

MISE EN ŒUVRE D'UNE UNITE DE VALORISATION  
ENERGETIQUE DES BOUES SUR LA STATION DE  
TRAITEMENT DES EAUX USEES MAERA



DEMANDE D'AUTORISATION  
ENVIRONNEMENTALE

D3 – ANNEXES DE L'ETUDE D'IMPACT



SUIVI DU DOCUMENT :  
CML-NOT-00-012-B\_D3-Annexes de l'étude d'impact

Indice	Établi par :	Approuvé par :	Le :	Objet de la révision :
A	D. DELOUVEE (Cabinet MERLIN)	D. DELOUVEE (Cabinet MERLIN)	20/04/2023	Version initiale



# SOMMAIRE

**Annexe 1 – Etat initial – incidences et mesures ERC (Biosferenn, 2023)**

**Annexe 2 – Evaluation des risques sanitaires et interprétation de l'état des milieux (Bureau Veritas, 2023)**

**Annexe 3 – Etude acoustique (ACOUSTB, 2023)**

**Annexe 4 – Courrier relatif aux prescriptions postérieures de diagnostic archéologique dans le cadre de l'extension de Maera, septembre 2018**

**Annexe 5 – Etude odeurs avec modélisation de la dispersion atmosphérique (Bureau Veritas 2023)**



## ANNEXE 1 – ETAT INITIAL – INCIDENCES ET MESURES ERC (BIOSFERENN, 2023)



**Analyse environnementale  
en vue d'un dossier  
d'autorisation  
administrative**

**STEP MAERA à Lattes pour  
la régie des eaux de  
Montpellier 3M**

**Montpellier Méditerranée  
Métropole**

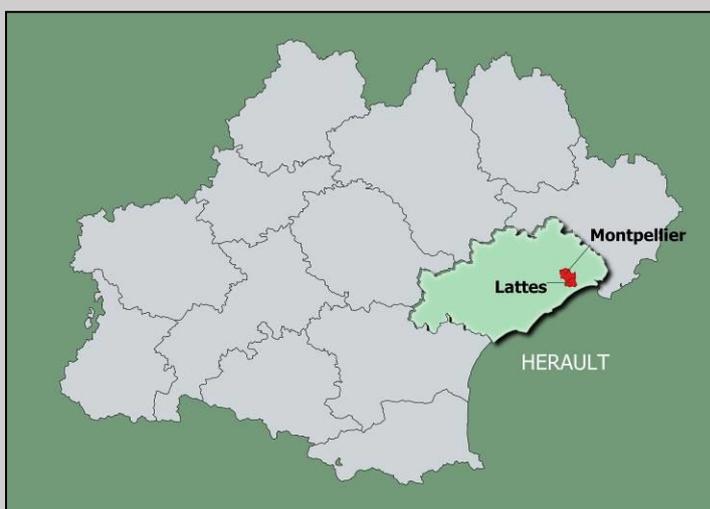


**Mai 2023**

---

**BIOSFERENN**  
202 La Bigotais  
35330 VAL D'ANAST  
[biosferenn@gmail.com](mailto:biosferenn@gmail.com)

Personne en charge du dossier :  
Romain MICHELON  
Ecologue  
06.10.52.09.48



# SOMMAIRE

<b><i>I. Introduction.....</i></b>	<b><i>1</i></b>
<b><i>II. Aspects environnementaux (bibliographie et zonages).....</i></b>	<b><i>1</i></b>
1. Analyse bibliographique .....	1
2. Analyse du milieu naturel .....	11
<b><i>III. Diagnostic flore/habitats.....</i></b>	<b><i>32</i></b>
1. Caractérisation de la flore - habitats.....	32
2. Méthode .....	32
3. Définition de l'intérêt de la flore .....	32
4. Définition de l'intérêt des habitats .....	33
5. Diagnostic habitats – flore .....	33
6. Synthèse des enjeux pour la flore et les habitats .....	40
<b><i>IV. Caractérisation de la faune.....</i></b>	<b><i>41</i></b>
1. Campagnes de terrain.....	41
2. Méthode et définition de l'intérêt de la faune .....	41
3. Diagnostic faunistique .....	42
4. Synthèse des enjeux pour la faune .....	44
<b><i>V. Synthèse de l'état initial sur l'ensemble du site (cf. Evaluation environnementale / étude EGIS) et contextualisation avec les données de 2023 .....</i></b>	<b><i>45</i></b>
1. Cadre d'analyse / zone d'expertise / périodes d'inventaires.....	45
2. Diagnostic Flore / Habitats (dossier EGIS 2020).....	46
3. Diagnostic Faune (dossier EGIS 2020) .....	49
4. Synthèse des enjeux et des fonctionnalités écologiques (dossier EGIS 2020).....	51
<b><i>VI. Analyse sur le réseau Natura 2000.....</i></b>	<b><i>53</i></b>
<b><i>VII. Présentation du projet et analyse des effets possibles et mesures proposées par thématiques.....</i></b>	<b><i>54</i></b>
<b><i>VIII. Conclusion .....</i></b>	<b><i>57</i></b>

## I. Introduction

Le présent rapport est réalisé sur une trame de dossier réglementaire ; il sert de complément à un dossier déjà autorisé ayant également un état initial environnemental portant sur la faune et la flore. Cet état initial complet a été repris / analysé et le choix de le compléter vise à vérifier qu'il n'y a pas de modification réglementaire de l'intérêt écologique de la zone au regard d'une possible évolution des milieux / habitats / pratiques de gestion.

L'objectif est de vérifier des possibles enjeux écologiques sur le secteur prévu pour l'installation d'une unité de valorisation énergétique des boues sur la station de traitement des eaux usées MAERA. Le degré d'investigation est proportionné aux possibles enjeux pressentis.

L'analyse comprend la réalisation d'un état initial des zonages environnementaux proches ainsi qu'un diagnostic de la faune, de la flore et des habitats présents sur l'aire d'étude. L'étude concerne une parcelle actuellement occupée par des pelouses, des aménagements en lien avec le traitement des eaux usées et des plantations arbustives basses.

Il convient de préciser que l'aire d'analyse est proche d'une zone de travaux (en lien avec le 1<sup>er</sup> arrêté autorisant la modernisation de la STEP).

Cette analyse a été réalisée au cours de deux passages sur 2023. Il convient de préciser que les périodes de réalisation du diagnostic ont été plutôt favorables avec le développement de la flore avant leur assèchement et avant la tonte (premier passage), en début d'activité reproductrice de l'avifaune et en début d'activité des reptiles.

Le tableau ci-dessous permet de préciser les dates d'interventions ainsi que les conditions et la nature des analyses réalisées.

### Conditions météorologiques lors des passages de terrain

Dates des passages	Conditions d'observations	Vent	Températures	Nature des investigations
<b>28/03/2023</b>	<u>2 intervenants</u> Températures en dessous par rapport à la saison le matin et dans la normale l'après-midi  Non pluvieuses et ensoleillées	Faible	4 °C le matin 16 °C en journée	Flore et faune (toute espèce observable)
<b>24/04/2023</b>	<u>1 intervenant</u> Températures au-dessus par rapport à la saison sur l'ensemble de la journée  Nuageuses	Modéré	11 °C le matin 21 °C en journée	Flore et faune (toute espèce observable)

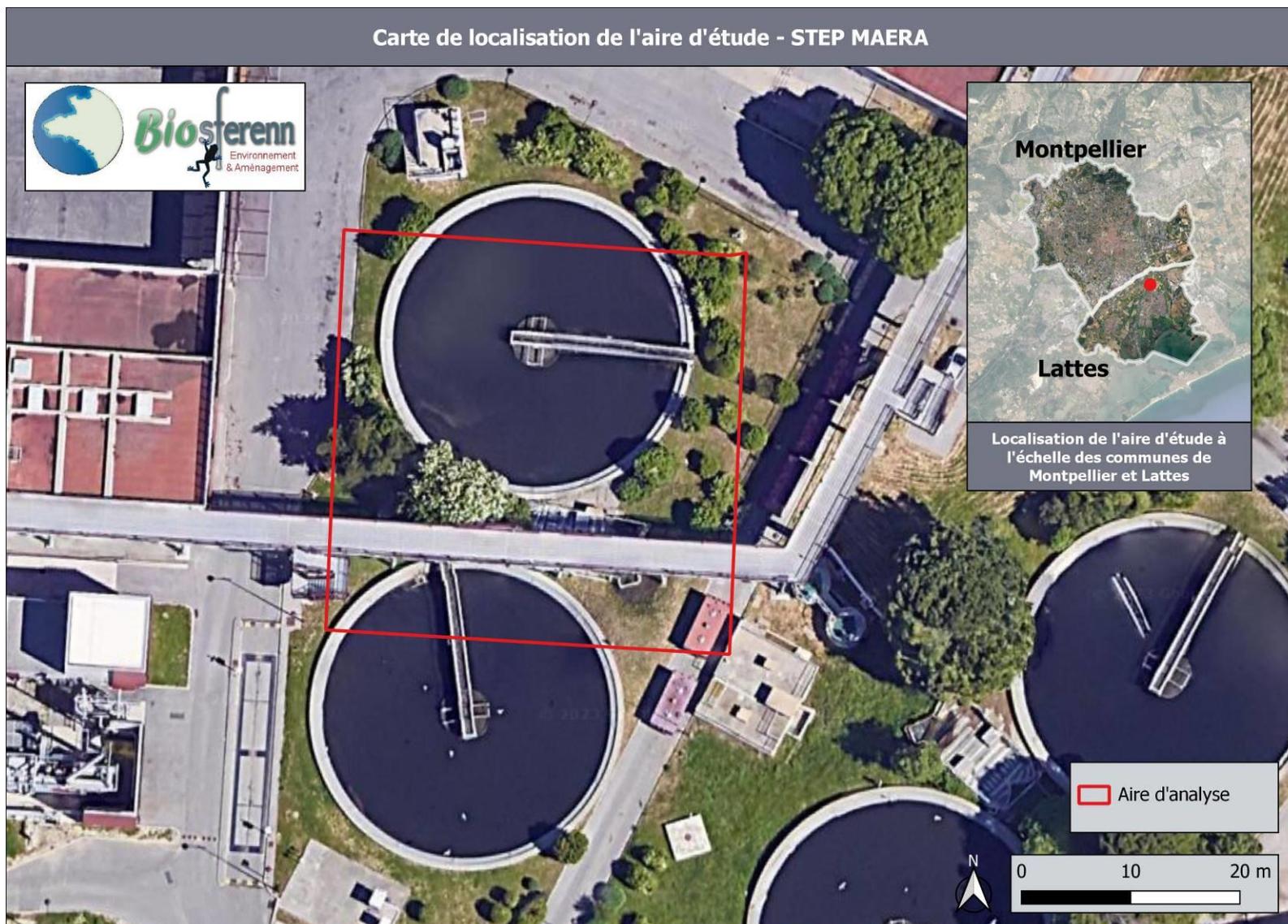


Figure 1 : carte de localisation du périmètre d'étude immédiat (source fond : Google satellite)

Carte de localisation de l'aire d'étude à l'échelle de la station d'épuration - STEP MAERA



Figure 2 : carte de localisation du périmètre d'étude avec l'ensemble du périmètre de la STEP (source fond : Google satellite)

## II. Aspects environnementaux (bibliographie et zonages)

### 1. Analyse bibliographique

#### Présentation des données naturalistes communales connues

La commune de Lattes n'a pas de base de données pour les espèces végétales protégées et/ou menacées. Les informations reprises en ligne et connues sont à l'échelle de la région Languedoc Roussillon.

Tableau 1 : Synthèse des données pour la flore à enjeu sur le Languedoc-Roussillon

Espèces floristiques protégées Languedoc Roussillon (source : INPN)	
Nom français	Nom de l'espèce
Doradille à feuilles obovales	<i>Asplenium obovatum</i> var. <i>protobillotii</i> Demiriz, Viane & Reichst., 1990
Chou des montagnes	<i>Brassica montana</i> Pourr., 1788
Matthiola en buisson	<i>Matthiola fruticulosa</i> (Loefl. ex L.) Maire, 1932
Matthiole en buisson	<i>Matthiola valesiaca</i> J.Gay ex Boiss., 1867
Canne de Pline	<i>Arundo donaciformis</i> (Loisel.) Hardion, Verlaque & B.Vila, 2012
Ail des îles	<i>Allium commutatum</i> Guss., 1855
Althénia filiforme	<i>Althenia filiformis</i> subsp. <i>orientalis</i> Tzvelev, 1975
Alysson de Lapeyrouse	<i>Hormathophylla lapeyrouseana</i> (Jord.) P.Küpfer, 1974
Anagyre fétide	<i>Anagyris foetida</i> L., 1753
Andropogon à deux épis	<i>Andropogon distachyos</i> L., 1753
Anthyllis de Gérard	<i>Dorycnopsis gerardi</i> (L.) Boiss., 1840
Sabline modeste	<i>Arenaria modesta</i> Dufour, 1821
Aristolochie de l'Escluse	<i>Aristolochia clusii</i> Lojac., 1907
Arméria de Malinvaud	<i>Armeria malinvaudii</i> H.J.Coste & Soulié, 1911
Aspérule lisse	<i>Asperula laevigata</i> L., 1767
Doradille marine	<i>Asplenium marinum</i> L., 1753
Astérolide maritime	<i>Pallenis maritima</i> (L.) Greuter, 1997
Astragale hérissé	<i>Astragalus echinatus</i> Murray, 1770
Astragale Glaux	<i>Astragalus glaux</i> L., 1753
Atractyle humble	<i>Atractylis humilis</i> L., 1753
Bisserule	<i>Biserrula pelecinus</i> L., 1753 subsp. <i>pelecinus</i>
Chou étalé	<i>Brassica repanda</i> (Willd.) DC., 1821 subsp. <i>repanda</i>
Buplèvre glauque	<i>Bupleurum semicompositum</i> L., 1756
Laïche gazonnante	<i>Carex cespitosa</i> L., 1753
Cheilanthes d'Espagne	<i>Oeosporangium hispanicum</i> (Mett.) Fraser-Jenk. & Pariyar, 2017
Liseron de Sicile	<i>Convolvulus siculus</i> L., 1753
Crassula de Vaillant	<i>Crassula vaillantii</i> (Willd.) Roth, 1827
Cressa de Crète	<i>Cressa cretica</i> L., 1753
Cyclamen des Baléares	<i>Cyclamen balearicum</i> Willk., 1875
Souchet à deux épis	<i>Cyperus laevigatus</i> L., 1771

<b>Dactylorhiza d'Occitanie</b>	<i>Dactylorhiza elata</i> (Poir.) Soó, 1962
<b>Dauphinelle fendue</b>	<i>Delphinium fissum</i> Waldst. & Kit., 1802
<b>Elatine à longs pédicelles</b>	<i>Elatine macropoda</i> Guss., 1827
<b>Grand Ephédra</b>	<i>Ephedra major</i> Host, 1831
<b>Erodium crépu</b>	<i>Erodium foetidum</i> (L.) L'Hér., 1802
<b>Vélar blanc</b>	<i>Erysimum incanum</i> Kunze, 1846
<b>Euphorbe de Terracine</b>	<i>Euphorbia terracina</i> L., 1762
<b>Gaillet nain</b>	<i>Galium minutulum</i> Jord., 1846
<b>Genêt de L'Obel</b>	<i>Genista lobelii</i> DC., 1805
<b>Benoîte hispide</b>	<i>Geum hispidum</i> Fr., 1817
<b>Heliotrope couché</b>	<i>Heliotropium supinum</i> L., 1753
<b>Scille d'Italie</b>	<i>Hyacinthoides italica</i> (L.) Rothm., 1944
<b>Hypecoum couché</b>	<i>Hypecoum procumbens</i> L., 1753
<b>Inule d'Angleterre</b>	<i>Inula britannica</i> L., 1753
<b>Jasonia glutineux</b>	<i>Chiliadenus glutinosus</i> (L.) Fourr., 1869
<b>Lin visqueux</b>	<i>Linum viscosum</i> L., 1762
<b>Lotier de Coïmbre</b>	<i>Lotus conimbricensis</i> Brot., 1800
<b>Péplis dressé</b>	<i>Lythrum borysthenicum</i> (Schrank) Litv., 1917
<b>Malcolmia ramifié</b>	<i>Malcolmia ramosissima</i> (Desf.) Gennari, 1878
<b>Luzerne à fleurs unilatérales</b>	<i>Medicago secundiflora</i> Durieu, 1845
<b>Myosotis de Sicile</b>	<i>Myosotis sicula</i> Guss., 1843 [nom. cons.]
<b>Bugrane d'Aragon</b>	<i>Ononis aragonensis</i> Asso, 1779
<b>Bugrane sans épines</b>	<i>Ononis mitissima</i> L., 1753
<b>Onopordon à tige courte</b>	<i>Onopordum acaulon</i> L., 1763
<b>Orcanette des sables</b>	<i>Onosma arenaria</i> Waldst. & Kit., 1812
<b>Ophioglosse du Portugal</b>	<i>Ophioglossum lusitanicum</i> L., 1753
<b>Ophrys brillant</b>	<i>Ophrys arachnitiformis</i> Gren. & M.Philippe, 1860
<b>Diotis blanc</b>	<i>Achillea maritima</i> (L.) Ehrend. & Y.P.Guo, 2005
<b>Peucédan de Schott</b>	<i>Dichoropetalum schottii</i> (Besser ex DC.) Pimenov & Kljuykov, 2007
<b>Raiponce des rochers</b>	<i>Phyteuma globulariifolium</i> subsp. <i>pedemontanum</i> (Rich.Schulz) Bech., 1956
<b>Plantain de Cornut</b>	<i>Plantago cornutii</i> Gouan, 1773
<b>Renouée des sables</b>	<i>Polygonum arenarium</i> Waldst. & Kit., 1802
<b>Renouée de France</b>	<i>Polygonum romanum</i> Jacq., 1768
<b>Renouée à feuille de saule</b>	<i>Persicaria decipiens</i> (R.Br.) K.L.Wilson, 1988
<b>Pulicaire de Sicile</b>	<i>Pulicaria sicula</i> (L.) Moris, 1843
<b>Romulée à petites fleurs</b>	<i>Romulea columnae</i> Sebast. & Mauri, 1818
<b>Sélaginelle denticulée</b>	<i>Selaginella denticulata</i> (L.) Spring, 1838
<b>Séneçon Doria</b>	<i>Senecio doria</i> L., 1759 [nom. et typ. cons.]
<b>Séneçon des marais</b>	<i>Jacobaea paludosa</i> subsp. <i>angustifolia</i> (Holub) B.Nord. & Greuter, 2006
<b>Silène à fleurs vertes</b>	<i>Silene viridiflora</i> L., 1762
<b>Epiaire maritime</b>	<i>Stachys maritima</i> Gouan, 1764
<b>Stipa à petites fleurs</b>	<i>Stipellula parviflora</i> (Desf.) Röser & Hamasha, 2012
<b>Germandrée à étamines courtes</b>	<i>Teucrium dunense</i> Sennen, 1925

<b>Pigamon de Méditerranée</b>	<i>Thalictrum flavum L., 1753</i>
<b>Pigamon tubéreux</b>	<i>Thalictrum tuberosum L., 1753</i>
<b>Passerine hérissée</b>	<i>Thymelaea hirsuta (L.) Endl., 1847</i>
<b>Trèfle à fleurs blanches</b>	<i>Trifolium leucanthum M.Bieb., 1808</i>
<b>Trèfle de Ligurie</b>	<i>Trifolium ligusticum Balb. ex Loisel., 1807</i>
<b>Trèfle pied d'oiseau</b>	<i>Trifolium ornithopodioides L., 1753</i>
<b>Massette de Laxman</b>	<i>Typha laxmannii Lepech., 1801</i>
<b>Petite utriculaire</b>	<i>Utricularia minor L., 1753</i>
<b>Vaillantie hérissée</b>	<i>Valantia hispida L., 1759</i>

D'après les données communales de la base Faune Languedoc-Roussillon (consultée le 24/03/2023), il a été répertorié 291 espèces d'oiseaux, 24 de mammifères, 18 de reptiles, 10 d'amphibiens, 29 d'odonates, 59 de papillons de jour, 39 de papillons de nuit, 48 d'orthoptères.

**Tableau 2 : Synthèse des données d'oiseaux issues de la base faune Languedoc-Roussillon (291 espèces)**

<b>Oiseaux</b>			
<b>Accenteur mouchet</b>	Prunella modularis	<b>Grive musicienne</b>	Turdus philomelos
<b>Aigle botté</b>	Aquila pennata	<b>Grosbec casse-noyaux</b>	Coccothraustes coccothraustes
<b>Aigrette garzette</b>	Egretta garzetta	<b>Grue cendrée</b>	Grus grus
<b>Alouette calandrelle</b>	Calandrella brachydactyla	<b>Guêpier d'Europe</b>	Merops apiaster
<b>Alouette des champs</b>	Alauda arvensis	<b>Guifette leucoptère</b>	Chlidonias leucopterus
<b>Alouette lulu</b>	Lullula arborea	<b>Guifette moustac</b>	Chlidonias hybrida
<b>Autour des palombes</b>	Accipiter gentilis	<b>Guifette noire</b>	Chlidonias niger
<b>Avocette élégante</b>	Recurvirostra avosetta	<b>Harle couronné</b>	Lophodytes cucullatus
<b>Balbusard pêcheur</b>	Pandion haliaetus	<b>Harle huppé</b>	Mergus serrator
<b>Barge à queue noire</b>	Limosa limosa	<b>Héron cendré</b>	Ardea cinerea
<b>Barge rousse</b>	Limosa lapponica	<b>Héron garde-boeufs</b>	Bubulcus ibis
<b>Bec-croisé des sapins</b>	Loxia curvirostra	<b>Héron pourpré</b>	Ardea purpurea
<b>Bécasse des bois</b>	Scolopax rusticola	<b>Hibou des marais</b>	Asio flammeus
<b>Bécasseau cocorli</b>	Calidris ferruginea	<b>Hibou moyen-duc</b>	Asio otus
<b>Bécasseau de Temminck</b>	Calidris temminckii	<b>Hirondelle de fenêtre</b>	Delichon urbicum
<b>Bécasseau indéterminé</b>	Calidris / Limicola / Tryngites sp.	<b>Hirondelle de rivage</b>	Riparia riparia
<b>Bécasseau minute</b>	Calidris minuta	<b>Hirondelle de rochers</b>	Ptyonoprogne rupestris
<b>Bécasseau sanderling</b>	Calidris alba	<b>Hirondelle indéterminée</b>	Hirundinidae sp.
<b>Bécasseau variable</b>	Calidris alpina	<b>Hirondelle rousseline</b>	Cecropis daurica
<b>Bécassine des marais</b>	Gallinago gallinago	<b>Hirondelle rustique</b>	Hirundo rustica
<b>Bécassine sourde</b>	Lymnocyptes minimus	<b>Huîtrier pie</b>	Haematopus ostralegus
<b>Bergeronnette d'Italie</b>	Motacilla flava cinereocapilla	<b>Huppe fasciée</b>	Upupa epops
<b>Bergeronnette des ruisseaux</b>	Motacilla cinerea	<b>Hybride Pélican blanc x frisé</b>	Pelecanus onocrotalus x crispus

<b>Bergeronnette flavéole</b>	Motacilla flava flavissima	<b>Hypolaïs polyglotte</b>	Hippolais polyglotta
<b>Bergeronnette grise</b>	Motacilla alba	<b>Ibis falcinelle</b>	Plegadis falcinellus
<b>Bergeronnette ibérique</b>	Motacilla flava iberiae	<b>Ibis sacré</b>	Threskiornis aethiopicus
<b>Bergeronnette indéterminée</b>	Motacilla sp.	<b>Inséparable de Fischer</b>	Agapornis fischeri
<b>Bergeronnette nordique</b>	Motacilla flava thunbergi	<b>Inséparable masqué</b>	Agapornis personatus
<b>Bergeronnette printanière</b>	Motacilla flava	<b>Inséparable rosegorge</b>	Agapornis roseicollis
<b>Bergeronnette printanière</b>	Motacilla flava flava	<b>Linotte mélodieuse</b>	Carduelis cannabina
<b>Bihoreau gris</b>	Nycticorax nycticorax	<b>Locustelle lusciniôide</b>	Locustella luscinioides
<b>Blongios nain</b>	Ixobrychus minutus	<b>Locustelle tachetée</b>	Locustella naevia
<b>Bondrée apivore</b>	Pernis apivorus	<b>Loriot d'Europe</b>	Oriolus oriolus
<b>Bouscarle de Cetti</b>	Cettia cetti	<b>Lusciniole à moustaches</b>	Acrocephalus melanopogon
<b>Bouvreuil pivoine</b>	Pyrrhula pyrrhula	<b>Macreuse brune</b>	Melanitta fusca
<b>Bruant des roseaux</b>	Emberiza schoeniclus	<b>Marouette indéterminée</b>	Porzana sp.
<b>Bruant des roseaux</b>	Emberiza schoeniclus witherbyi	<b>Marouette ponctuée</b>	Porzana porzana
<b>Bruant mélanocéphale</b>	Emberiza melanocephala	<b>Marouette poussin</b>	Porzana parva
<b>Bruant ortolan</b>	Emberiza hortulana	<b>Martin-pêcheur d'Europe</b>	Alcedo atthis
<b>Bruant proyer</b>	Emberiza calandra	<b>Martinet à ventre blanc</b>	Apus melba
<b>Bruant zizi</b>	Emberiza cirlus	<b>Martinet genre Apus</b>	Apus sp.
<b>Busard cendré</b>	Circus pygargus	<b>Martinet noir</b>	Apus apus
<b>Busard des roseaux</b>	Circus aeruginosus	<b>Martinet pâle</b>	Apus pallidus
<b>Busard indéterminé</b>	Circus sp.	<b>Merle à plastron</b>	Turdus torquatus
<b>Busard Saint-Martin</b>	Circus cyaneus	<b>Merle noir</b>	Turdus merula
<b>Buse variable</b>	Buteo buteo	<b>Mésange à longue queue</b>	Aegithalos caudatus
<b>Butor étoilé</b>	Botaurus stellaris	<b>Mésange bleue</b>	Cyanistes caeruleus
<b>Calopsitte élégante</b>	Nymphicus hollandicus	<b>Mésange charbonnière</b>	Parus major
<b>Canard carolin</b>	Anas sponsa	<b>Mésange huppée</b>	Lophophanes cristatus
<b>Canard chipeau</b>	Anas strepera	<b>Mésange noire</b>	Periparus ater
<b>Canard colvert</b>	Anas platyrhynchos	<b>Milan noir</b>	Milvus migrans
<b>Canard de Barbarie</b>	Cairina moschata f. domestica	<b>Milan royal</b>	Milvus milvus
<b>Canard de surface indéterminé</b>	superficiem	<b>Moineau domestique</b>	Passer domesticus
<b>Canard domestique</b>	Anas platyrhynchos f. domestica	<b>Moineau friquet</b>	Passer montanus

<b>Canard hybride</b>	Anatidae sp. x Anatidae sp.	<b>Moineau soulcie</b>	Petronia petronia
<b>Canard mandarin</b>	Aix galericulata	<b>Mouette indéterminée</b>	Larus sp.
<b>Canard pilet</b>	Anas acuta	<b>Mouette mélanocéphale</b>	Larus melanocephalus
<b>Canard plongeur indéterminé</b>	emersus	<b>Mouette pygmée</b>	Hydrocoloeus minutus
<b>Canard siffleur</b>	Anas penelope	<b>Mouette rieuse</b>	Chroicocephalus ridibundus
<b>Canard souchet</b>	Anas clypeata	<b>Mouette tridactyle</b>	Rissa tridactyla
<b>Chardonneret élégant</b>	Carduelis carduelis	<b>Nette rousse</b>	Netta rufina
<b>Chevalier aboyeur</b>	Tringa nebularia	<b>Oedicnème criard</b>	Burhinus oedicnemus
<b>Chevalier arlequin</b>	Tringa erythropus	<b>Oie cendrée</b>	Anser anser
<b>Chevalier culblanc</b>	Tringa ochropus	<b>Oie domestique</b>	Anser cf. domestica
<b>Chevalier gambette</b>	Tringa totanus	<b>Oiseau indéterminé</b>	Aves sp.
<b>Chevalier guignette</b>	Actitis hypoleucos	<b>Outarde canepetière</b>	Tetrax tetrax
<b>Chevalier indéterminé</b>	Tringa sp.	<b>Panure à moustaches</b>	Panurus biarmicus
<b>Chevalier stagnatile</b>	Tringa stagnatilis	<b>Passereau indéterminé</b>	Passeriformes sp.
<b>Chevalier sylvain</b>	Tringa glareola	<b>Pélican indéterminé</b>	Pelecanus sp.
<b>Chevêche d'Athéna</b>	Athene noctua	<b>Perdrix grise</b>	Perdix perdix
<b>Choucas des tours</b>	Corvus monedula	<b>Perdrix rouge</b>	Alectoris rufa
<b>Chouette hulotte</b>	Strix aluco	<b>Perruche à collier</b>	Psittacula krameri
<b>Cigogne blanche</b>	Ciconia ciconia	<b>Petit Gravelot</b>	Charadrius dubius
<b>Cigogne noire</b>	Ciconia nigra	<b>petit limicole indéterminé</b>	Charadriiformes sp.
<b>Circaète Jean-le-Blanc</b>	Circaetus gallicus	<b>Petit-duc scops</b>	Otus scops
<b>Cisticole des joncs</b>	Cisticola juncidis	<b>Phragmite des joncs</b>	Acrocephalus schoenobaenus
<b>Cochevis huppé</b>	Galerida cristata	<b>Pic épeiche</b>	Dendrocopos major
<b>Combattant varié</b>	Philomachus pugnax	<b>Pic épeichette</b>	Dendrocopos minor
<b>Corbeau freux</b>	Corvus frugilegus	<b>Pic vert</b>	Picus viridis
<b>Corneille noire</b>	Corvus corone	<b>Pie bavarde</b>	Pica pica
<b>Coucou geai</b>	Clamator glandarius	<b>Pie-grièche à tête rousse</b>	Lanius senator
<b>Coucou gris</b>	Cuculus canorus	<b>Pie-grièche écorcheur</b>	Lanius collurio
<b>Courlis cendré</b>	Numenius arquata	<b>Pie-grièche méridionale</b>	Lanius meridionalis
<b>Courlis corlieu</b>	Numenius phaeopus	<b>Pigeon biset domestique</b>	Columba livia f. domestica
<b>Crabier chevelu</b>	Ardeola ralloides	<b>Pigeon colombin</b>	Columba oenas
<b>Cygne noir</b>	Cygnus atratus	<b>Pigeon indéterminé</b>	Columba sp.
<b>Cygne tuberculé</b>	Cygnus olor	<b>Pigeon ramier</b>	Columba palumbus
<b>Dendrocygne veuf</b>	Dendrocygna viduata	<b>Pinson des arbres</b>	Fringilla coelebs
<b>Échasse blanche</b>	Himantopus himantopus	<b>Pinson des arbres / du Nord</b>	Fringilla coelebs / montifringilla
<b>Effraie des clochers</b>	Tyto alba	<b>Pinson du Nord</b>	Fringilla montifringilla

<b>Engoulevent d'Europe</b>	Caprimulgus europaeus	<b>Pipit à gorge rousse</b>	Anthus cervinus
<b>Épervier d'Europe</b>	Accipiter nisus	<b>Pipit des arbres</b>	Anthus trivialis
<b>Étourneau roselin</b>	Pastor roseus	<b>Pipit farlouse</b>	Anthus pratensis
<b>Étourneau sansonnet</b>	Sturnus vulgaris	<b>Pipit indéterminé</b>	Anthus sp.
<b>Étourneau unicolore</b>	Sturnus unicolor	<b>Pipit rousseline</b>	Anthus campestris
<b>Faisan de Colchide</b>	Phasianus colchicus	<b>Pipit spioncelle</b>	Anthus spinoletta
<b>Faucon crécerelle</b>	Falco tinnunculus	<b>Pluvier argenté</b>	Pluvialis squatarola
<b>Faucon crécerellette ou crécerelle</b>	Falco naumanni / tinnunculus	<b>Pluvier doré</b>	Pluvialis apricaria
<b>Faucon d'Éléonore</b>	Falco eleonora	<b>Pluvier guignard</b>	Charadrius morinellus
<b>Faucon émerillon</b>	Falco columbarius	<b>Pouillot à grands sourcils</b>	Phylloscopus inornatus
<b>Faucon hobereau</b>	Falco subbuteo	<b>Pouillot de Bonelli</b>	Phylloscopus bonelli
<b>Faucon indéterminé</b>	Falco sp.	<b>Pouillot de Sibérie</b>	Phylloscopus collybita tristis
<b>Faucon kobez</b>	Falco vespertinus	<b>Pouillot de type sibérien</b>	Phylloscopus collybita tristis / "fulvescens"
<b>Fauvette à tête noire</b>	Sylvia atricapilla	<b>Pouillot fitis</b>	Phylloscopus trochilus
<b>Fauvette des Balkans</b>	Sylvia cantillans albistriata	<b>Pouillot indéterminé</b>	Phylloscopus sp.
<b>Fauvette des jardins</b>	Sylvia borin	<b>Pouillot siffleur</b>	Phylloscopus sibilatrix
<b>Fauvette grisette</b>	Sylvia communis	<b>Pouillot véloce</b>	Phylloscopus collybita
<b>Fauvette indéterminée</b>	Sylvia sp.	<b>Râle d'eau</b>	Rallus aquaticus
<b>Fauvette mélanocéphale</b>	Sylvia melanocephala	<b>Rapace indéterminé</b>	Falconiformes sp.
<b>Fauvette orphée</b>	Sylvia hortensis	<b>Rapace nocturne indéterminé</b>	Strigiformes sp.
<b>Fauvette passerinette</b>	Sylvia cantillans	<b>Rémiz penduline</b>	Remiz pendulinus
<b>Fauvette pitchou</b>	Sylvia undata	<b>Roitelet à triple bandeau</b>	Regulus ignicapilla
<b>Flamant du Chili</b>	Phoenicopterus chilensis	<b>Roitelet huppé</b>	Regulus regulus
<b>Flamant rose</b>	Phoenicopterus roseus	<b>Roitelet indéterminé</b>	Regulus sp.
<b>Fou de Bassan</b>	Morus bassanus	<b>Rollier d'Europe</b>	Coracias garrulus
<b>Foulque macroule</b>	Fulica atra	<b>Rosignol philomèle</b>	Luscinia megarhynchos
<b>Fuligule milouin</b>	Aythya ferina	<b>Rougegorge familier</b>	Erithacus rubecula
<b>Fuligule morillon</b>	Aythya fuligula	<b>Rougequeue à front blanc</b>	Phoenicurus phoenicurus
<b>Fuligule nyroca</b>	Aythya nyroca	<b>Rougequeue noir</b>	Phoenicurus ochruros
<b>Gallinule poule-d'eau</b>	Gallinula chloropus	<b>Rousserolle effarvatte</b>	Acrocephalus scirpaceus
<b>Geai des chênes</b>	Garrulus glandarius	<b>Rousserolle turdoïde</b>	Acrocephalus arundinaceus
<b>Glaréole à collier</b>	Glareola pratincola	<b>Sarcelle d'été</b>	Anas querquedula
<b>Gobemouche gris</b>	Muscicapa striata	<b>Sarcelle d'hiver</b>	Anas crecca
<b>Gobemouche noir</b>	Ficedula hypoleuca	<b>Serin cini</b>	Serinus serinus
<b>Goéland brun</b>	Larus fuscus	<b>Sittelle torchepot</b>	Sitta europaea

<b>Goéland cendré</b>	Larus canus	<b>Spatule blanche</b>	Platalea leucorodia
<b>Goéland indéterminé</b>	Larus sp.	<b>Sterne caspienne</b>	Hydroprogne caspia
<b>Goéland leucophée</b>	Larus michahellis	<b>Sterne caugek</b>	Sterna sandvicensis
<b>Goéland railleur</b>	Chroicocephalus genei	<b>Sterne hansel</b>	Gelochelidon nilotica
<b>Gorgebleue à miroir</b>	Luscinia svecica	<b>Sterne naine</b>	Sternula albifrons
<b>Gorgebleue à miroir blanc</b>	Luscinia svecica cyanecula	<b>Sterne pierregarin</b>	Sterna hirundo
<b>Grand Cormoran</b>	Phalacrocorax carbo	<b>Tadorne casarca</b>	Tadorna ferruginea
<b>Grand Cormoran</b>	Phalacrocorax carbo sinensis	<b>Tadorne de Belon</b>	Tadorna tadorna
<b>Grand Gravelot</b>	Charadrius hiaticula	<b>Talève sultane</b>	Porphyrio porphyrio
<b>Grand-duc d'Europe</b>	Bubo bubo	<b>Tarier des prés</b>	Saxicola rubetra
<b>Grande Aigrette</b>	Casmerodius albus	<b>Tarier pâtre</b>	Saxicola rubicola
<b>Gravelot à collier interrompu</b>	Charadrius alexandrinus	<b>Tarin des aulnes</b>	Carduelis spinus
<b>Gravelot indéterminé</b>	Charadrius sp.	<b>Torcol fourmilier</b>	Jynx torquilla
<b>Grèbe à cou noir</b>	Podiceps nigricollis	<b>Tourneperrière à collier</b>	Arenaria interpres
<b>Grèbe castagneux</b>	Tachybaptus ruficollis	<b>Tourterelle des bois</b>	Streptopelia turtur
<b>Grèbe huppé</b>	Podiceps cristatus	<b>Tourterelle turque</b>	Streptopelia decaocto
<b>Grimpereau des jardins</b>	Certhia brachydactyla	<b>Traquet motteux</b>	Oenanthe oenanthe
<b>Grimpereau indéterminé</b>	Certhia sp.	<b>Troglodyte mignon</b>	Troglodytes troglodytes
<b>Grive draine</b>	Turdus viscivorus	<b>Vanneau huppé</b>	Vanellus vanellus
<b>Grive litorne</b>	Turdus pilaris	<b>Verdier d'Europe</b>	Carduelis chloris
<b>Grive mauvis</b>	Turdus iliacus		

**Tableau 3 : Synthèse des données de mammifères issues de la base faune Languedoc-Roussillon (24 espèces)**

<b>Mammifères</b>			
<b>Blaireau européen</b>	Meles meles	<b>Lièvre indéterminé</b>	Lepus sp.
<b>Campagnol amphibie</b>	Arvicola sapidus	<b>Micromammifère indéterminé</b>	Micromammalia sp.
<b>Campagnol indéterminé</b>	Arvicolinae sp.	<b>Mulot à collier</b>	Apodemus flavicollis
<b>Campagnol provençal</b>	Microtus duodecimcostatus	<b>Mulot sylvestre</b>	Apodemus sylvaticus
<b>Crocidure indéterminée</b>	Crocidura sp.	<b>Musaraigne indéterminée</b>	Soricidae sp.
<b>Crocidure musette</b>	Crocidura russula	<b>Ragondin</b>	Myocastor coypus
<b>Ecureuil roux</b>	Sciurus vulgaris	<b>Rat musqué</b>	Ondatra zibethicus
<b>Fouine</b>	Martes foina	<b>Rat surmulot</b>	Rattus norvegicus
<b>Genette commune</b>	Genetta genetta	<b>Rat surmulot / noir</b>	Rattus norvegicus / rattus
<b>Hérisson d'Europe</b>	Erinaceus europaeus	<b>Renard roux</b>	Vulpes vulpes
<b>Lapin de garenne</b>	Oryctolagus cuniculus	<b>Sanglier</b>	Sus scrofa
<b>Lièvre d'Europe</b>	Lepus europaeus	<b>Souris grise</b>	Mus musculus domesticus

Tableau 4 : Synthèse des données de reptiles issues de la base faune Languedoc-Roussillon (18 espèces)

Reptiles			
<b>Cistude d'Europe</b>	<i>Emys orbicularis</i>	<b>Lézard des murailles / catalan</b>	<i>Podarcis muralis / liolepis</i>
<b>Couleuvre à échelons</b>	<i>Zamenis scalaris</i>	<b>Orvet fragile</b>	<i>Anguis fragilis</i>
<b>Couleuvre de Montpellier</b>	<i>Malpolon monspessulanus</i>	<b>Psammodrome d'Edwards</b>	<i>Psammodromus edwardsianus</i>
<b>Couleuvre helvétique</b>	<i>Natrix helvetica</i>	<b>Reptile indéterminé</b>	<i>Reptilia sp.</i>
<b>Couleuvre indéterminée</b>	<i>Colubroidea sp.</i>	<b>Tarente de Maurétanie</b>	<i>Tarentola mauritanica</i>
<b>Couleuvre vipérine</b>	<i>Natrix maura</i>	<b>Tortue-alligator</b>	<i>Macrochelys temminckii</i>
<b>Émyde lépreuse</b>	<i>Mauremys leprosa</i>	<b>Trachémyde elegans</b>	<i>Trachemys scripta elegans</i>
<b>Lézard à deux raies</b>	<i>Lacerta bilineata</i>	<b>Trachémyde scripta</b>	<i>Trachemys scripta scripta</i>
<b>Lézard des murailles</b>	<i>Podarcis muralis</i>	<b>Tortue de Floride</b>	<i>Trachemys scripta</i>

Tableau 5 : Synthèse des données d'amphibiens issues de la base faune Languedoc-Roussillon (10 espèces)

Amphibiens			
<b>Crapaud calamite</b>	<i>Epidalea calamita</i>	<b>Grenouille rieuse</b>	<i>Pelophylax ridibunda</i>
<b>Crapaud épineux</b>	<i>Bufo spinosus</i>	<b>Grenouille verte indéterminée</b>	<i>Pelophylax sp.</i>
<b>Discoglosse peint</b>	<i>Discoglossus pictus</i>	<b>Pélobate cultripède</b>	<i>Pelobates cultripes</i>
<b>Grenouille de Perez / de Graf</b>	<i>Pelophylax perezii / grafi</i>	<b>Pélodyte ponctué</b>	<i>Pelodytes punctatus</i>
<b>Grenouille rieuse</b>	<i>Pelophylax ridibundus</i>	<b>Rainette méridionale</b>	<i>Hyla meridionalis</i>

