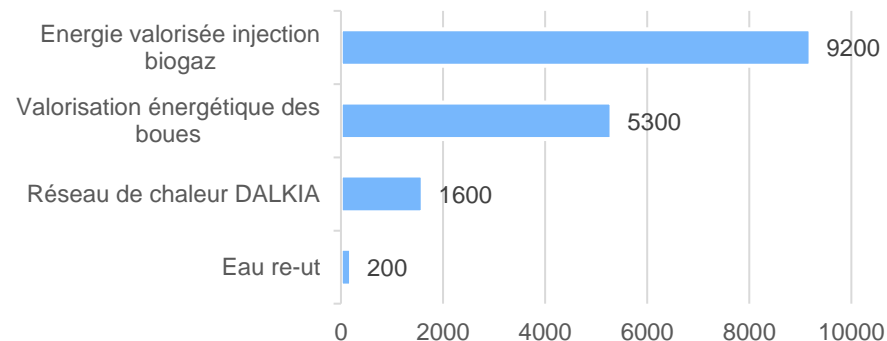
- Les process choisis permettront une réduction de 23 % des émissions de GES sur le périmètre d'Haliotis : 12711 tCO<sub>2</sub>e en 2038 contre 15960 tCO<sub>2</sub>e en 2020.



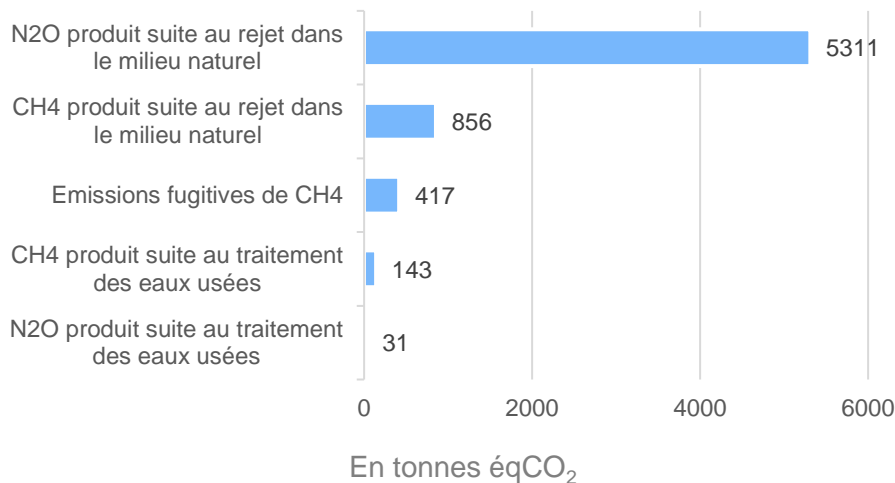
## Les process choisis permettent d'éviter les émissions de **16 000 tCO<sub>2</sub>e** par an en 2038

- **Injection biogaz** : 6,8 millions de Nm<sup>3</sup> de biogaz sont injectés sur le réseau GrDF, l'équivalent de **45,5 GWh**. La combustion de ce biogaz évite le recours au gaz naturel fossile dont le facteur d'émission est de 0,2037 kgCO<sub>2</sub>e/kWh (Base ADEME).
- **Valorisation énergétique des boues**: L'incinération des boues permet de générer **26 GWh**. Hypothèse de substitution au gaz naturel.
- **Réseau de chaleur Dalkia** : récupération de chaleur sur les eaux de la STEP. A partir de 2026; Haliotis fournira **27 GWh au réseau de chaleur par an**. Hypothèse basse de substitution de consommation électrique (60 gCO<sub>2</sub>/kWh).
- **Eau re-ut** : 1 367 500 m<sup>3</sup> pour arrosage extérieur au site, évitant le recours au réseau (0,132 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>, base ADEME)

Emissions évitées (tCO<sub>2</sub>e)



## ⇒ LE POSTE **TRAITEMENT DE L'EAU + BIOGAZ** RECOUVRE **50 %** DES ÉMISSIONS



- Emissions engendrées par l'abattement de la charge polluante par les micro-organismes.
- Emissions liées aux charges non traitées par le processus épuratoire et qui se retrouvent digérées dans le milieu marin.
- Emissions fugitives de biogaz (0,5 % du volume de biogaz total, ASTEE)