Tableau 6 : Synthèse des données d'odonates issues de la base faune Languedoc-Roussillon (29 espèces)

Odonates			
<b>Aesche affine</b>	<i>Aeshna affinis</i>	<b>Naïade au corps vert</b>	<i>Erythromma viridulum</i>
<b>Aesche bleue</b>	<i>Aeshna cyanea</i>	<b>Naïade aux yeux bleus</b>	<i>Erythromma lindenii</i>
<b>Aesche mixte</b>	<i>Aeshna mixta</i>	<b>Orthétrum bleissant</b>	<i>Orthetrum coerulescens</i>
<b>Agrion indéterminé</b>	<i>Coenagrion sp.</i>	<b>Orthétrum brun</b>	<i>Orthetrum brunneum</i>
<b>Agrion jouvencelle</b>	<i>Coenagrion puella</i>	<b>Orthétrum réticulé</b>	<i>Orthetrum cancellatum</i>
<b>Anax empereur</b>	<i>Anax imperator</i>	<b>Oxycordulie à corps fin</b>	<i>Oxygastra curtisii</i>
<b>Anax napolitain</b>	<i>Anax parthenope</i>	<b>Pennipatte blanchâtre</b>	<i>Platycnemis latipes</i>
<b>Anax porte-selle</b>	<i>Anax ephippiger</i>	<b>Pennipatte orangé</b>	<i>Platycnemis acutipennis</i>
<b>Brunette hivernale</b>	<i>Sympecma fusca</i>	<b>Sympétrum à nervures rouges</b>	<i>Sympetrum fonscolombii</i>
<b>Cériagrion délicat</b>	<i>Ceriagrion tenellum</i>	<b>Sympétrum indéterminé</b>	<i>Sympetrum sp.</i>
<b>Crocothémis écarlate</b>	<i>Crocothemis erythraea</i>	<b>Sympétrum méridional</b>	<i>Sympetrum meridionale</i>

<b>Ischnure élégante</b>	Ischnura elegans	<b>Sympétrum sanguin</b>	Sympetrum sanguineum
<b>Leste vert</b>	Chalcolestes viridis	<b>Sympétrum strié</b>	Sympetrum striolatum
<b>Libellule déprimée</b>	Libellula depressa	<b>Trithémis pourpré</b>	Trithemis annulata
<b>Libellule fauve</b>	Libellula fulva		

Tableau 7 : Synthèse des données de papillons de jours issues de la base faune Languedoc-Roussillon (59 espèces)

<b>Papillons de jour</b>			
<b>Agreste</b>	Hipparchia semele	<b>Marbré-de-vert</b>	Pontia daplidice
<b>Amaryllis</b>	Pyronia tithonus	<b>Mégère</b>	Lasiommata megera
<b>Amaryllis de Vallantin</b>	Pyronia cecilia	<b>Mélitée de Fruhstorfer</b>	Melitaea celadussa
<b>Aurore</b>	Anthocharis cardamines	<b>Mélitée des centaurées</b>	Melitaea phoebe
<b>Azuré commun</b>	Polyommatus icarus	<b>Mélitée du plantain</b>	Melitaea cinxia
<b>Azuré de Lang</b>	Leptotes pirithous	<b>Mélitée orangée</b>	Melitaea didyma
<b>Azuré des nerpruns</b>	Celastrina argiolus	<b>Myrtil</b>	Maniola jurtina
<b>Azuré du thym</b>	Pseudophilotes baton	<b>Pacha à deux queues</b>	Charaxes jasius
<b>Azuré porte-queue</b>	Lampides boeticus	<b>Paon du jour</b>	Aglais io
<b>Belle Dame</b>	Vanessa cardui	<b>Petit Argus</b>	Plebejus argus
<b>Brun des pélargoniums</b>	Cacyreus marshalli	<b>Petit Monarque</b>	Danaus chrysippus
<b>Carcharodus indéterminé</b>	Carcharodus sp.	<b>Petit Nacré</b>	Issoria lathonia
<b>Citron</b>	Gonepteryx rhamni	<b>Petite Tortue</b>	Aglais urticae
<b>Citron de Provence</b>	Gonepteryx cleopatra	<b>Piéride de l'ibéride</b>	Pieris mannii
<b>Collier de corail</b>	Aricia agestis	<b>Piéride de la moutarde</b>	Leptidea sinapis
<b>Cuivré commun</b>	Lycaena phlaeas	<b>Piéride de la rave</b>	Pieris rapae
<b>Diane</b>	Zerynthia polyxena	<b>Piéride du chou</b>	Pieris brassicae
<b>Échiquier d'Occitanie</b>	Melanargia occitanica	<b>Piéride du navet</b>	Pieris napi
<b>Échiquier ibérique</b>	Melanargia lachesis	<b>Pieris indéterminé</b>	Pieris sp.
<b>Flambé</b>	Iphiclides podalirius	<b>Point-de-Hongrie</b>	Erynnis tages
<b>Gazé</b>	Aporia crataegi	<b>Procris</b>	Coenonympha pamphilus
<b>Grande Tortue</b>	Nymphalis polychloros	<b>Robert-le-diable</b>	Polygonia c-album
<b>Hespérie de l'alcée</b>	Carcharodus alceae	<b>Silène</b>	Brintesia circe
<b>Hespérie des potentilles</b>	Pyrgus armoricanus	<b>Souci</b>	Colias crocea
<b>Hespérie des sanguisorbes</b>	Spialia sertorius	<b>Sylvaine</b>	Ochlodes sylvanus
<b>Hespérie du chiendent</b>	Thymelicus acteon	<b>Tabac d'Espagne</b>	Argynnis paphia
<b>Hespérie faux-tacheté</b>	Pyrgus malvoides	<b>Tircis</b>	Pararge aegeria
<b>Lycaena indéterminé</b>	Lycaena sp.	<b>Tityre</b>	Pyronia bathseba
<b>Machaon</b>	Papilio machaon	<b>Vulcain</b>	Vanessa atalanta
<b>Marbré de Cramer</b>	Euchloe crameri		

Tableau 8 : Synthèse des données de papillons de nuit issues de la base faune Languedoc-Roussillon (39 espèces)

Papillons de nuit			
<b>Agonopterix</b>	Agonopterix subpropinqua	<b>L'Escortée</b>	Orthonama obstipata
<b>Xyline australe</b>	Aporophyla australis	<b>Orthosie à toison</b>	Orthosia incerta
<b>Arlequinette jaune</b>	Acontia trabealis	<b>Orthosie farineuse</b>	Orthosia cruda
<b>Boarmie pétrifiée</b>	Menophra abruptaria		Perigrapha rorida
<b>Collier blanc</b>	Acontia lucida	<b>Phalène brumeuse</b>	Operophtera brumata
<b>Ecaille du Myosotis</b>	Utetheisa pulchella	<b>Processionnaire du Pin</b>	Thaumetopoea pityocampa
<b>Ecaille martre</b>	Arctia caja	<b>Pyrale de la Luzerne</b>	Nomophila noctuella
<b>Ecaille striée</b>	Coscinia striata	<b>Pyrauste du Plantain</b>	Pyrausta despicata
<b>Epirrite</b>	Epirrita sp.	<b>La vestale</b>	Rhodometra sacraria
<b>Fausse-Eupithécie</b>	Gymnoscelis rufifasciata	<b>Botys vertical</b>	Sitochroa verticalis
<b>Gamma</b>	Autographa gamma	<b>Sphinx du laurier rose</b>	Daphnis nerii
<b>Horisme élégant</b>	Horisme tersata / radicularia	<b>Sphinx du Liseron</b>	Agrius convolvuli
<b>Larentie cloutée</b>	Larentia clavaria	<b>Sphinx tête de mort</b>	Acherontia atropos
<b>Méticuleuse</b>	Phlogophora meticulosa	<b>Sylvine</b>	Triodia sylvina
<b>Moro-sphinx</b>	Macroglossum stellatarum	<b>Botys ferrugineux</b>	Udea ferrugalis
<b>Noctuelle anthracite</b>	Aporophyla nigra	<b>Zygène de la badasse</b>	Zygaena lavandulae
<b>Noctuelle baignée</b>	Agrotis ipsilon	<b>Zygène de la filipendule</b>	Zygaena filipendulae
<b>Noctuelle de la patience</b>	Acronicta rumicis	<b>Zygène de la petite coronille</b>	Zygaena fausta
<b>Noctuelle en deuil</b>	Tyta luctuosa	<b>Zygène du trèfle</b>	Zygaena trifolii
<b>Noctuidé indéterminé</b>	Noctuidae sp.		

Tableau 9 : Synthèse des données d'orthoptères issues de la base faune Languedoc-Roussillon (48 espèces)

Orthoptères			
<b>Aïlope automnale</b>	Aiolopus strepens	<b>Decticelle frêle</b>	Yersinella raymondii
<b>Aïlope élancée</b>	Aiolopus puissant	<b>Decticelle intermédiaire</b>	Platycleis intermedia intermedia
<b>Caloptène italien</b>	Calliptamus italicus	<b>Dectique à front blanc</b>	Decticus albifrons
<b>Caloptène méridional</b>	Calliptamus wattenwylanus	<b>Grande Sauterelle verte</b>	Tettigonia viridissima
<b>Conocéphale africain</b>	Conocephalus conocephalus	<b>Grillon bimaculé</b>	Gryllus bimaculatus
<b>Conocéphale bigarré</b>	Conocephalus fuscus	<b>Grillon bordelais</b>	Eumodicogryllus bordigalensis
<b>Conocéphale gracieux</b>	Ruspolia nitidula	<b>Grillon champêtre</b>	Gryllus campestris
<b>Courtillière des vignes</b>	Gryllotalpa vineae	<b>Grillon coléoptère</b>	Trigonidium cicindeloides

<b>Courtilière indéterminée</b>	Gryllotalpa sp.	<b>Grillon d'Italie</b>	Oecanthus pellucens
<b>Criquet blafard</b>	Euchorthippus elegantulus	<b>Grillon d'Italie</b>	Oecanthus pellucens pellucens
<b>Criquet de Barbarie</b>	Calliptamus barbarus	<b>Grillon des bastides</b>	Gryllomorpha dalmatina dalmatina
<b>Criquet des bromes</b>	Euchorthippus declivus	<b>Grillon des bois</b>	Nemobius sylvestris
<b>Criquet duettiste</b>	Chorthippus brunneus brunneus	<b>Grillon des Cistes</b>	Arachnocephalus vestitus
<b>Criquet égyptien</b>	Anacridium aegyptium	<b>Grillon des jas</b>	Gryllomorpha uclensis uclensis
<b>Criquet ensanglanté</b>	Stethophyma grossum	<b>Grillon écailleux</b>	Mogoplistes brunneus
<b>Criquet noir-ébène</b>	Omocestus rufipes	<b>Oedipode turquoise</b>	Oedipoda caerulescens caerulescens
<b>Criquet pansu</b>	Pezotettix giornae	<b>Orthoptère indéterminé</b>	Orthoptera sp.
<b>Criquet tricolore</b>	Paracinema tricolor bisignata	<b>Phaneroptera indéterminé</b>	Phaneroptera sp.
<b>Decticelle à serpe</b>	Platycleis falx laticauda	<b>Phanéoptère liliacé</b>	Tylopsis lilifolia
<b>Decticelle carroyée</b>	Tessellana tessellata	<b>Phanéoptère méridional</b>	Phaneroptera nana
<b>Decticelle côtière</b>	Platycleis affinis	<b>Pholidoptère précoce</b>	Pholidoptera femorata
<b>Decticelle d'Azam</b>	Roeseliana azami azami	<b>Platycleis indéterminé</b>	Platycleis sp.
<b>Decticelle des sables</b>	Platycleis sabulosa	<b>Sauterelle opportuniste</b>	Rhacocleis poneli
<b>Decticelle échassière</b>	Sepiana sepium	<b>Tétrix méridional</b>	Paratettix meridionalis

## 2. Analyse du milieu naturel

### Présentation des zonages environnementaux ZNIEFF les plus proches

Le secteur d'étude se trouve situé à moins de 10 km (périmètre jugé cohérent dans le cadre de cette étude pour de possibles interactions avec le site d'étude sur les espèces les plus mobiles) de 22 sites ZNIEFF.

La détermination et la délimitation de ZNIEFF trouvent leur origine dans les objectifs de connaissance de la faune et de la flore locale, puisque ce sont des inventaires scientifiques permettant d'identifier d'éventuels éléments rares, protégés ou menacés.

Ces zones ne bénéficient d'aucune portée réglementaire directe. Cependant, elles peuvent héberger des espèces protégées et, par conséquent, la réglementation environnementale s'y référant.

Les ZNIEFF peuvent être de deux grandes catégories (marine ou continentale), elles-mêmes décomposées en deux typologies (type I ou II).

Les ZNIEFF de type I comportent des espèces ou des habitats remarquables caractéristiques de la région. Les ZNIEFF de type II correspondent à de grands ensembles naturels, riches et peu modifiés ou offrant de fortes potentialités biologiques.

Voici les ZNIEFF de type I présentes et leur distance à la zone d'étude :

Code	Nom de la ZNIEFF de type I	Distance du site d'étude
910006981	Marais de Lattes	2 km
910030162	Etang du Méjean-Pérois	3 km
910030009	Aéroport de Montpellier-Fréjorgues	3,2 km
910030163	Etang de l'Arnel	4,8 km
910009574	Rivières du Lirou et du Lez	5,1 km
910030008	Marais de la Castellone	5,2 km
910010749	Etang de l'Or	5,3 km
910030060	Garrigues de la Lauze	5,4 km
910006972	Etang du Grec	5,5 km
910014600	Etang du Prévost	5,5 km
910010747	Marais Despous	6,10 km
910001016	Etang de l'Estagnol	6,7 km
910030165	Etang de Vic	7,1 km
910010763	Vallée de la Mosson de Grabels à St-Jean-de-Védas	7,1 km
910006422	Lido et étang de Pierre-Blanche	7,2 km
910030010	Marais du Petit Travers	7,9 km
910014603	Pointe du Salaison et baie de la Capoulière	8,2 km
910006420	Marais du Boulas et salins de Villeneuve	8,2 km
910014053	Garrigue de la Madeleine	8,2 km
910010752	Lido du Grand et du Petit Travers	8,8 km

La ZNIEFF de type II présente et sa distance à la zone d'étude :

Code	Nom de la ZNIEFF de type II	Distance du site d'étude
910010743	Complexe paludo-laguno-dunaire des étangs montpelliérains	1,8 km
910010764	Montagne de la Gardiole	4,1 km

Ces ZNIEFF sont déterminées par la présence d'espèces végétales et animales colonisant les milieux boisés et/ou humides.

Les cartes ci-après les localisent :

## Zonages environnementaux les plus proches (ZNIEFF de type I) - STEP MAERA

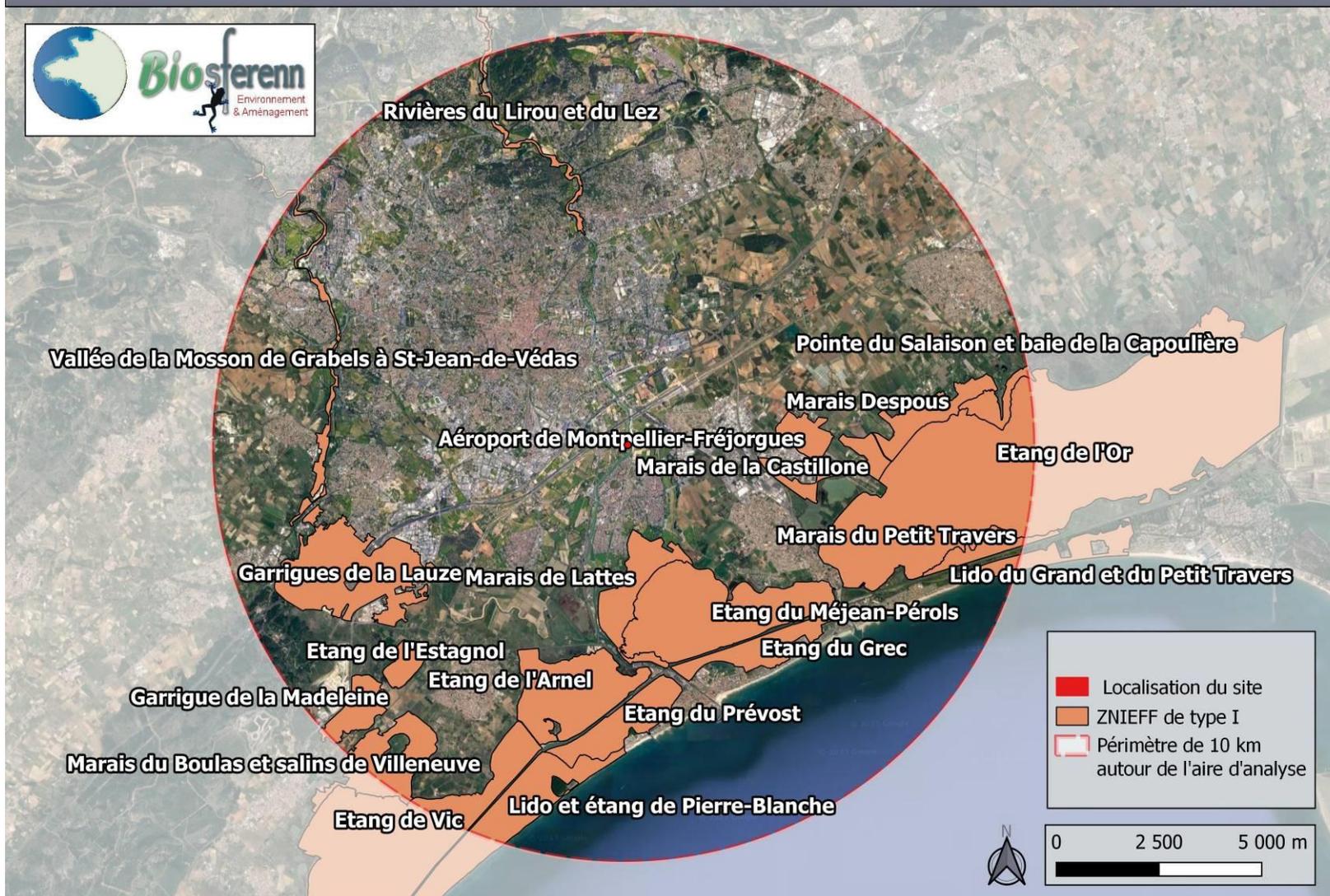


Figure 3: carte des ZNIEFF de type I les plus proches (fond : Google Satellite)

## Zonages environnementaux les plus proches (ZNIEFF de type II) - STEP MAERA

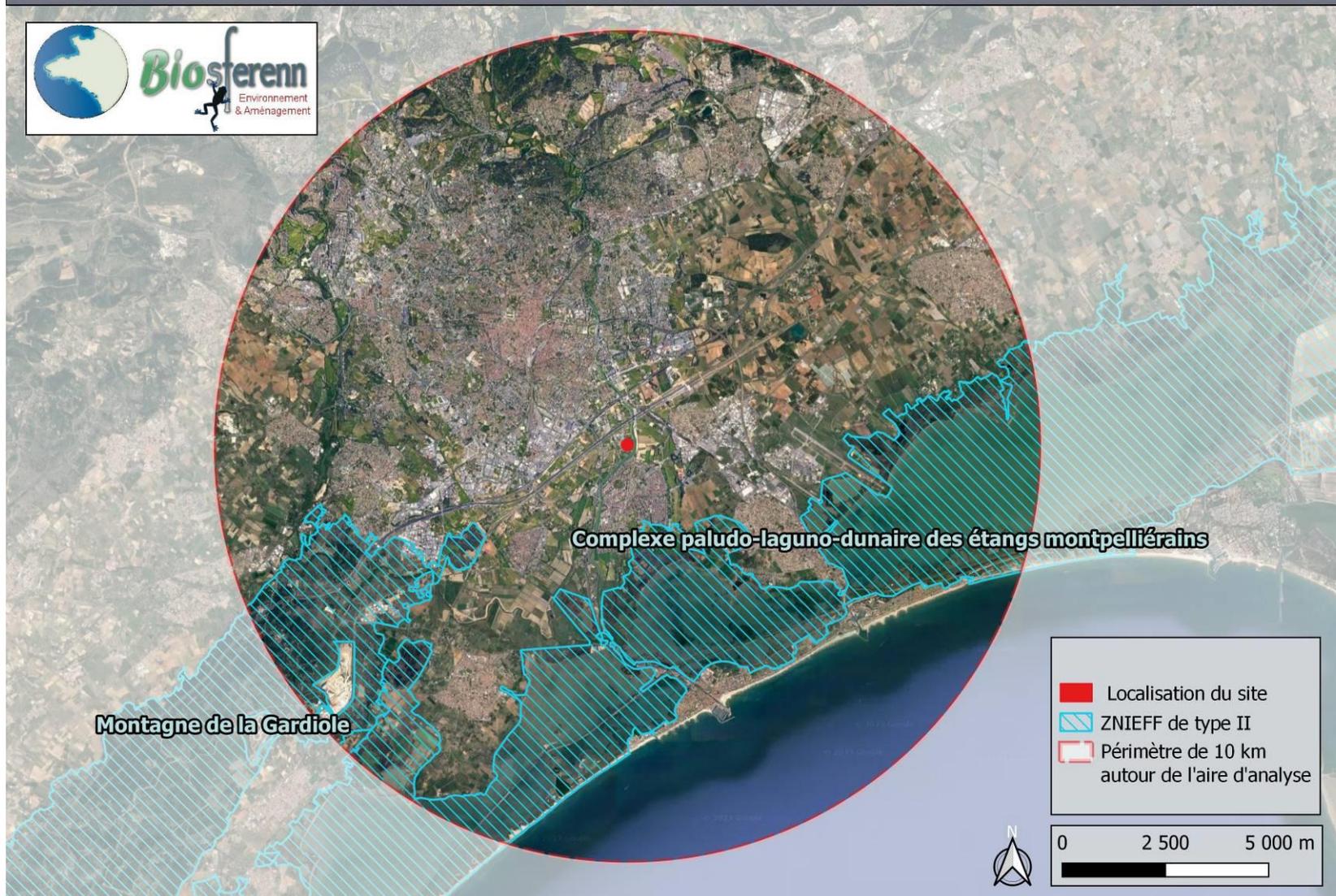


Figure 4: carte des ZNIEFF de type II les plus proches (fond : Google Satellite)

## Descriptif des sites Natura 2000 les plus proches

Les zonages Natura 2000 sont issus de la transposition et l'application des Directives Européennes Habitats et Oiseaux. Un des objectifs est de constituer un réseau de sites naturels protégés à l'échelle européenne permettant de préserver les espèces et les habitats rares, menacés et/ou remarquables à l'échelle Européenne.

Le réseau Natura 2000 comprend :

- des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) pour le maintien des habitats naturels et d'espèces de faune et de flore sauvages figurant aux Annexes I et II de la directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992, dite Directive « Habitats » ;
- des Zones de Protection Spéciale (ZPS) pour la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'Annexe I de la directive 74/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979, dite Directive « Oiseaux ».

L'aire d'étude se trouve positionnée à proximité de 4 périmètres Natura 2000 classés en ZSC et 3 périmètres classés en ZPS. Les zones (ZSC et ZPS) se superposent en partie.

Classe	Code	Nom périmètre Natura 2000	Distance du site d'étude
ZSC	FR9101410	Étangs palavasiens	2 km
	FR9101408	Étang de Mauguio	4 km
	FR9101392	Le Lez	5,2 km
	FR9101413	Posidonies de la côte palavasienne	6,6 km
ZPS	FR9110042	Étangs palavasiens et étang de l'Estagnol	2 km
	FR9112017	Étang de Mauguio	4 km
	FR9112035	Côte languedocienne	6,4 km

## « Etangs palavasiens » ZSC FR9101410

### Qualité et importance (extrait du site INPN) :

Ces étangs sont séparés de la mer par un lido encore vierge de toute urbanisation sur un grand linéaire côtier, ce qui permet la coexistence de différents habitats naturels littoraux : systèmes dunaires, laisses de mer et sansouires.

### Vulnérabilité (extrait INPN) :

La proximité de l'agglomération montpelliéraine, la présence d'importantes stations touristiques littorales et le développement d'activités agricoles intensives et d'activités industrielles, sources de pollution directe ou via les cours d'eau alimentant les étangs, constituent les principales causes de la vulnérabilité de ce site.

La fréquentation est importante tant en bordure des étangs qu'à l'intérieur des sites, notamment le long du canal du Rhône à Sète qui traverse le site.

L'étang de l'Estagnol, classé en réserve naturelle nationale, n'est pas soumis à des pressions directes car la fréquentation par le public y est interdite. Les incertitudes qui pèsent encore sur les origines de l'alimentation en eau du marais rendent toutefois difficiles les interventions en vue de maîtriser les sources de pollution éventuelle.

L'étang du Grec est actuellement protégé par un arrêté préfectoral de protection du biotope comprenant les zones humides situées entre la route départementale Carnon à Palavas et les zones urbanisées du littoral.

### Espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 ZSC évalué – FR9101410 - (source : INPN)

Espèces référencées dans l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE	Précisions du statut
<b>Reptile</b>	
Cistude d'Europe ( <i>Emys orbicularis</i> )	Espèce sédentaire

Le tableau ci-dessous présente les Habitats d'intérêt communautaire présents à l'intérieur du site Natura 2000. Ces milieux bénéficient d'une codification (résultant de leur composition) permettant de les standardiser à l'échelle européenne.

### Habitats d'intérêt communautaire terrestre du site Natura 2000 ZSC évalué FR9101410 - (source : INPN)

Habitats d'intérêt communautaire	Code
<b>Lagunes côtières</b>	<b>1150</b>
Végétation annuelle des laisses de mer	1210
Végétations pionnières à <i>Salicornia</i> et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	1310
Prés-salés méditerranéens ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	1410
Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques ( <i>Sarcocornietea fruticosi</i> )	1420
<b>Steppes salées méditerranéennes (<i>Limonietales</i>)</b>	<b>1510</b>

Dunes mobiles embryonnaires	2110
Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> ( <i>dunes blanches</i> )	2120
Dépressions humides intradunaires	2190
Dunes fixées du littoral du <i>Crucianellion maritimae</i>	2210
Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	3130
Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara spp.</i>	3140
Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i> (0 %)	3150
<b>Mares temporaires méditerranéennes</b>	<b>3170</b>
Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du <i>Molinio-Holoschoenion</i>	6420
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	6430
Prairies maigres de fauche de basse altitude ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )	6510
<b>Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Caricion davallianae</i></b>	<b>7210</b>
Forêts-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	92A0
Galeries et fourrés riverains méridionaux ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> et <i>Securinegion tinctoriae</i> )	92D0

\*Forme prioritaire de l'habitat (en gras)

## « Etang de Mauguio » ZSC FR9101408

### Qualité et importance (extrait du site INPN) :

L'étang de Mauguio ou étang de l'Or est une lagune en communication avec la mer par un grau qui relie le Sud-Ouest de l'étang au port de Carnon. Il est entouré par une gamme variée d'habitats naturels :

- un système dunaire avec une grande extension de dunes fixées en bon état de conservation mais séparées du système lagunaire par une route littorale.
- des milieux saumâtres à hyper salés sur les rives Sud et Est et des lagunes temporaires, riches en herbiers de *Ruppia* et des sansouires sur la bordure des rives Nord.
- des milieux saumâtres à doux influencés par l'eau douce sur les rives Nord, où se développent des prés salés et des formations boisées (frênes, peupliers blancs) et d'anciens prés de fauche.

Les rives Nord sont restées à l'écart des grandes transformations qui ont affecté le littoral languedocien et sont marquées par une occupation traditionnelle des terres (élevage, cultures).

### Vulnérabilité (extrait INPN) :

La lagune est menacée naturellement comme l'ensemble des lagunes du littoral languedocien par des phénomènes d'eutrophisation et de comblement et elle est soumise à une forte pression anthropique.

La vulnérabilité de la lagune et des zones humides périphériques associées est liée au bassin versant de l'étang de l'or qui regroupe 39 communes et 185 000 habitants permanents. La situation du plan d'eau se trouve donc fortement liée aux activités implantées (urbanisation, agriculture) sur ce bassin versant vaste et urbanisé. La qualité de l'assainissement des eaux usées domestiques recherchée sur ces espaces est donc déterminante pour l'avenir de l'étang.

La vulnérabilité des milieux dunaire (le Petit et Grand Travers) est liée à la fréquentation touristique très importante sur cette portion de côte en période estivale.

Le site présente un patrimoine naturel remarquable dont la conservation dépend fortement de l'amélioration de la qualité de l'eau de la lagune et des écosystèmes aquatiques, et du maintien de la diversité des habitats naturels des marges de l'étang

### Espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 ZSC évalué – FR9101408 - (source : INPN)

Espèces référencées dans l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE	Précisions du statut
<b>Mammifère</b>	
Loutre d'Europe ( <i>Lutra lutra</i> )	Espèce sédentaire
<b>Reptile</b>	
Cistude d'Europe ( <i>Emys orbicularis</i> )	Espèce sédentaire

Le tableau ci-dessous présente les Habitats d'intérêt communautaire présents à

l'intérieur du site Natura 2000. Ces milieux bénéficient d'une codification (résultant de leur composition) permettant de les standardiser à l'échelle européenne.

**Habitats d'intérêt communautaire terrestre du site Natura 2000 ZSC évalué FR9101408 - (source : INPN)**

<b>Habitats d'intérêt communautaire</b>	<b>Code</b>
<b>Lagunes côtières</b>	<b>1150</b>
Végétations pionnières à <i>Salicornia</i> et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	1310
Prés-salés méditerranéens ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	1410
Fourrés halophiles méditerranéens et thermo-atlantiques ( <i>Sarcocornietea fruticosi</i> )	1420
Dunes mobiles embryonnaires	2110
Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (dunes blanches)	2120
Dépressions humides intradunaires	2190
Dunes fixées du littoral du <i>Crucianellion maritimae</i>	2210
<b>Dunes littorales à <i>Juniperus spp.</i></b>	<b>2250</b>
Dunes à végétation sclérophylle des <i>Cisto-Lavanduletalia</i>	2260
<b>Dunes avec forêts à <i>Pinus pinea</i> et/ou <i>Pinus pinaster</i></b>	<b>2270</b>
Eaux oligotrophes très peu minéralisées sur sols généralement sableux de l'ouest méditerranéen à <i>Isoëtes spp.</i>	3120
Forêts-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i> (2,05 %)	92A0
Galeries et fourrés riverains méridionaux ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> et <i>Securinegion tinctoriae</i> )	92D0

**\*Forme prioritaire de l'habitat (en gras)**

## « Le Lez » ZSC FR9101392

### Qualité et importance (extrait du site INPN) :

Unique site de présence du Chabot endémique, *Cottus petiti*. La malacofaune du Lez, récemment étudiée, est remarquablement riche et diversifiée. En particulier, des indices de présence des gastéropodes *Vertigo moulinsiana* et *Vertigo angustior* ont été trouvés dans des laisses de crue. Des individus vivants sont donc à rechercher, mais aucune observation ne permet d'affirmer à ce jour la présence de l'espèce sur le site.

### Vulnérabilité (extrait INPN) :

La proximité de l'agglomération montpelliéraine constitue un facteur important de vulnérabilité de ce site qui constitue un espace vert important pour les loisirs mais aussi une réserve d'eau pour l'agglomération (captage existant sur la nappe alimentant la résurgence du Lez).

### Espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 ZSC évalué – FR9101392 - (source : INPN)

Espèces référencées dans l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE	Précisions du statut
<b>Poissons</b>	
Blageon ( <i>Telestes souffia</i> )	Migratrice
Toxostome ( <i>Parachondrostoma toxostoma</i> )	Migratrice
Chabot du Lez ( <i>Cottus petiti</i> )	Migratrice
<b>Invertébrés</b>	
Cordulie splendide ( <i>Macromia splendens</i> )	Migratrice
Cordulie à corps fin ( <i>Oxygastra curtisii</i> )	Migratrice
Agrion de Mercure ( <i>Coenagrion mercuriale</i> )	Migratrice
Gomphe de Graslin ( <i>Gomphus graslinii</i> )	Migratrice
Rosalie des Alpes ( <i>Rosalia alpina</i> )	Migratrice
Grand Capricorne ( <i>Cerambyx cerdo</i> )	Migratrice
<b>Mammifères</b>	
Loutre d'Europe ( <i>Lutra lutra</i> )	Sédentaire
Petit rhinolophe ( <i>Rhinolophus hipposideros</i> )	Sédentaire
Miniosptère de Schreibers ( <i>Miniopterus schreibersii</i> )	Sédentaire
Murin de Capaccini ( <i>Myotis capaccinii</i> )	Sédentaire
<b>Reptiles</b>	
Cistude d'Europe ( <i>Emys orbicularis</i> )	Sédentaire

Le tableau ci-dessous présente les Habitats d'intérêt communautaire présents à l'intérieur du site Natura 2000. Ces milieux bénéficient d'une codification (résultant de leur composition) permettant de les standardiser à l'échelle européenne.

### Habitats d'intérêt communautaire terrestre du site Natura 2000 ZSC évalué FR9101392 - (source : INPN)

Habitats d'intérêt communautaire	Code
Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara spp</i>	3140
Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>	3150
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>	3260
<b>Sources pétrifiantes avec formation de tuf (<i>Cratoneurion</i>)</b>	<b>7220</b>
Grottes non exploitées par le tourisme	8310
Forêts / galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	92A0
Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>	9340

\*Forme prioritaire de l'habitat (en gras)

## « Posidonies de la côte palavasienne » ZSC FR9101413

### Qualité et importance (extrait du site INPN) :

Il s'agit de l'un des trois sites à herbiers de Posidonies (*Posidonia oceanica*) du Languedoc. Ce site est très vulnérable mais en assez bon état de conservation. Avec les étangs de Manguio et de Palavas, cette unité forme un ensemble sans équivalent dans le domaine méditerranéen.

### Vulnérabilité (extrait INPN) :

Le site est sous l'influence directe de grandes stations littorales comme La Grande Motte ou Palavas et, de façon plus indirecte, de l'agglomération de Montpellier.

### Espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 ZSC évalué – FR9101413 - (source : INPN)

Espèces référencées dans l'Annexe II de la Directive 92/43/CEE	Précisions du statut
<b>Mammifères</b>	
Grand dauphin commun ( <i>Tursiops truncatus</i> )	Migratrice
<b>Poissons</b>	
Lamproie marine ( <i>Petromyzon marinus</i> )	Sédentaire
Alose feinte atlantique ( <i>Alosa fallax</i> )	Migratrice
<b>Reptiles</b>	
Tortue caouanne ( <i>Caretta caretta</i> )	Migratrice

Le tableau ci-dessous présente les Habitats d'intérêt communautaire présents à l'intérieur du site Natura 2000. Ces milieux bénéficient d'une codification (résultant de leur composition) permettant de les standardiser à l'échelle européenne.

### Habitats d'intérêt communautaire terrestre du site Natura 2000 ZSC évalué FR9101413 - (source : INPN)

Habitats d'intérêt communautaire	Code
Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110
<b>Herbiers de posidonies (<i>Posidonion oceanicae</i>)</b>	<b>1120</b>
Récifs	1170
Végétation annuelle des laissés de mer	1210

\*Forme prioritaire de l'habitat (en gras)

## « Etangs palavasiens et étang de l'Estagnol » ZPS FR9110042

### Qualité et importance (extrait du site INPN) :

Les lagunes attirent une avifaune à la fois abondante et variée qu'elle soit nicheuse, hivernante ou migratrice. Elles constituent notamment des zones de repos pour le Flamant rose et des espèces rares comme la Sterne naine, le Gravelot à collier interrompu et la Talève sultane.

La Réserve naturelle nationale de l'Estagnol constitue pour sa part un site de nidification pour une dizaine d'espèces de l'annexe I de la Directive Oiseaux : Busard des roseaux, Blongios nain, Héron pourpré, Sterne pierregarin, parfois le Butor étoilé... Il est une zone d'hivernage ou d'étape pour de nombreux migrateurs : anatidés, foulques, guifettes, Sterne pierregarin

### Vulnérabilité (extrait INPN) :

La proximité de l'agglomération montpelliéraine, la présence d'importantes stations touristiques littorales et le développement d'activités agricoles intensives et d'activités industrielles, sources de pollutions directes ou via les cours d'eau alimentant les étangs, constituent les principales causes de la vulnérabilité de ce site. La fréquentation est importante tant en bordure des étangs qu'à l'intérieur des sites, notamment le long du canal du Rhône à Sète qui traverse le site.

L'étang de l'Estagnol, classé en réserve naturelle nationale, n'est pas soumis à des pressions directes, car la fréquentation par le public y est interdite. Les incertitudes qui pèsent encore sur les origines de l'alimentation en eau du marais rendent toutefois difficiles les interventions en vue de maîtriser les sources de pollution éventuelle.

L'étang du Grec est actuellement protégé par un arrêté préfectoral de protection du biotope comprenant les zones humides situées entre la route départementale de Carnon à Palavas et les zones urbanisées du littoral.

Tableau des milieux d'intérêt communautaire du site Natura 2000 ZSC évalué – FR9110042 (source INPN)

Milieux présents	Part
Mer, Bras de Mer	60%
Marais salants, Prés salés, Steppes salées	4%
Dunes, Plages de sables, Machair	2%
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	2%
Marais (végétation de ceinture), Bas-marais, Tourbières	16%
Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	1%
Autres terres arables	7%
Forêts caducifoliées	2%
Autres terres (incluant les zones urbanisées et industrielles, routes, décharges, mines)	1%
Agriculture (en général)	5%

Les sensibilités et les enjeux de ce site sont essentiellement ornithologiques : 48 espèces de l'annexe 1 de la Directive Oiseaux y sont répertoriées :

**Espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 ZPS évalué – FR9110042 - (source : INPN)**

<b>Espèces référencées dans les Annexes I et II de la Directive Oiseau</b>	<b>Précisions du statut</b>
<b>Oiseaux</b>	
Lusciniole à moustache ( <i>Acrocephalus melanopogon</i> )	Sédentaire
Chevalier guignette ( <i>Actitis hypoleucos</i> )	Migratrice
Martin-pêcheur d'Europe ( <i>Alcedo atthis</i> )	Sédentaire
Canard chipeau ( <i>Anas strepera</i> )	Migratrice
Pipit rousseline ( <i>Anthus campestris</i> )	Migratrice
Héron cendré ( <i>Ardea cinerea</i> )	Migratrice
Héron pourpré ( <i>Ardea purpurea</i> )	Migratrice
Crabier chevelu ( <i>Ardeola ralloides</i> )	Migratrice
Fuligule milouin ( <i>Aythya ferina</i> )	Migratrice
Butor étoilé ( <i>Botaurus stellaris</i> )	Migratrice
Héron garde-bœufs ( <i>Bubulcus ibis</i> )	Migratrice
Bécasseau variable ( <i>Calidris alpina</i> )	Migratrice
Engoulevent d'Europe ( <i>Caprimulgus europaeus</i> )	Migratrice
Gravelot à collier interrompu ( <i>Charadrius alexandrinus</i> )	Migratrice
Guifette moustac ( <i>Chlidonias hybridus</i> )	Migratrice
Guifette noire ( <i>Chlidonias niger</i> )	Migratrice
Cigogne blanche ( <i>Ciconia ciconia</i> )	Migratrice
Busard des roseaux ( <i>Circus aeruginosus</i> )	Sédentaire
Grande Aigrette ( <i>Egretta alba</i> )	Migratrice
Aigrette garzette ( <i>Egretta garzetta</i> )	Migratrice
Sterne hansel ( <i>Gelochelidon nilotica</i> )	Migratrice
Huîtrier pie ( <i>Haematopus ostralegus</i> )	Migratrice
Echasse blanche ( <i>Himantopus himantopus</i> )	Migratrice
Blongios nain ( <i>Ixobrychus minutus</i> )	Migratrice
Goéland railleur ( <i>Larus genei</i> )	Migratrice
Mouette mélancocéphale ( <i>Larus melanocephalus</i> )	Migratrice
Mouette pygmée ( <i>Larus minutus</i> )	Migratrice
Mouette rieuse ( <i>Larus ridibundus</i> )	Migratrice
Alouette lulu ( <i>Lullula arborea</i> )	Migratrice
Milan noir ( <i>Milvus migrans</i> )	Migratrice
Nette rousse ( <i>Netta rufina</i> )	Migratrice
Bihoreau gris ( <i>Nycticorax nycticorax</i> )	Migratrice
Balbuzard pêcheur ( <i>Pandion haliaetus</i> )	Migratrice
Flamant des Caraïbes ( <i>Phoenicopterus ruber</i> )	Sédentaire
Grèbe huppé ( <i>Podiceps cristatus</i> )	Migratrice
Talève sultane ( <i>Porphyrio porphyrio</i> )	Sédentaire
Râle d'eau ( <i>Rallus aquaticus</i> )	Migratrice
Avocette élégante ( <i>Recurvirostra avosetta</i> )	Migratrice
Sterne naine ( <i>Sterna albifrons</i> )	Migratrice

Sterne caspienne ( <i>Sterna caspia</i> )	Migratrice
Sterne pierregarin ( <i>Sterna hirundo</i> )	Migratrice
Sterne caugek ( <i>Sterna sandvicensis</i> )	Migratrice
Grèbe castagneux ( <i>Tachybaptus ruficollis</i> )	Migratrice
Tadorne de Belon ( <i>Tadorna tadorna</i> )	Migratrice
Chevalier sylvain ( <i>Tringa glareola</i> )	Migratrice
Chevalier aboyeur ( <i>Tringa nebularia</i> )	Migratrice
Chevalier culblanc ( <i>Tringa ochropus</i> )	Migratrice
Chevalier gambette ( <i>Tringa totanus</i> )	Migratrice

## « Etang de Mauguio » ZPS FR9112017

### Qualité et importance (extrait du site INPN) :

L'étang de Mauguio est entouré par une gamme variée d'habitats naturels :

- un système dunaire avec une grande extension de dunes fixées en bon état de conservation, mais séparées du système lagunaire par une route littorale ;
- des milieux saumâtres à hyper salés sur les rives Sud et Est et des lagunes temporaires riches en herbiers de *Ruppia* et des sansouïres sur la bordure des rives Nord ;
- des milieux saumâtres à doux influencés par l'eau douce sur les rives Nord, où se développent des prés salés et des formations boisées (frênes, peupliers blancs) et d'anciens prés de fauche.

Les rives Nord sont restées à l'écart des grandes transformations qui ont affecté le littoral languedocien et sont marquées par une occupation traditionnelle des terres (élevage, cultures).

La diversité des milieux et des conditions d'hygrométrie et de salinité confère à ce site un intérêt ornithologique remarquable. La vaste lagune et ses espaces périphériques sont un site majeur pour l'alimentation et la reproduction de nombreux échassiers et laro-limicoles.

La Cigogne blanche s'est récemment ré-installée en périphérie de l'étang, tandis que la vaste roselière abrite le Butor étoilé.

On signalera encore à l'extrémité orientale du site une population d'Outardes canepetières dans le secteur de la basse vallée du Vidourle, qui se poursuit dans le site voisin de la Petite Camargue laguno-marine.

### Vulnérabilité (extrait INPN) :

Entre les zones urbaines de Montpellier et Lunel, en expansion rapide, les voies de communication entre l'Europe du Nord et l'Espagne (autoroute, voies ferrées), les stations touristiques du littoral (Carnon, la Grande Motte); les causes de dégradation du complexe formé par l'étang et ses espaces périphériques sont nombreuses.

Les démarches de planification (schémas de cohérence territoriale) et l'existence d'une structure partenariale de gestion de ce territoire ont pour objectif de maîtriser les principaux problèmes.

Tableau des milieux d'intérêt communautaire du site Natura 2000 ZSC évalué – FR9112017 (source INPN)

Milieux présents	Part
Rivières et Estuaires soumis à la marée, Vasières et bancs de sable, Lagunes (incluant les bassins de production de sel)	46%
Marais salants, Prés salés, Steppes salées	20%
Dunes, Plages de sables, Machair	2%

Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	20%
Forêts caducifoliées	2%
Zones de plantations d'arbres (incluant les Vergers, Vignes, Dehesas)	5%
Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	5%

Les sensibilités et les enjeux de ce site sont essentiellement ornithologiques : 42 espèces de l'annexe 1 de la Directive Oiseaux y sont répertoriées :

**Espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 ZPS évalué – FR9112017 - (source : INPN)**

<b>Espèces référencées dans les Annexes I et II de la Directive Oiseau</b>	<b>Précisions du statut</b>
<b>Oiseaux</b>	
Lusciniole à moustaches ( <i>Acrocephalus melanopogon</i> )	Migratrice
Martin pêcheur d'Europe ( <i>Alcedo atthis</i> )	Migratrice
Pipit rousseline ( <i>Anthus campestris</i> )	Migratrice
Héron pourpré ( <i>Ardea purpurea</i> )	Migratrice
Crabier chevelu ( <i>Ardeola ralloides</i> )	Migratrice
Butor étoilé ( <i>Botaurus stellaris</i> )	Sédentaire
Oedicnème criard ( <i>Burhinus oedicnemus</i> )	Migratrice
Gravelot à collier interrompu ( <i>Charadrius alexandrinus</i> )	Migratrice
Guifette moustac ( <i>Chlidonias hybridus</i> )	Migratrice
Guifette noire ( <i>Chlidonias niger</i> )	Migratrice
Cigogne blanche ( <i>Ciconia ciconia</i> )	Migratrice
Cigogne noire ( <i>Ciconia nigra</i> )	Migratrice
Busard des roseaux ( <i>Circus aeruginosus</i> )	Sédentaire
Busard Saint-Martin ( <i>Circus cyaneus</i> )	Migratrice
Rollier d'Europe ( <i>Coracias garrulus</i> )	Migratrice
Grande Aigrette ( <i>Egretta alba</i> )	Sédentaire
Aigrette garzette ( <i>Egretta garzetta</i> )	Sédentaire
Faucon émerillon ( <i>Falco columbarius</i> )	Migratrice
Sterne hansel ( <i>Gelochelidon nilotica</i> )	Migratrice
Glaréole à collier ( <i>Glareola pratincola</i> )	Migratrice
Echasse blanche ( <i>Himantopus himantopus</i> )	Migratrice
Blongios nain ( <i>Ixobrychus minutus</i> )	Migratrice
Goéland railleur ( <i>Larus genei</i> )	Migratrice
Mouette mélanocéphale ( <i>Larus melanocephalus</i> )	Migratrice
Barge rousse ( <i>Limosa lapponica</i> )	Migratrice
Milan noir ( <i>Milvus migrans</i> )	Migratrice
Bihoreau gris ( <i>Nycticorax nycticorax</i> )	Migratrice
Balbusard pêcheur ( <i>Pandion haliaetus</i> )	Migratrice
Combattant varié ( <i>Philomachus pugnax</i> )	Migratrice
Flamant des Caraïbes ( <i>Phoenicopterus ruber</i> )	Sédentaire
Spatule blanche ( <i>Platalea leucorodia</i> )	Migratrice
Ibis falcinelle ( <i>Plegadis falcinellus</i> )	Migratrice
Pluvier doré ( <i>Pluvialis apricaria</i> )	Migratrice

Talève sultane ( <i>Porphyrio porphyrio</i> )	Sédentaire
Marouette ponctuée ( <i>Porzana porzana</i> )	Migratrice
Avocette élégante ( <i>Recurvirostra avosetta</i> )	Migratrice
Sterne naine ( <i>Sterna albifrons</i> )	Migratrice
Sterne caspienne ( <i>Sterna caspia</i> )	Migratrice
Sterne pierregarin ( <i>Sterna hirundo</i> )	Migratrice
Sterne caugek ( <i>Sterna sandvicensis</i> )	Migratrice
Outarde canepetière ( <i>Tetrax tetrax</i> )	Migratrice
Chevalier sylvain ( <i>Tringa glareola</i> )	Migratrice

## « Cote languedocienne » ZPS FR9112035

### Qualité et importance (extrait du site INPN) :

La côte languedocienne a la particularité de posséder des lidos situés entre des lagunes très vastes à fortes valeurs patrimoniales générale et ornithologiques en particulier, des prés salés adaptés à la reproduction de la plupart des larolimicoles et des eaux littorales riches et poissonneuses, ce qui fait de cette côte, l'une des plus riches d'Europe pour ces espèces.

D'importants effectifs de Sternes (pierregarins, naines, caspiennes et caugeks) se nourrissent le long du littoral en période de reproduction et lors des passages pré et post-nuptiaux ("plus du quart de la population nicheuse de Sterne naine française niche sur le littoral languedocien" LPO 2007). Certains secteurs sont particulièrement fréquentés tels que l'embouchure de l'Aude et la lagune de Pissevache (également site régulier d'observation du Goéland d'Audouin) ou encore les lidos des étangs palavasiens. Les Puffins yelkouans et cendrés exploitent régulièrement le secteur pour leur alimentation et des regroupements spectaculaires (plusieurs centaines d'oiseaux) peuvent être notés au large de Port-la-Nouvelle. Enfin, cette côte, et plus particulièrement la zone qui s'étend de Port-la-Nouvelle à Port-Leucate, est un secteur d'hivernage régulier pour le Plongeon arctique (quelques dizaines d'individus).

Les limites du site se calent en amont sur le trait de côte, venant ainsi appliquer ce nouveau site contre les ZPS désignées à terre au niveau des lagunes et des lidos patrimoniaux, afin d'assurer une continuité écologique particulièrement pertinente pour ces espèces. En aval, la limite proposée correspond à la distance à la côte de 3 milles nautiques, correspondant à une limite facilement repérable et avant tout à la limite approximative d'exploitation alimentaire des espèces côtières visées. Enfin, concernant l'étendue des sites, il est proposé, bien que l'ensemble du littoral méditerranéen présente un intérêt pour ces espèces, de cibler les espaces situés en aval direct des principales zones de forts enjeux avifaunistiques littoraux que sont les étangs du Montpelliérain (de La-Grande-Motte à Frontignan), les étangs de Thau et Bagnas, puis sur l'Aude, le delta de l'Aude et le grand ensemble des étang du Narbonnais, en intégrant les abords des ports de pêche de Sète et du Grau du Roi pour leur fonction alimentaire .

### Vulnérabilité (extrait INPN) :

Forte fréquentation touristique et de loisirs : le nautisme motorisé génère un dérangement très impactant.

La pêche professionnelle a un impact positif de nourrissage des oiseaux par les déchets de pêche. Cet impact est toutefois compensé par l'impact très négatif de nourrissage des Goélands leucophées qui concurrencent fortement les laridés patrimoniaux sur ce secteur.

Installation de ferme éolienne au stade expérimental (2023)

Zones propices pour des fermes éoliennes commerciales : évaluation des impacts

Incidences des captures accidentelles par la pêche professionnelle et de loisir qui restent à évaluer.

Tableau des milieux d'intérêt communautaire du site Natura 2000 ZSC évalué – FR9112035 (source INPN)

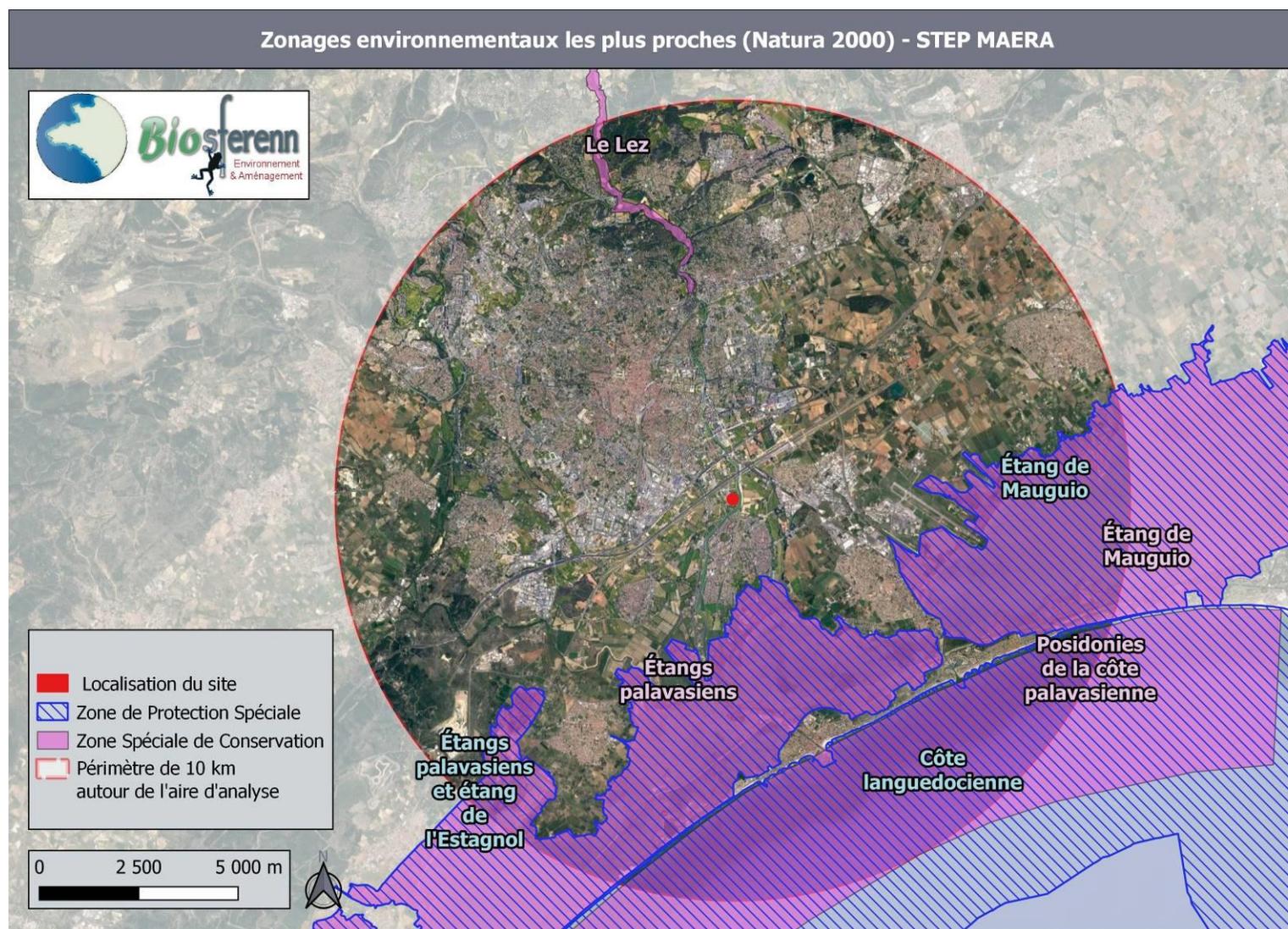
Milieux présents	Part
Mer, Bras de mer	100 %

Les sensibilités et les enjeux de ce site sont essentiellement ornithologiques : 15 espèces de l'annexe 1 de la Directive Oiseaux y sont répertoriées :

Espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 ZPS évalué – FR9112035 - (source : INPN)

Espèces référencées dans les Annexes I et II de la Directive Oiseau	Précisions du statut
<b>Oiseaux</b>	
Plongeon arctique ( <i>Gavia arctica</i> )	Migratrice
Plongeon imbrin ( <i>Gavia immer</i> )	Migratrice
Plongeon catmarin ( <i>Gavia stellata</i> )	Migratrice
Sterne hansel ( <i>Gelochelidon nilotica</i> )	Migratrice
Pétrel tempête ( <i>Hydrobates pelagicus</i> )	Migratrice
Goéland d'Audouin ( <i>Larus audouinii</i> )	Migratrice
Goéland railleur ( <i>Larus genei</i> )	Migratrice
Mouette mélanocéphale ( <i>Larus melanocephalus</i> )	Migratrice
Mouette pygmée ( <i>Larus minutus</i> )	Migratrice
Cormoran de Desmarest ( <i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i> )	Migratrice
Puffin des Baléares ( <i>Puffinus puffinus mauretanicus</i> )	Migratrice
Puffin yelkouan ( <i>Puffinus yelkouan</i> )	Migratrice
Sterne naine ( <i>Sterna albifrons</i> )	Migratrice
Sterne pierregarin ( <i>Sterna hirundo</i> )	Migratrice
Sterne caugek ( <i>Sterna sandvicensis</i> )	Migratrice

La carte ci-dessous localise la limite avec d'aire d'étude :



**Figure 5: carte des sites Natura 2000 les plus proches (fond : Google satellite)**

### III. Diagnostic flore/habitats

#### 1. Caractérisation de la flore - habitats

L'analyse comprend une prospection visant à couvrir l'ensemble de l'aire d'analyse incluant l'emprise pressentie du projet d'unité de valorisation énergétique des boues. La caractérisation complémentaire (données d'état initial global en partie V) de la flore et des habitats s'est déroulée lors des visites effectuées les 28 mars et 24 avril 2023. L'objectif de ces passages visait à analyser les espèces végétales présentes.

Le diagnostic floristique proposé pour cette étude permet d'appréhender la présence ou non de milieux d'intérêt et d'espèces floristiques éventuellement à enjeu. A l'issue de l'analyse il sera possible de définir si le site possède les caractéristiques nécessaires pour héberger des espèces végétales protégées/rares ou menacées, ainsi que d'éventuels habitats d'intérêt communautaire.

*NB : Compte tenu du caractère remanié / artificiel des milieux et de la présence d'un état initial global, il n'a pas été réalisé d'investigation sur les zones humides ; la flore observée ne traduit cependant pas leur présence.*

#### 2. Méthode

La méthode employée pour la réalisation de cette analyse comprend plusieurs objectifs : localiser les habitats / la flore et définir si des enjeux découlent de cette présence.

Pour cette étude, la végétation (habitats) est étudiée par le biais de relevés floristiques sur les différentes formations végétales. Ceci doit permettre un rattachement des unités de végétation à la typologie Corine Biotope/EUNIS. La cartographie comprendra une localisation des milieux et leur possible niveau d'enjeu. Le listing des espèces observées dans ces groupements végétaux est dans l'Annexe I.

#### 3. Définition de l'intérêt de la flore

Cet intérêt s'apprécie au regard d'un niveau d'enjeu des espèces qui colonisent le site d'analyse. Pour ce faire, le diagnostic met en parallèle les statuts des espèces que cela soit en termes de protection ou de menaces (régression).

L'évaluation se base sur les différents arrêtés ou textes officiels de protection :

- Liste des espèces végétales protégées en Région Occitanie,
- Livre rouge des espèces menacées de France (tome I et II),
- Liste des espèces végétales protégées au niveau national en France,

- Liste des espèces végétales de l'Annexe II de la Directive Habitat n°92/43/CEE : espèces végétales et animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation,
- Liste des espèces végétales de l'Annexe IV de la Directive Habitat n°92/43/CEE : espèces végétales et animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte,
- Liste des espèces végétales de l'Annexe V de la Directive Habitat n°92/43/CEE : espèces végétales et animales d'intérêt communautaire dont les prélèvements ne doivent pas nuire à un niveau de conservation satisfaisant.

#### 4. Définition de l'intérêt des habitats

Comme pour les espèces végétales prises seules, les habitats ou groupements d'espèces aboutissant à des formations végétales typées, la définition de l'intérêt d'un habitat se manifeste au regard d'un niveau de rareté à l'échelon local ou européen.

La codification des habitats est effectuée sur la base d'un rattachement à la typologie **Corine Biotope/EUNIS**.

#### 5. Diagnostic habitats – flore

**L'analyse effectuée sur le périmètre d'étude relatif au projet a permis de mettre en évidence la présence de différents milieux / occupation de sols listés ci-dessous :**

Milieux présents / occupation des sols	Codes Corine Biotope	Codes EUNIS	Surface en (m <sup>2</sup> )
Arbustes ornementaux / alignements ligneux bas	83	FB	216
Cheminement / réseaux aériens	86	J4.2	115
Infrastructures de traitement des eaux usées	89.24	J6.31	759
Pelouses gérées par tontes	81	E2.6	217
Voiries	86	J4.2	41
<b>Total (en ha)</b>			<b>0,135 ha</b>

## Arbustes ornementaux / alignements ligneux bas

**Code CORINE Biotope : 83 / EUNIS : FB**

**Surface occupée (dans l'aire d'étude) : 216 m<sup>2</sup>**

**Code Natura 2000 : /**

### **Description du milieu**

Ces formations se trouvent sur les pourtours du bassin de décantation primaire. La structure y est assez basse souvent proche des 2 mètres (hors présence d'un Sureau noir). La composition floristique est dominée par les espèces ornementales (voire invasives).



Clichés 1 et 2 : vues sur les plantations arbustives

### **Intérêt biologique et écologique**

L'intérêt écologique de ce type de formation est possible, surtout pour l'entomofaune et l'avifaune. Il existe cependant un degré d'entretien assez fort qui ne permet que peu la fréquentation par les espèces. Il serait assez peu probable que l'avifaune puisse y nicher, compte tenu du dérangement et du caractère assez ouvert des arbustes.

### **Possibles enjeux / menaces / préconisations**

Ces espaces seront supprimés en totalité.

### Cheminement / réseaux aériens

**Code CORINE Biotope : 86 / EUNIS : J4.2**

**Surface occupée (dans l'aire d'étude) : 115 m<sup>2</sup>**

**Code Natura 2000 : /**

#### **Description du milieu**

Cet espace se trouve positionné sur la partie Sud de la zone analysée et il surplombe différents milieux (espaces verts, voiries, infrastructures de traitement ...).



Clichés 3 et 4 : vues sur le cheminement avec réseaux aériens

#### **Intérêt biologique et écologique**

Il n'a pas été observé d'intérêt écologique, bien que l'avifaune puisse s'y reposer, elle ne semble pas y nicher.

#### **Possibles enjeux / menaces / préconisations**

Cet espace devrait être supprimé en totalité.

## Infrastructures de traitement des eaux usées

**Codes CORINE Biotope : 89.24 / EUNIS : J6.31**

**Surface occupée (dans l'aire d'étude) : 759 m<sup>2</sup>**

**Code Natura 2000 : /**

### **Description du milieu**

Ces différents aménagements ont pour fonction première le traitement des eaux. Ce sont des espaces artificiels mais qui peuvent néanmoins remplir quelques fonctions environnementales, notamment avec la présence d'eau qui est un point d'intérêt.



Clichés 5 et 6 : vues sur les infrastructures pour le traitement

### **Intérêt biologique et écologique**

L'intérêt floristique de ces espaces est nul avec une absence de colonisation. L'intérêt faunistique se concentre surtout sur la proximité avec l'eau et la fréquentation par des laridés (Mouette rieuse principalement) et des passereaux (Moineau domestique, Bergeronnette grise). Il n'existe pas d'enjeu relatif à la reproduction des espèces.

### **Possibles enjeux / menaces /préconisations**

La disparition de ces infrastructures est prévue et de nouveaux ouvrages pourront remplir cette fonction post-aménagement (cf. projet global partie à l'Est).

## Pelouses gérées par tontes

**Codes CORINE Biotope : 81 / EUNIS : E2.6**

**Surface occupée (dans l'aire d'étude) : 217 m<sup>2</sup>**

**Code Natura 2000 : /**

### **Description du milieu**

Ces formations se trouvent positionnées en connexion immédiate des plantations et des infrastructures de traitement. La structure y est dominée par les espèces herbacées et la gestion pratiquée est assez structurante.



Clichés 7 et 8 : vue sur les pelouses tondues (après tonte)

### **Intérêt biologique et écologique**

L'intérêt est plutôt faible avec une certaine diversité, mais l'expression de la flore est contrainte par la gestion (tontes). La fréquentation par l'avifaune et les reptiles y est possible mais le caractère découvert du milieu facilite possiblement la prédation et seulement des transits ou possible zone d'alimentation seraient à prévoir.

### **Possibles enjeux / menaces / préconisations**

Ces espaces vont disparaître dans le cadre du projet. Leur faible intérêt écologique permet de prévoir qu'il n'y aura pas de perte significative pour les espèces à statut.

## Voiries

**Code CORINE Biotope : 86 / EUNIS : J4.2**

**Surface occupée (dans l'aire d'étude) : 41 m<sup>2</sup>**

**Code Natura 2000 : /**

### **Description du milieu**

Ces zones sont situées en lisières Ouest et Est ; elles représentent de petites surfaces. La présence d'un enrobé est clairement un facteur atténuant le possible intérêt de type d'occupation de sol.



Clichés 9 et 10 : vue sur les voiries en accotements de bâti ou d'espaces verts

### **Intérêt biologique et écologique**

L'intérêt floristique est nul, en dehors de possibles colonisations ponctuelles d'espèces plutôt opportunistes. L'intérêt faunistique est lui aussi restreint avec des risques d'écrasement pour les espèces qui pourraient s'y trouver en même temps que des déplacements de véhicules sont présents.

### **Possibles enjeux / menaces / préconisations**

Ces espaces devraient être requalifiés avec le nouveau bâtiment.

## Carte de localisation des milieux présents sur le site d'étude - STEP MAERA



Figure 6 : carte et légende des milieux présents sur l'aire d'analyse (fond : Google satellite)

## 6. Synthèse des enjeux pour la flore et les habitats

L'analyse réalisé sur un périmètre élargi met en évidence la présence de milieux similaire à ceux de l'emprise immédiate. Le seul habitat complémentaire est un secteur de potager qui se trouve faire l'objet, lui aussi, de modalités de gestion structurante pour l'expression d'une flore locale spontanée.

### Habitats

L'analyse portant sur les habitats n'a pas permis de mettre en évidence d'habitat d'intérêt communautaire ou d'habitat humide (au sens de la réglementation) colonisés par des espèces hygrophiles caractéristiques. Les quelques milieux naturels présents sont assez peu diversifiés et assez fortement gérés (tailles, tontes ou fauches). Le reste des milieux concerne des espaces artificialisés (infrastructures de traitement / de déplacement ...).

**Nb : il existe un potager qui se trouve être une zone complémentaire à effet attractif possiblement pour la faune.**

### Flore

La flore présente sur les secteurs analysés est assez peu diversifiée avec beaucoup d'espèces de milieux enrichis, cultivés, qui ont été plantées / semées. Il semble assez peu probable que des espèces protégées y soit présentes.

### Flore invasive

L'analyse a permis de mettre en évidence la présence de 5 espèces invasives sur la zone d'analyse, avec 3 espèces de la strate herbacée et 2 de la strate arbustive (plantées).

Voici les 5 espèces :

- Brome purgatif (*Bromus catharticus*),
- Crépide de Nîmes (*Crepis sancta*),
- Souchet robuste (*Cyperus eragrostis*),
- Pittospore du Japon (*Pitiosporum tobira*),
- Buisson ardent (*Pyracantha coccinea*).

Parmi les 5 espèces, 4 possèdent une catégorie d'invasivité modérée et 1 (le Pittospore) est en alerte (moins sensible).

## IV. Caractérisation de la faune

### 1. Campagnes de terrain

Le secteur prospecté dans le cadre de cette étude visait à couvrir l'ensemble de l'aire d'analyse prévue pour l'implantation de l'unité au sein de la STEP. La caractérisation de faune s'est déroulée au cours des visites des 28 mars et 24 avril 2023, sur le secteur d'emprise immédiate et ses abords.

A l'image du diagnostic de la flore et des habitats, l'inventaire de la faune proposé pour cette analyse ne vise pas l'exhaustivité puisqu'il a été mené sur deux passages de printemps (début du pic de développement végétatif et de reproduction des espèces).

Les passages ont été réalisés en période d'activité et sous conditions climatiques favorables aux reptiles ainsi qu'en période d'activités reproductrice / migratoire des oiseaux. Cela constitue une prise d'information très utile pour l'analyse de l'intérêt écologique du site et plus précisément de l'emprise de l'unité prévue à cet endroit.

*Nb : A la différence de la flore, la faune possède la faculté de se mouvoir (plus ou moins) et donc d'effectuer un report pour son alimentation, sa reproduction ou ses déplacements.*

Par ailleurs, il semble important de préciser le contexte environnant naturel à l'Est (cours d'eau) peut être vu comme un facteur favorable à la colonisation / fréquentation ponctuelle d'espèces mobiles (comme l'avifaune).

### 2. Méthode et définition de l'intérêt de la faune

Comme précisé juste au-dessus, la méthode employée comprend la réalisation de plusieurs passages sous des conditions climatiques plutôt favorables à l'avifaune, les reptiles et les mammifères. Les amphibiens n'ont pas été recherchés compte tenu des caractéristiques du site qui ne permettent pas leur reproduction.

La présence de milieux artificialisés proches et l'activité humaine (route et habitations) qui en découle orientent sur une fréquentation d'espèces assez opportunistes ou liées à l'homme. La fréquentation par le Chien domestique est avérée avec une observation directe. Le chat domestique pourrait également fréquenter la zone.

Cet intérêt s'apprécie au regard d'un niveau d'enjeu des espèces qui colonisent le site d'analyse.

L'évaluation se base sur les différents arrêtés ou textes officiels de protection :

- Liste des espèces animales protégées en Région Occitanie,
- Listes des espèces animales protégées au niveau national en France,

- Listes des espèces référencées dans différentes annexes des Directives Européennes.

### 3. Diagnostic faunistique

#### Avifaune

L'analyse portant sur l'avifaune a permis de mettre en évidence la présence de 15 espèces fréquentant la zone ou situées à proximité immédiate.

Parmi ces espèces notons la présence de plusieurs espèces assez opportunistes / liées à l'homme et ses activités ; elles sont souvent liées aux milieux artificialisés et aux stations d'épuration (cas de la Mouette rieuse et de la Bergeronnette grise)

Parmi les principales observations, la seule espèce nicheuse proche de la zone d'analyse est la Pie bavarde ; le Rougequeue noir doit également nicher à proximité tout comme le Moineau domestique qui fréquente assez bien le bassin de traitement. Néanmoins, il est possible d'affirmer qu'aucune espèce n'est nicheuse dans la zone d'emprise immédiate.

Famille	Nom commun	Nom latin	Statut nicheur sur la zone d'étude	Statut de protection / conservation PN= Protection nationale	Liste rouge Languedoc-Roussillon 2015 LC = Préoccupation mineure DD = Données insuffisantes	Liste rouge France 2012 EN = En danger LC = Préoccupation mineure	Date : 28/03/2023	Date : 24/04/2023
Accipitridés	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	/	PN	LC	LC	x	
Apodidés	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	/	PN	LC	/		x
Columbidés	Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	/		DD	EN		x
	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	/		LC	LC	x	
	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	/		LC	LC	x	x
Corvidés	Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	/		LC	LC	x	x
Fringillidés	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	/	PN	LC	LC	x	x
Laridés	Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	/	PN	LC	LC	x	x
Motacillidés	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	/	PN	LC	LC	x	x
Muscicapidés	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	/	PN	LC	LC	x	x
Paridés	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	/	PN	LC	LC	x	
	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	/	PN	LC	LC	x	
Passéridés	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	/	PN	LC	LC	x	x
Sturnidés	Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	/		LC	LC	x	x
Upupidés	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	/	PN	LC	/	x	

La petite zone de potager adjacente présente les caractéristiques nécessaires pour la fréquentation ponctuelle d'oiseaux comme zone d'alimentation.

Il semble très fortement probable que le Serin cini niche en lisière Est dans les fourrés arbustifs collés aux Cannes de Provence (observation d'un mâle et d'une femelle).

## Entomofaune

Même avec des conditions climatiques favorables, la diversité potentielle et avérée pour l'entomofaune est plutôt faible (voire très faible) La période d'analyse très précoce explique pour partie ce constat mais l'activité humaine, la faible présence d'une flore locale et la présence d'une zone de travaux limitent très fortement la possible colonisation / fréquentation par l'entomofaune.

En dehors d'une Piéride de la rave, il n'a pas été observé d'autre espèce de papillon de jour. La gestion par tonte des pelouses lors du second passage a probablement aussi limité la capacité d'utilisation du milieu.

Il ne serait pas impossible de croiser différentes espèces de Rhopalocères, Odonates ou Orthoptères sur la zone d'étude mais le potentiel est très faible et les milieux très défavorables à l'établissement de zone d'intérêt (absence d'habitat, activité humaine et gestion structurante).

## Mammifères

Il n'a pas été observé d'espèces locales spontanées, la présence possible de Chat domestique et de chiens doit participer à l'effarouchement de nombreuses espèces, tout comme l'activité du site et la présence d'une zone de travaux (terrain remanié). La présence d'une clôture participe également à la sélection des espèces pouvant transiter par le site.

La faible présence de sujets arbustifs et d'arbres limite l'attractivité de la zone pour les Chiroptères, tout comme la faible présence d'insecte. En revanche la présence d'un cours d'eau (le Lez) favorise les possibles transits orientés vers la partie Est de la STEP.

## Amphibiens/reptiles

Au regard des milieux présents à l'intérieur de l'aire, le potentiel pour les amphibiens a été jugé nul, c'est pourquoi ils n'ont pas fait l'objet de recherches poussées sur le site et à proximité. Pour les reptiles, les lisières ont été prospectées et un individu de Léopard des murailles a été observé à proximité de l'aire d'analyse (lors du premier passage uniquement). L'espèce étant protégée tout comme son habitat, des mesures avaient été proposées en amont de la réalisation des travaux. Ici, sa présence ne semble pas liée à des éléments particuliers qui seraient présents dans l'aire d'analyse, c'est donc plutôt une observation ponctuelle, sans caractère prédictif d'une reproduction à proximité de l'aire d'analyse.

Famille	Nom commun	Nom latin	Liste rouge Languedoc-Roussillon 2012 LC = Préoccupation mineure	Liste rouge France LC = Préoccupation mineure
Lacertidés	Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	LC	LC

La sensibilité pour ces espèces est plutôt faible sur la zone d'analyse et les travaux / activités humaines doivent générer des dérangements, poussant plutôt les reptiles à l'extérieur de la STEP.

#### 4. Synthèse des enjeux pour la faune

L'analyse portant sur une surface très aménagée d'un site de traitement des eaux usées, en partie en travaux, limite très fortement la capacité d'installation des espèces. Les principaux usages sont liés à la fréquentation des bassins par la Mouette rieuse.

Le potentiel et les enjeux concernent principalement l'avifaune en lisière Est du site de la STEP sur les fourrés arbustifs.

Dans le cadre d'un aménagement cohérent avec la biodiversité colonisant possiblement la zone, il conviendrait de réfléchir à l'entretien/la vocation des zones non aménagées et participant au verdissement du projet.

Par ailleurs, si la gestion actuelle plutôt structurante était revue pour se limiter à des périodes / type d'intervention adaptées aux cycles de reproduction des espèces, cela permettrait potentiellement d'améliorer la possible utilisation par l'avifaune.

La présence d'un individu de Lézard des murailles à proximité ne constitue pas un enjeu important au regard des activités sur le site et ses caractéristiques (milieux artificialisés). Par ailleurs, il serait inadéquat de proposer que la zone d'expertise constituerait un habitat pour cette espèce traduisant d'enjeu de conservation des individus.

## V. Synthèse de l'état initial sur l'ensemble du site (cf. Evaluation environnementale / étude EGIS) et contextualisation avec les données de 2023

### 1. Cadre d'analyse / zone d'expertise / périodes d'inventaires

L'analyse complète menée dans le cadre de la modernisation de la station des eaux usées MAERA, portait sur le périmètre ci-dessous en jaune pointillé. A l'intérieur de ce dernier, était donc compris la zone d'analyse complémentaire du dossier de mai 2023 (en rouge).



Figure 7 : photographie aérienne de la zone (extrait de l'évaluation environnementale produite par EGIS)

Pour rappel les inventaires menés ont couvert une période allant de début avril à début juillet de l'année 2016 (cf. extrait ci-dessous)

La pression d'inventaire est résumée dans le tableau ci-dessous.

Compartiment biologique	Dates de prospection	Pression de prospection
Habitats naturels / Flore	01 avril 2016 31 mai 2016	1 jour
Invertébrés / Amphibiens / Reptiles	04 mai 2016 29 juin 2016	1 jour
Oiseaux	04 mai 2016 24 mai 2016	0,5 jour
Mammifères	04 juillet 2016	0,5 jour + 0,5 nuit
<b>TOTAL</b>		3 jours + 0,5 nuit

## 2. Diagnostic Flore / Habitats (dossier EGIS 2020)

Dans le cadre de l'expertise menée en 2016 et reprise dans le dossier d'évaluation environnementale, les éléments produits portant sur la flore / les habitats naturels, figurent dans le descriptif ci-dessous / tableau et la carte ci-après.

### Flore

Une liste de 97 espèces avérées a été dressée.

Les principaux cortèges sont :

- D'une part des espèces tolérant des milieux perturbés et/ou enrichis en azote, retrouvées dans les pelouses et zones rudérales : Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), Pimprenelle à fruits réticulés (*Poterium sanguisorba*), Gratteron fleuri (*Sherardia arvensis*), Pâquerette (*Bellis perennis*), Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), Coquelicot (*Papaver rhoeas*), Mauve sylvestre (*Malva sylvestris*), Lamier pourpre (*Lamium purpureum*)... ;
- D'autre part, mais dans une moindre mesure, des espèces des milieux boisés secs (bosquet de Pin d'Alep) : Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), Viorne tin (*Viburnum tinus*), Lierre (*Hedera helix*), Garance des teinturiers (*Rubia tinctorum*)...

## Habitats



Figure 8 : Habitats naturels – Classification EUNIS (extrait de l'évaluation environnementale produite par EGIS)

Habitat	Surface sur la zone d'étude (ha)	Code EUNIS	Code CORINE Biotopes	Code EUR28	Enjeu local de conservation
Station d'épuration	2,46	J6.31	89.24	-	Nul
Communautés méditerranéennes à graminées subnitrophiles	1,63	E1.61	34.81	-	Faible
Zone en cours d'aménagement	0,74	E5.12	87.2	-	Nul
Plantation d'arbres ornementaux	0,27	G1.C	83.32	-	Très faible
Fourrés de Canne de Provence	0,20	C3.32	53.62	-	Très faible
Chemin et route	0,19	J4.2	86	-	Nul
Zone rudérale	0,18	E5.12	87.2	-	Très faible
Alignement de conifères	0,15	G5.1	84.1	-	Très faible
Bosquet de pin d'Alep	0,07	G3.F12	-	-	Très faible

*Remarques :* pour la flore, l'analyse globale identifiait 97 espèces végétales sur la zone et l'expertise du périmètre restreint de 2023 a permis d'en identifier 52. Pour les habitats, la zone d'analyse complémentaire de 2023 se trouve positionnée dans la catégorie Station d'épuration en totalité (code EUNIS E5.12). L'enjeu local de conservation était identifié comme nul.

### Flore invasive

Extrait :

Une seule espèce invasive a été relevée au sein de la zone d'étude : la canne de Provence (*Arundo donax*). Elle couvre toutefois une surface relativement importante (0,2 ha) puisqu'elle a conduit à la désignation d'un habitat (fourré de Canne de Provence).

*Remarques :* en 2023, 5 espèces ont été repertoriées en plus avec les différentes catégories d'invasivité.

### 3. Diagnostic Faune (dossier EGIS 2020)

#### L'avifaune

Extrait :

Une liste de 31 espèces avérées a été dressée.

Les principaux cortèges sont ceux des boisements avec 10 espèces, des milieux rudéraux avec 9 espèces et des milieux semi-ouverts avec 8 espèces. Ceci s'explique par la présence de quelques arbres matures au sein de haies ou isolés, de la surface bien occupée par des bâtiments et autres infrastructures.

*Remarques : en 2023, 15 espèces ont été repertoriées sur une emprise plus restreinte ce qui semble cohérent pour la zone d'analyse et ses abords.*

#### L'entomofaune

Extraits :

Une liste de 24 espèces avérées a été dressée. Toutes ces espèces sont communes et ne présentent aucun enjeu local de conservation.

Ce constat s'explique par l'entretien régulier des espaces verts qui rend la zone d'étude peu favorable à l'expression d'un cortège entomologique diversifié.

Concernant les lépidoptères, aucune plante hôte (Céphalaire à fleurs blanches, Aristoloches, Badasse...) d'espèce protégée ou à enjeu n'a été relevée au sein de la zone d'étude.

Concernant les orthoptères, aucune espèce protégée ou à enjeu local de conservation n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle.

Concernant les coléoptères, aucune espèce protégée (Grand capricorne, Lucane cerf-volant) n'est jugée potentielle au vu des habitats composant la zone d'étude.

Concernant les odonates, la présence de la Cordulie à corps fin est mentionnée localement (source : faune-lr.org). Les habitats de la zone d'étude ne sont pas favorables à sa reproduction. Les autres données bibliographiques disponibles pour ce groupe concernent des espèces communes sans statut de protection ou enjeu particulier.

*Remarques : en 2023, 1 espèce a été repertoriée, il s'agit d'un papillon de jour. La période et les milieux, ainsi que la présence d'une zone de travaux réduit assez fortement les possibilités pour ces espèces d'être présentes.*

## Les reptiles et amphibiens

Extrait pour les amphibiens :

La zone d'étude est peu propice à la présence d'un cortège batrachologique diversifié. En effet, aucun habitat aquatique, permanent ou temporaire, favorable à la reproduction n'est présent localement. Le Lez n'est pas propice au développement embryonnaire des amphibiens en raison de son fort courant et de la présence de poissons (pression de prédation). Par ailleurs, les bassins de décantation ne sont pas non plus favorables à la reproduction.

Seule une espèce à enjeu local de conservation nul (Grenouille rieuse, *Pelophylax ridibundus*) a été contactée au cours des prospections et aucune espèce à enjeu n'est jugée fortement potentielle.

Extrait pour les reptiles :

La zone d'étude est peu favorable aux reptiles. Les habitats les plus intéressants correspondent aux haies et lisières et aux quelques zones de gîtes dépôts de matériaux, planches, pierres). L'entretien régulier des espaces verts ne permet pas l'expression d'un cortège riche.

Deux espèces communes à faible enjeu local de conservation ont été recensées au cours des prospections et aucune espèce à enjeu notable n'est jugée fortement potentielle.

*Remarques : en 2023, 1 espèce de reptile a été repertoriée et aucune espèce d'amphibien. La présence de cette espèce est assez cohérente au regard du milieu analysés et son potentiel de colonisation de milieux anthropisés. A noter qu'aucune espèce d'amphibien et de reptile n'avait été repertoriée dans la zone d'analyse complémentaire de 2023.*

## Les mammifères

Ainsi, huit espèces ont été contactées dont cinq espèces de chiroptères en transit et/ou en chasse dans la zone d'étude et sept espèces de chiroptères sont jugées fortement potentielles. Précisons que les espèces fortement potentielles à enjeu local de conservation très fort, fort ou modéré seront considérées au même titre que les espèces avérées, au vu des données locales attestant de leur présence à proximité et des habitats favorables présents dans la zone d'étude.

Les trois espèces jugées potentielles à enjeu local de conservation faible (Murin de Daubenton, Murin de Natterer et Renard roux) ainsi qu'une espèce avérée à enjeu local de conservation très faible (Rat surmulot) ne seront en revanche pas présentées.

*Remarques : en 2023, les seules espèces observées de mammifères sont des espèces domestiques (chat et chien). L'absence d'expertise portant sur les chiroptères s'explique par la nature des infrastructures expertisées et le positionnement à l'intérieur du site.*

## 4. Synthèse des enjeux et des fonctionnalités écologiques (dossier EGIS 2020)

### Habitats naturels (extrait)

Les habitats composant la zone d'étude, située en continuité de la station d'épuration de Lattes, sont très artificialisés. L'un d'entre eux présente un enjeu local de conservation faible (Communautés méditerranéennes à graminées subnitrophiles), cinq présentent un enjeu très faible, et quatre ne présentent aucun enjeu.

### Flore (extrait)

Aucune espèce à enjeu local de conservation notable n'a été avérée ni n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

### Invertébrés(extrait)

Aucune espèce d'invertébré protégée ou à enjeu local de conservation n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

### Amphibiens et reptiles (extraits)

La zone d'étude ne comporte pas d'habitat aquatique permanent ou temporaire favorable à la reproduction des amphibiens. En conséquence, aucune espèce n'a été avérée et aucune espèce à enjeu notable n'est jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude.