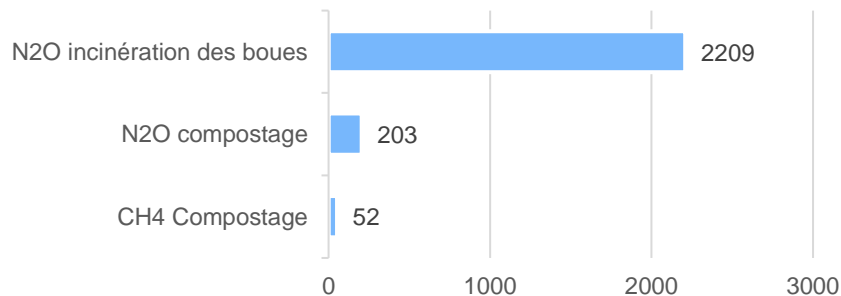
Les émissions de N<sub>2</sub>O liées aux rejets en Méditerranée représentent une part importante du nouveau complexe Haliotis (Plus de 5000 tCO<sub>2</sub>e, soit 40 % des émissions de GES). Ces émissions sont générées par la nitrification et dénitrification de l'azote en Méditerranée. Il n'existe pas à ce jour de facteur spécifique pour les rejets en milieu marin, bien que les processus en œuvre dans ce milieu soient différents. Nous adoptons donc le facteur du guide 2018 de l'ASTEE, soit 0,0079 t N<sub>2</sub>O / t de NTK rejetée.

Incertitudes

46 %

⇒ LE POSTE **TRAITEMENT DES BOUES** RECOUVRE **19%** DES ÉMISSIONS

## Emissions de GES en tCO<sub>2</sub>e



## Commentaires :

- Emissions de N<sub>2</sub>O liées à l'incinération des boues. La masse de matière sèche incinérée est de 8422 tonnes. Le facteur d'émission utilisée est celui de l'ASTEE : 0,00099 tN<sub>2</sub>O / t MS
- Emissions de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub> liées au compostage de 544 tMS. Les facteurs d'émission utilisés sont ceux de l'ASTEE : 0,00141 tN<sub>2</sub>O / tMS et 0,034 tCH<sub>4</sub> / tMS.

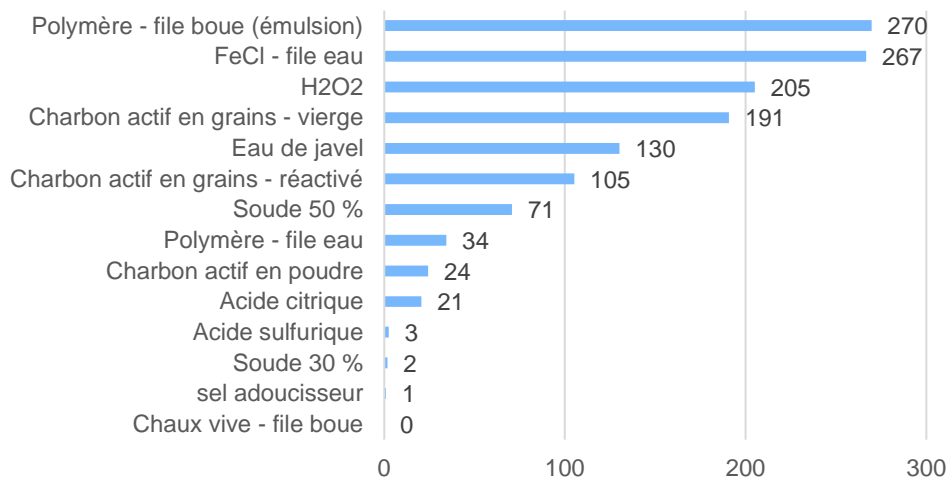
Incertitudes

53 %



## ⇒ LE POSTE **PRODUITS CHIMIQUES** RECOUVRE **10%** DES ÉMISSIONS

Emissions liées aux produits (tCO<sub>2</sub>e)