La zone d'étude est peu favorable à ce compartiment biologique. Seules deux espèces à faible enjeu local de conservation (Tarente de Maurétanie et Léopard des murailles) ont été recensées au cours des prospections. Aucune espèce à enjeu notable n'est jugée fortement potentielle.

### Oiseaux (extrait)

Deux espèces à enjeu local de conservation modéré ont été contactées au sein de la zone d'étude dont l'une, la Huppe fasciée, est jugée nicheuse possible. L'autre espèce, le Rollier d'Europe, exploite la zone d'étude pour son alimentation. Deux autres espèces à faible enjeu ont également été identifiées. Au vu de ces observations et du faible nombre d'espèces inventoriées, la zone d'étude présente un intérêt limité concernant ce compartiment biologique.

### Mammifères (extrait)

Le cortège chiroptérologique identifié lors de l'unique demi-nuit effectuée montre une faible diversité par rapport à la proximité du Lez, des étangs montpelliérains (sites de chasse) et d'un gîte important à Villeneuve-lès-Maguelone. Néanmoins, trois espèces à E.L.C<sup>6</sup> modéré et trois à E.L.C. faible ont été avérées en chasse et en transit tandis que 3 espèces à E.L.C. très fort et fort sont jugées potentielles en chasse et en transit. Quelques gîtes arboricoles et anthropophiles sont potentiels pour le cortège contacté.

---

<sup>6</sup> ELC : enjeu local de conservation

*Remarques: en 2023, ces constats ce sont vus confirmés et il est nettement possible d'en réduire encore les potentialités avec une perte des milieux où avaient été réalisés la plupart des observations. En effet, le secteur d'analyse complémentaire de 2023, aucune observation n'avait été mentionnée sur les espèces observées.*

## **VI. Analyse sur le réseau Natura 2000**

Cette analyse se veut simplifiée compte tenu du projet et de la distance de 2km des sites Natura 2000 (ZSC et ZPS) les plus proches : étangs palavasiens et étang de l'Estagnol.

La réalisation du présent dossier comprend une analyse des incidences au titre du réseau Natura 2000. L'objectif est de vérifier que le projet n'aura pas d'incidence significative sur un site d'importance Européenne. En cas d'impact, des mesures seraient proposées pour en éviter/ réduire / compenser les effets.

Le projet ne devrait pas provoquer d'incidence prévisible sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 proches.

### **Analyse du projet sur les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire**

A l'intérieur du site d'analyse, aucune espèce animale ou végétale d'intérêt communautaire présente à l'intérieur des zonages Natura 2000 n'a été observée, en dehors de la Mouette rieuse, qui se trouve en Annexe II de la Directive Oiseau (soit un niveau de sensibilité moindre).

La connexion avec les sites Natura 2000 évalués est possiblement réelle au regard de la distance (proche), mais le contexte périurbain et les milieux en présence limitent fortement les possibles connexions.

### **Analyse du projet sur les habitats d'intérêt communautaire**

L'analyse réalisée a permis de mettre en évidence une absence d'habitat d'intérêt communautaire sur l'aire d'étude. Par ailleurs, les zonages ZSC n'étant pas impactés par le projet, il est donc possible de réduire encore l'éventualité d'un possible impact direct.

### **Synthèse de l'évaluation des incidences au titre du réseau Natura 2000**

En définitive, l'examen de ce projet permet de considérer que l'incidence est non significative sur les sites Natura 2000 évalués, connectés de manière indirecte. La très forte représentation de milieux côtiers et espèces associés dans les zonages évalués permet de considérer le site peu représentatif. Selon les termes de l'article R.414-21 du Code de l'Environnement, le contenu de ce volet "évaluation Natura 2000" se limitera à cet exposé, dès lors que l'analyse permet de conclure effectivement à l'absence d'incidences significatives.

## VII. Présentation du projet et analyse des effets possibles et mesures proposées par thématiques

### Présentation du projet et ses effets

Il est prévu d'effectuer une requalification complète des milieux présents avec des coupes/abattages de ligneux, une disparition des pelouses et des infrastructures de traitement des eaux.

### Incidences et mesures sur la flore et les habitats

Au regard des espèces et milieux présents, l'aménagement de la zone ne provoquera pas de perte de milieu à enjeu ou d'espèce végétale protégée de manière directe ou indirecte. Par conséquent, il n'est pas à prévoir de mesure complémentaire.

### Impacts et mesures sur les cours d'eau et le milieu aquatique

Compte tenu du projet, il n'est pas à prévoir d'incidence sur cette thématique. Les possibles incidences sur les milieux aquatiques seront évitées au regard du projet et de son positionnement.

### Impacts et mesures sur la faune

Le projet se trouvant sur des espaces soumis à des pressions d'usages / d'entretien et la zone étant partiellement en travaux à proximité de l'aire d'analyse, les possibles effets sont faibles et il n'est pas à prévoir de mesure complémentaire. L'absence de reproduction dans les arbustes ne préfigure pas d'évitement sur les périodes de coupes/abattages mais dans l'idéal, il serait opportun de les réaliser après le mois d'août et avant le mois de mars 2024.

### Impacts et mesures sur la Trame verte et bleue

Dans le cadre de cette analyse, il n'a pas été observé d'enjeu susceptible d'influer sur cette thématique.

## Impacts et mesures sur les zonages environnementaux (réglementaires ou non)

L'évaluation des incidences au titre du réseau Natura 2000, n'a pas fait apparaître d'effet significatif prévisible sur les zonages adjacents proches, qu'ils soient réglementaires ou non. L'explication principale tient à la nature du milieu impacté et à la nature des sites d'importance communautaire en lien avec le littoral de manière très importante.

## Synthèse des enjeux sur la faune et la flore / mise en perspective avec le projet de modernisation en cours

La carte sur la page suivante met en évidence l'absence d'enjeu significatif pour la zone expertisée et ses abords immédiats cohérents (en lien avec la phase et l'emprise des travaux). Cela permet dès lors de considérer qu'au départ se trouvait un site faiblement naturalisé, à mettre en parallèle d'un projet visant une vocation environnementale claire axée sur les espèces locales, la présence de milieux d'intérêts (roselière, haie ...), la connexion avec le Lez ...



Figure 9 : schéma des traitements paysagers (extrait du mémoire F.2 Intégration architecturale et paysagère - juin 2022)

## Carte de localisation des enjeux présents sur le site d'étude - STEP MAERA



Figure 10 : carte des enjeux identifiés le secteur d'expertise élargi (fond : Google satellite)

## VIII. Conclusion

L'évaluation menée pour la réalisation d'une unité de valorisation énergétique des boues comprenait une mise en perspective des possibles effets sur les espèces présentes et colonisant les milieux avant réalisation des travaux.

Avec une approche centrée sur l'occupation de sol de la zone actuelle, son ambiance paysagère / son identité visuelle, il a été réalisé une mise en perspective d'un possible aménagement visant à requalifier l'ensemble des milieux présents.

L'analyse menée sur la flore et les milieux n'a pas permis de mettre en évidence de sensibilité. Le caractère assez artificiel (ornementales), les activités et les modalités de gestion limitent assez fortement l'établissement de milieux naturels et donc d'une flore diversifiée. La présence d'une petite zone de potager à proximité permet de créer une originalité avec de possibles effets d'opportunité d'alimentation pour la faune.

Concernant la faune, la présence d'un cours d'eau (le Lez) est un facteur attractif mais très largement pondéré par le contexte urbain, l'activité sur la zone et la présence de travaux en cours sur la frange Est. La proximité des sites Natura 2000 pourrait être, dans l'absolu, un facteur augmentant cette utilisation de la zone par des espèces sensibles, mais le lien avec le littoral et le milieu aquatique en limite assez fortement la portée considérant le dérangement actuel pour les espèces que représente un usage de cette zone.

Les principaux enjeux relatifs aux possibles effets du projet (global de requalification de la STEP) portent sur l'intégration paysagère, un verdissement de qualité principalement constitué d'essences locales adaptées au territoire, la limitation de la pollution lumineuse.

L'absence d'enjeu relatif à la présence de zone humide évite de possibles effets et la prise de mesures adaptées.

En résumé, il conviendrait, lors d'une possible opération, de bien effectuer le traitement (par éradication) des espèces végétales invasives pour limiter l'artificialisation du couvert (cela est à remettre en perspective avec le type de plantations souhaités, les effets sur le paysage).

## Annexe I : listing des espèces recensées

Nom commun	Nom latin	Catégorie d'invasivité
Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>	
Poireau	<i>Allium porrum</i>	
Fromental	<i>Arrhenatherum elatius</i>	
Avoine barbue	<i>Avena barbata</i>	
Poirée	<i>Beta vulgaris</i>	
Brome purgatif	<i>Bromus catharticus</i>	Modérée
Capselle bourse à pasteur	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	
Cardamine hérissée	<i>Cardamine hirsuta</i>	
Centaurée	<i>Centaurea sp.</i>	
Céraiste commun	<i>Cerastium fontanum</i>	
Liseron des champs	<i>Convolvulus arvensis</i>	
Vergerette	<i>Conyza sp.</i>	
Crépide de Nîmes	<i>Crepis sancta</i>	Modérée
Artichaut	<i>Cynara cardunculus</i>	
Souhcet robuste	<i>Cyperus eragrostis</i>	Modérée
Diplotaxe fausse-roquette	<i>Diplotaxis erucoides</i>	
Chalef	<i>Elaeagnus</i>	
Chiendent rampant	<i>Elymus repens</i>	
Bec-de-grue à feuilles de ciguë	<i>Erodium cicutarium</i>	
Euphorbe réveille-matin	<i>Euphorbia helioscopia</i>	
Fumeterre blanche	<i>Fumaria capreolata</i>	
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>	
Géranium mou	<i>Geranium molle</i>	
Géranium fluet	<i>Geranium pusillum</i>	
Lierre commun	<i>Hedera helix</i>	
Orge des rats	<i>Hordeum murinum</i>	
Porcelle enracinée	<i>Hypochaeris radicata</i>	
Laurier sauce	<i>Laurus nobilis</i>	
Passerage drave	<i>Lepidium draba</i>	
Mauve musquée	<i>Malva moschata</i>	
Luzerne d'Arabie	<i>Medicago arabica</i>	
Oxalis corniculé	<i>Oxalis corniculata</i>	
Pariétaire diffuse	<i>Parietaria judaica</i>	
Sauge de Jérusalem	<i>Phlomis fruticosa</i>	
Pittospore du Japon	<i>Pittosporum tobira</i>	Alerte
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>	
Pâturin annuel	<i>Poa annua</i>	
Pâturin des prés	<i>Poa pratensis</i>	
Potentille rampante	<i>Potentilla reptans</i>	
Laurier du Portugal	<i>Prunus lusitanica</i>	
Buisson ardent	<i>Pyracantha coccinea</i>	Modérée
Ronce à feuilles d'orme	<i>Rubus ulmifolius</i>	
Patience à feuilles obtuses	<i>Rumex obtusifolius</i>	
Sagine apétale	<i>Sagina apetala</i>	
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>	
Sénéçon commun	<i>Senecio vulgaris</i>	
Chardon marie	<i>Silybum marianum</i>	
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	
Laiteron maraîcher	<i>Sonchus oleraceus</i>	
Spirée de Vanhoutte	<i>Spiraea x vanhouttei</i>	
Véronique cymbalaire	<i>Veronica cymbalaria</i>	
Laurier tin	<i>Viburnum tinus</i>	

Espèce invasive

Espèce ornementale

## ANNEXE 2 – EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ET INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX (BUREAU VERITAS, 2023)



**MISE EN ŒUVRE D'UNE UNITÉ DE VALORISATION  
ÉNERGÉTIQUE DES BOUES SUR LA STATION DE  
TRAITEMENT DES EAUX USÉES MAERA**

**DEMANDE D'AUTORISATION  
ENVIRONNEMENTALE**

**D3 – ANNEXES DE L'ÉTUDE D'IMPACT  
ANNEXE 2 – ÉVALUATION DES RISQUES  
SANITAIRES**



SUIVI DU DOCUMENT :  
*D3-AN2-Évaluation des risques sanitaires*

Indice	Établi par :	Approuvé par :	Le :	Objet de la révision :
A	Valentin FONTAINE, Azevedo GONÇALVES BUREAU VERITAS	Emilie COQUEUX LEJEUNE BUREAU VERITAS	07/04/2023	Version initiale
B	Azevedo GONÇALVES BUREAU VERITAS	Emilie COQUEUX LEJEUNE BUREAU VERITAS	22/05/2023	Prise en compte des remarques sur la version la version initiale du document
C	Azevedo GONÇALVES BUREAU VERITAS	-	01/06/2023	Prise en compte des remarques sur la version la version B du document
D	Emilie COQUEUX BUREAU VERITAS	-	06/07/2023	Prise en compte des remarques sur la version la version C du document

**3M** : Montpellier Méditerranée Métropole

**AFSSA** : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments

**Afsset** : Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail

**Anses** : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

**ATMO** : Association qui fédère le réseau national de surveillance de la qualité de l'air

**ATSDR** : Agence américaine du registre des substances toxiques et des maladies

**COV** : Composés Organiques Volatils

**EFSA** : Autorité Européenne de Sécurité des Aliments

**ERI** : Excès de risque individuel

**ERS** : Évaluation des risques sanitaires

**ERU** : Excès de risque unitaire

**FoBiG** : *Chemikaliensicherheit & toxikologische Risikobewertung* (Évaluation allemande de la sécurité chimique et des risques toxicologiques)

**ICPE** : Installations pour la Protection de l'Environnement

**IGN** : L'Institut national de l'information géographique et forestière

**INERIS** : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques

**INSEE** : Institut National de la Statistique et des Études Économiques

**INSPQ** : Institut National de Santé Publique du Québec

**IPCS** : *International Programme on Chemical Safety* (Programme international sur la sécurité chimique)

**Limite d'EPCI** : Limites géographiques à fiscalité propre en France métropolitaine

**MTD** : Meilleures Techniques Disponibles

**NGF** : Nivellement Général de France

**OEHHA** : *Office of Environmental Health Hazard Assessment* (Bureau d'évaluation des risques pour la santé environnementale)

**OMS CICAD** : *Concise International Chemical Assessment Document* (Document concis d'évaluation internationale des produits chimiques de l'OMS)

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**QD** : Quotient de danger

**R3M** : Régie des Eaux de Montpellier Méditerranée métropole

**RIVM** : Institut néerlandais de la santé publique et de l'environnement

**STEP** : Station d'épuration

**TCEQ** : *Texas Commission on Environmental Quality* (Commission du Texas sur la qualité de l'environnement)

**TN** : La cote du terrain naturel

**US-EPA** : L'Agence de protection de l'environnement des États-Unis

**UTM31** : Projection Transverse universelle de Mercator au niveau du fuseau 31

**UVE** : Unité de Valorisation Énergétique

**UVEB** : Unité de Valorisation Énergétique des Boues

**VLE** : Valeur limite à l'émission

**VTR** : Valeur toxicologique de référence

# SOMMAIRE

<b>A. Présentation de l'évaluation des risques sanitaires-méthode .....</b>	<b>6</b>
<b>B. Évaluation des Émissions atmosphériques.....</b>	<b>7</b>
<b>B.1. Description du projet .....</b>	<b>7</b>
<b>B.2. Inventaire des substances et des agents rejetés à l'atmosphère .....</b>	<b>7</b>
<b>B.3. Quantification des émissions.....</b>	<b>8</b>
B.3.1. Quantification des rejets.....	8
B.3.2. Les concentrations à l'émission :.....	12
B.3.3. Les flux horaires à l'émission :.....	14
B.3.4. Conditions de rejets .....	16
<b>C. Évaluation des enjeux .....</b>	<b>18</b>
<b>C.1. Localisation du site et justification de la zone d'étude.....</b>	<b>18</b>
<b>C.2. Occupation des sols, inventaire des usages .....</b>	<b>19</b>
C.2.1. Population .....	19
C.2.2. Populations sensibles .....	19
C.2.3. Inventaire de l'occupation des sols et des usages .....	22
<b>C.3. Activités polluantes.....</b>	<b>23</b>
C.3.1. Circulation automobile.....	24
C.3.2. Activités Industrielles .....	25
<b>D. Schéma Conceptuel d'exposition .....</b>	<b>26</b>
<b>E. Détermination des substances d'intérêt et choix de valeurs toxicologiques de référence (VTR) .....</b>	<b>28</b>
<b>F. Évaluation de l'État des milieux .....</b>	<b>34</b>
<b>F.1. Présentation de la démarche .....</b>	<b>34</b>
<b>F.2. Données de surveillance du milieu et interprétation de l'état des milieux (IEM).....</b>	<b>34</b>
F.2.1. Données mesurées par le réseau de surveillance de la qualité de l'air.....	34
F.2.2. Synthèse des données de la surveillance ATMO de la qualité de l'air .....	34
F.2.3. Conclusion sur l'interprétation de l'état du milieu.....	35
<b>F.3. Synthèse du contenu de la campagne de mesures dans l'environnement (en cours).....</b>	<b>35</b>
<b>G. Évaluation des risques sanitaires .....</b>	<b>38</b>
<b>G.1. Évaluation des dangers et caractérisation de la relation dose-réponse .....</b>	<b>38</b>
<b>G.2. Évaluation de l'exposition – Modélisation statistique de la dispersion atmosphérique .....</b>	<b>38</b>
G.2.1. Présentation du code général utilisé .....	38
G.2.2. Caractéristiques des espèces .....	38
G.2.3. Données du site .....	39
G.2.4. Évaluation de l'exposition – Présentation des résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique .....	43
<b>G.3. Évaluation de l'exposition – Voies et scénarios d'exposition retenus.....</b>	<b>50</b>

<b>G.4. Évaluation de l'exposition .....</b>	<b>52</b>
<b>G.5. Évaluation prospective des risques sanitaires .....</b>	<b>58</b>
G.5.1. Démarche d'évaluation des risques.....	58
G.5.2. Évaluation des effets à seuil.....	59
G.5.3. Évaluation des effets sans seuil .....	67
G.5.4. Conclusion.....	69
<b>H. Incertitudes .....</b>	<b>70</b>
<b>H.1. Introduction .....</b>	<b>70</b>
<b>H.2. Incertitudes sur les données toxicologiques.....</b>	<b>70</b>
<b>H.3. Incertitudes sur la quantification des émissions.....</b>	<b>71</b>
<b>H.4. Incertitudes liées au modèle de dispersion atmosphérique .....</b>	<b>71</b>
<b>H.5. Incertitudes relatives à l'évaluation de l'exposition par ingestion .....</b>	<b>72</b>
<b>H.6. Incertitude sur l'exposition des populations et sur la variabilité des êtres humains aux différents facteurs .....</b>	<b>72</b>
<b>H.7. Conclusion sur les incertitudes .....</b>	<b>73</b>
<b>I. Synthèse et conclusions .....</b>	<b>74</b>
<b>I.1. Méthodologie .....</b>	<b>74</b>
<b>I.2. Évaluation et interprétation de l'état des milieux .....</b>	<b>74</b>
<b>I.3. Évaluation des risques sanitaires .....</b>	<b>74</b>

# A. PRÉSENTATION DE L'ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES-MÉTHODE

Cette partie du dossier de demande d'autorisation présente l'Évaluation des Risques Sanitaires associés au projet de construction de l'unité de Valorisation Énergétique des Boues sur la STEP MAERA, située sur la commune de Lattes (34).

La méthodologie suivie dans cette étude se réfère au guide méthodologique de l'INERIS « Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » (Septembre 2021).

L'approche utilisée permet d'obtenir une cartographie de l'impact des émissions atmosphériques sur une longue période afin d'obtenir des résultats utilisables pour l'évaluation des risques sanitaires qui s'intéresse aux effets des expositions des populations potentiellement exposées sur de longues durées (exposition chronique).

Les outils de modélisation utilisés sont conformes aux recommandations de l'US-EPA et de l'INERIS pour l'étude d'impact sanitaire des rejets atmosphériques des sources fixes.

Remarque : Cette étude a été réalisée avec les connaissances actuelles. La méthode et les outils utilisés sont ceux connus et validés à la date de rédaction du rapport.

L'Évaluation des Risques Sanitaires est menée en 6 étapes :

**1) Évaluation des émissions atmosphériques des installations étudiées**

Inventaire et description des émissions attendues.

**2) Évaluation des enjeux et des voies d'exposition**

Description de l'environnement du site, de la population et des usages.

**3) Schéma conceptuel**

Élaboration du schéma conceptuel d'exposition.

**4) Détermination des substances d'intérêt**

Hiérarchisation des substances susceptibles d'être émises : identification des traceurs d'émission, traceurs de risque.

**5) Évaluation et interprétation de l'état des milieux**

Recensement des données de qualité de l'air disponibles et des résultats de surveillance dans l'environnement de l'installation.

Interprétation des résultats pour évaluer si les émissions atmosphériques de l'installation contribuent à dégrader l'état des milieux.

Comparaison aux valeurs de référence.

Conclusion sur la compatibilité de l'état des milieux actuels avec les usages.

**6) Évaluation des risques sanitaires**

Évaluation des émissions prévues.

Identification des dangers et évaluation de la relation dose-réponse.

Évaluation de l'exposition via une modélisation de la dispersion atmosphérique et mise en œuvre si nécessaire d'un modèle de transfert multi-milieux.

Caractérisation des risques.

## B. ÉVALUATION DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

### B.1. Description du projet

La STEP MAERA traite les eaux usées d'une partie de la métropole de Montpellier et de 5 communes extérieures à la métropole.

La présente étude intervient dans le cadre d'un projet d'ajout d'une étape de valorisation énergétique des boues (UVEB) sur le site. Celle-ci comprend la mise en œuvre d'un traitement thermique à haute température (four à lit fluidisé).

Le groupement de conception réalisation porté par la société OTV mandataire a été désigné par la Régie des Eaux de Montpellier Méditerranée Métropole en septembre 2022 pour sa mise en œuvre.

L'étape de valorisation énergétique (tranche optionnelle) vient en aval des filières existantes sur site actuellement et des nouvelles étapes prévues dans le cadre du programme de travaux de modernisation.

La valorisation énergétique in situ des boues du site permettra ainsi :

- ✓ L'élimination des boues urbaines et la suppression de toute contrainte liée à leur évacuation et leur valorisation,
- ✓ La production de chaleur valorisée sur site à des fins :
  - de chauffage urbain,
  - de chauffage de la digestion.
- ✓ La génération de résidus valorisables.

L'UVE valorisera les boues digérées et déshydratées produites par la STEP. Le démarrage de l'UVE sera assuré par un brûleur au fioul. Une fraction du biogaz produit par les digesteurs permettra au four à lit fluidisé de fonctionner en assurant la limitation de la consommation d'énergie fossile. Ainsi la consommation de fioul envisagée dans le cadre du projet correspond à un stockage prévu pour le démarrage initial de l'installation et pour les remises en chauffe après maintenance à froid tous les 2 ans.

Le fonctionnement de la valorisation énergétique est entièrement automatisé, assurant une production 24h/24 et 7j/7, sans nécessiter la présence permanente des équipes opérationnelles.

### B.2. Inventaire des substances et des agents rejetés à l'atmosphère

Les émissions atmosphériques retenues pour la présente étude comprennent les sources d'émissions prévues dans le cadre des travaux de création de l'UVE et les sources d'émissions existantes lorsqu'elles émettent des polluants similaires à ceux rejetés par les installations en projet.

Il s'agit :

- ✓ des émissions associées aux procédés de désodorisation,
- ✓ des émissions associées au procédé de valorisation énergétique,
- ✓ des émissions associées aux chaudières existantes sur site.

Le Tableau 1 ci-après présente un inventaire des émissions associées à chaque procédé identifié ci-avant. Le §B.3.2 présente les sources associées à chaque substance émise à l'atmosphère (cf. Tableau 3 et Tableau 4).

**Tableau 1. Inventaire des substances concernées par les émissions du projet.**

	PROJET		AUTRES SOURCES HORS UVE	
	Désodorisation	UVE	Désodorisations	Chaudières
Polluants et paramètres à prendre en compte	Dihydrogènesulfure (H <sub>2</sub> S), Ammoniac (NH <sub>3</sub> ), Amines.	Ammoniac (NH <sub>3</sub> ), COV (composés organiques volatils hors méthane), Monoxyde de carbone (CO), Poussières (PM10), Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ), Fluorure, d'Hydrogène (HF), Chlorure d'Hydrogène (HCl), Métaux : Mercure (Hg), Arsenic, Cadmium, Cobalt, Chrome, Cuivre, Manganèse, Nickel, Plomb, Antimoine, Thallium, Vanadium, Dioxines et Furannes, Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	Dihydrogènesulfure (H <sub>2</sub> S), Ammoniac (NH <sub>3</sub> ), Amines.	COV (hors méthane), Monoxyde de carbone (CO), Poussières (PM10), Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )

## B.3. Quantification des émissions

### B.3.1. Quantification des rejets

La localisation des points de rejet, ainsi que les concentrations et les flux à l'émission sont présentés dans la suite de ce paragraphe.

Un terme source des émissions relativement majorant a été établi en tenant compte des aspects décrits ci-après.

#### Concentrations des polluants gazeux en sortie des unités de désodorisation :

- ⇒ Les concentrations en Hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S), Ammoniac (NH<sub>3</sub>) et amines retenues pour l'étude correspondent aux émissions garanties dans le cadre du marché de travaux Tranche Optionnelle 1.

#### Concentrations des polluants gazeux en sortie de l'UVE et les métaux tels que le Cadmium le Thallium et le Mercure :

- ⇒ Les concentrations à l'émission retenues correspondent aux valeurs limites à l'émission (VLE) stipulées par l'arrêté ministériel du 12/01/21 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets<sup>1</sup>. Cela concerne les substances suivantes : Ammoniac (NH<sub>3</sub>), COV (hors méthane), Monoxyde de

<sup>1</sup> Arrêté ministériel du 12/01/21 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique 3520 et à certaines installations de traitement de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre des rubriques 3510, 3531 ou 3532 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

carbone (CO), Poussières (PM10), Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), Fluorure d'Hydrogène (HF), Chlorure d'Hydrogène (HCl), Dioxines Furanes, Cadmium (Cd), Thallium (Tl), Mercure (Hg).

**Concentrations pour les autres métaux en sortie de l'UVE :**

- ⇒ Les concentrations ont été calculées sur la base de la VLE stipulée par l'arrêté ministériel du 12/01/21 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets. Dans cet arrêté, la VLE est indiquée en termes de somme de métaux contenus dans le rejet atmosphérique. Afin d'obtenir la part de chaque métal dans la somme, le retour d'expérience issu d'installations équivalentes a été pris en compte. Pour cela, les rapports d'analyses des rejets atmosphériques sur la période de 2015 - 2019 pour des installations équivalentes ont permis d'établir la répartition moyenne des métaux mesurés dans la somme des métaux réglementés. Ainsi, le pourcentage massique de répartition de chaque métal a été appliqué à la VLE afin d'évaluer la concentration du métal dans le rejet. Le tableau ci-dessous récapitule le calcul réalisé :

**Tableau 2. Calcul de la part des métaux sur la base de la VLE stipulée dans l'arrêté ministériel du 12/01/21**

Substances	Concentrations ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			Pourcentages calculés				VLE pour la somme des métaux Sb +As + Pb +Cu+ Co+ Mn +Ni +V selon l'arrêté du 12/01/21 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur retenue pour établir le terme source des émissions ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
	Rapport de mesure de 2019 <i>Site du Havre</i>	Rapport de mesure de 2016 <i>Site de Valence</i>	Rapport de mesure de 2015 <i>Site de Valence</i>	Rapport de mesure de 2019 <i>Site du Havre</i>	Rapport de mesure de 2016 <i>Site de Valence</i>	Rapport de mesure de 2015 <i>Site de Valence</i>	Répartition moyenne globale (retenu pour le calcul des concentrations)		
Arsenic (As)	5,0E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,5%	0,0%	0,0%	0,2%	300	5,4E-01
Cobalt (Co)	4,0E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,4%	0,0%	0,0%	0,1%		4,3E-01
Chrome (Cr)	1,4E+00	1,6E+00	1,2E+00	15,3%	29,8%	28,0%	24,4%		7,3E+01
Cuivre (Cu)	2,2E+00	1,6E+00	1,6E+00	24,0%	29,8%	38,5%	30,8%		9,2E+01
Manganèse (Mn)	1,3E+00	7,9E-01	4,1E-01	13,9%	15,0%	9,7%	12,9%		3,9E+01
Nickel (Ni)	2,9E+00	8,5E-01	7,8E-01	31,3%	16,1%	18,5%	22,0%		6,6E+01
Plomb (Pb)	6,5E-01	2,9E-01	2,2E-01	7,0%	5,5%	5,2%	5,9%		1,8E+01
Antimoine (Sb)	6,0E-01	0,0E+00	0,0E+00	6,5%	0,0%	0,0%	2,2%		6,5E+00
Vanadium (V)	9,0E-02	0,0E+00	0,0E+00	1,0%	0,0%	0,0%	0,3%		9,7E-01
Somme des métaux	9,3E+00	5,3E+00	4,2E+00	100%	100%	100%	100%		3,0E+02

### Concentrations des substances émises par les chaudières :

- ⇒ Les concentrations à l'émission sont obtenues par application des VLE issues de l'arrêté préfectoral de l'installation du 14 avril 2020 modifié. Il s'agit des substances suivantes : COV (hors méthane), Monoxyde de carbone (CO), Poussières (PM10), Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>).

**Nota :** En ce qui concerne les chaudières, il est à noter que le projet prévoit uniquement le fonctionnement maximum de deux chaudières en simultanée. De ce fait, seules deux chaudières sont prises en compte pour la suite de l'étude. Ces chaudières ont des caractéristiques identiques, ainsi la sélection d'une chaudière au détriment d'une autre n'a pas d'incidence sur la quantification des émissions.

### B.3.2. Les concentrations à l'émission :

**Tableau 3. Concentrations à l'émission**

Paramètre	Unité	ÉMISSIONS EN PROJET			AUTRES SOURCES EXISTANTES PRISES EN COMPTE HORS UVE					
		Désodorisation n°2 zone OI Cheminée 1	Désodorisation n°2 zone OI Cheminée 2	UVE Cheminée	Désodorisation n°1+3 zone OD Cheminée 1	Désodorisation n°1+3 zone OD Cheminée 2	Chaudière existante 1 Cheminée	Chaudière existante 2 Cheminée	Chaudière existante 3 Cheminée ( <i>non prise en compte</i> ) <sup>2</sup>	
Concentrations à l'émission	Dihydrogénosulfure (H <sub>2</sub> S)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>	0,1	0,1		0,1	0,1			
	Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>	1	1	10	1	1			
	Amines	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>	0,1	0,1		0,1	0,1			
	COV (hors méthane)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			10			50	50	
	Monoxyde de carbone (CO)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			50			250	250	
	Poussières (PM10)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			5			50	50	
	Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			30			35	35	
	Fluorure d'Hydrogène (HF)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			1					
	Chlorure d'Hydrogène (HCl)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			6					
	Mercure (Hg)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			2,00E-02					
	Arsenic (As)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			5,39E-04					
	Cadmium (Cd)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			2,00E-02					

<sup>2</sup> Un fonctionnement de 2 chaudières en simultanément a été retenu.

Paramètre	Unité	ÉMISSIONS EN PROJET			AUTRES SOURCES EXISTANTES PRISES EN COMPTE HORS UVE				
		Désodorisation n°2 zone OI Cheminée 1	Désodorisation n°2 zone OI Cheminée 2	UVE Cheminée	Désodorisation n°1+3 zone OD Cheminée 1	Désodorisation n°1+3 zone OD Cheminée 2	Chaudière existante 1 Cheminée	Chaudière existante 2 Cheminée	Chaudière existante 3 Cheminée ( <i>non prise en compte</i> ) <sup>2</sup>
Cobalt (Co)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			4,31E-04					
Chrome (Cr)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			7,31E-02					
Cuivre (Cu)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			9,23E-02					
Manganèse (Mn)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			3,86E-02					
Nickel (Ni)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			6,60E-02					
Plomb (Pb)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			1,77E-02					
Antimoine (Sb)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			6,50E-03					
Thallium (Tl)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			2,00E-02					
Vanadium (V)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			9,70E-04					
Dioxines et Furannes	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			6,00E-08					
Oxydes d'azote (NOx)	mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub>			80			200	200	

### B.3.3. Les flux horaires à l'émission :

**Tableau 4. Flux horaires à l'émission**

Paramètre	Unité	ÉMISSIONS EN PROJET			AUTRES SOURCES EXISTANTES PRISES EN COMPTE HORS UVE					
		Désodorisation n°2 zone OI Cheminée 1	Désodorisation n°2 zone OI Cheminée 2	UVE Cheminée	Désodorisation n°1+3 zone OD Cheminée 1	Désodorisation n°1+3 zone OD Cheminée 2	Chaudière existante 1 Cheminée	Chaudière existante 2 Cheminée	Chaudière existante 3 Cheminée ( <i>non prise en compte</i> ) <sup>3</sup>	
Flux à l'émission	Dihydrogénosulfure (H <sub>2</sub> S)	kg/h	5,64E-03	5,64E-03		7,21E-03	7,21E-03			
	Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	kg/h	5,64E-02	5,64E-02	9,95E-02	7,21E-02	7,21E-02			
	Amines	kg/h	5,64E-03	5,64E-03		7,21E-03	7,21E-03			
	COV (hors méthane)	kg/h			9,95E-02			6,50E-02	6,50E-02	
	Monoxyde de carbone (CO)	kg/h			4,98E-01			3,25E-01	3,25E-01	
	Poussières (PM10)	kg/h			4,98E-02			6,50E-02	6,50E-02	
	Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	kg/h			2,99E-01			4,55E-02	4,55E-02	
	Fluorure d'Hydrogène (HF)	kg/h			9,95E-03					
	Chlorure d'Hydrogène (HCl)	kg/h			5,97E-02					
	Mercuré (Hg)	kg/h			1,99E-04					
	Arsenic (As)	kg/h			5,36E-06					
	Cadmium (Cd)	kg/h			1,99E-04					
	Cobalt (Co)	kg/h			4,29E-06					
	Chrome (Cr)	kg/h			7,28E-04					
	Cuivre (Cu)	kg/h			9,18E-04					
Manganèse (Mn)	kg/h			3,84E-04						

<sup>3</sup> Un fonctionnement de 2 chaudières en simultanément a été retenu.

Paramètre	Unité	ÉMISSIONS EN PROJET			AUTRES SOURCES EXISTANTES PRISES EN COMPTE HORS UVE				
		Désodorisation n°2 zone OI Cheminée 1	Désodorisation n°2 zone OI Cheminée 2	UVE Cheminée	Désodorisation n°1+3 zone OD Cheminée 1	Désodorisation n°1+3 zone OD Cheminée 2	Chaudière existante 1 Cheminée	Chaudière existante 2 Cheminée	Chaudière existante 3 Cheminée ( <i>non prise en compte</i> ) <sup>3</sup>
Nickel (Ni)	kg/h			6,57E-04					
Plomb (Pb)	kg/h			1,76E-04					
Antimoine (Sb)	kg/h			6,47E-05					
Thallium (Tl)	kg/h			1,99E-04					
Vanadium (V)	kg/h			9,65E-06					
Dioxines et Furannes	kg/h			5,97E-10					
Oxydes d'azote (NOx)	kg/h			7,96E-01			2,60E-01	2,60E-01	

#### Remarques :

- L'évaluation des risques sanitaires doit être menée substance par substance. À défaut de données sur les COV spécifiques émis, la totalité des COV est assimilée au benzène. En effet, l'évaluation des risques sanitaires associés aux substances chimiques est basée sur des valeurs toxicologiques de référence (VTR) élaborées par des organismes reconnus. Les VTR permettent de quantifier le risque associé aux substances. En absence de VTR, les effets toxicologiques ne peuvent pas être quantifiés. Actuellement il n'existe pas de VTR pour la somme de COV. Ainsi, le benzène qui possède des VTR est un COV spécifique qui peut être utilisé pour quantifier les effets liés à l'exposition aux COV.
- De même, il n'existe pas actuellement de VTR attribuable aux NOx. De ce fait, la totalité des émissions de NOx est assimilée de manière pénalisante au NO<sub>2</sub> qui possède une valeur de référence.
- Suivant la démarche présentée ci-avant, pour les Dioxines-furanes, la totalité des émissions est exprimée en équivalent I-TEQ OMS, assimilé à la 2,3,7,8-Tétrachlorodibenzo-p-dioxine.

### B.3.4. Conditions de rejets

Tableau 5. Conditions à l'émission

Paramètre		Unité	ÉMISSIONS EN PROJET			AUTRES SOURCES EXISTANTES PRISES EN COMPTE HORS UVE				
			Désodorisation n°2 zone OI Cheminée 1	Désodorisation n°2 zone OI Cheminée 2	UVE Cheminée	Désodorisation n°1+3 zone OD Cheminée 1	Désodorisation n°1+3 zone OD Cheminée 2	Chaudière existante 1 Cheminée	Chaudière existante 2 Cheminée	Chaudière existante 3 Cheminée ( <i>non prise en compte</i> ) <sup>4</sup>
Commentaire		-	Débit Base 20°C HR 65%, densité 1,2 kg/m3	Débit Base 20°C HR 65%, densité 1,2 kg/m3	Concentrations à 11% d'O <sub>2</sub> sur gaz sec	Débit Base 20°C HR 65%, densité 1,2 kg/m3	Débit Base 20°C HR 65%, densité 1,2 kg/m3	Concentrations à 3% d'O <sub>2</sub> sur gaz sec	Concentrations à 3% d'O <sub>2</sub> sur gaz sec	
Procédé de traitement		-	Physico chimique	Physico chimique	Traitement thermique	Physico chimique	Physico chimique	Biogaz, secours fioul, valeurs sur Biogaz	Biogaz, secours fioul, valeurs sur Biogaz	
Localisation	Zone	-	Zone OI	Zone OI	Zone OQ	Zone OD	Zone OD	Zone OK	Zone OK	
	Repère	-	A1	A2	K	B1	B2	G	G	
Coordonnées UTM31		mE	573197,272	573188,290	573112,106	573011,145	573010,986	573015,641	573015,641	
		mN	4825997,734	4825998,254	4825932,420	4825937,789	4825935,354	4825874,156	4825874,156	
Niveau NGF du TN (terrain naturel)		mNGF	+8.30	+8.30	+8.60	+8.65	+8.65	+8.50	+8.50	
Hauteur du point de rejet par rapport au sol		m	17	17	25	11,45	11,45	16,2	16,2	
Diamètre du conduit au débouché		m	1,4	1,4	0,46	1,5	1,5	0,3 (dans conduit commun Dia 1200)	0,3 (dans conduit commun Dia 1200)	
Vitesse éjection garantie		m/s	8,0	8,0	12,0	8,0	8,0	5	5	
Orientation du rejet (vertical vers le haut, horizontal)		-	Verticale vers le haut	Verticale vers le haut	Verticale vers le haut	Verticale vers le haut	Verticale vers le haut	Verticale vers le haut	Verticale vers le haut	
Présence d'un chapeau chinois		-	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
Étendue de température de l'effluent à l'émission		°C	5 à 35	5 à 35	35 à 60	5 à 35	5 à 35	120 à 210	120 à 210	
Température moyenne de l'effluent à l'émission pour la désodorisation		°C	20	20		20	20			

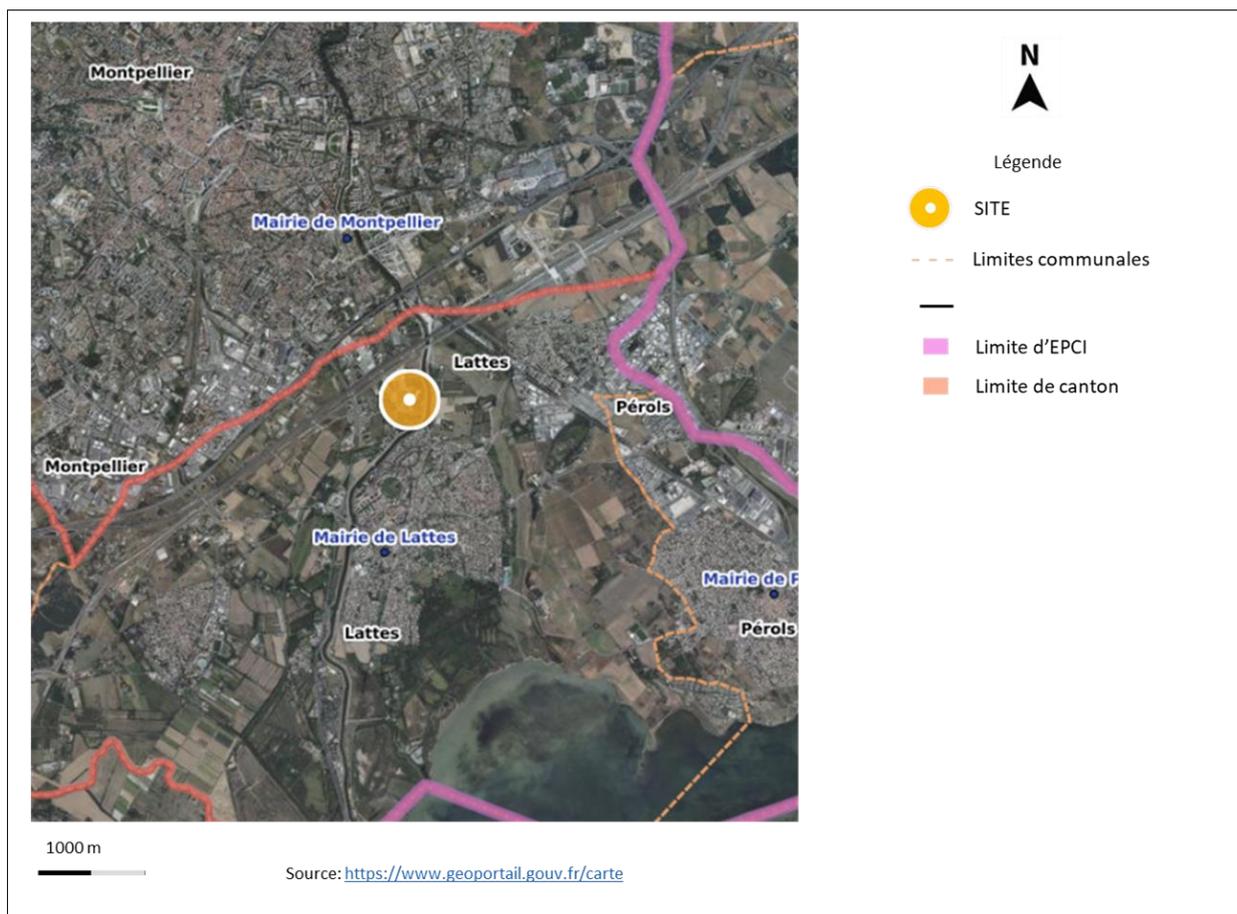
<sup>4</sup> Un fonctionnement de 2 chaudières en simultanée a été retenu.