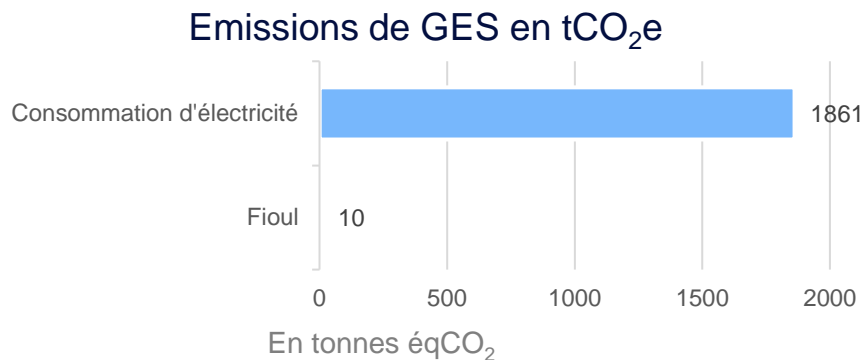
Produit	Facteur d'émission
sel adoucisseur	646 kgCO <sub>2</sub> e/tonne
Acide sulfurique	148 kgCO <sub>2</sub> e/tonne
Chaux vive - file boue	1032 kgCO <sub>2</sub> e/tonne
Polymère - file eau	805 kgCO <sub>2</sub> e/tonne
Acide citrique	3300 kgCO <sub>2</sub> e/tonne
Charbon actif en poudre	7000 kgCO <sub>2</sub> e/tonne
Soude 50 %	458 kgCO <sub>2</sub> e/tonne
Eau de javel	372 kgCO <sub>2</sub> e/tonne
Charbon actif en grains - réactivé	1030 kgCO <sub>2</sub> e/tonne
H2O2	1340 kgCO <sub>2</sub> /tonne
Polymère - file boue (émulsion)	805 kgCO <sub>2</sub> e/tonne
FeCl - file eau	322 kgCO <sub>2</sub> e/tonne
Charbon actif en grains - vierge	7000 kgCO <sub>2</sub> e/tonne

L'utilisation de **charbon actif réactivé** permet de réduire les émissions de **600 tCO<sub>2</sub>e** par an.

Incertitudes

20 %

## ⇒ LE POSTE **ENERGIE** RECOUVRE **15%** DES ÉMISSIONS



### Commentaires :

Production photovoltaïque annuelle de 476 MWh

- Bâtiment administratif : 685 m<sup>2</sup> - 94 kWc
- Bâtiment Matière externe : 700 m<sup>2</sup> - 94 kWc
- Bâtiment désodorisation : 179 m<sup>2</sup> - 23 kWc
- Bâtiment RE-UT : 940 m<sup>2</sup> - 131 kWc

**Permet de réduire les émissions annuelles de 2,4 tonnes de CO<sub>2</sub>e**

Facteur de l'électricité en France : 60 gCO<sub>2</sub>/kWh

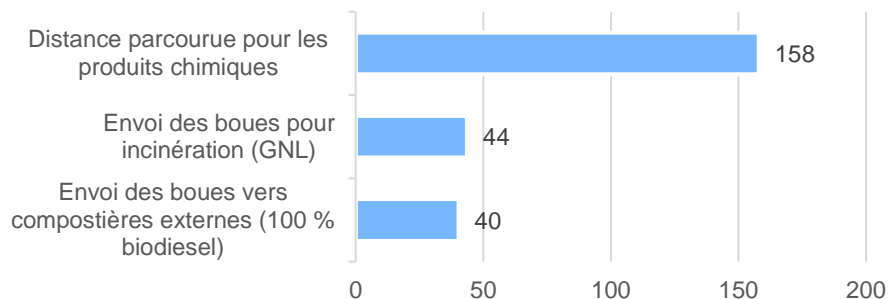
Facteur fabrication panneaux solaires : 55 gCO<sub>2</sub>/kWh

Incertitudes

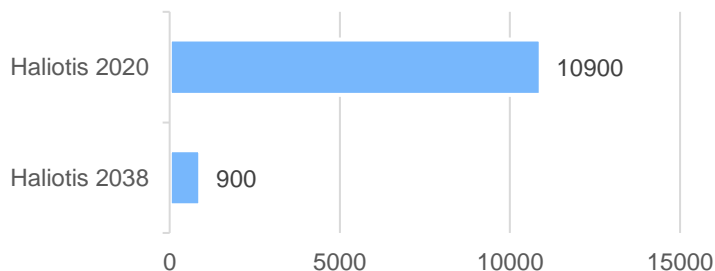
9 %

## ⇒ LE POSTE **FRET** RECOUVRE **2%** DES ÉMISSIONS

Emissions de GES en tCO<sub>2</sub>e



Fret lié aux boues (milliers de tonnes.km)



### Commentaire sur le fret lié aux boues :

- Prend en compte le fret entrant lié aux achats de chaux vive ainsi que le fret sortant (envoi des boues vers incinérateur et compostières).
  - 2020 : 10,9 millions de tonnes.km
  - 2038 : 0,9 million de tonnes.km



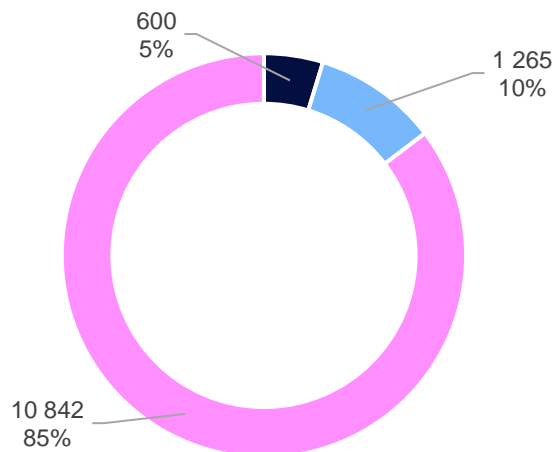
**Division par 12 du fret lié aux boues en 2038**

Incertitudes

**40 %**

# Emissions globales : découpage par scope

Bilan Carbone par scope - tonnes éqCO<sub>2</sub>



<b>Scope 1</b> Emissions directes	<ul style="list-style-type: none"><li>Émissions directes sources d'énergie (combustion des carburants groupes, véhicules, engins)</li></ul>
<b>Scope 2</b> Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	<ul style="list-style-type: none"><li>Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité, chaleur, vapeur, froid</li></ul>
<b>Scope 3</b> Autres émissions indirectes	<ul style="list-style-type: none"><li>Rejets dans les milieux</li><li>Traitement des eaux</li><li>Emission liées à l'énergie en amont (production/transport des combustibles)</li><li>Déchets</li></ul>

# Tableau réglementaire

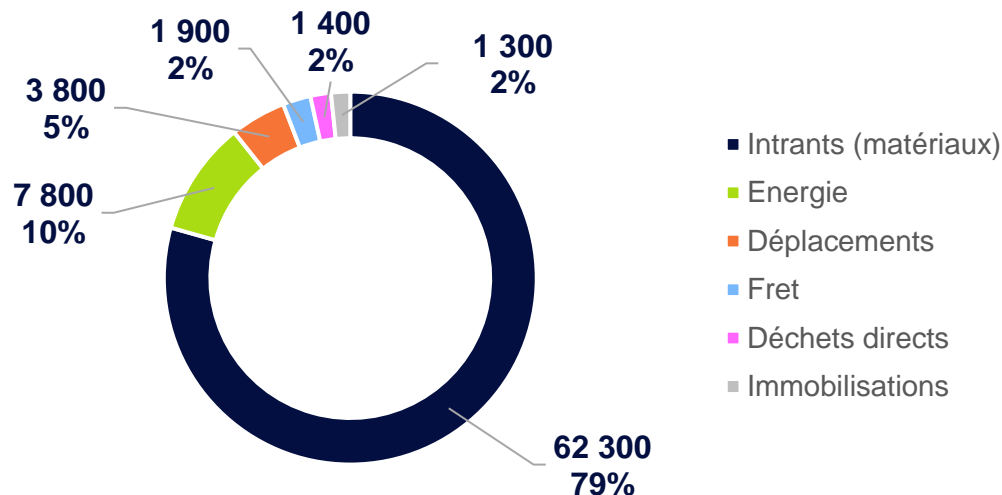
Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	CO2 (t CO2e)	CH4 (t CO2e)	N2O (t CO2e)	Autres gaz (t CO2e)	Total (t CO2e)	CO2 b (t CO2e)	Incertitude (t CO2e)
Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	8	0	0	0	8	0	0
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	0	0	0	0	0	0	0
	3	Emissions directes des procédés hors énergie	0	143	31	0	175	258	47
	4	Emissions directes fugitives	0	417	0	0	417	24	243
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)							
		<b>Sous total</b>	<b>8</b>	<b>561</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>600</b>	<b>283</b>	<b>248</b>
Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	1 265	0	0	0	1 265	0	126
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur	0	0	0	0	0	0	0
		<b>Sous total</b>	<b>1 265</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 265</b>	<b>0</b>	<b>126</b>
Autres émissions indirectes de GES	8	Emissions liées à l'énergie non incluses dans les postes 1 à 7	598	0	0	0	598	0	45
	9	Achats de produits ou services	1 325	0	0	0	1 325	0	261
	10	Immobilisations de biens	0	0	0	0	0	0	0
	11	Déchets	50	0	0	0	50	0	16
	12	Transport de marchandise amont	238	0	0	0	238	0	98
	13	Déplacements professionnels	0	0	0	0	0	0	0
	14	Actifs en leasing amont	0	0	0	0	0	0	0
	15	Investissements	0	0	0	0	0	0	0
	16	Transport des visiteurs et des clients	0	0	0	0	0	0	0
	17	Transport de marchandise aval	0	0	0	0	0	0	0
	18	Utilisation des produits vendus	0	0	0	0	0	0	0
	19	Fin de vie des produits vendus	0	0	0	0	0	0	0
	20	Franchise aval	0	0	0	0	0	0	0
	21	Leasing aval	0	0	0	0	0	0	0
	22	Déplacements domicile travail	0	0	0	0	0	0	0
23	Autres émissions indirectes	0	907	7 724	0	8 631	12 464	3 366	
		<b>Sous total</b>	<b>2 211</b>	<b>908</b>	<b>7 724</b>	<b>0</b>	<b>10 842</b>	<b>12 464</b>	<b>3 378</b>