Paramètre	Unité	ÉMISSIONS EN PROJET			AUTRES SOURCES EXISTANTES PRISES EN COMPTE HORS UVE				
		Désodorisation n°2 zone 01 Cheminée 1	Désodorisation n°2 zone 01 Cheminée 2	UVE Cheminée	Désodorisation n°1+3 zone 0D Cheminée 1	Désodorisation n°1+3 zone 0D Cheminée 2	Chaudière existante 1 Cheminée	Chaudière existante 2 Cheminée	Chaudière existante 3 Cheminée ( <i>non prise en compte</i> ) <sup>4</sup>
Durée annuelle d'émission	h/an	8 760	8 760	8760	8 760	8 760	730	730	
Répartition de ces heures dans la journée / semaine / mois si pertinent	h/j	24	24	24	24	24			
Débit brut	m3/h	56 350	56 350		72 104	72 104			
Débit du rejet normalisé sur gaz humide	Nm3/h			8000 (valeur obtenue à 60°C, valeur maximum)					
Débit du rejet normalisé sur gaz sec	Nm3/h			6427					
Taux d'O <sub>2</sub> réglementaire	%			11			3	3	
Débit du rejet corrigé au taux d'O <sub>2</sub> réglementaire sur gaz sec	Nm3/h			9950			1300	1300	

## C. ÉVALUATION DES ENJEUX

### C.1. Localisation du site et justification de la zone d'étude

La station d'épuration MAERA est implantée sur la commune de Lattes, dans le département de l'Hérault. Elle se situe au sud-ouest de la métropole de Montpellier, au sein du quartier de la Céreirède.



**Figure 1. Localisation du site**

Dans ce rapport, on se propose d'étudier les émissions atmosphériques du site et leur impact sur la qualité de l'air dans une aire d'étude définie. La carte présentée à la Figure 1 localise le site au sein du périmètre retenu pour cette étude.

Le domaine étudié doit être suffisamment grand pour que les obstacles (bâtiments, arbres) puissent être considérés comme faisant partie du terrain et pour contenir les panaches calculés. Ainsi, le domaine retenu (après des tests de pré-modélisation de la dispersion atmosphérique) est un carré de 8 kilomètres de côté, centré sur le site.

## C.2. Occupation des sols, inventaire des usages

### C.2.1. Population

Les données de population recensées concernent les communes situées dans la zone d'influence maximale des émissions atmosphériques du site (c'est-à-dire les communes concernées par le domaine d'étude de 8 kilomètres de côté) au regard des polluants susceptibles d'être émis par les sources d'émission étudiées.

La Figure 1 présente ce domaine d'étude, comprenant 5 communes situées dans le département de l'Hérault (34).

Le Tableau 6 ci-après présente la population totale dans les communes présentes dans la zone d'influence du site. Notons que les chiffres indiqués prennent en compte la totalité de la population dans ces communes, même si elles ne se trouvent que partiellement dans le domaine d'étude.

**Tableau 6. Communes concernées par la zone d'étude**

Commune	Code Postal	Département	Nombre d'habitants recensés (2019)
Lattes	34129	Hérault	17 674
Montpellier	34172	Hérault	299 096
Pérols	34198	Hérault	9 438
Mauguio	34154	Hérault	16 705
Saint-Jean-de-Védas	34270	Hérault	11 086

Source : Recensement INSEE 2019 - Évolution et structure de la population en 2019

### C.2.2. Populations sensibles

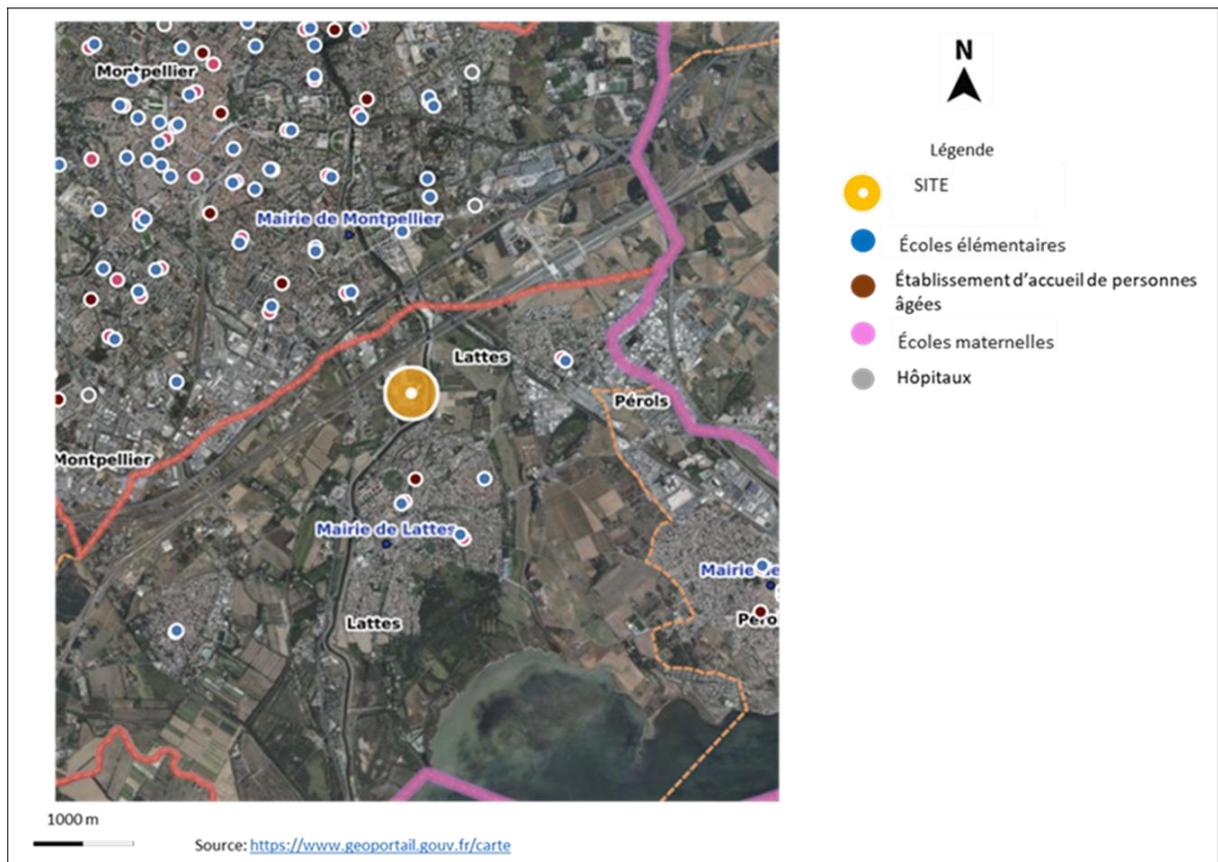
Les catégories de populations sensibles considérées couvrent :

- ✓ les enfants (de moins de 7 ans),
- ✓ les personnes fragiles du point de vue de la santé (personnes hospitalisées, personnes âgées).

Ces populations sont prises en compte par l'étude d'inventaires d'établissements scolaires maternels et élémentaires, les établissements d'hébergement de personnes âgées (EPAHD) et des hôpitaux situés au sein de l'aire d'étude.

La carte ci-après localise les établissements abritant des personnes dites sensibles au sein du domaine d'étude défini.

Localisation des populations sensibles au sein du domaine d'étude (carré de 8 kilomètres de côté autour du site).



**Figure 2. Zones sensibles au sein de la zone d'étude**

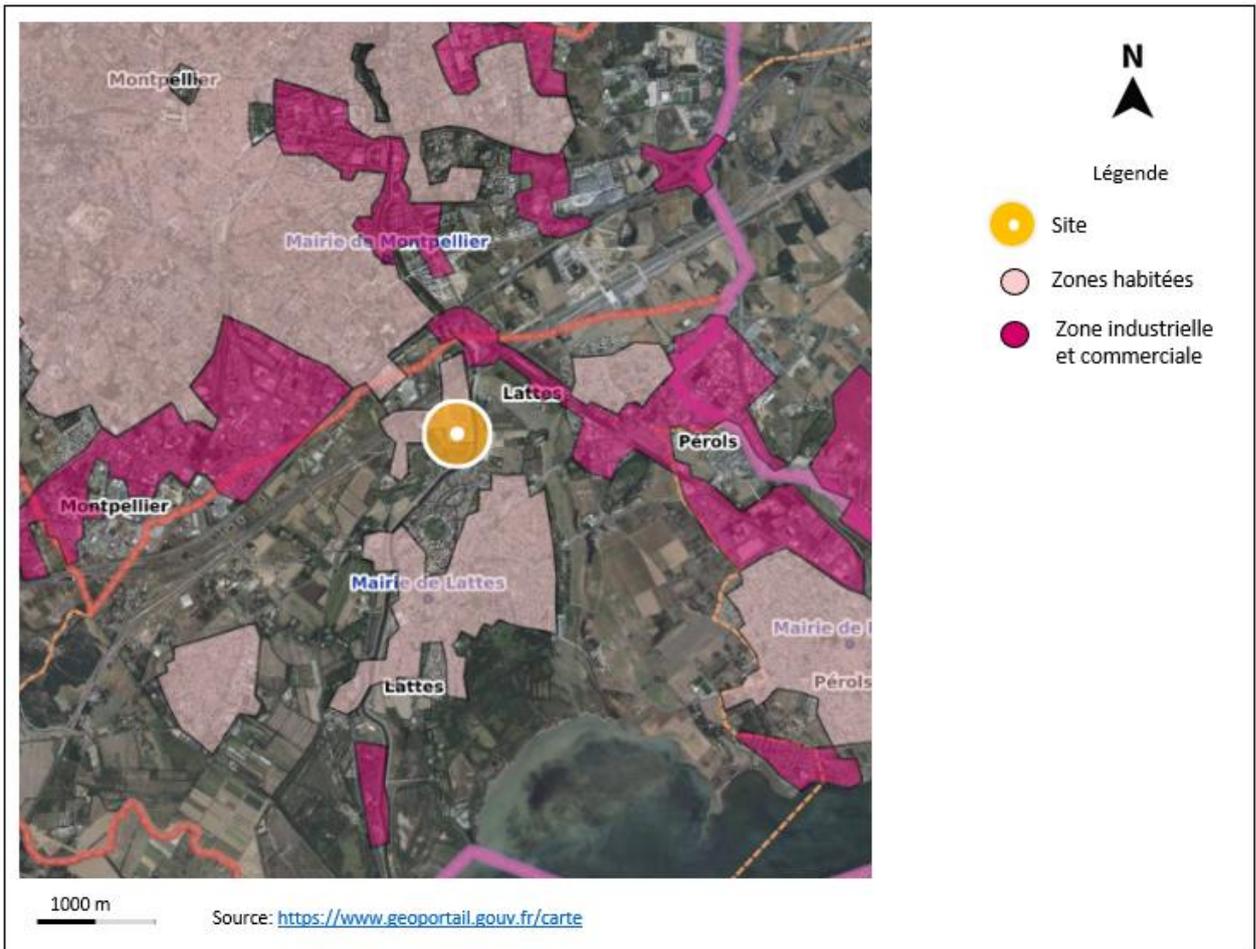
Dans le domaine théorique d'influence du site, il est observé :

- ✓ un total de 82 écoles accueillant des enfants de moins de 7 ans, la plupart étant situées au nord-ouest du site dans l'agglomération Montpelliéraine,
- ✓ 10 établissements accueillant des personnes âgées,
- ✓ 1 hôpital dans le périmètre d'étude à l'ouest du site à environ 3,5 kilomètres du site.

L'école la plus proche du site est située à environ 940 mètres au sud-est du site. Il s'agit de l'école primaire la Cougourlude. Il est à noter également la présence de l'établissement ESAT SAPORTA, situé à environ 840 m à l'ouest du site.

L'établissement d'accueil de personnes âgées le plus proche est situé à environ 670 mètres au sud du site. Il s'agit de l'EHPAD (établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes) l'Ensoleillade.

Au sein de l'aire d'étude, on distingue également des zones habitées, dont les plus proches sont représentées sur la figure ci-après.



**Figure 3. Habitations au sein du périmètre d'étude**

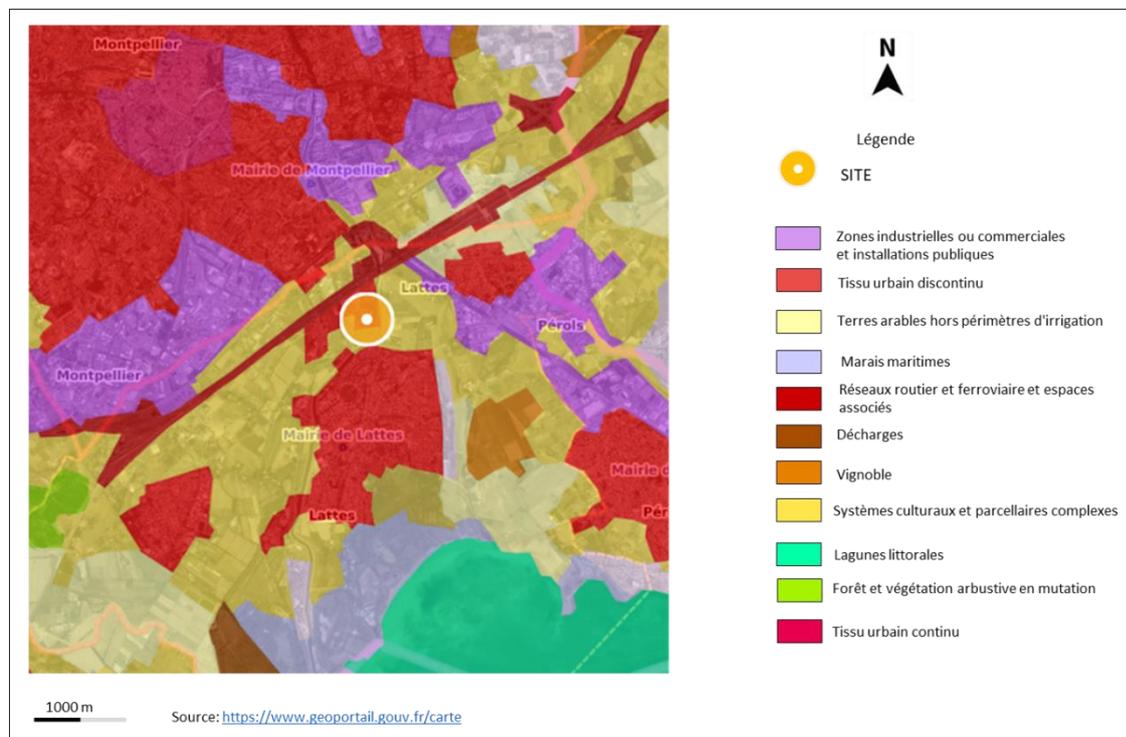


**Figure 4. Habitations situées le plus à proximité du site**

Les riverains les plus proches sont situés à proximité immédiate du site, au niveau de la bordure nord de celui-ci. On note également la présence d'établissements industriels dans les immédiats proches du site.

### C.2.3. Inventaire de l'occupation des sols et des usages

Les usages des sols recensés sur la zone d'étude sont sur la figure-ci-après. La base de données utilisée est la base de données Corine Land Cover 2018<sup>5</sup>.



**Figure 5. Extrait des données Corine Land Cover 2018**

Le site est situé dans un tissu urbain discontinu, bordé par des systèmes culturaux et parcellaires complexes. Cette dernière typologie d'occupation des sols représente une part importante des usages au sein de la zone d'étude.

De même, les tissus urbanisés sont également très présents dans la zone d'étude et occupent des vastes portions de celle-ci au nord et au sud du site.

En complément de la vue globale des usages des terres, un recensement d'activités d'élevage identifiées par l'annuaire de la mairie de Lattes a été réalisé. La synthèse ci-après sous forme de carte représente la localisation des points d'élevages identifiés.

<sup>5</sup> Visualisation de l'occupation du sol en France métropolitaine. Outil de référence pour mesurer les impacts environnementaux. La base de données CORINE Land Cover 2018, dite CLC 2018, a été réalisée à partir de CLC 2012 révisée et de la base des changements 2012-2018.



**Figure 6.** Points d'élevages présents dans la zone d'étude

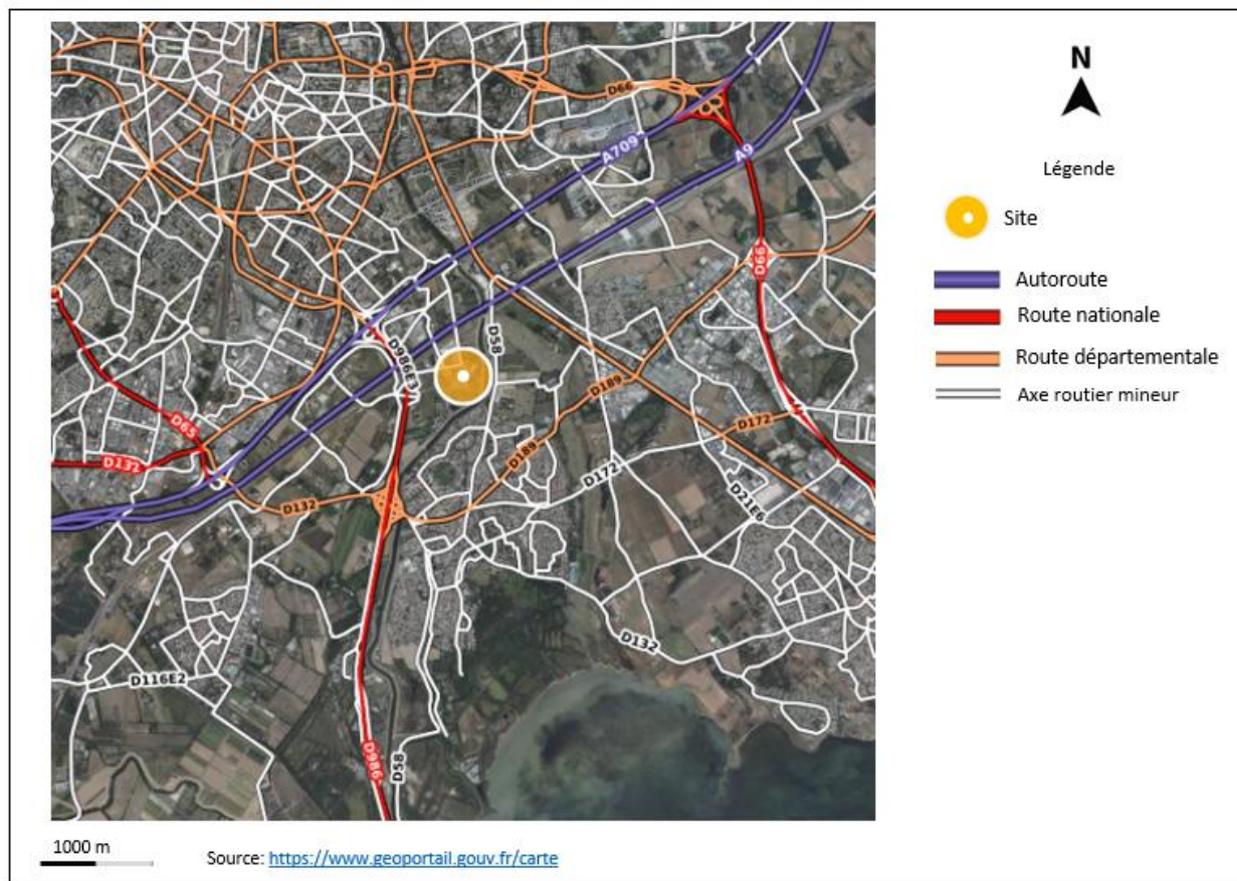
### C.3. Activités polluantes

Dans la région considérée, la pollution de l'air provient principalement des sources suivantes :

- ✓ la circulation automobile,
- ✓ le chauffage individuel urbain et industriel,
- ✓ les activités industrielles.

### C.3.1. Circulation automobile

Les axes routiers principaux sur la zone d'étude sont présentés sur la carte ci-dessous :



**Figure 7. Axes routiers à proximité du site**

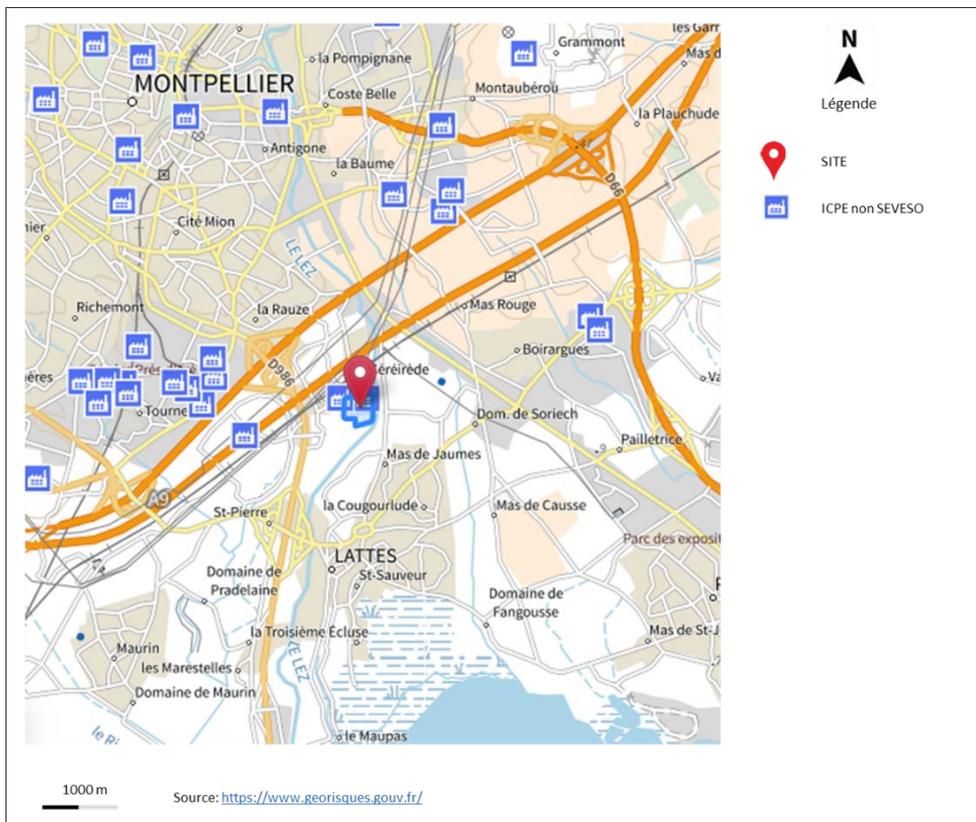
Les principaux axes routiers situés à proximité du site sont :

- ✓ l'autoroute A9, située à 400 mètres environ au nord du site,
- ✓ l'autoroute A709, située à 1 kilomètre au nord du site,
- ✓ la route Nationale, M986 situé à 500 mètres à l'ouest du site,
- ✓ la route départementale M189, située à environ 1 kilomètre au sud du site.

Pour mémoire, les émissions liées au trafic routier sont en général évaluées sur la base des paramètres suivants : dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), monoxyde d'azote (CO), oxydes d'azote (NOx) et composés organiques volatils (COV), dont essentiellement le benzène.

### C.3.2. Activités Industrielles

Les principales installations industrielles sur la zone d'étude sont présentées sur la carte ci-dessous :



**Figure 8. ICPE et établissements industriels, sources potentielles d'émissions atmosphériques à proximité du site**

Le périmètre théorique du site possède un nombre important d'ICPE, notamment à l'ouest du site.

Les activités industrielles recensées au sein de l'aire d'étude sont :

- ✓ des activités de stockage de métaux et déchets de métalliques,
- ✓ des traitements de surface,
- ✓ des traitements de déchets.

Ces activités peuvent contribuer au fond de pollution du site.

## D. SCHÉMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION

Les émissions atmosphériques d'une installation industrielle sont potentiellement à l'origine :

- ✓ d'une contamination de l'air (polluants atmosphériques),
- ✓ d'une contamination des sols, en particulier pour les polluants bioaccumulables,
- ✓ d'une contamination des végétaux (transferts sol / plante et dépôts sur les parties aériennes des végétaux) pour les polluants bioaccumulables,
- ✓ d'une contamination des produits animaux (viande, œufs, lait) pour les polluants bioaccumulables.

L'exposition des populations est donc susceptible de se faire par les voies d'exposition suivantes :

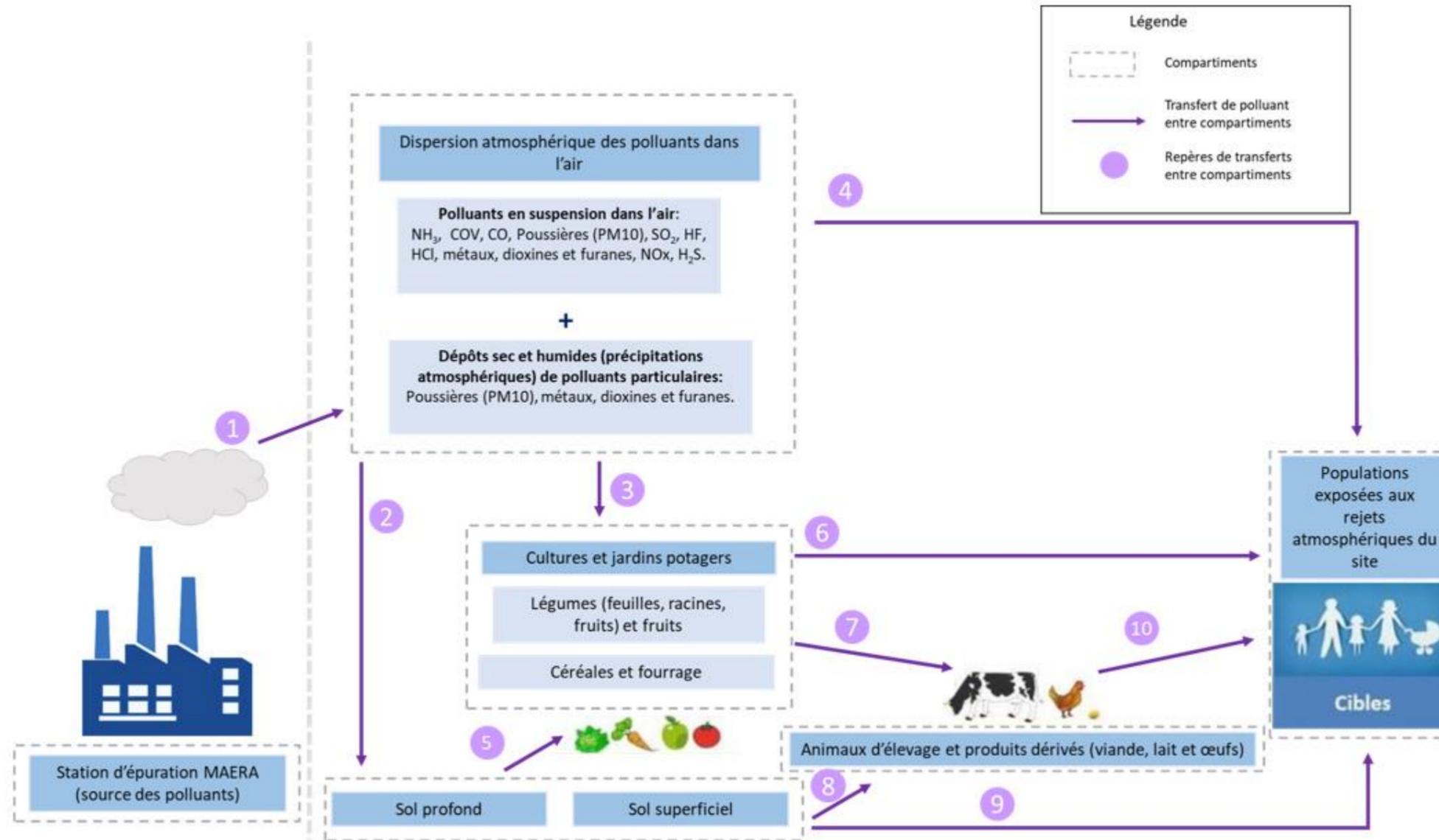
- ✓ Inhalation directe : exposition aux concentrations atmosphériques.
- ✓ Ingestion directe de sol en particulier chez les enfants (jeux à l'extérieur, ...).
- ✓ Ingestion indirecte via les légumes et les fruits.
- ✓ Ingestion indirecte via les produits animaux (viande, lait, œufs, ...). La contamination des animaux provient de l'ingestion directe de sol (pâturage) et de végétaux contaminés.

Les voies d'exposition des populations potentiellement exposées aux émissions atmosphériques du site sont retenues sur la base du schéma conceptuel d'exposition. Ce dernier est établi en considérant :

- ✓ La nature des polluants susceptibles d'être émis par l'installation et de leurs caractéristiques (en particulier, leur potentiel de bioaccumulation) ; Ceci permet d'identifier les voies de transfert possibles ;
- ✓ L'inventaire des usages et des différents milieux d'exposition potentielle ;
- ✓ L'inventaire des cibles.

Les émissions atmosphériques du site contiennent des polluants persistants / bioaccumulables dans les compartiments environnementaux. D'autre part, des jardins potagers et de zones de pâturages, ainsi que des habitations et des élevages sont présents dans la zone d'étude. Ces polluants sont ainsi pris en compte pour une exposition par ingestion.

Les phénomènes de transfert, les mécanismes et les voies d'exposition potentielles impliqués dans le transfert de polluants depuis les sources jusqu'au cibles (populations) sont présentés dans le schéma conceptuel ci-après :



Repère de transfert entre compartiments	Commentaire
1	Émissions de polluants via les rejets atmosphériques par l'UVE et dispersion dans l'air.
2	Dépôts de polluants dans le sol (sol superficiel) par lessivage par les précipitations atmosphériques ou chutes par action gravitaire.
3	Dépôts de polluants sur les cultures de légumes, fruits, fourrage et céréales) et absorption foliaire des polluants en suspension dans l'air.
4	Inhalation de polluants en suspension dans l'air par les populations cibles.
5	Absorption racinaire de polluants dans le sol profond depuis la solution de sol et dépôts de poussières depuis sur les végétaux et fruits par mise en suspension de poussières.
6	Ingestion de végétaux par les populations cibles (légumes et fruits) soumis aux rejets atmosphériques du site.
7	Ingestion de fourrage et céréales soumis aux rejets du site par des animaux d'élevage.
8	Ingestion de sol par les animaux.
9	Ingestion de sol (en particulier par les enfants lors de leurs jeux à l'extérieur).
10	Consommation de produits animaux.

Figure 9. Schéma conceptuel d'exposition

## E. DÉTERMINATION DES SUBSTANCES D'INTÉRÊT ET CHOIX DE VALEURS TOXICOLOGIQUES DE RÉFÉRENCE (VTR)

De façon générale, le choix des substances d'intérêt est réalisé en fonction des critères suivants :

- ✓ Toxicité de la substance ;
- ✓ Devenir dans les compartiments environnementaux.

Parmi les substances d'intérêt, nous distinguons :

- ✓ Les polluants spécifiques et propres aux émissions du site. Ce sont les polluants **traceurs des émissions**. Il s'agit ici de l'acide chlorhydrique ainsi que l'acide fluorhydrique.
- ✓ Les polluants susceptibles de présenter un impact pour la santé des riverains potentiellement exposés : les polluants **traceurs du risque**. Il s'agit ici principalement des polluants suivants : les composés organiques volatils, les métaux, les dioxines et furanes, l'acide chlorhydrique, les poussières, les oxydes d'azote et l'acide fluorhydrique.

Nous retiendrons, parmi les polluants susceptibles d'être émis, tous ceux disposant de Valeur Toxicologique de Référence pour inhalation et pour l'ingestion.

Notons que les toxiques peuvent être classés en deux catégories en fonction de leur mécanisme d'action :

- ✓ Les toxiques à seuil, pour lesquels il existe des valeurs toxicologiques de référence en dessous desquelles l'exposition est réputée sans risque.
- ✓ Les toxiques sans seuil, pour lesquels il n'est pas possible de définir un niveau d'exposition sans risque pour la population. Pour ces toxiques, des excès unitaires de risque (ERU) sont fournis. Ils correspondent à une probabilité d'apparition de cancer.

Ainsi, les Valeurs Toxicologiques de Références sont fournies pour les effets à seuil et pour les effets sans seuil.

### Commentaire sur le choix des VTR pour l'évaluation des risques :

Les valeurs toxicologiques de référence ont été retenues conformément à la *Note d'information N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de détection 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*.

C'est-à-dire que ce sont les VTR construites par l'ANSES qui seront retenues prioritairement. A défaut de valeur construite par l'Anses, ce sont les valeurs issues d'une sélection approfondies par une expertise nationale parmi les VTR disponibles qui seront ensuite retenues. Pour cela, ce sont les bases de données de l'ANSES et de l'INERIS (portail substance) qui ont été consultées.

Si l'expertise a été réalisée antérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente, alors ce sera la VTR la plus récente parmi les bases de données suivantes : US-EPA, ATSDR, ou OMS. À défaut de valeur recensée dans ces bases de données, c'est la VTR la plus récente proposée par Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou l'EFSA qui sera retenue.

Le Tableau 7 ci-après présente :

- ✓ Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues au moment de la rédaction du présent dossier. La méthodologie de choix des VTR est présentée ci-après.
- ✓ Le devenir des substances dans l'environnement (en particulier la persistance et le potentiel de bioaccumulation).

À défaut de VTR, nous avons indiqué les objectifs de qualité de l'air et les valeurs limites pour la protection de la santé humaine réglementaires (Code de l'Environnement).

Les polluants retenus comme substance d'intérêt sont identifiés en **gras**. De plus, ils sont identifiés en tant que substances retenues dans la colonne intitulée « *Retenu comme substance d'intérêt* ».

**Tableau 7. Détermination des substances d'intérêt pour l'exposition chronique**



Valeur de référence non considérée comme une Valeur Toxicologique de Référence (VTR) : aucun Quotient de Danger ne pourra être calculé à partir de cette valeur.

Exposition chronique													
Polluant / substance	N°CAS	Effet à seuil						Effet sans seuil				Persistance (biodégradabilité) et/ou potentiel de bioaccumulation dans l'environnement	Retenu comme substance d'intérêt
		Valeurs de référence			Valeurs de référence			Valeurs de référence		Valeurs de référence			
		Inhalation (µg/m³)	Organe cible ou effet sur ...	Référence	Ingestion (mg/kg/j)	Organe cible ou effet sur ...	Référence	Inhalation (µg/m³) <sup>-1</sup>	Référence	Ingestion (mg/kg/j) <sup>1</sup>	Référence		
Oxydes d'azote (NOx) assimilés au Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	10102-44-0	40	-	Ligne Directrice (A)								Non bioaccumulable	Oui
		40	-	Objectif de qualité de l'air et Valeur Limite pour la protection de la santé humaine (Code de l'Environnement)									
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	7446-09-5	50	-	Objectif de qualité de l'air (Code de l'Environnement)								Non bioaccumulable	Oui
Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0	10000	-	Valeur limite pour la protection de la santé humaine pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur huit heures (Code de l'Environnement)								Non bioaccumulable	Oui
				Afsset, 2007									
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	1336-21-6											Non bioaccumulable	Non
Dihydrogénéosulfure (H <sub>2</sub> S)	7783-06-4'	2	Système respiratoire	US EPA 2003 (retenu par l'INERIS en 2003)								Non bioaccumulable	Oui

Exposition chronique													
Polluant / substance	N°CAS	Effet à seuil						Effet sans seuil				Persistance (biodégradabilité) et/ou potentiel de bioaccumulation dans l'environnement	Retenu comme substance d'intérêt
		Valeurs de référence			Valeurs de référence			Valeurs de référence		Valeurs de référence			
		Inhalation (µg/m³)	Organe cible ou effet sur ...	Référence	Ingestion (mg/kg/j)	Organe cible ou effet sur ...	Référence	Inhalation (µg/m³) <sup>-1</sup>	Référence	Ingestion (mg/kg/j) <sup>1</sup>	Référence		
<b>Acide chlorhydrique (HCl)</b>	7647-01-0	20	Système respiratoire	US-EPA, 1995								Non bioaccumulable	Oui
<b>Acide fluorhydrique (HF)</b>	7664-39-3	14	Os	OEHHA, 2003 (recommandé par l'INERIS)								Non bioaccumulable	Oui
<b>Particules (assimilées aux PM10)</b>	-	20	-	Ligne Directrice (OMS)								Non bioaccumulable	Oui
		30	-	Objectif de qualité de l'air (Code de l'Environnement)									
		40	-	Valeur Limite pour la protection de la santé humaine (Code de l'Environnement)									
Composés Organiques Volatils (COV)	Voir ci-après les COV spécifiques												
<b>COV (assimilé au benzène)</b>	71-43-2	10	Système immunitaire	Anses, 2008				2,60E-05	Anses, 2014			Non bioaccumulable	Oui
Amines												Non bioaccumulable	Non
<b>Métaux</b>	Voir ci-après les métaux spécifiques												

Polluant / substance	N°CAS	Effet à seuil						Effet sans seuil				Persistance (biodégradabilité) et/ou potentiel de bioaccumulation dans l'environnement	Retenu comme substance d'intérêt
		Inhalation (µg/m³)	Organe cible ou effet sur ...	Référence	Ingestion (mg/kg/j)	Organe cible ou effet sur ...	Référence	Inhalation (µg/m³) <sup>-1</sup>	Référence	Ingestion (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	Référence		
<b>Cadmium (Cd)</b>	7440-43-9	3,00E-01	Incidence combinée des tumeurs pulmonaires	Anses, 2012	3,50E-04	-	EFSA, 2009 (retenu par l'Anses, 2017)	1,80E-03	US-EPA, 1987			Bioaccumulable et persistant	Oui
Thallium (Tl)	7440-28-0											Bioaccumulable et persistant	Non, absence de VTR
<b>Mercure (Hg)</b>	7439-97-6	3,00E-02	Système nerveux	OEHHA, 2008 (retenu par l'INERIS, 2014)	5,70E-04	-	EFSA, 2012 (retenu par l'Anses, 2018)					Bioaccumulable et persistant	Oui
<b>Antimoine (Sb)</b>	7440-36-0	3,00E-01	Système respiratoire	ATSDR, 2019	6,00E-03	-	OMS, 2003 (retenu par l'Anses, 2018)					Bioaccumulable et persistant	Oui
<b>Arsenic (As)</b>	7440-38-2	1,50E-02	Diminution des capacités intellectuelles et des effets néfastes sur le comportement	OEHHA, 2008 (retenu par l'INERIS, 2010)	4,50E-04	Peau	FoBiG, 2009 (retenu par l'INERIS, 2010)	1,50E-04	TCEQ 2012 (Texas Commission on Environmental Quality) (retenu par l'Anses, 2018)	1,50E+00	US-EPA, 2009 et OEHHA, 1998 (retenu par l'INERIS, 2010)	Bioaccumulable et persistant	Oui
<b>Chrome (Cr) (voir nota en fin de tableau)</b>	7440-47-3	3,00E-02	Système respiratoire	Pour le chrome VI sous forme particulaire OMS CICAD 2013	9,00E-04	-	Pour le chrome VI ATSDR 2012 (retenu par l'Anses et l'INERIS)	4,00E-02	Pour le chrome VI OMS-IPCS 2013 retenu par l'Anses et l'INERIS	5,00E-01	Pour le chrome IV OEHHA 2011 (retenu par l'Anses et l'INERIS)	Bioaccumulable et persistant	Oui
<b>Cobalt (Co)</b>	7440-48-4	1,00E-01	Système respiratoire	ATSDR, 2004 et OMS CICAD 2006	1,50E-03	-	Afssa 2010 (retenu par l'Anses, 2018)					Bioaccumulable et persistant	Oui
<b>Cuivre (Cu)</b>	7440-50-8	1	-	RIVM, 2001 (retenu par l'INERIS, 2019)	1,50E-01	Hépatotoxique et effets gastro-intestinaux	EFSA, 2018 (retenu par l'INERIS, 2019)					Bioaccumulable et persistant	Oui

Polluant / substance	N°CAS	Effet à seuil						Effet sans seuil				Persistance (biodégradabilité) et/ou potentiel de bioaccumulation dans l'environnement	Retenu comme substance d'intérêt
		Inhalation (µg/m³)	Organe cible ou effet sur ...	Référence	Ingestion (mg/kg/j)	Organe cible ou effet sur ...	Référence	Inhalation (µg/m³) <sup>-1</sup>	Référence	Ingestion (mg/kg/j) <sup>-1</sup>	Référence		
<b>Plomb (Pb)</b>	7439-92-1	9,00E-01	Plombémie protégeant l'ensemble de la population de la toxicité rénale	Anses, 2013 (retenu par l'INERIS, 2016), correspond à 15 µg/L (VTR interne construite par l'Anses)	6,30E-04	Plombémie protégeant l'ensemble de la population de la toxicité rénale	Anses, 2013 (retenu par l'INERIS, 2016) correspond à 15 µg/L (VTR interne construite par l'Anses, 2018)	1,20E-05	OEHHA, 2011 (retenu par l'INERIS, 2013)	8,50E-03	OEHHA, 2011 (retenu par l'INERIS, 2013)	Bioaccumulable et persistant	Oui
<b>Manganèse (Mn)</b>	7439-96-5	3,00E-01	Système neurologique	ATSDR, 2012 (retenu par l'Anses, 2018)	5,50E-02	Système nerveux	INSPQ, 2017 (retenu par l'Anses, 2018)					Bioaccumulable et persistant	Oui
<b>Nickel (Ni)</b>	7440-02-0	2,30E-01	-	TCEQ 2011 (Texas Commission on Environmental Quality) (retenue par l'Anses, 2018)	2,80E-03	Effets reprotoxiques	Efsa 2015 (retenu par l'Anses, 2018)	1,70E-04	TCEQ 2011 (Texas Commission on Environmental Quality) (retenue par l'Anses, 2018)			Bioaccumulable et persistant	Oui
<b>Vanadium (V)</b>	7440-62-2	1	Système respiratoire, développement	RIVM, 2009 (retenu par l'INERIS, 2011)	2,00E-03	-	Valeur provisoire : RIVM, 2009					Bioaccumulable et persistant	Oui
<b>Dioxines-furanes (assimilés à la 2,3,7,8 TCDD)</b>	1746-01-6	4,00E-05	-	TEQ OEHHA, 2000 (retenu par l'INERIS, 2015)	7,00E-07	-	TEQ US-EPA, 2012 (retenu par l'Anses, 2016)	L'INERIS propose de ne pas retenir les valeurs établies pour des effets sans seuil : INERIS : CHOIX DE VALEUR TOXICOLOGIQUE DE REFERENCE DIOXINES ET FURANES - Validation groupe d'experts : mai 2019 Version 2 : 11/12/2019 - n°DRC-19-180728-08538A				Bioaccumulable et persistant	Oui

**Nota :** Pour le Chrome les valeurs toxicologiques de référence fournies dans la littérature sont indiquées pour les spéciations Chrome III et Chrome VI. Les valeurs pour le Chrome VI étant les plus pénalisantes, ce sont celles-ci qui sont retenues pour l'évaluation des risques. Cette approche est pénalisante.