# 3

## Bilan carbone chantier







**Intrants (matériaux)** : émissions liées à la fabrication et/ou l'extraction des matériaux

**Energie** : Emissions générées par la consommation de gazole par les engins de chantier et d'électricité sur chantier.

**Déplacements** : déplacements entre le domicile des salariés et le chantier et déplacements professionnels

**Fret** : Transports des matériaux sur le chantier et évacuation des déblais

**Déchets** : émissions liées à l'évacuation, et au traitement des déchets générés sur le chantier

**Immobilisations** : Emissions générées lors de la fabrication des véhicules et engins utilisés sur le chantier

**Au total :**

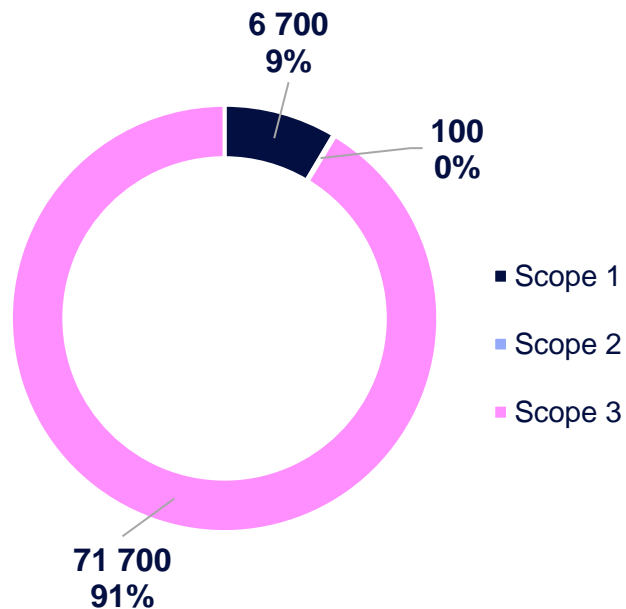


Incertitude \* **12%**

\* **L'incertitude globale** est calculée en fonction des incertitudes relatives aux **données d'entrée** utilisées (km parcourus, tonnes d'intrants, litres de carburants), et aux **facteurs d'émissions**, fournis dans la Base Carbone de l'ADEME

# Emissions globales : découpage par scope

Bilan Carbone par scopes - tonnes  $\text{eqCO}_2$



<b>Scope 1</b> Emissions directes	<ul style="list-style-type: none"><li>Émissions directes sources d'énergie (combustion des carburants groupes, véhicules, engins)</li></ul>
<b>Scope 2</b> Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	<ul style="list-style-type: none"><li>Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité, chaleur, vapeur, froid</li></ul>
<b>Scope 3</b> Autres émissions indirectes	<ul style="list-style-type: none"><li>Achats de matériaux</li><li>Emission liées à l'énergie en amont (production/transport des combustibles)</li><li>Immobilisations (= fabrication des véhicules / engins)</li><li>Déplacements domicile-travail</li><li>Déchets</li></ul>

# Emissions globales : bilan réglementaire

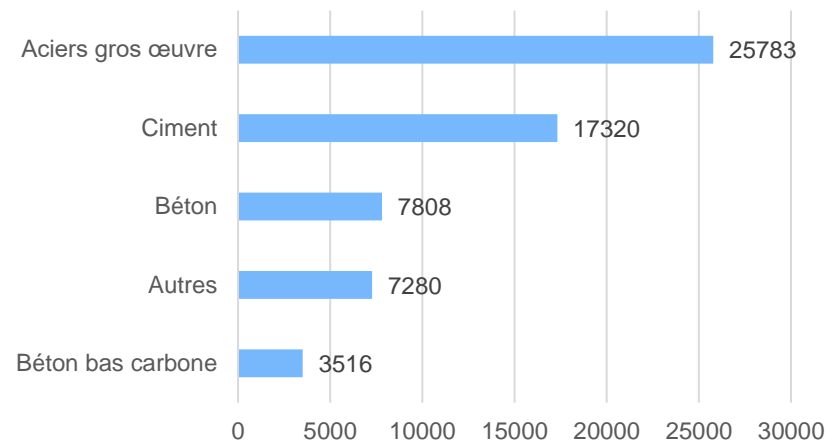
Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	Emissions de GES						
			CO2 (t CO2e)	CH4 (t CO2e)	N2O (t CO2e)	Autres gaz (t CO2e)	Total (t CO2e)	CO2 b (t CO2e)	Incertitude (t CO2e)
Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	5 976	3	48	0	6 027	348	1 022
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	647	0	6	0	653	41	65
	3	Emissions directes des procédés hors énergie	0	0	0	0	0	0	0
	4	Emissions directes fugitives	0	0	0	0	0	0	0
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)							
		<b>Sous total</b>	<b>6 623</b>	<b>3</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>6 680</b>	<b>389</b>	<b>1 024</b>
Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	110	0	0	0	110	0	11
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur	0	0	0	0	0	0	0
		<b>Sous total</b>	<b>110</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>110</b>	<b>0</b>	<b>11</b>
Autres émissions indirectes de GES	8	Emissions liées à l'énergie non incluses dans les postes 1 à 7	1 586	132	78	0	1 796	-389	267
	9	Achats de produits ou services	62 318	0	0	0	62 318	0	9 359
	10	Immobilisations de biens	1 343	0	0	0	1 343	0	328
	11	Déchets	1 355	0	4	0	1 360	28	148
	12	Transport de marchandise amont	1 057	0	0	0	1 057	0	606
	13	Déplacements professionnels	570	3	0	0	572	0	124
	14	Actifs en leasing amont	0	0	0	0	0	0	0
	15	Investissements	0	0	0	0	0	0	0
	16	Transport des visiteurs et des clients	0	0	0	0	0	0	0
	17	Transport de marchandise aval	0	0	0	0	0	0	0
	18	Utilisation des produits vendus	0	0	0	0	0	0	0
	19	Fin de vie des produits vendus	0	0	0	0	0	0	0
	20	Franchise aval	0	0	0	0	0	0	0
	21	Leasing aval	0	0	0	0	0	0	0
	22	Déplacements domicile travail	3 239	0	0	0	3 239	0	973
23	Autres émissions indirectes	0	0	0	0	0	0	0	
		<b>Sous total</b>	<b>71 468</b>	<b>135</b>	<b>82</b>	<b>0</b>	<b>71 686</b>	<b>-361</b>	<b>9 441</b>

## ⇒ LE POSTE **INTRANTS (MATÉRIAUX)** RECOUVRE **79%** DES ÉMISSIONS

### Commentaires :

- Emissions liées à **l'extraction / la fabrication** des matériaux utilisés sur le chantier. Les facteurs d'émissions utilisées sont ceux de la base carbone ou de la base INIES lorsque ces facteurs ne sont pas disponibles dans la base carbone.
- Les émissions liées à la fabrication des aciers, du ciment et du béton représentent 90 % de ce poste d'émission.
- **Utilisation de 62000 tonnes de béton bas carbone. Permet une réduction des émissions de 1900 tCO<sub>2</sub>e par rapport à du béton conventionnel.**
- **L'emploi du bois** comme matériaux de construction pour les bardages de la façades ainsi que la charpente, **permet de stocker 234 tonnes de CO<sub>2</sub>e durant la durée de vie de l'ouvrage** (Données de la base INIES).