## F. ÉVALUATION DE L'ÉTAT DES MILIEUX

### F.1. Présentation de la démarche

L'évaluation et l'interprétation de l'état des milieux (IEM) a pour objectif d'évaluer si les émissions atmosphériques du site (avec le projet) contribuent à dégrader l'état des milieux et si la situation actuelle de l'environnement est compatible avec les usages au sein de l'aire d'étude.

L'évaluation et l'interprétation de l'état des milieux sont réalisées pour les substances et polluants pour lesquels il existe des données de surveillance disponibles au sein de l'air d'étude et pour les substances concernées par le projet.

### F.2. Données de surveillance du milieu et interprétation de l'état des milieux (IEM)

#### F.2.1. Données mesurées par le réseau de surveillance de la qualité de l'air

---

Actuellement, des données de mesures de surveillance dans l'environnement dans la zone d'influence des rejets atmosphériques du site ne sont pas disponibles.

Dans le cadre du projet, il est prévu la mise en place d'une campagne de surveillance des émissions du site dans l'environnement basée sur une dispersion atmosphérique des émissions.

À ce stade, une étude des tendances globales et de la sensibilité du milieu vis-à-vis de certains polluants peut être réalisée sur la base des données de surveillance de la qualité de l'air du réseau ATMO Occitanie.

ATMO Occitanie fait partie du réseau ATMO France, association qui fédère le réseau national des Associations de surveillance de la qualité de l'air, agréés par le ministère chargé de l'environnement.

Les données de surveillance sont issues des stations de surveillance les plus proches du projet :

- ✓ Station de Montpellier Prés d'Arènes (2,5 kilomètres au nord-ouest du site) (station de fond) ;
- ✓ Station Montpellier Saint Denis (5 kilomètres au nord-ouest du site) (station de trafic) ;
- ✓ Station de Montpellier Pompignane (4,5 kilomètres au nord du site) (station de trafic).

#### F.2.2. Synthèse des données de la surveillance ATMO de la qualité de l'air

---

Le récapitulatif des mesures en moyenne annuelle pour les années 2021 et 2022 dans le secteur de Montpellier sont données dans le Tableau 8<sup>6</sup>. Seuls les polluants surveillés au niveau de ce secteur sont présentés.

---

<sup>6</sup> Bilan 2020 – ATMO Occitanie : <https://data-atmo-occitanie.opendata.arcgis.com/search>

**Tableau 8. Synthèse de la qualité de l'air mesurée dans le secteur de Montpellier pour les polluants réglementés**

Paramètre mesuré	Objectif de qualité de l'air en moyenne annuelle (article R 221-1 du Code de l'Environnement)	Recommandation OMS 2021	Moyennes annuelles en µg/m <sup>3</sup>					
			Station de Montpellier Près d'Arènes Urbain		Station Montpellier Saint Denis Trafic (5 kilomètres)		Station de Montpellier Pompignane	
			2022	2021	2022	2021	2022	2021
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	40 µg/m <sup>3</sup>	10 µg/m <sup>3</sup>	16,2 µg/m <sup>3</sup>	14,9 µg/m <sup>3</sup>	22,6 µg/m <sup>3</sup>	32,3 µg/m <sup>3</sup>	22,2 µg/m <sup>3</sup>	19,4 µg/m <sup>3</sup>
Particules PM10	30 µg/m <sup>3</sup>	15 µg/m <sup>3</sup>	16,4 µg/m <sup>3</sup>	14,1 µg/m <sup>3</sup>			20,7 µg/m <sup>3</sup>	18,7 µg/m <sup>3</sup>

Pour les polluants étudiés, les concentrations mesurées sur le secteur d'étude respectent les valeurs de références réglementaires. Cependant, il est à noter des dépassements des nouvelles recommandations de l'OMS pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et les particules PM10.

Il est possible de conclure qu'il existe une sensibilité du milieu pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et les particules PM10. À noter cependant, qu'il s'agit ici uniquement de tendances globales sur le secteur d'étude, sans focus sur les zones d'influence maximum du site, à défaut de données de mesure.

### F.2.3. Conclusion sur l'interprétation de l'état du milieu

L'étude des données de surveillance de la qualité de l'air ATMO permettent d'observer les tendances globales quant à l'état de la qualité de l'air au sein de la zone d'étude. Deux polluants ont été étudiés : les particules PM10 et le dioxyde d'azote.

Pour ces deux polluants, les valeurs réglementaires stipulées par le Code de l'Environnement sont respectées. Cela est compatible avec la présence de populations au niveau du secteur d'étude. Cependant, des dépassements des valeurs cibles OMS sont constatés, ce qui dénote une sensibilité du milieu. En effet, les données de mesure sont issues de stations localisées à proximité d'industries, d'agglomérations urbaines et d'axes routiers.

Il s'agit d'une première approche. Une campagne de mesures dans l'environnement est en cours afin de disposer de données locales avec la mesure de polluants pertinents vis-à-vis du projet.

## F.3. Synthèse du contenu de la campagne de mesures dans l'environnement (en cours)

Le choix des substances et matrices à surveiller est basé sur les résultats de la présente évaluation prospective des risques sanitaires et du schéma conceptuel d'exposition.

Ainsi, ont été retenus la surveillance des matrices et paramètres suivants :

- ✓ Les oxydes d'azote (assimilés au dioxyde d'azote) sont pris en compte pour la campagne de mesure en tant que substance indicatrice de la qualité de l'air. En effet, ce paramètre est celui qui présente le flux à l'émission le plus élevé parmi les substances émises dans le cadre du projet. En effet, il permet d'avoir l'empreinte des émissions du site sur une large étendue géographique (par rapport aux autres substances). Il s'agit ainsi d'un traceur d'émission pertinent.

- ✓ Le dihydrogénosulfure (H<sub>2</sub>S) correspond au polluant le plus pénalisant pour l'exposition par inhalation et à seuil. Il est ainsi retenu pour les mesures dans l'air.
- ✓ Compte-tenu des difficultés techniques pour le prélèvement / analyse de concentrations des métaux et des dioxines et furanes dans le milieu air, ce sont les mesures des jauges Owen qui sont proposées.

Ainsi, les substances pertinentes pour mener l'Interprétation de l'État des Milieux (IEM), sont :

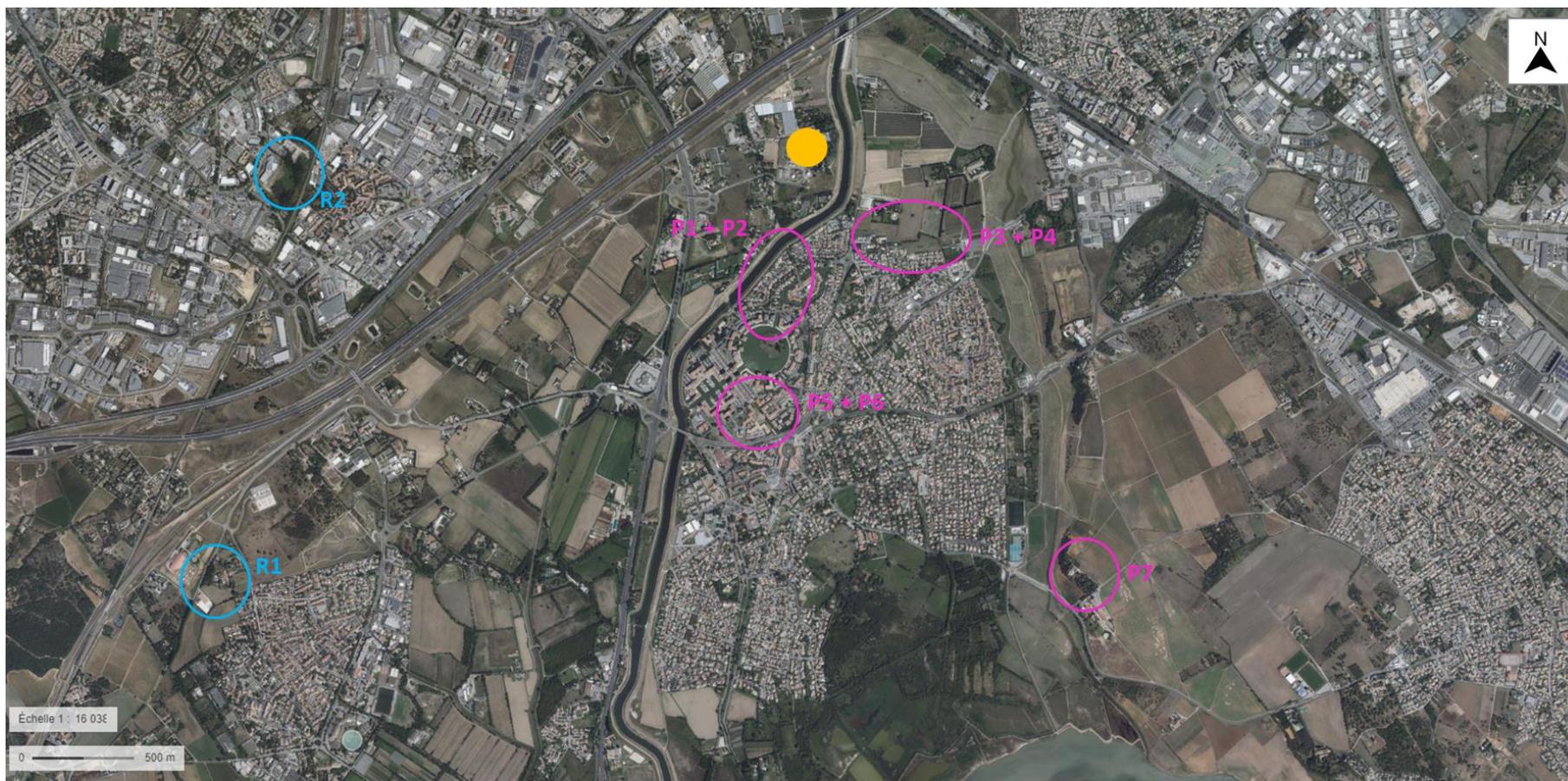
- ✓ Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et dihydrogénosulfure.
- ✓ Métaux (Mercure, Arsenic, Cadmium, Cobalt, Chrome, Cuivre, Manganèse, Nickel, Plomb, Antimoine, Thallium, Vanadium),
- ✓ Dioxines et furanes.

Les points de mesures ont été localisés conformément au Guide INERIS sur la surveillance dans l'air autour des installations classées (décembre 2021), sur la base :

- ✓ Des résultats de la modélisation et des zones d'influence maximales modélisées attribuables aux émissions du site avec le projet d'extension ;
- ✓ De l'occupation des sols et de la localisation des populations potentiellement les plus exposées.

La carte avec la proposition de positionnement des points est présentée ci-après.

Il est prévu de réaliser une campagne de mesures d'une durée de 1 mois.



● SITE    
 ○ Points de mesure sous influence du site    
 ○ Points de référence

**Figure 10. Schéma conceptuel d'exposition**

## G. ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Rappelons que cette évaluation est menée pour les émissions garanties à l'émission pour l'ensemble des polluants considérés (terme source majorant).

Dans ce paragraphe, nous présentons successivement :

- ✓ l'évaluation des dangers et la caractérisation de la relation dose-réponse des substances d'intérêt,
- ✓ l'évaluation de l'exposition par la réalisation d'une modélisation de la dispersion atmosphérique,
- ✓ les voies d'exposition retenues,
- ✓ le choix des scénarios d'exposition,
- ✓ la démarche de caractérisation du risque sanitaire,
- ✓ l'Évaluation des risques sanitaires des populations riveraines aux émissions attribuables au site.

### G.1. Évaluation des dangers et caractérisation de la relation dose-réponse

L'inventaire des substances et des agents rejetés, explicité au chapitre précédent, a permis d'identifier les principales substances susceptibles d'être émises.

- ⇒ **Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues au moment de la rédaction du présent dossier sont présentées au §E.**

### G.2. Évaluation de l'exposition – Modélisation statistique de la dispersion atmosphérique

#### G.2.1. Présentation du code général utilisé

Les mécanismes prépondérants dans la dispersion des polluants atmosphériques sont le transport de polluant par le vent et la diffusion des polluants par la turbulence de l'atmosphère.

La modélisation de la dispersion atmosphérique a pour objectif de fournir des ordres de grandeur des concentrations des polluants et de montrer l'influence de la climatologie du site et de sa topographie sur la pollution.

Le modèle utilisé pour la modélisation de la dispersion atmosphérique et l'analyse statistique associée est le logiciel ARIA Impact. Ce logiciel permet de déterminer l'impact des émissions rejetées par une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques. Il permet d'utiliser des chroniques météorologiques pour évaluer la dispersion des polluants de façon plus représentative. En effet, pour un fonctionnement des installations constant d'une année sur l'autre, des données météorologiques ponctuelles pourraient biaiser l'évaluation de la dispersion.

Compte tenu des durées d'exposition, nous n'avons pas considéré les transformations photochimiques des polluants.

#### G.2.2. Caractéristiques des espèces

Le Tableau 9 suivant présente les paramètres utilisés pour le calcul de la dispersion atmosphérique pour chacun des polluants modélisés. Il s'agit de caractéristiques des substances influençant leur dispersion et mobilité dans l'environnement. Les valeurs sont proposées par le logiciel ARIA IMPACT, utilisée dans le cadre de cette étude pour la modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques.

**Tableau 9. Paramètres des polluants**

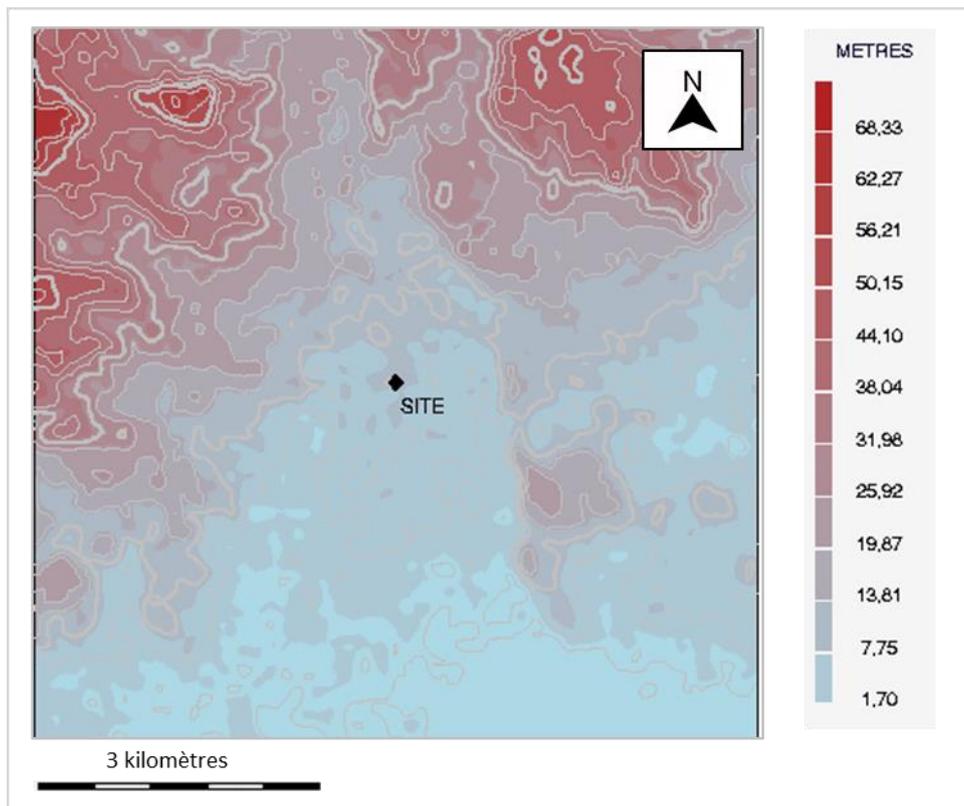
Polluants	Phase	Vitesse de dépôt sec (m/s)	Coefficient de lessivage (s <sup>-1</sup> )	Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	Diamètre des particules (µm)
Particules assimilées aux PM10	Particulaire	1,3.10 <sup>-2</sup>	4,0.10 <sup>-5</sup>	3000	10
Composés Organiques Volatils (COV)	Gazeux	0	1,0.10 <sup>-5</sup>	1	0
Acide chlorhydrique (HCl)	Gazeux	0	1,0.10 <sup>-5</sup>	1	0
Oxydes d'azote (NOx) assimilés au Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Gazeux	0	1,0.10 <sup>-5</sup>	1	0
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	Gazeux	6,0.10 <sup>-3</sup>	1,0.10 <sup>-5</sup>	1	0
Monoxyde de carbone (CO)	Gazeux	0	1,0.10 <sup>-5</sup>	1	0
Cadmium (Cd)	Particulaire	4,50.10 <sup>-3</sup>	7,00.10 <sup>-5</sup>	3000	5
Thallium (Tl)	Particulaire	4,10.10 <sup>-3</sup>	5,00.10 <sup>-5</sup>	3000	3000
Mercure (Hg)	Gazeux	5,00.10 <sup>-4</sup>	3,50.10 <sup>-5</sup>	1	0
Antimoine (Sb)	Particulaire	4,10.10 <sup>-3</sup>	5,00.10 <sup>-5</sup>	3000	5
Arsenic (As)	Particulaire	2,20.10 <sup>-3</sup>	5,00.10 <sup>-5</sup>	3000	5
Chrome (Cr)	Particulaire	5,00.10 <sup>-3</sup>	5,00.10 <sup>-5</sup>	3000	5
Cobalt (Co)	Particulaire	4,10.10 <sup>-3</sup>	5,00.10 <sup>-5</sup>	3000	5
Cuivre (Cu)	Particulaire	4,10.10 <sup>-3</sup>	5,00.10 <sup>-5</sup>	3000	5
Plomb (Pb)	Particulaire	3,00.10 <sup>-3</sup>	3,30.10 <sup>-5</sup>	3000	5
Manganèse (Mn)	Particulaire	5,60.10 <sup>-3</sup>	5,00.10 <sup>-5</sup>	3000	5
Nickel (Ni)	Particulaire	4,50.10 <sup>-3</sup>	5,00.10 <sup>-5</sup>	3000	5
Vanadium (V)	Particulaire	4,1010 <sup>-3</sup>	5,0010 <sup>-5</sup>	3000	5
Dioxines furanes - assimilés 2,3,7,8-Tétrachlorodibenzo-p-dioxine	Particulaire	0	1,00.10 <sup>-5</sup>	1	1,3

### G.2.3. Données du site

✓ Domaine d'étude :

Le domaine d'étude pour la modélisation de la dispersion atmosphérique retenu est un carré de 8 km x 8 km permettant de contenir les sources d'émission, les cibles potentielles et les zones d'influence du panache modélisé en moyenne annuelle.

La prise en compte de la topographie du terrain sur ce domaine d'étude peut être visualisée sur la carte ci-après :



**Figure 11. Topographie du terrain sur le domaine d'étude**

✓ Description des données météorologiques :

Les paramètres les plus importants pour la modélisation de la dispersion atmosphérique sont :

- la direction du vent,
- la vitesse du vent,
- la température extérieure,
- la stabilité de l'atmosphère.

Ces paramètres, variables dans le temps et dans l'espace, résultent de la superposition de phénomènes atmosphériques à grande échelle (régime cyclonique ou anticyclonique) et de phénomènes locaux (influence de la rugosité, de l'occupation des sols).

✓ Justification du choix des données météorologiques :

La station météorologique retenue est celle de Montpellier Fréjorgues, située à près de 3 km à l'ouest du site.

Les paramètres nécessaires à la modélisation atmosphérique sont les mesures de vent (direction et force), de température, la pluie et la nébulosité.

Conformément au Guide INERIS Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires de 2021, il a été retenu 3 années de données : les données horaires du 1<sup>er</sup> janvier 2020 au 31 décembre 2022 ont été acquises et intégrées au modèle de dispersion atmosphérique.

✓ Analyse de la stabilité de l'atmosphère :

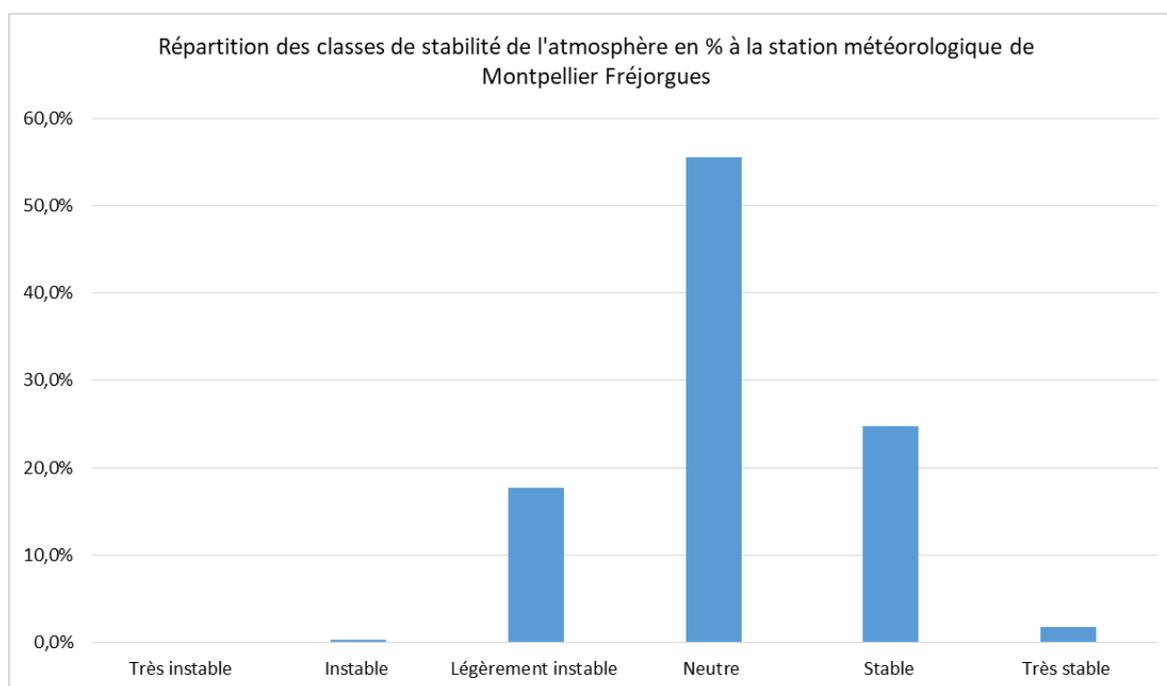
La stabilité de l'atmosphère est le paramètre le plus complexe à connaître car, dans la majorité des cas, elle n'est pas mesurée. Ce paramètre destiné à quantifier les propriétés diffusives de l'air dans les basses couches, conduit à distinguer 6 catégories de stabilité de l'atmosphère :

<b>Classe A</b> : Très fortement instable	Dans de telles situations, la dispersion des polluants est facilitée. Ces situations apparaissent par fort réchauffement du sol. Elles se retrouvent principalement le jour en l'absence de vent fort.
<b>Classe B</b> : Très instable	
<b>Classe C</b> : Instable	
<b>Classe D</b> : Neutre	Ces situations permettent la dispersion des polluants. Elles correspondent aux situations de vents modérés ou à des situations de ciel couvert.
<b>Classe E</b> : Stable	De telles situations freinent le déplacement des masses d'air. Elles sont notamment induites par des inversions thermiques près du sol, ce qui limite la dispersion des polluants. Ces situations se retrouvent principalement la nuit par vent faible.
<b>Classe F</b> : Très stable	

Ces classes de stabilité sont déterminées à partir de la vitesse du vent et de la nébulosité.

Il est important de rechercher des chroniques météorologiques représentatives de la climatologie du site.

Le diagramme suivant présente la répartition des observations en fonction de la stabilité atmosphérique.

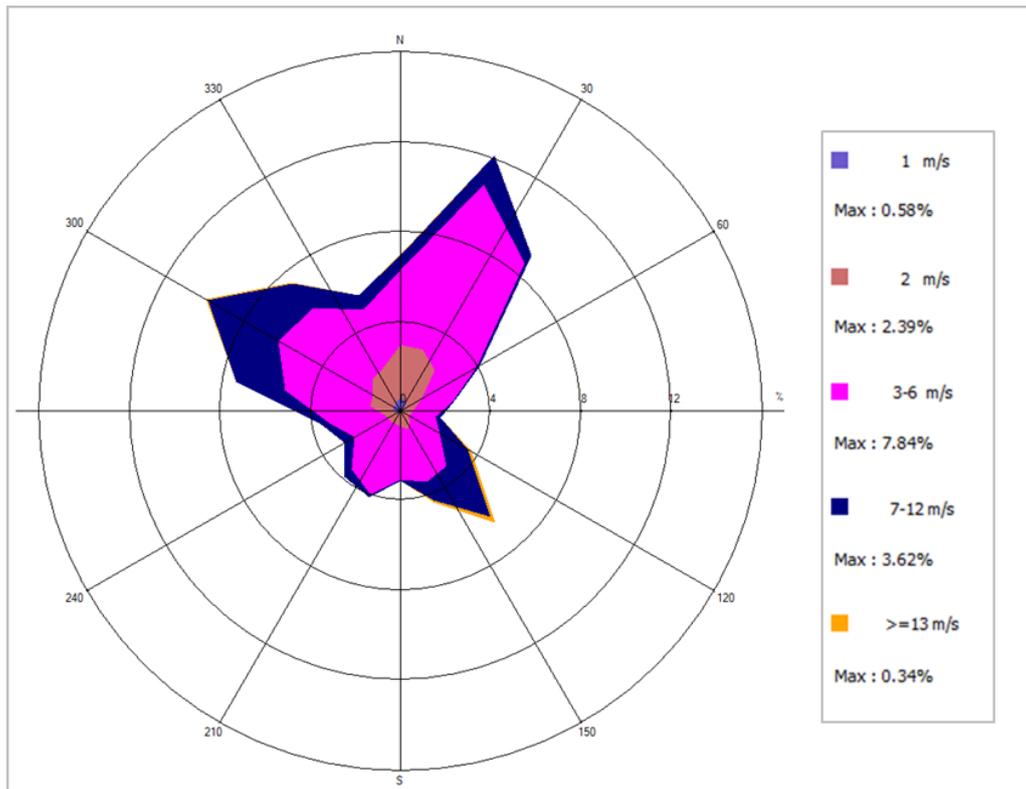


**Figure 12.** Répartition des classes de stabilité de Pasquill à la station de Montpellier Fréjorgues (période 2020-2022)

Les conditions de dispersion sont relativement favorables puisque 74 % des observations présentent une atmosphère neutre à très instable (conditions assez favorables à la dispersion). D'autre part, 26 % des occurrences présentent une atmosphère stable à très stable (conditions peu favorables à la dispersion).

✓ Analyse des données de vent :

La rose des vents à la station météorologique de Montpellier Fréjorgues pour les années 2020 à 2022 est présentée ci-après



**Figure 13. Rose des vents par classes de vitesses – Période 2020-2022**

Les intersections de la courbe avec les cercles d'iso-fréquence fournissent les fréquences d'apparition des vents en fonction de leur direction.

La rose des vents présente trois directions prédominantes :

- Vents dominants du nord-nord-est (autour de 22,5°) ;
- Vents du nord-ouest (autour de 300°).

La vitesse moyenne du vent (toutes classes confondues) est relativement forte (4,3 m/s soit 15,4 km/h) et les pourcentages de vents calmes et très calmes confondus (vitesses inférieures à 2 m/s et 1 m/s) est de 24 %.

D'autre part :

- Les vents les plus fréquents sont les vents de vitesse 3 à 6 m/s (58 % des occurrences). Ces vents proviennent des trois directions privilégiées citées ci-avant.
- Les vents forts et très forts (de vitesse supérieure à 7 m/s) représentent 18 % des occurrences.

✓ Occupation des sols :

Le modèle permet de choisir entre plusieurs types de substrats au sol (couvertures végétales, milieux humides ou neige) permettant de jouer sur la rugosité du sol, le pouvoir réfléchissant ou albédo du sol et ceci pour chaque mois de l'année.

À titre d'exemple, « urbain » est caractérisé par une forte rugosité et un faible albédo, tandis que « prairie » est caractérisée par une très faible rugosité et un fort albédo.

Le projet est implanté dans un tissu urbain relativement restreint avec présence d'industries et à proximité de vastes zones agricoles et de tissus urbains plus vastes.

Les typologies d'occupation des sols ayant les plus d'influence sur la dispersion des polluants sont en général celles à proximité des sources. Nous avons donc choisi de modéliser la dispersion en choisissant « zones industrielles et commerciales » pour l'occupation des sols.

✓ Caractéristiques du rejet :

Les rejets sont caractérisés par les paramètres suivants (voir § B.3) :

- la localisation des émissions,
- la hauteur d'émission,
- le diamètre d'émission,
- la température du rejet,
- les caractéristiques des polluants étudiés (densité, vitesse de dépôt, coefficient de lessivage pour les dépôts humides).

Le modèle permet de choisir le type de calcul à effectuer. Pour effectuer la dispersion, nous choisissons la méthode de Pasquill (formulation standard).

✓ Terme source des émissions :

Le terme source des émissions est présenté au §B.

## G.2.4. Évaluation de l'exposition – Présentation des résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique

Tous les résultats de la modélisation sont attribuables aux émissions du site avec le projet et ne doivent pas être confondus avec les concentrations et dépôts atmosphériques réels auxquelles sont exposées les populations, et qui intègrent le bruit de fond (autres sources de pollutions : installations industrielles, trafic routier, autres installations de combustion). En effet, l'évaluation du bruit de fond de pollution est un aspect pris en compte dans le cadre des mesures de l'IEM.

✓ Présentation des cartes de concentrations atmosphériques modélisées :

Les résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique sont présentés sous forme de cartes. Ces cartes sont formées de zones colorées représentant chacune un intervalle de concentrations. Les intervalles de concentrations couvrent une étendue de valeurs entre la valeur maximum modélisée et 10% de cette même valeur. Il s'agit de la zone sur laquelle les émissions du site sont considérées comme significatives.

Les cartes suivantes sont données pour quelques polluants retenus en exemple. En effet, tous les polluants n'ont pas le même comportement dans l'atmosphère selon leurs caractéristiques physiques (gaz / particule, poids moléculaire, vitesse de dépôts, diamètre de particule, vitesse de lessivage).

### Concentration de Chrome dans la zone d'influence du site

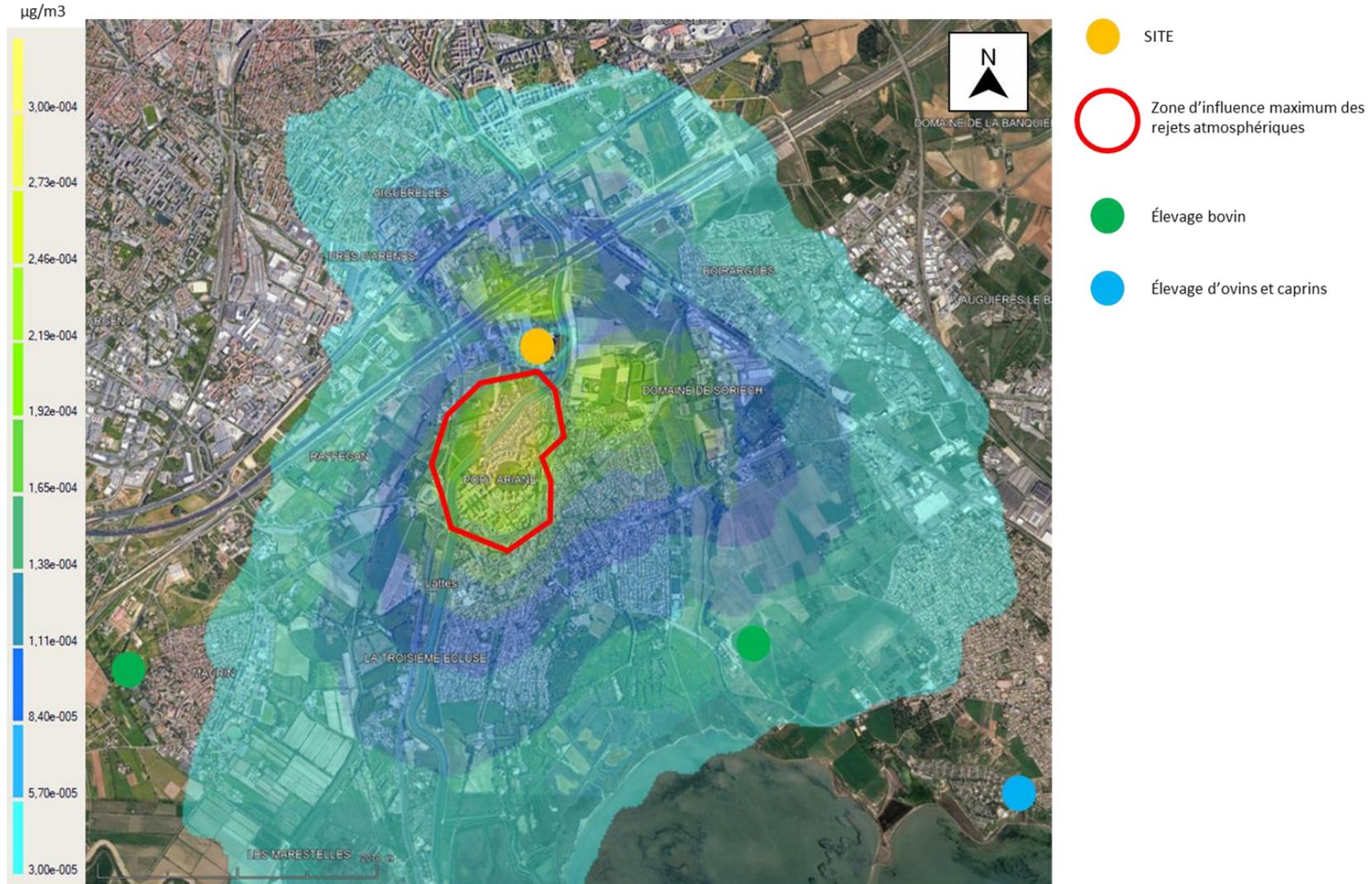


Figure 14. Représentation cartographique – Concentration modélisée en moyenne annuelle attribuable au site – Chrome

Dépôts atmosphériques totaux de chrome dans la zone d'influence du site

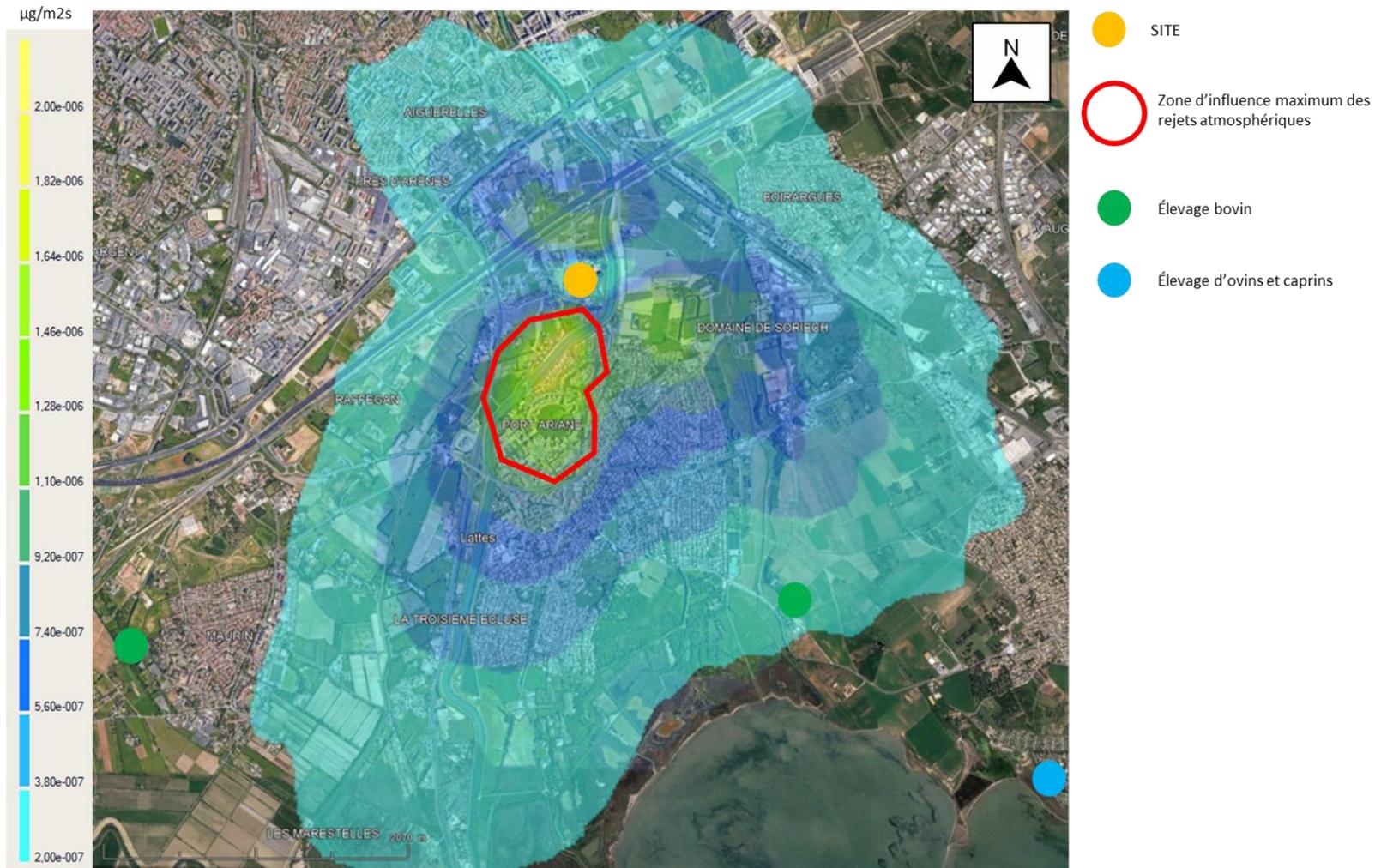


Figure 15. Représentation cartographique – Dépôts totaux modélisés en moyenne annuelle attribuable au site – Chrome

Concentration des dioxines furanes dans la zone d'influence du site

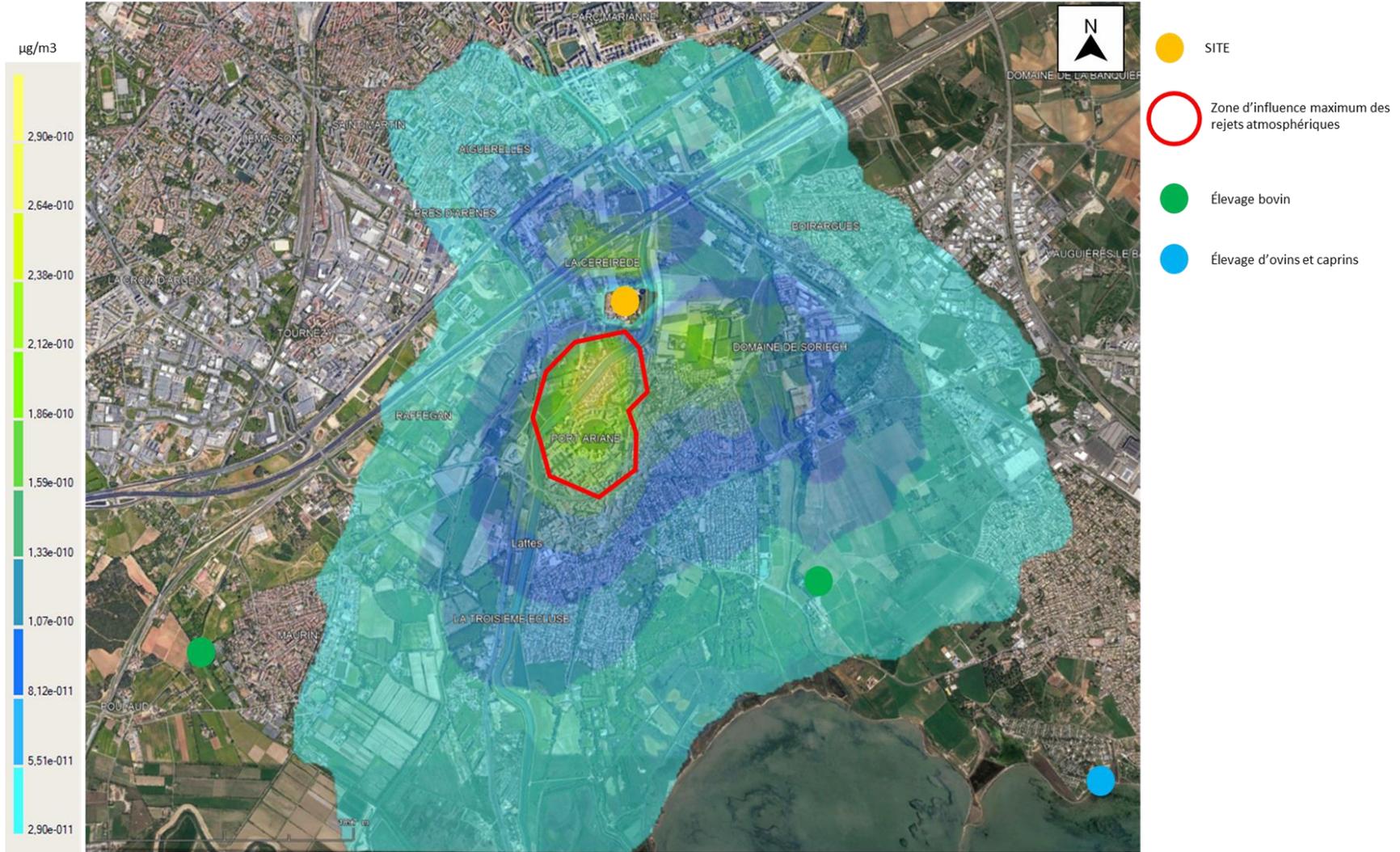


Figure 16. Représentation cartographique – Concentration modélisée en moyenne annuelle attribuable au site – Dioxines Furanes