Emissions liées aux matériaux (tCO<sub>2</sub>e)



Incertitudes

15 %

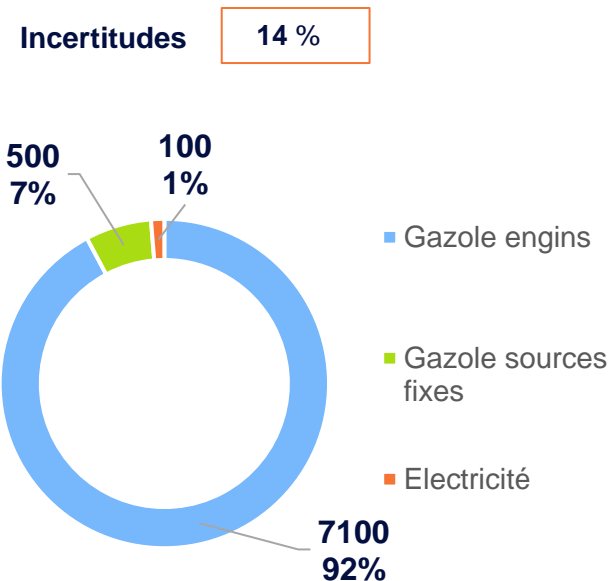
## ⇒ LE POSTE **ENERGIE** RECOUVRE **10%** DES ÉMISSIONS

### Commentaires :

- Emissions liées à la consommation des **engins de chantier, aux pompes et groupes ainsi qu'à la consommation d'électricité** (Base vie, éclairage, grues).

### Jeu de données et facteurs d'émissions utilisés :

Combustible	Consommation	Facteur d'émissions	Source FE
Gazole engins	2 253 904 L	3,16 kgCO2e/L	Base Carbone
Gazole sources fixes	146 180 L	3,16 kgCO2e/L	Base Carbone
Electricité	2 695 MWh	0,06 kgCO2e/kWh	Base Carbone



## ⇒ LE POSTE **DÉPLACEMENTS** RECOUVRE **5** % DES ÉMISSIONS

### Commentaires :

- Les émissions de déplacement domicile-travail de 2des déplacements ont été estimées en considérant une distance moyenne 20 km.
- En plus de ces déplacements domicile-travail, des déplacements professionnels ont lieu au long du chantier, que ce soit en voiture, en train ou en avion.
- Ces émissions s'élèvent à 3 800 tCO<sub>2</sub>e et représentent 5 % du Bilan Carbone

### Jeu de données et facteurs d'émissions utilisés :

Déplacements	Distance parcourue	Facteur d'émissions	Source FE
Déplacements domicile travail	16 083 000 km	0,201 kgCO <sub>2</sub> e/km	Base Carbone
Déplacements professionnels voiture	1 200 000 km	0,201 kgCO <sub>2</sub> e/km	Base Carbone
Déplacements professionnels train	310 000 passager.km	0,005 kgCO <sub>2</sub> e/passager.km	Base Carbone
Déplacements professionnels avion	2 700 000 passagers.km	0,126 kgCO <sub>2</sub> e/passager.km	Base Carbone

Incertitudes

26 %



## ⇒ LE POSTE **FRET** RECOUVRE **2** % DES ÉMISSIONS

### Commentaires :

- Le poste Fret recouvre l'acheminement des matériaux sur le site du chantier ainsi que l'évacuation des déblais.
- Ces émissions sont comptabilisées sur la base des consommations anticipées de carburants des camions ou sur la base des distances parcourues par les matériaux mesurées en tonnes.km.
- Les émissions du poste fret totalisent 1900 tCO<sub>2</sub>e.

### Jeu de données et facteurs d'émissions utilisés :

Donnée	Valeur	Facteur d'émissions	Source FE
Consommation de gazole	260 960 L	3,16 kgCO <sub>2</sub> e/L	Base Carbone
Distances parcourues	8 554 000 tonnes.km	0,12 kgCO <sub>2</sub> e/tonne.km	Base Carbone

Incertitudes

14 %

## ⇒ LE POSTE **DECHETS** RECOUVRE **2%** DES ÉMISSIONS

### Commentaires :

- Les émissions liées à l'**évacuation et au traitement des déchets** ont été évaluées à partir des tonnages de déchets, par type. Le stockage des déblais représente 87 % des émissions de ce poste.

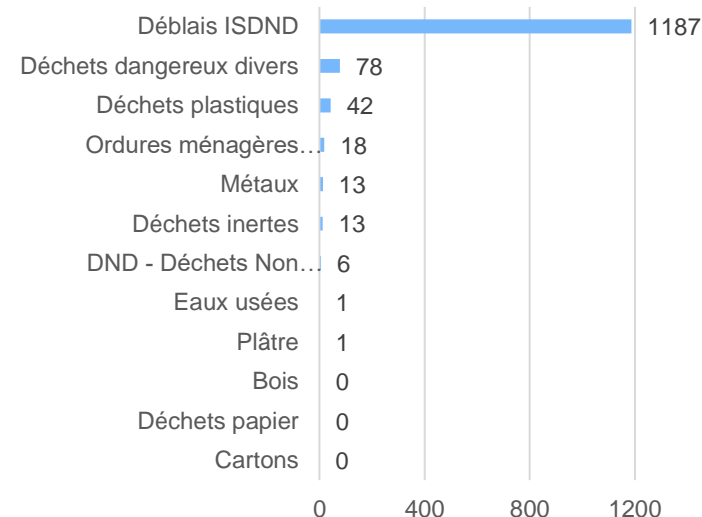
Incertitudes

20 %

### Jeu de données et facteurs d'émissions utilisés :

Déchets	Quantité	Facteur d'émissions	Source FE
Déblais ISDND	54 900 tonnes	22 kgCO2e/tonne	Base Carbone
Déchets dangereux	111 tonnes	706 kgCO2e/tonne	Base Carbone
Plastiques	1000 tonnes	877 kgCO2e/tonne	Base Carbone
Ordures ménagères	50 tonnes	362 kgCO2e/tonne	Base Carbone
Métaux	3 000 tonnes	4,31 kgCO2e/tonne	Base Carbone
Déchets inertes	2 260 tonnes	5,58 kgCO2e/tonne	Base Carbone
Déchets non dangereux	279 tonnes	22 kgCO2e/tonne	Base Carbone
Eaux usées	4000 m3	0,21 kgCO2e/m3	Base Carbone
Plâtre	42 tonnes	16 kgCO2e/tonne	Base Carbone
Bois	77 tonnes	5 kgCO2e/tonne	Base Carbone
Papier	10 tonnes	43 kgCO2e/tonne	Base Carbone
Cartons	2 tonnes	47 kgCO2e/tonne	Base Carbone

### Emissions liées aux déchets (tCO2e)



## ⇒ LE POSTE **IMMOBILISATIONS** REPRÉSENTE **2%** DES ÉMISSIONS

### Commentaires :

- Les émissions liées **aux immobilisations** sont les émissions associées à la **fabrication des engins, véhicules et machines** utilisés sur le chantier. Elles ont été évaluées à partir de la masse des engins de chantier utilisés et des facteurs d'émission de la base ADEME et amorties en fonction de la durée d'utilisation des engins et de leur durée de vie. La masse totale des engins utilisés sur le chantier est de 1800 tonnes. Ces émissions d'élèvent à **1300 tCO<sub>2</sub>e** et représentent 2 % du Bilan Carbone.

Type d'engin	Quantité	Poids total (tonnes)
Camions, tombereaux	16	415 tonnes
Grues mobiles, camions grues	13	547 tonnes
Pelles	15	315 tonnes
Chargeurs	7	88 tonnes
Autres (Crible, niveleuse, foreuse, compacteurs...)	20	447 tonnes

## Contact

Ghislain Favé  
Suez Consulting  
[Ghislain.fave@suez.com](mailto:Ghislain.fave@suez.com)

[suez.com](http://suez.com)