Dépôts atmosphériques totaux de dioxines furanes dans la zone d'influence du site

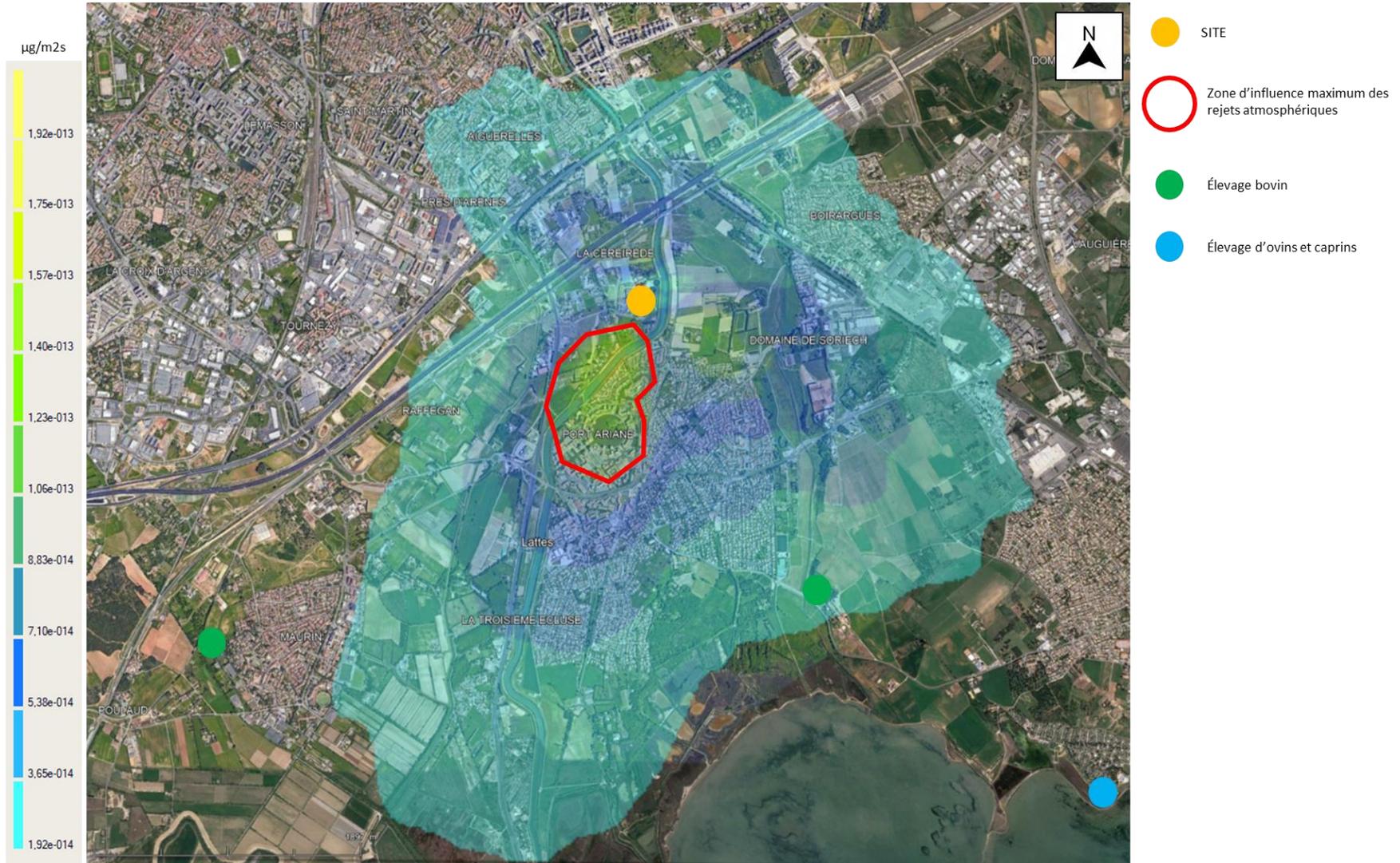
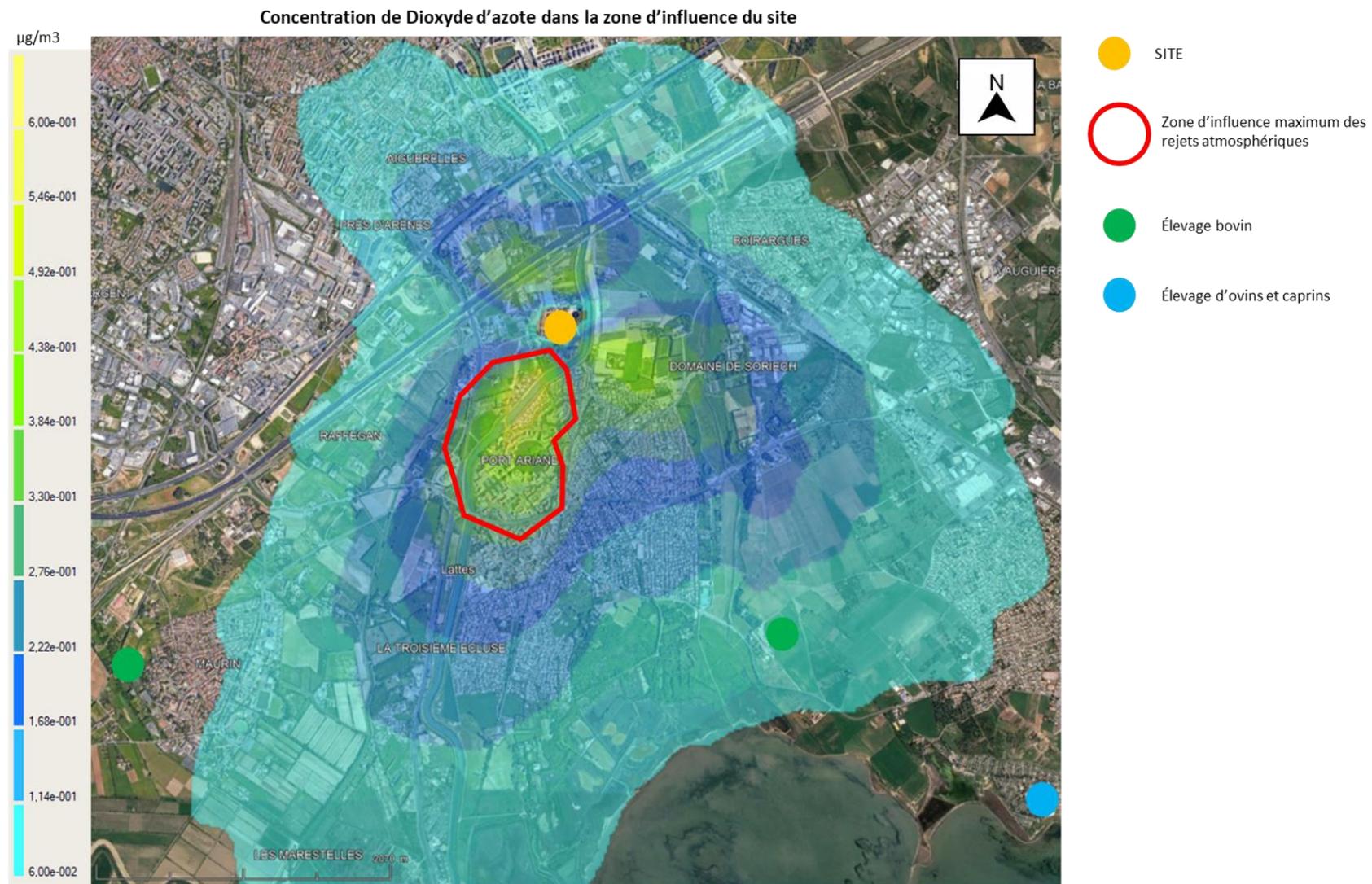


Figure 17. Représentation cartographique – Dépôts totaux modélisés en moyenne annuelle attribuable au site – Dioxines Furanes



**Figure 18.** Représentation cartographique – Concentration modélisée en moyenne annuelle attribuable au site – Dioxyde d'azote

Concentration de particules PM10 dans la zone d'influence du site

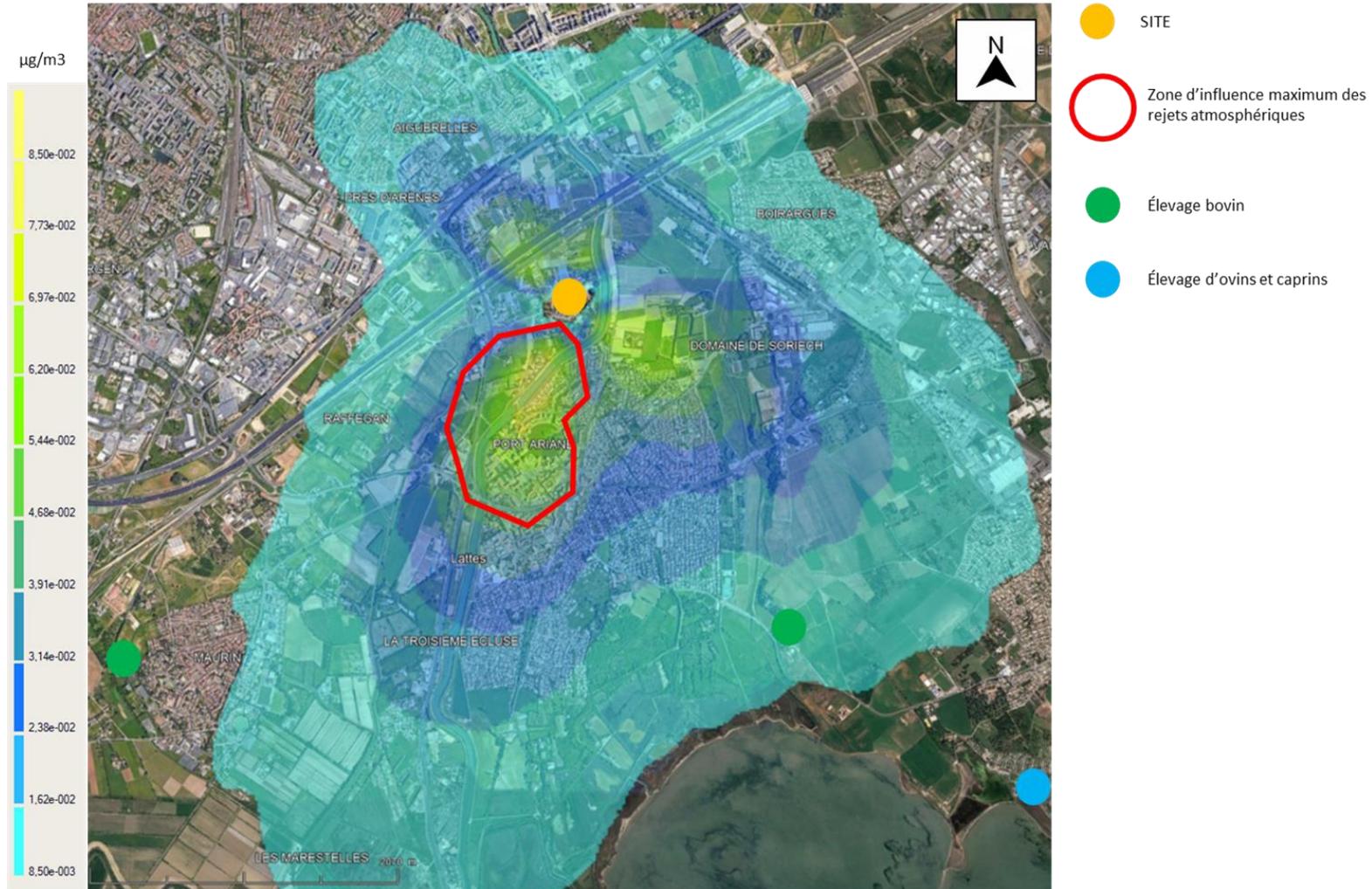


Figure 19. Représentation cartographique – Concentration modélisée en moyenne annuelle attribuable au site – Particules PM10

De manière générale, les retombées atmosphériques (concentration dans l'air et somme des dépôts atmosphériques humides et secs) maximales modélisées sont localisées au sud du site à environ 500 mètres de ce dernier.

Les cibles potentiellement les plus exposées sont les populations résidant sur le tissu urbain localisé sur la zone d'influence du site. Il est également à noter qu'il a été recensé sur la zone d'étude une zone d'élevage de bovins au sud-est du site à environ 4 kilomètres de celui-ci. L'impact du projet sur la santé de ces cibles est étudié ci-après.

### G.3. Évaluation de l'exposition – Voies et scénarios d'exposition retenus

#### ✓ Voies d'exposition

Les voies d'exposition sont retenues sur la base du schéma conceptuel d'exposition présenté au §D *Schéma conceptuel d'exposition*. Ces voies d'exposition sont l'inhalation de polluants via l'air ambiant, l'ingestion directe de sol (en particulier par les enfants lors de leurs jeux à l'extérieur) et l'ingestion de denrées alimentaires (végétaux et produits animaux) situés sous influence des émissions atmosphériques du projet.

#### ✓ Choix des scénarios d'exposition retenus

En se basant sur les dispersions atmosphériques obtenues, les récepteurs pris en compte pour définir les scénarios d'exposition sont présentés sur la Figure 20 ci-après.

Deux récepteurs sont pris en compte :

- ✓ Le récepteur 1 (tissu urbain) : localisé sur un tissu urbain où sont observés retombées maximales sur le domaine d'étude.
- ✓ Le récepteur 2 (élevage) : il s'agit du point d'élevage sous l'influence des émissions du site dans lequel les retombées atmosphériques sont les plus pénalisantes.

Concentration des dioxines furanes dans la zone d'influence du site

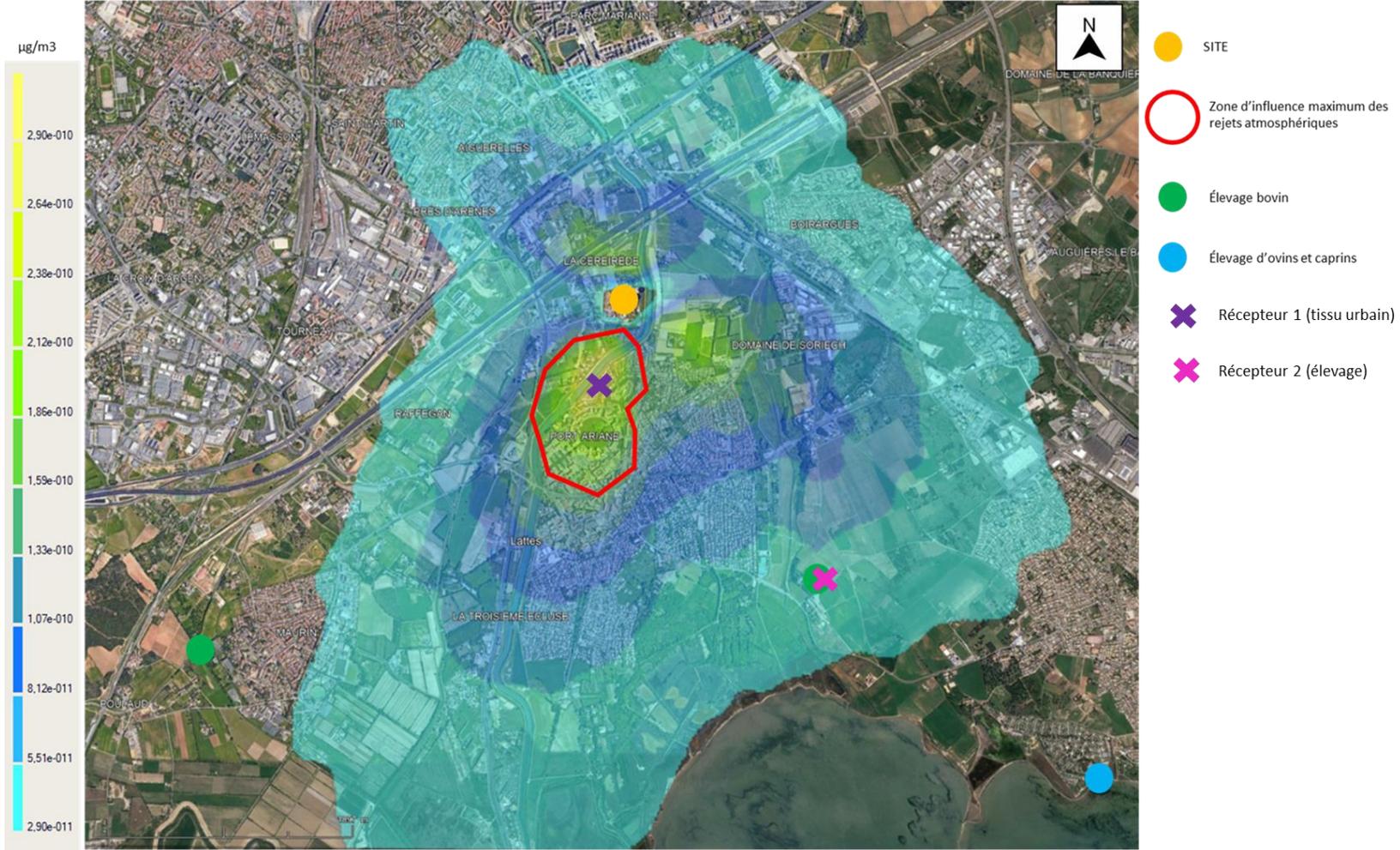


Figure 20. Localisation des récepteurs pris en compte pour la définition des scénarios d'exposition

Les scénarios d'exposition retenus sont les suivants :

**Tableau 10. Détermination des scénarios d'exposition**

Cibles potentielles retenues	Cibles considérées	Exposition prise en compte
<p><b>Habitants potentiellement les plus exposés (récepteur 1) :</b> riverains dont les habitations sont situées sur la zone d'influence maximum des émissions du site. Ils sont ainsi exposés aux concentrations les plus élevées et aux dépôts totaux maximum modélisés.</p> <p>Pour cela, sont retenus pour l'exposition des populations la concentration maximum modélisée et les dépôts les plus élevés modélisés au niveau du maillage.</p>	<p>Adultes et enfants dont la résidence est située au niveau du récepteur 1.</p>	<p>Exposition par inhalation</p> <p>Exposition par ingestion directe de sol</p> <p>Exposition par ingestion de fruits et légumes issus du jardin potager (données d'autarcie pour la population générale) et ingestion de volaille et œufs (prise en compte de la présence potentielle d'élevage de volaille à domicile). Il est considéré un taux d'autoconsommation pour la population générale.</p> <p>Une durée d'exposition 24h/24 pendant 30 ans (la durée de résidence dans un même logement de 90 % de la population est de 30 ans) est retenue pour la quantification des effets à seuil et sans seuil.</p>
<p><b>Agriculteurs susceptibles de consommer leurs propres produits (récepteur 2).</b></p> <p>Le choix des concentrations et dépôts modélisés pour les agriculteurs est basé sur l'étude de la présence d'exploitations agricoles et d'élevages sous la zone d'influence du site. Le point sélectionné est indiqué aux figures représentant la dispersion atmosphérique au § G.2.4 Les concentrations dans l'air et les dépôts atmosphériques totaux sont pris en ce point.</p>	<p>Adultes et enfants dont la résidence est située au récepteur 2.</p>	<p>Exposition par inhalation</p> <p>Exposition par ingestion directe de sol</p> <p>Exposition par consommation de fruits et légumes issus de l'exploitation agricole, consommation de viande de volaille et d'œufs issus de l'élevage et consommation de bœuf et produits laitiers. Il est considéré un taux d'autoconsommation pour les agriculteurs.</p> <p>Une durée d'exposition 24h/24 pendant 30 ans (la durée de résidence dans un même logement de 90 % de la population est de 30 ans) est retenue pour la quantification des effets à seuil et sans seuil.</p>

Ces scénarios sont considérés comme enveloppe de l'ensemble des populations potentiellement exposées.

## G.4. Évaluation de l'exposition

L'exposition par inhalation correspond aux concentrations d'exposition modélisées en moyenne annuelle.

L'exposition par ingestion est évaluée à partir des dépôts totaux modélisés par la dispersion atmosphérique. L'outil de modélisation qui a été utilisé pour la détermination des concentrations dans les milieux est MODUL'ERS, logiciel-outil développé par l'INERIS pour la modélisation des risques sanitaires ICPE et SSP (Sites et Sols Pollués). Cet outil permet de faire le lien entre l'étape de définition du schéma conceptuel et celle de l'évaluation prospective des expositions et des risques, en donnant aux utilisateurs la possibilité de construire un modèle d'exposition adapté au schéma conceptuel défini pour le site étudié, à partir d'une bibliothèque de modules prédéfinis.

MODUL'ERS permet d'estimer les concentrations dans les milieux, les niveaux d'exposition et les niveaux de risque en fonction du temps à partir des équations décrites dans le manuel intitulé « jeux d'équations pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle » et référencé INERIS DRC-08-94882-16675B.

Ce logiciel (MODULERS v.1.0.142) a été utilisé pour estimer les concentrations en métaux dans les différents milieux du schéma conceptuel d'exposition.

Afin de tenir compte des deux scénarios présentés ci-avant, deux matrices ont été créées avec les différents « compartiments » à considérer.

**Pour le scénario habitant** : qui prend en compte l'inhalation, la consommation de produits végétaux, de volaille et d'œufs au point d'influence maximale des dépôts atmosphériques et des concentrations dans l'air.

La matrice dans la Figure 21 ci-après présente les différents compartiments environnementaux impliqués dans le transfert de polluants dans la chaîne trophique. Il s'agit des compartiments suivants :

- ✓ Sol : ce compartiment comprend le sol superficiel (sol superf, les premiers 5 centimètres de sol) et le sol profond (sol prof, entre 5 et 30 centimètres de sol depuis la surface). Il est soumis aux dépôts atmosphériques. L'exposition à la pollution véhiculée par ce compartiment a lieu par ingestion directe de sol.
- ✓ Légumes feuilles, légumes racines, fruits : ces compartiments reçoivent la pollution contenue dans l'air sous forme de gazeuse (concentrations modélisées) ou particulaire (dépôts atmosphériques modélisés). De plus, ils sont contaminés depuis le sol profond par absorption racinaire de polluants contenus dans la solution du sol ou lors de la remise en suspension (par le vent et ou labours) de la pollution particulaire sur le sol superficiel. L'exposition des populations a lieu via l'ingestion.
- ✓ Légumes racines et tubercules : ces compartiments sont pollués depuis le sol profond par prélèvement racinaire de la solution de sol. L'exposition des populations a lieu par ingestion.
- ✓ Poules et poulet : le compartiment poules prend en compte l'ingestion d'œufs. Quant au compartiment poulet, il prend en compte la consommation de viande de volaille. Pour ces deux compartiments, la contamination a lieu par l'ingestion de céréales. Les populations sont à leur tour exposées après ingestion d'œufs et viande.
- ✓ Niveaux d'exposition : ce compartiment correspond aux récepteurs finaux, c'est-à-dire, les riverains. Sont pris en compte, l'ingestion de sol superficiel, de légumes feuilles, de légumes fruits, de légumes racines, de fruits, de tubercules, d'œufs de volaille et de la viande de volaille.

La Figure 21 ci-après présente de manière schématique la matrice d'exposition. Les cases grisées correspondent à des connections. Ces connections permettent de calculer la contamination dans un compartiment « cible » à partir du/des compartiments « sources » avec qui il est en lien.

Un exemple de lecture de la grille est précisé à droite de la figure. Avec dans l'exemple un compartiment « source » = « sol profond » et le compartiment « cible » = « légume feuille » pour traduire la contamination des végétaux par l'absorption racinaire depuis le sol profond.

Constantes Reglages	Constantes Reglages to Sol	Constantes Reglages to Sol	Constantes Reglages to Legumes feuilles	Constantes Reglages to Legumes fruits	Constantes Reglages to Legumes racines	Constantes Reglages to Tubercules	Constantes Reglages to Fruits	Constantes Reglages to Cereales	Constantes Reglages to Poule	Constantes Reglages to Poulet	

Exemple de lecture de la matrice



Compartment 1: sol profond



Compartment 2: légumes feuilles



Lien entre compartiments 1 et 2: indique un transfert entre les deux compartiments. Ici les légumes feuilles sont contaminés par absorption racinaire des polluants depuis le sol profond

Figure 21. Matrice MODUL'ERS pour l'exposition aux produits végétaux, fruits, légumes, tubercules, viande de volaille et œufs

**Pour le scénario agriculteur** : qui prend en compte l'inhalation, la consommation de produits végétaux et de volaille, œufs, bœuf et produits laitiers au niveau du point d'élevage sous l'influence des émissions du site.

En plus des compartiments déjà décrits pour le scénario habitant présenté ci-avant, sont également impliqués les compartiments suivants additionnels :

- ✓ Fourrage : ce compartiment reçoit la pollution contenue dans l'air sous forme de gazeuse (concentrations modélisées) ou particulaire (dépôts atmosphériques modélisés). De plus, il est contaminé depuis le sol profond par absorption racinaire de polluants contenus dans la solution du sol ou lors de la remise en suspension (par le vent et ou labours) de la pollution particulaire sur le sol superficiel. Le fourrage est ensuite ingéré par les animaux d'élevage.
- ✓ Vache et bœuf : ces compartiments prennent en compte respectivement les expositions des populations aux produits laitiers et à la viande bovine. Ils sont soumis à la consommation de sol superficiel, de céréales et de fourrage.

Ainsi, pour le scénario agriculteur, la consommation de bœuf et de produits laitiers sont pris en compte pour l'exposition des populations.

La matrice présentée à la Figure 22 schématise les transferts entre compartiments.

Constantes Replages	Constantes Replages to Sol	Constantes Replages to Sol	Constantes Replages to Legumes feuilles	Constantes Replages to Legumes fruits	Constantes Replages to Legumes racines	Constantes Replages to Tubercules	Constantes Replages to Fruits	Constantes Replages to Cereales	Constantes Replages to Poule	Constantes Replages to Poulet	Constantes Replages to Fourrage	Constantes Replages to Boeuf	Constantes Replages to Vache	

**Figure 22. Matrice MODUL'ERS pour l'exposition aux produits végétaux, fruits, légumes, tubercules, viande de volaille et œufs, bœuf et produits laitiers**

Un certain nombre de données d'entrée par défaut sont proposées dans ce logiciel (ex : durée d'exposition de la cible, classes d'âges de la cible, poids corporel de la cible, masse de sol ingérée par jour par la cible...). Sauf cas particulier, nous avons utilisé ces valeurs par défaut qui correspondent à des standards proposés par l'INERIS.

Les principales données d'entrée utilisées dans MODUL'ERS (hors valeurs par défaut) sont les dépôts totaux (dépôts secs + dépôts humides) attribuables aux émissions du projet.

Les rapports MODUL'ERS sont tenus à la disposition des services instructeurs. Ils présentent l'ensemble des données d'entrées.

Les résultats correspondent à l'évaluation des Doses Journalières d'Exposition (DJE).

Pour les deux scénarios, les principales hypothèses prises en compte pour l'exposition par ingestion en termes de denrées ingérées et le temps d'exposition sont présentées dans le tableau ci-après.

**Tableau 11. Hypothèses prises en compte pour la quantification des transferts de polluants pour la voie d'exposition par ingestion (paramétrage MODULERS d'après l'INERIS)**

Caractéristiques des classes d'âge des cibles prises en compte pour l'exposition par l'ingestion	Classes d'âge		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7
	Étendue d'âges		0 - 1 ans	1 - 3 ans	3 - 6 ans	6 - 11 ans	11 - 15 ans	15 - 18 ans	Adultes (plus de 18 ans)
	Masse corporelle des cibles	Valeur (kg)	8	12	18	29	47	60	70
Source de la donnée		InVS (2012), carnet de santé	InVS (2012), carnet de santé	InVS (2012), carnet de santé	InVS (2012), carnet de santé	InVS (2012), carnet de santé	InVS (2012), carnet de santé	InVS (2012), carnet de santé	InVS (2012)
Temps d'exposition annuel par classe d'âge prise en compte (jour/an)			365	365	365	365	365	365	365
QUANTITÉS DE PRODUITS INGÉRÉS PAR CLASSES D'ÂGES DES CIBLES ÉTUDIÉES	Ingestion de poussières	Masse ingérée par jour (mg/j)	30	50	50	50	20	20	20
		Source de la donnée	Stanek et al. (2000, 2001); Davis et al. (2006); USEPA (1994)	Stanek et al. (2000, 2001); Davis et al. (1990, 2006)	Stanek et al. (2000, 2001); Davis et al. (1990, 2006)	Stanek et al. (2000, 2001); Davis et al. (1990, 2006)	Davis et al. (2006)	Davis et al. (2006)	Davis et al. (2006)
	Ingestion de légumes feuilles	Masse ingérée par jour (mg/j)	6,6E-03	2,2E-02	7,6E-03	1,0E-02	1,2E-02	1,2E-02	2,4E-02
		Source de la donnée	Boggio (1999)	Boggio, Volatier (2000), AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009), Ciblex
	Ingestion de légumes fruits	Masse ingérée par jour (mg/j)	1,1E-02	4,0E-02	6,6E-02	6,4E-02	7,0E-02	7,2E-02	1,1E-01
		Source de la donnée	Boggio (1999)	Boggio, Volatier (2000), AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009), Ciblex
	Ingestion de légumes racines	Masse ingérée par jour (mg/j)	1,5E-02	2,6E-02	7,1E-03	7,0E-03	8,6E-03	8,9E-03	1,2E-02
		Source de la donnée	Boggio (1999)	Boggio, Volatier (2000), AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009), Ciblex
	Ingestion de tubercules	Masse ingérée par jour (mg/j)	1,8E-02	5,2E-02	4,6E-02	4,6E-02	5,8E-02	6,0E-02	5,8E-02
		Source de la donnée	Boggio (1999)	Boggio, Volatier (2000), AFSSA (2009), Ciblex	AFSSA (2009)	AFSSA (2009)	AFSSA (2009)	AFSSA (2009)	AFSSA (2009)
	Ingestion de fruits	Masse ingérée par jour (mg/j)	1,6E-02	5,3E-02	9,0E-02	9,0E-02	8,3E-02	8,2E-02	1,6E-01
		Source de la donnée	Boggio (1999)	Volatier (2000), AFSSA (2009)	Volatier (2000), AFSSA (2009)	Volatier (2000), AFSSA (2009)	Volatier (2000), AFSSA (2009)	Volatier (2000), AFSSA (2009)	Volatier (2000), AFSSA (2009)
	Ingestion de fruits viande de bœuf	Masse ingérée par jour (mg/j)	0,00109	0,00303	0,00304	0,00304	0,00369	0,0037	0,00435
		Source de la donnée	Boggio (1999), AFSSA (2000)	Boggio (1999), Volatier (2000), AFSSA (2000, 2009), Agreste (2011), InVS (2009)	AFSSA (2000, 2009), Agreste (2011), InVS (2009)	AFSSA (2000, 2009), Agreste (2011), InVS (2009)	AFSSA (2000, 2009), Agreste (2011), InVS (2009)	AFSSA (2000, 2009), Agreste (2011), InVS (2009)	AFSSA (2000, 2009), Agreste (2011), InVS (2009)
	Ingestion de viande de produits laitiers	Masse ingérée par jour (mg/j)	1,2E-01	4,0E-01	3,1E-01	3,1E-01	2,6E-01	2,3E-01	2,1E-01
		Source de la donnée	Boggio (1999)	Boggio (1999), Volatier (2000), AFSSA (2009)	AFSSA (2009)	AFSSA (2009)	AFSSA (2009)	AFSSA (2009)	AFSSA (2009)
	Ingestion de viande de poule	Masse ingérée par jour (mg/j)	2,4E-03	1,1E-02	1,7E-02	1,7E-02	2,3E-02	2,5E-02	3,2E-02
		Source de la donnée	Boggio (1999)	Boggio (1999), Volatier (2000), AFSSA (2009)	AFSSA (2009)	AFSSA (2009)	AFSSA (2009)	AFSSA (2009)	AFSSA (2009)
	Ingestion d'œufs de poule	Masse ingérée par jour (mg/j)	2,6E-04	1,3E-03	1,3E-03	1,3E-03	1,3E-03	1,3E-03	1,9E-03
		Source de la donnée	Boggio (1999), AFSSA (2000)	Boggio (1999), Volatier (2000), AFSSA (2000, 2009)	AFSSA (2000, 2009)	AFSSA (2000, 2009)	AFSSA (2000, 2009)	AFSSA (2000, 2009)	AFSSA (2000, 2009)

## G.5. Évaluation prospective des risques sanitaires

### G.5.1. Démarche d'évaluation des risques

---

L'évaluation des risques sanitaires est réalisée pour les scénarios d'exposition retenus et présentés au Tableau 12.

Les polluants peuvent avoir deux mécanismes d'action : les effets à seuil et les effets sans seuil.

Pour chaque type d'effet, l'évaluation des risques sanitaires est réalisée de la façon suivante :

✓ Pour les polluants à seuil :

La caractérisation du risque correspond au calcul des quotients de dangers (QD) qui sont le rapport entre les concentrations attribuables aux installations étudiées et la valeur toxicologique de référence. Nous avons ainsi selon le type d'exposition les formules suivantes :

$$\text{Pour l'inhalation : } QD_{inh} = C_{inh} / VTR_{inh}$$

Avec :

$QD_{inh}$  : Quotient de danger pour la voie d'exposition par inhalation

$C_{inh}$  : concentration dans l'air inhalée attribuable au site

$VTR_{inh}$  : Valeur toxicologique de référence pour la voie d'exposition par inhalation

$$\text{Pour l'ingestion : } QD_{ing} = DJE_{ing} / VTR_{ing}$$

Avec :

$QD_{ing}$  : Quotient de danger pour la voie d'exposition par ingestion

$DJE_{ing}$  : Dose journalière d'exposition attribuable au site

$VTR_{ing}$  : Valeur toxicologique de référence pour la voie d'exposition par ingestion

Pour l'exposition chronique par ingestion, c'est la Dose Journalière d'Exposition de la tranche d'âge la plus pénalisante) qui est retenue pour les effets à seuil.

Les quotients de danger (ou QD) ainsi calculés sont comparés aux critères d'acceptation de la circulaire du 9 août 2013 des ministères en charge de l'Environnement et de la Santé : **les QD doivent être inférieurs à 1.**

Pour les QD, la pratique couramment admise consiste à additionner les QD pour les substances dont les effets critiques portent sur les mêmes organes cibles<sup>7</sup> : la somme des QD est ensuite comparée au critère d'acceptabilité (qui est de 1).

✓ Pour les polluants à effet sans seuil :

Le risque représente la probabilité de survenue d'effets nocifs chez un individu. Pour la concentration atmosphérique maximale modélisée, nous avons calculé l'excès de risque individuel (ERI) en rapportant l'excès unitaire du risque (ERU) à la concentration atmosphérique modélisée ( $C^\circ$ ), et pondérée au temps d'exposition. Nous avons ainsi selon le type d'exposition les formules suivantes :

$$\text{Pour l'inhalation : } ERI_{inh} = ERU_{inh} \times C^\circ \times T_{expo} / T_{Vie\text{ entière}}$$

Avec :

$ERI_{inh}$  : Excès de risque individuel pour la voie d'exposition par inhalation

ERU<sub>inh</sub> : Excès de risque unitaire (correspond à la VTR sans seuil pour l'inhalation)

C<sub>inh</sub> : concentration dans l'air inhalée attribuable au site

T<sub>expo</sub> : temps d'exposition

T<sub>Vie entière</sub> : temps de vie entière (espérance de vie)

$$\text{Pour l'ingestion : } ERI_{ing} = ERU_{ing} \times DJE_{ing} \times T_{expo} / T_{Vie\ entière}$$

Avec :

ERI<sub>ing</sub> : Excès de risque individuel pour la voie d'exposition par ingestion

ERU<sub>ing</sub> : Excès de risque unitaire (correspond à la VTR sans seuil pour l'ingestion)

DJE<sub>ing</sub> : Dose journalière d'exposition attribuable au site

T<sub>expo</sub> : temps d'exposition

T<sub>Vie entière</sub> : temps de vie entière (espérance de vie)

Les Excès de Risque Individuel (ERI) ainsi calculés sont comparés aux critères d'acceptation de la circulaire du 9 août 2013 des ministères en charge de l'Environnement et de la Santé : **les ERI doivent être inférieurs à 10<sup>-5</sup>**.

Pour les ERI, la pratique courante dans les ERS est de sommer tous les ERI pour calculer un excès de risque pour tous effets sans seuil confondus<sup>7</sup> : la somme des ERI est ensuite comparée au critère d'acceptation (qui est de 10<sup>-5</sup>).

## G.5.2. Évaluation des effets à seuil

---

### G.5.2.1. Effets à seuil – Expositions aiguë et chronique par inhalation

---

Les effets à seuil sont étudiés pour :

- **l'exposition aiguë** : elle correspond à une exposition sur une plage temporaire de quelques heures à quelques jours. Les valeurs sont modélisées en termes de percentiles réglementaires et sont comparées aux valeurs de référence issues du Code de l'environnement.
- **l'exposition chronique** : une exposition chronique correspond à une exposition allant de quelques années à la vie entière. Ce sont donc les concentrations modélisées en moyenne annuelle qui sont comparées ici aux Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) établies pour une exposition chronique pour les effets à seuil.

---

<sup>7</sup> Bien que les critères d'acceptabilité fixés par la circulaire du 9 août 2013 s'appliquent aux résultats substance par substance, sans additionner les QD et les ERI.

Tableau 12. Calculs des QD pour les effets à seuil pour l'inhalation

Polluant / substance	N°CAS	Exposition aiguë				Exposition chronique						
		Moyenne horaire modélisée maximum sur le maillage (µg/m3)	Valeur limite réglementaire horaire (Code de l'Environnement) (µg/m3)	Moyenne journalière modélisée maximum sur le maillage (µg/m3)	Valeur limite réglementaire journalière (Code de l'Environnement) (µg/m3)	Scénario agriculteur	Scénario habitant	Effet à seuil				
								Concentration maximale attribuable au site modélisée en moyenne annuelle (µg/m3)	Concentration maximale attribuable au site modélisée en moyenne annuelle (µg/m3)	Scénario agriculteur		Scénario habitant
Quotient de Danger (QD) pour l'exposition par inhalation	Rapport vis-à-vis de la valeur réglementaire (Objectif de qualité de l'air en moyenne annuelle)	Quotient de Danger (QD) pour l'exposition par inhalation	Rapport vis-à-vis de la valeur réglementaire (Objectif de qualité de l'air en moyenne annuelle)									
Oxydes d'azote (NOx) assimilés au Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	10102-44-0	Centile 99,8	Moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an			8,39E-02	5,99E-01		4,77E+02		6,68E+01	La concentration d'exposition attribuable au site au niveau des cibles potentiellement les plus exposées est inférieure aux valeurs réglementaires
		27,6	200			<b>Objectif de qualité de l'air en moyenne annuelle = 40 µg/m<sup>3</sup></b> <b>Recommandation OMS 2021= 10 µg/m<sup>3</sup></b>						
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	7446-09-5	Centile 99,7	Moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an	Centile 99,2	Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	2,38E-02	1,82E-01		2,10E+03		2,75E+02	La concentration d'exposition attribuable au site au niveau des cibles potentiellement les plus exposées est inférieure aux valeurs réglementaires
		6,4	350	1,7	125	<b>Objectif de qualité de l'air en moyenne annuelle = 50 µg/m<sup>3</sup></b>						
Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0					6,53E-02	4,67E-01		1,5E+05		2,1E+04	La concentration d'exposition attribuable au site au niveau des cibles potentiellement les plus exposées est inférieure aux valeurs réglementaires
						<b>Objectif de qualité de l'air en moyenne annuelle = 10 000 µg/m<sup>3</sup></b>						
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	1336-21-6					2,83E-02	2,02E-01					
Dihydrogènesulfure (H <sub>2</sub> S)	7783-06-4					2,04E-03	1,46E-02	1,02E-03		7,29E-03		
Acide chlorhydrique (HCl)	7647-01-0					4,74E-03	3,39E-02	2,37E-04		1,69E-03		
Acide fluorhydrique (HF)	7664-39-3					7,91E-04	5,64E-03	5,65E-05		4,03E-04		
Particules (assimilées aux PM <sub>10</sub> )	-			Centile 90,4	Moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	1,11E-02	8,46E-02		1,80E+03		236,4	La concentration d'exposition attribuable au site au niveau des cibles potentiellement les plus exposées est inférieure aux valeurs réglementaires
				0,49	50	<b>Objectif de qualité de l'air en moyenne annuelle = 30 µg/m<sup>3</sup></b> <b>Recommandation OMS 2021= 15 µg/m<sup>3</sup></b>			3,55E+02		354,6	
								4,73E+02		472,8		
COV (assimilé au benzène)	71-43-2					1,31E-02	9,33E-02	1,31E-03		9,33E-03		
Arsenic (As)	7440-38-2					3,56E-07	2,74E-06	2,37E-05		1,83E-04		
Cadmium (Cd)	7440-43-9					1,29E-05	1,01E-04	4,30E-05		3,37E-04		
Chrome hexavalent	18540-29-9					4,69E-05	3,70E-04	5,86E-03		4,63E-02		
Cobalt (Co)	7440-48-4					2,79E-07	2,19E-06	2,79E-06		2,19E-05		
Cuivre (Cu)	7440-50-8					5,97E-05	4,68E-04	5,97E-05		4,68E-04		
Mercure (Hg)	7439-97-6					1,30E-05	9,86E-05	4,33E-04		3,29E-03		
Manganèse (Mn)	7439-96-5					2,46E-05	1,95E-04	8,20E-05		6,50E-04		

Polluant / substance	N°CAS	Exposition aiguë				Exposition chronique						Commentaire
		Moyenne horaire modélisée maximum sur le maillage (µg/m3)	Valeur limite réglementaire horaire (Code de l'Environnement) (µg/m3)	Moyenne journalière modélisée maximum sur le maillage (µg/m3)	Valeur limite réglementaire journalière (Code de l'Environnement) (µg/m3)	Scénario agriculteur	Scénario habitant	Effet à seuil				
						Concentration maximale attribuable au site modélisée en moyenne annuelle (µg/m3)	Concentration maximale attribuable au site modélisée en moyenne annuelle (µg/m3)	Scénario agriculteur		Scénario habitant		
Quotient de Danger (QD) pour l'exposition par inhalation	Rapport vis-à-vis de la valeur réglementaire (Objectif de qualité de l'air en moyenne annuelle)	Quotient de Danger (QD) pour l'exposition par inhalation	Rapport vis-à-vis de la valeur réglementaire (Objectif de qualité de l'air en moyenne annuelle)									
Nickel (Ni)	7440-02-0					4,25E-05	3,34E-04	1,85E-04		1,45E-03		
Plomb (Pb)	7439-92-1					1,16E-05	9,00E-05	1,29E-05		1,00E-04		
Antimoine (Sb)	7440-36-0					4,21E-06	3,30E-05	1,40E-05		1,10E-04		
Vanadium (V)	7440-62-2					6,27E-07	4,92E-06	6,27E-07		4,92E-06		
Dioxines furanes - assimilé 2,3,7,8-Tétrachlorodibenzo-p-dioxine	1746-01-6					3,90E-11	2,96E-10	9,75E-07		7,40E-06		
<b>SOMME GLOBALE DES QD</b>												
La bonne pratique consiste à sommer les QD ayant un effet sur les mêmes organes cibles/systèmes (À défaut de données sur l'organe cible, le QD sera appliqué de façon conservatoire à l'ensemble des organes cibles)												
								<b>9,34E-03</b>		<b>7,16E-02</b>		

⇒ Le Quotient de Danger global pour l'exposition par inhalation attribuable aux émissions du site est inférieur à 1 pour les scénarios (majorants) considérés : le critère d'acceptabilité est respecté. D'autre part, pour les substances et paramètres réglementés, les valeurs d'objectifs de qualité en moyenne annuelle sont respectées. Les différents centiles réglementaires calculés pour les expositions à court terme sont également respectés.

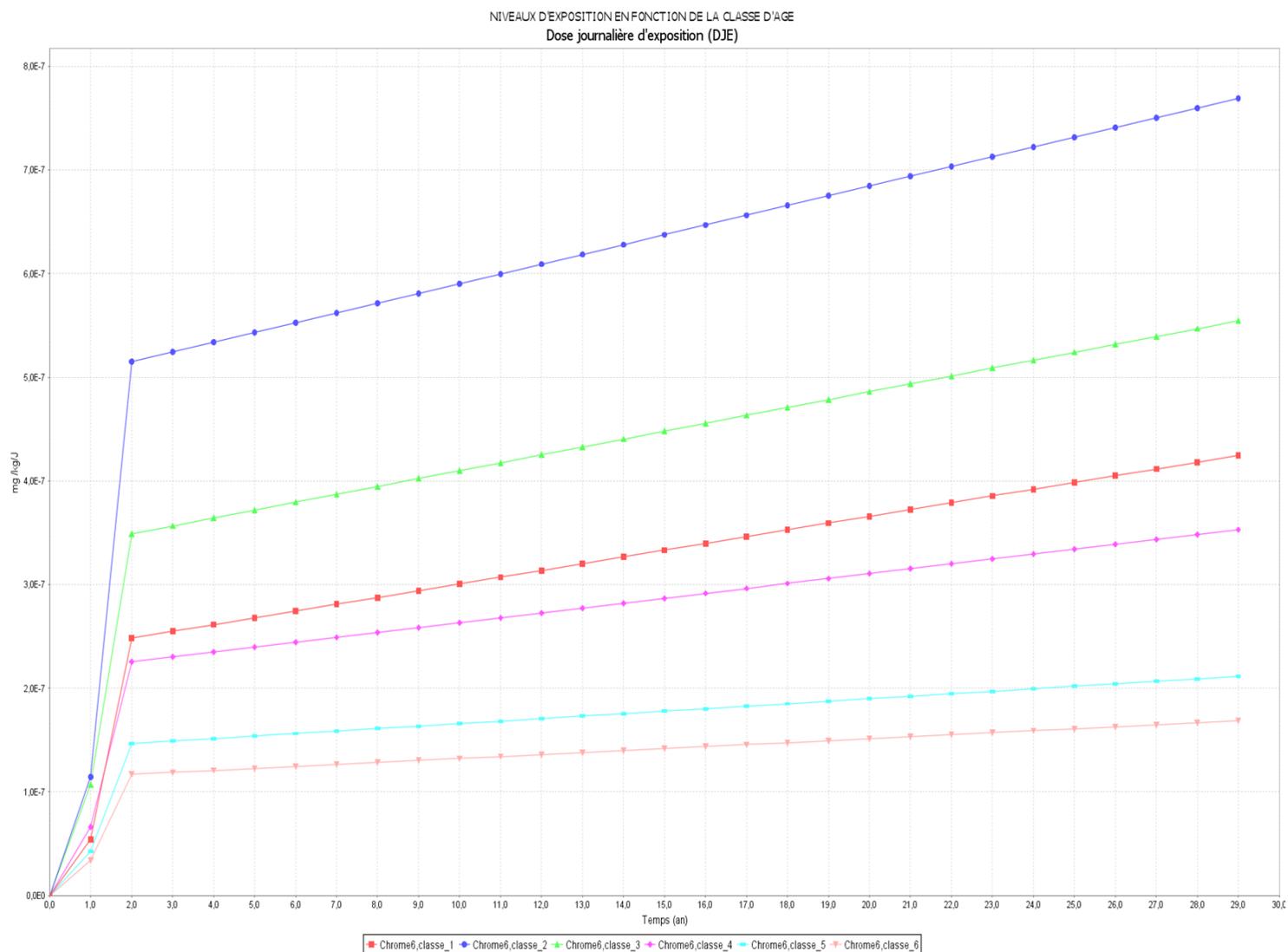
### G.5.2.2. Effets à seuil - Exposition chronique par ingestion

---

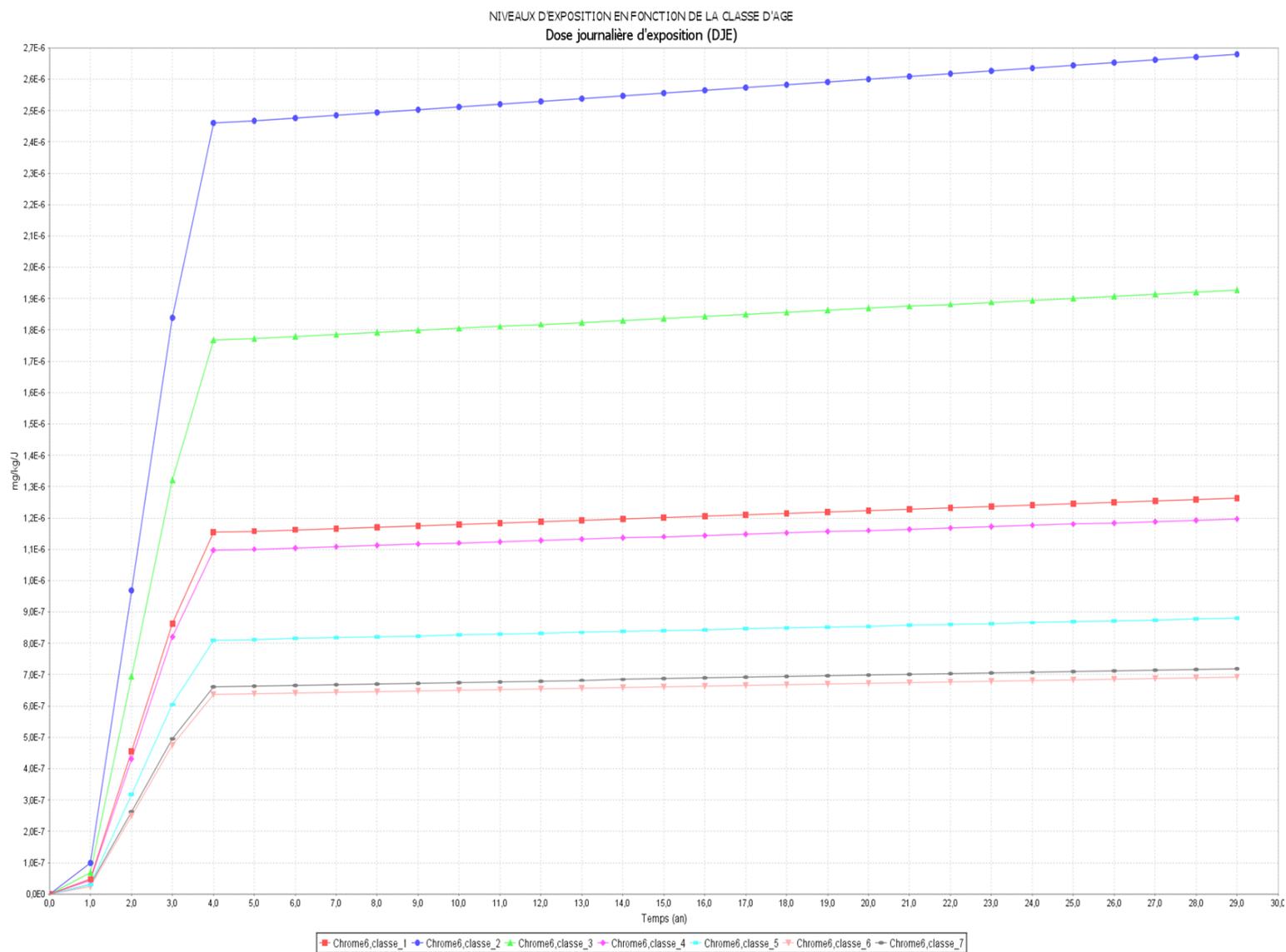
La Figure 23 ci-après présente l'évolution de la Dose Journalière d'Exposition (DJE) obtenue avec MODUL'ERS, pour le Chrome total (assimilé au Chrome hexavalent) pour l'ingestion cumulée en fonction de la classe d'âge (pour une simulation sur 30 années), pour le scénario habitant. On considère l'exposition cumulée via l'ingestion de sols, légumes, fruits, céréales, tubercules, œufs, volailles au point où les concentrations dans l'air et les dépôts atmosphériques totaux sont les plus élevés attribuables au site.

La Figure 24 ci-après présente l'évolution de la Dose Journalière d'Exposition (DJE) obtenue avec MODUL'ERS en fonction de la classe d'âge (pour une simulation de 30 années) pour le Chrome hexavalent pour l'ingestion cumulée de sols, légumes, fruits, céréales, tubercules, œufs, volailles produits laitiers, et viande de bœuf après l'exposition des dépôts totaux au niveau du point d'élevage les plus exposés au sein de la zone d'influence du site. Les concentrations dans l'air prise en compte sont celles en ce point également.

Les niveaux d'exposition calculés par classe d'âge correspondent au cours du temps à des individus différents. Ainsi la classe d'âge des enfants de 1 à 2 ans (classe 2) correspond à des individus différents à la date  $t=0$  et à  $t=30$  ans.



**Figure 23. Niveaux d'exposition pour le Chrome VI en fonction de la classe d'âge et pour le scénario agriculteur**



**Figure 24. Niveaux d'exposition pour le Chrome VI en fonction de la classe d'âge et pour le scénario habitant**

Les graphiques ci-avant montrent que pour l'exposition par ingestion, la classe d'âge la plus exposée est la classe 2 (correspondant aux individus âgés de 1 à 2 ans). Cette classe est ainsi prise en compte pour les calculs des Quotients de Danger liés à l'ingestion.

Les DJE et les QD calculés sont présentés dans le Tableau 13. Celui-ci présente l'exposition à seuil par ingestion pour les substances potentiellement persistantes/bioaccumulables.

Tableau 13. Calcul des QD pour les effets à seuil et pour la voie d'exposition par ingestion

		Exposition chronique					
		Scénario agriculteur		Scénario habitant		Effets à seuil	
Polluant / substance	N°CAS	Dépôts totaux maximum attribuables au site modélisés en moyenne annuelle (mg/m <sup>2</sup> /s)	Dose Journalière d'Exposition attribuable au site pour la tranche d'âge la plus exposée (mg/kg/j)	Dépôts totaux maximum attribuables au site modélisés en moyenne annuelle (mg/m <sup>2</sup> /s)	Dose Journalière d'Exposition attribuable au site pour la tranche d'âge la plus exposée (mg/kg/j)	Scénario agriculteur	Scénario habitant
						Quotient de Danger (QD) pour l'exposition par ingestion	Quotient de Danger (QD) pour l'exposition par ingestion
Arsenic (As)	7440-38-2	8,66E-13	9,71E-09	8,59E-12	3,48E-09	2,16E-05	7,73E-06
Cadmium (Cd)	7440-43-9	6,21E-11	1,02E-06	4,97E-10	5,48E-07	2,91E-03	1,56E-03
Chrome total (assimilé au Chrome hexavalent)	18540-29-9 1333-82-0	2,46E-10	2,68E-06	1,96E-09	7,84E-07	2,68E-03	7,84E-04
Cobalt (Co)	7440-48-4	1,21E-12	1,31E-08	9,62E-12	6,00E-09	8,75E-06	4,00E-06
Cuivre (Cu)	7440-50-8	2,60E-10	3,91E-06	2,06E-09	6,71E-06	2,61E-05	4,47E-05
Mercuré (Hg)	7439-97-6	8,69E-12	8,42E-07	2,24E-10	1,06E-06	1,48E-03	1,86E-03
Manganèse (Mn)	7439-96-5	1,44E-10	3,18E-06	1,15E-09	1,34E-06	5,78E-05	2,44E-05
Nickel (Ni)	7440-02-0	2,02E-10	2,23E-06	1,60E-09	8,62E-07	7,95E-04	3,08E-04
Plomb (Pb)	7439-92-1	3,69E-11	4,01E-07	2,87E-10	1,74E-07	6,37E-04	2,77E-04
Antimoine (Sb)	7440-36-0	1,83E-11	2,12E-07	1,45E-10	5,58E-08	3,53E-05	9,31E-06
Vanadium (V)	7440-62-2	2,73E-12	2,91E-08	2,17E-11	8,22E-09	1,46E-05	4,11E-06
Dioxines furanes - assimilé 2,3,7,8-Tétrachlorodibenzo-p-dioxine	1746-01-6	2,16E-17	1,44E-12	1,92E-16	4,68E-13	2,06E-03	6,69E-04
<b>SOMME GLOBALE DES QD</b>							
La somme des QD est pénalisante puisqu'elle prend en compte les QD calculés pour les effets sur tous les organes et systèmes cible. En effet, la pratique commune est d'additionner les QD pour lesquels les effets concernent le même système.						<b>1,07E-02</b>	<b>5,56E-03</b>

⇒ Le Quotient de Danger global pour l'exposition par ingestion attribuable aux émissions du site est inférieur à 1 pour le scénario (majorant) considéré : le critère d'acceptabilité est respecté.

### **G.5.3. Évaluation des effets sans seuil**

---

Il s'agit de comparer les concentrations modélisées en moyenne annuelle aux Valeurs Toxicologiques de Référence établies pour une exposition chronique pour les effets sans seuil.

#### **G.5.3.1. Effets sans seuil – Exposition chronique par inhalation et par ingestion**

---

Il s'agit de comparer les concentrations modélisées en moyenne annuelle aux Valeurs Toxicologiques de Référence établies pour une exposition chronique pour les effets sans seuil. Le calcul des effets sans seuil sont présentés au Tableau 14.

Tableau 14. Calcul des effets sans seuil pour les voies d'exposition par inhalation et par ingestion

Exposition chronique											
		Scénario agriculteur			Scénario habitant			Effet sans seuil			
Polluant / substance	N°CAS	Concentration maximale attribuable au site modélisée en moyenne annuelle (µg/m3)	Dépôts totaux maximum attribuables au site modélisés en moyenne annuelle (mg/m2/s)	Dose Journalière d'Exposition attribuable au site pour la tranche d'âge la plus exposée (mg/kg/j)	Concentration maximale attribuable au site modélisée en moyenne annuelle (µg/m3)	Dépôts totaux maximum attribuables au site modélisés en moyenne annuelle (mg/m2/s)	Dose Journalière d'Exposition attribuable au site pour la tranche d'âge la plus exposée (mg/kg/j)	Scénario agriculteur	Scénario habitant	Scénario agriculteur	Scénario habitant
								Excès de Risque Individuel (ERI) pour l'exposition par inhalation	Excès de Risque Individuel (ERI) pour l'exposition par inhalation	Excès de Risque Individuel (ERI) pour l'exposition par ingestion	Excès de Risque Individuel (ERI) pour l'exposition par ingestion
COV (assimilé au benzène)	71-43-2	1,31E-02			9,33E-02			8,40E-07	1,04E-06		
Arsenic (As)	7440-38-2	3,56E-07	8,66E-13	9,71E-09	2,74E-06	8,59E-12	3,48E-09	2,29E-11	1,76E-10	1,46E-08	5,22E-09
Cadmium (Cd)	7440-43-9	1,29E-05	6,21E-11	1,02E-06	1,01E-04	4,97E-10	5,48E-07	9,95E-09	7,79E-08		
Chrome total (assimilé au Chrome hexavalent)	18540-29-9 1333-82-0	4,69E-05	2,46E-10	2,68E-06	3,70E-04	1,96E-09	7,84E-07	8,04E-07	6,34E-06	1,34E-06	3,92E-07
Cobalt (Co)	7440-48-4	2,79E-07	1,21E-12	1,31E-08	2,19E-06	9,62E-12	6,00E-09	9,20E-10	7,21E-09		
Cuivre (Cu)	7440-50-8	5,97E-05	2,60E-10	3,91E-06	4,68E-04	2,06E-09	6,71E-06				
Mercure (Hg)	7439-97-6	1,30E-05	8,69E-12	8,42E-07	9,86E-05	2,24E-10	1,06E-06				
Manganèse (Mn)	7439-96-5	2,46E-05	1,44E-10	3,18E-06	1,95E-04	1,15E-09	1,34E-06				
Nickel (Ni)	7440-02-0	4,25E-05	2,02E-10	2,23E-06	3,34E-04	1,60E-09	8,62E-07	3,10E-09	2,43E-08		
Plomb (Pb)	7439-92-1	1,16E-05	3,69E-11	4,01E-07	9,00E-05	2,87E-10	1,74E-07	5,97E-11	4,63E-10	3,41E-09	1,48E-09
Antimoine (Sb)	7440-36-0	4,21E-06	1,83E-11	2,12E-07	3,30E-05	1,45E-10	5,58E-08				
Vanadium (V)	7440-62-2	6,27E-07	2,73E-12	2,91E-08	4,92E-06	2,17E-11	8,22E-09				
Dioxines furanes - assimilé 2,3,7,8-Tétrachlorodibenzo-p-dioxine	1746-01-6	3,90E-11	2,16E-17	1,44E-12	2,96E-10	1,92E-16	4,68E-13	6,35E-10	4,82E-09	1,88E-07	6,09E-08
<b>SOMMES DE QD ET RISQUES INDIVIDUELS GLOBAUX</b>								<b>1,66E-06</b>	<b>7,50E-06</b>	<b>1,55E-06</b>	<b>4,60E-07</b>

La somme des ERI pour l'exposition par inhalation et par ingestion attribuables aux émissions du site est inférieure à  $10^{-5}$  : le critère d'acceptabilité est respecté

#### G.5.4. Conclusion

---

Pour les cibles les plus exposées aux concentrations atmosphériques et aux dépôts totaux attribuables aux émissions du site, les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- ✓ Les objectifs de qualité de l'air et valeurs limites pour la protection de la santé humaine réglementaires pour les oxydes d'azote (assimilés au NO<sub>2</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), les poussières (PM10) et le monoxyde de carbone (CO) sont respectées pour l'exposition chronique et aiguë.
- ✓ Le Quotient de Danger total, pour l'organe cible le plus exposé, pour l'exposition par inhalation et par ingestion respecte le critère d'acceptabilité (**QD total < 1**) de la circulaire du 9 août 2013 des ministères en charge de l'Environnement et de la Santé.
- ✓ L'excès de risque individuel (ERI) total pour l'exposition par inhalation et par ingestion respecte le critère d'acceptabilité (**ERI total < 1E-5**) de la circulaire du 9 août 2013 des ministères en charge de l'Environnement et de la Santé.

Les émissions prévues et attribuables au site permettent de respecter les critères d'acceptabilité du risque.

# H. INCERTITUDES

## H.1. Introduction

Cette Évaluation du Risque Sanitaire (ERS) a été conduite en utilisant dans un principe de prudence et de proportionnalité, les méthodes et les données recommandées par les organismes experts, en priorité et l'INERIS et de façon complémentaire l'US-EPA et l'OMS.

Néanmoins, la démarche d'ERS s'accompagne nécessairement d'une part d'incertitudes qui proviennent de lacunes ou d'imprécisions des données et de l'obligation de fixer des hypothèses.

Les hypothèses ont été fixées autant que possible dans le sens de la sécurité, dans le but de privilégier une surestimation des risques sanitaires.

Les principales sources d'incertitudes qui sous-estiment ou surestiment les risques sont :

- ✓ L'extrapolation de données toxicologiques à partir d'études épidémiologiques et d'expérimentations sur l'animal et l'assimilation d'un mélange de substance à une substance pénalisante de la même famille,
- ✓ Les incertitudes sur la quantification des émissions et donc sur le choix des polluants traceurs, y compris sur la nature des substances émises,
- ✓ Les incertitudes liées au modèle de dispersion atmosphérique utilisé,
- ✓ Les incertitudes liées à l'évaluation de l'exposition par ingestion,
- ✓ Les incertitudes sur l'exposition des populations et sur la variabilité des êtres humains aux différents facteurs.

Il n'est pas envisageable actuellement de quantifier l'incertitude sur le risque sanitaire final. L'objectif de ce chapitre est de présenter les principales incertitudes.

L'évaluation des risques sanitaires ne doit pas être lue comme le taux de mortalité attendu dans la population exposée, mais comme une estimation du risque potentiel fondé sur les connaissances à la date d'élaboration de l'étude et sur un certain nombre d'hypothèses conservatives.

## H.2. Incertitudes sur les données toxicologiques

Les valeurs toxicologiques de référence pour les effets à seuil comme pour les effets sans seuil sont fondées sur :

- ✓ Des études épidémiologiques (cohorte de travailleurs soumise à des expositions professionnelles).
- ✓ Des expérimentations sur l'animal en attribuant aux résultats des facteurs d'incertitudes.

Il est important de noter que :

- ✓ l'homme ne réagit pas nécessairement comme l'animal,
- ✓ les données sur l'animal sont elles-mêmes soumises aux incertitudes liées aux protocoles expérimentaux (nombre d'animaux, dosage, voie d'administration des produits, durée des tests,...),
- ✓ l'extrapolation par des modèles mathématiques de résultats expérimentaux d'exposition à fortes concentrations, à des expositions chroniques à très faibles doses génère des biais sur les résultats,
- ✓ tous les produits n'ont pas été étudiés (les bases de données des valeurs toxicologiques de référence recensent environ 600 produits documentés),
- ✓ le manque de données sur certains produits particuliers oblige souvent à les assimiler à un produit de la même famille,

- ✓ pour les substances à effets à seuil, dont les mécanismes d'action toxique sont similaires, le principe de prudence conduit en première approche à ajouter les Quotient de Danger (QD),
- ✓ les effets de synergie (sous-estimation des risques) ou d'antagonisme (surestimation des risques) des différents composés ne peuvent pas être pris en compte.

### H.3. Incertitudes sur la quantification des émissions

Les émissions ont été quantifiées sur la base :

- ✓ Des valeurs d'émission garanties par l'exploitant,
- ✓ Du dimensionnement des installations (débit nominal de rejet),
- ✓ Du nombre d'heures d'émission annuelles prévisionnel.

Ces hypothèses conduisent globalement à majorer les émissions réelles attendues de l'installation dans sa configuration envisagée.

### H.4. Incertitudes liées au modèle de dispersion atmosphérique

Le modèle utilisé est ARIA Impact, modèle gaussien.

Les incertitudes du modèle proviennent :

- ✓ des hypothèses concernant les données d'entrée du modèle,
- ✓ du modèle lui-même, qui utilise une formulation mathématique réductrice des phénomènes physiques mis en œuvre lors des phénomènes de transport et de dispersion des polluants.

Les hypothèses d'entrée du modèle sont :

- ✓ les données météorologiques de la station météorologique la plus proche du site (données-horaires sur les 3 dernières années),
- ✓ les discontinuités des directions de vent (+/- 10°),
- ✓ l'utilisation d'une table de contingence nébulosité x vitesse de vent pour déterminer des classes de stabilité discontinues,
- ✓ le choix d'une valeur d'albédo identique pour l'année (non prise en compte des périodes de neige par exemple),
- ✓ le choix d'un coefficient de rugosité unique pour l'ensemble des domaines (prairies, zones d'habitat ou urbaines, forêts).

Le modèle de type gaussien avec un modèle à « bouffée » pour prendre en compte les vents faibles ( $\leq$  à 1 m/s).

Les principales incertitudes du modèle sont :

- ✓ un manque de précision à moins de 100 m de la source (se traduisant en général par une surestimation de l'exposition),
- ✓ la non prise en compte des obstacles en champ proche.

Le modèle ARIA Impact est cité dans le Guide méthodologique de l'INERIS parmi les logiciels susceptibles d'être utilisés pour la modélisation de rejets atmosphériques chroniques.

## H.5. Incertitudes relatives à l'évaluation de l'exposition par ingestion

L'évaluation de l'exposition par ingestion est réalisée avec MODUL'ERS, développé par l'INERIS.

Les principales incertitudes du modèle sont les suivantes :

- ✓ Évolution des concentrations dans le sol et persistance :

À défaut de données suffisamment fiables permettant la prise en compte des phénomènes d'atténuation naturelle des polluants dans le sol (ruissellement, érosion, lixiviation, volatilisation et dégradation), ceux-ci n'ont pas été pris en compte.

- ✓ Hypothèse sur la biodisponibilité :

Pour les calculs d'exposition, nous avons fait l'hypothèse que la totalité des polluants bioaccumulables / persistants présents dans les sols et les végétaux (voies d'exposition retenues pour l'ingestion) sont biodisponibles. Cette hypothèse est pénalisante.

- ✓ La non prise en compte de l'exposition par voie cutanée :

Dans son rapport de Mise à jour de l'étude d'évaluation de l'impact sur la santé des rejets atmosphériques des tranches charbon d'une grande installation de combustion, décembre 2004, l'INERIS montre que cette voie d'exposition est négligeable par rapport à l'exposition par ingestion.

- ✓ Conclusion :

Les modèles utilisés comportent des incertitudes, mais présentent les avantages suivants :

- Permet de ne pas retenir d'hypothèses discutables sur les temps d'exposition (variabilité des déplacements dans la population : départ en vacances et durée des vacances selon âge de la population, classe sociale, ...).
- Approche suffisamment simple pour être opérationnelle.

## H.6. Incertitude sur l'exposition des populations et sur la variabilité des êtres humains aux différents facteurs

Pour les scénarios considérés (riverains potentiellement les plus exposés et agriculteurs les plus proches), il a été considéré de façon pénalisante une exposition 24 h/24 pendant 30 ans (durée généralement utilisée comme durée de référence d'une installation dans une configuration donnée correspondant également à la durée maximale de résidence dans le même logement de 90 % de la population) aux concentrations modélisées.

Il n'est pas tenu compte des déplacements en dehors du domaine d'étude, ni dans le domaine d'étude.

De nombreux facteurs relatifs à la diversité génétique (métabolisme, sensibilité au polluant, ...), au mode de vie (régime alimentaire, sédentarité, ...), à l'état de santé (âge, immunodéficiência, ...) ne peuvent être intégrés dans l'étude de risque sanitaire (sinon par un coefficient d'incertitude supplémentaire sur les valeurs toxicologiques de référence).

## H.7. Conclusion sur les incertitudes

Les hypothèses prises pour les valeurs des variables d'entrée de l'Évaluation des Risques Sanitaires et les coefficients de sécurité pris à chaque étape du processus, rendent peu probable une sous-estimation du risque pour les populations.

Rappelons que les indices de risque calculés sont des indicateurs évalués avec les connaissances techniques du moment.

# I. SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS

## I.1. Méthodologie

La méthodologie suivie dans cette étude se réfère au guide méthodologique de l'INERIS « *Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires* » (septembre 2021).

## I.2. Évaluation et interprétation de l'état des milieux

L'évaluation et l'interprétation de l'état des milieux (IEM) a pour objectif d'évaluer si l'état actuel des milieux est compatible avec les usages.

À défaut de données de surveillance de l'environnement du site avec une influence attendue de celui-ci, une première approche pour faire un constat sur la qualité de l'air dans le secteur d'étude se base sur les résultats de la surveillance de la qualité de l'air par le réseau ATMO Occitanie.

Deux polluants ont été étudiés, à savoir le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et les particules PM10. Pour ces polluants les valeurs limites stipulées dans le Code de l'Environnement sont respectées. Cependant, des dépassements de nouvelles recommandations de l'OMS sont observés pour les deux paramètres.

Ainsi, il semble y avoir une sensibilité de l'environnement vis-à-vis de ces polluants. Cependant, ces observations sont à nuancer, vu qu'il s'agit de tendances globales sur un vaste secteur, sans prise en compte des zones d'influence du site tel qu'elles ont été identifiées à travers la modélisation de ses rejets atmosphériques. En effet, cette modélisation a permis d'établir un cahier des charges pour la réalisation de mesures de surveillance dans l'environnement. Les résultats de ces mesures permettront d'établir l'état initial de l'environnement sur les zones d'influence du projet. Ils seront transmis et joint au dossier dès qu'ils seront disponibles.

## I.3. Évaluation des risques sanitaires

Nota : Les hypothèses prises pour les valeurs des variables d'entrée de l'Évaluation du Risque Sanitaire et les coefficients de sécurité pris à chaque étape du processus, rendent peu probable une sous-estimation du risque pour les populations.

L'étude a été menée :

- ✓ En considérant les émissions calculées à partir des valeurs garanties à l'émission, des débits nominaux des effluents à l'émission, du nombre d'heures d'émission annuel.
- ✓ En intégrant une modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions (avec le modèle ARIA IMPACT).

Pour les cibles les plus exposées aux concentrations atmosphériques et aux dépôts totaux attribuables aux émissions du site, les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- ✓ Les objectifs de qualité de l'air et valeurs limites pour la protection de la santé humaine réglementaires pour les oxydes d'azote (assimilés au NO<sub>2</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), les poussières (PM10) et le monoxyde de carbone (CO) sont respectés.
- ✓ Le Quotient de Danger total, pour l'organe cible le plus exposé, pour l'exposition par inhalation et par ingestion respecte le critère d'acceptabilité (**QD total <1**) de la circulaire du 9 août 2013 des ministères en charge de l'Environnement et de la Santé.

- ✓ L'excès de risque individuel (ERI) total pour l'exposition par inhalation et par ingestion respecte le critère d'acceptabilité (**ERI total  $<1E^{-5}$** ) de la circulaire du 9 août 2013 des ministères en charge de l'Environnement et de la Santé.

Les émissions prévues et attribuables au site permettent de respecter les critères d'acceptabilité du risque.

## ANNEXE 3 – ETUDE ACOUSTIQUE (ACOUSTB, 2023)





## Mise en œuvre d'une unité de valorisation énergétique des boues sur la station de traitement des eaux usées MAERA

### Étude acoustique

Ref : E 22 447 - Impact de l'UVEB MAERA - Etude acoustique\_v04.docx

Date : 18/04/2023

Version : Version 04

Rédaction : Gautier LUCO

Validation : David FERRAND



SA au capital de 192 440 €  
RC Grenoble : B 401 502 661  
Siret : 401 502 661 00010  
Code APE : 7112B  
N° TVA : FR 19 401 502 661  
[www.egis-acoustb.fr](http://www.egis-acoustb.fr)

**SIÈGE SOCIAL**  
24 rue Joseph Fourier  
38400 Saint Martin d'Hères  
+33 (0)4 76 03 72 20  
[acoustb.egis-se@egis.fr](mailto:acoustb.egis-se@egis.fr)

**AGENCE ÎLE-DE-FRANCE**  
4 rue Dolorès Ibaruri  
93100 Montreuil  
**AGENCE NORD**  
165 av de la Marne - CS 32005  
59702 Marcq-en-Baroeul Cedex



## Table des révisions

Indice	Date	Établi par	Vérfié par	Modification : Commentaire et document de référence
01	10/02/2023	GLUC	DFER	-
02	01/03/2023	GLUC	DFER	Prise en compte des remarque AMO
03	07/03/2023	GLUC	DFER	Prise en compte des remarque AMO_v2
04	03/04/2023	GLUC	DFER	Modification figures 9 et 10

# Sommaire

<b>1. Présentation de l'étude .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Notions d'acoustique .....</b>	<b>6</b>
2.1. Le Bruit – Définition .....	6
2.2. Les différentes composantes du bruit .....	6
2.3. Indicateurs .....	7
2.3.1. $L_{Aeq}$ .....	7
2.3.2. Indices fractiles .....	7
2.4. Plage de sensibilité de l'oreille .....	8
2.5. Arithmétique particulière .....	8
<b>3. Aspect réglementaire .....</b>	<b>9</b>
3.1. Émergences .....	9
3.2. Niveaux sonores en limite de propriété .....	9
3.3. Mesures de contrôle .....	9
3.4. Tonalité marquée .....	10
<b>4. Méthodologie.....</b>	<b>11</b>
<b>5. Synthèse des résultats de mesures .....</b>	<b>12</b>
5.1. Localisation des mesures .....	12
5.2. Synthèse des résultats.....	13
5.3. Définition des objectifs acoustiques .....	14
5.3.1. Zones à émergences réglementées .....	14
5.3.2. Limite de propriété de l'ICPE .....	14
<b>6. Calcul de l'impact sonore de la STEP Maera après modernisation sans l'UVEB .....</b>	<b>15</b>
6.1. Sources de bruit.....	15
6.2. Synthèse des résultats.....	18
6.2.1. Émergences .....	18
6.2.2. Niveaux sonores en limite de propriété du site .....	19
<b>7. Impact du site avec la zone UVEB .....</b>	<b>21</b>
7.1. Sources de bruit.....	21
7.2. Synthèse des résultats.....	22
7.2.1. Émergences .....	22
7.2.2. Niveaux sonores en limite de propriété du site .....	23
<b>8. Traitements acoustiques .....</b>	<b>25</b>
<b>9. Conclusion .....</b>	<b>26</b>
<b>10. Annexe – Fiche de mesure PF6 .....</b>	<b>27</b>

## Liste des figures

Figure 1 : Localisation du site de la station d'épuration MAERA .....	5
Figure 2 : Les différentes composantes du bruit, et la notion d'émergence .....	6
Figure 3 : $L_{Aeq}$ , niveau de pression acoustique continu équivalent .....	7
Figure 4 : Niveau de pression $L_p$ et indices fractiles $L_{10}$ et $L_{90}$ .....	7
Figure 5 : Plan de localisation des points de mesures de bruit et des ZER associées .....	12
Figure 6 : Itinéraire des poids lourds sur le site .....	15
Figure 7 : Références des zones d'activités du site .....	17
Figure 8 : Localisation des récepteurs de calcul.....	18
Figure 9 : Cartographie des niveaux sonores - H = 2 m - Période diurne (7h - 22h) – Sans l'UVEB .....	19
Figure 10 : Cartographie des niveaux sonores - H = 2 m - Période nocturne (22h - 7h) – Sans l'UVEB .....	20
Figure 11 : Références des zones d'activités du site .....	21
Figure 12 : Cartographie des niveaux sonores - H = 2 m - Période diurne (7h - 22h) .....	23
Figure 13 : Cartographie des niveaux sonores - H = 2 m - Période nocturne (22h - 7h) .....	24
Figure 14 : Localisation de la grille et niveau sonore maximum à 1 m .....	25
Figure 15 : Vue 3D du modèle numérique .....	26

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Émergences admissibles .....	9
Tableau 2 : Différence de niveaux sonores maximum admissible entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches .....	10
Tableau 3 : Résultats des mesures de bruit.....	13
Tableau 4 : Calcul de l'impact sonore maximal admissible du site .....	14
Tableau 5 : Impact sonore maximal admissible en limite de propriété de l'ICPE .....	14
Tableau 6 : Niveaux sonores d'émissions des équipements techniques localisés en extérieur .....	16
Tableau 7 : Niveaux sonores calculés sans les équipements de l'UVEB en dB(A) .....	19
Tableau 8 : Niveaux sonores d'émissions des équipements techniques localisés en extérieur .....	21
Tableau 9 : Niveaux sonores calculés en dB(A) .....	22
Tableau 10 : Atténuation acoustique à prévoir sur les éléments de façade selon les niveaux d'émission sonore des équipements techniques en intérieur .....	25

# 1. Présentation de l'étude

L'actuelle station d'épuration MAERA traite les effluents de 14 communes de Montpellier Méditerranée Métropole ainsi que de 5 communes extérieures à la Métropole. Le site est situé sur le territoire de la commune de LATTES, au lieu-dit "LA CEREIREDE", sur la rive droite du Lez.

La société ACOUSTB a été sollicitée dans le cadre de la création d'une unité de valorisation énergétique des boues (UVEB) sur le site Maera pour réaliser une étude de l'impact acoustique sur les riverains des opérations prévues.

Ce projet est soumis aux exigences de l'**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 (ICPE).

La réglementation se traduit par un terme d'émergence maximum à ne pas dépasser par rapport au bruit résiduel en zones à émergence réglementée (ZER) et par des seuils à respecter en limite de propriété.

Le plan ci-dessous présente la localisation du site.



Figure 1: Localisation du site de la station d'épuration MAERA

## 2. Notions d'acoustique

### 2.1. Le Bruit – Définition

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère ; il peut être caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) exprimée en Hertz (Hz) et par son amplitude (ou niveau de pression acoustique) exprimée en décibel (dB).

### 2.2. Les différentes composantes du bruit

#### Le bruit ambiant

Il s'agit du bruit total existant dans une situation donnée, pendant un intervalle de temps donné. Il est composé des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées.

Ici, le bruit ambiant comprend le bruit résiduel (bruit de fond) et le bruit du site en fonctionnement.

#### Le bruit particulier

C'est une composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement par des analyses acoustiques (analyse fréquentielle, spatiale, étude de corrélation...) et peut être attribuée à une source d'origine particulière.

Ici, le bruit particulier correspond au bruit du site en fonctionnement en l'absence du bruit de fond.

#### Le bruit résiduel

C'est la composante du bruit ambiant lorsqu'un ou plusieurs bruits particuliers sont supprimés.

Le bruit résiduel correspond au bruit de fond en l'absence du bruit du site.

#### L'émergence

Elle correspond à la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel.

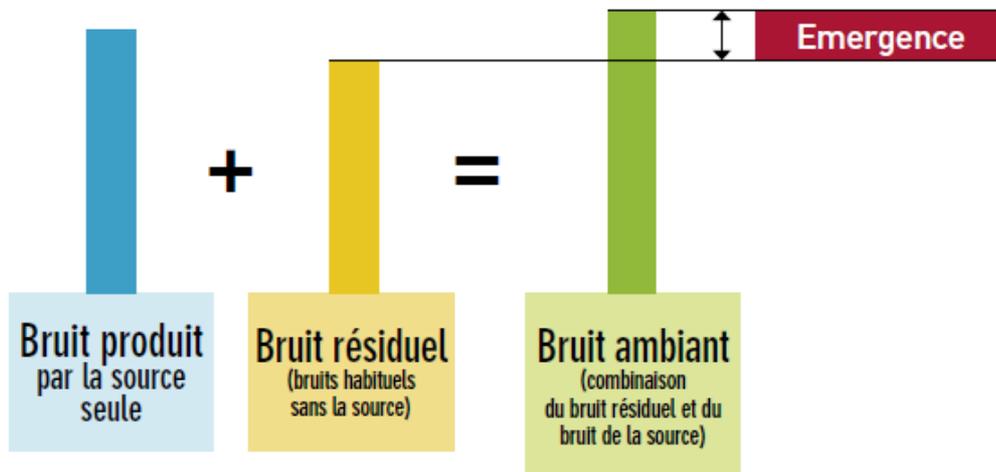


Figure 2 : Les différentes composantes du bruit, et la notion d'émergence

## 2.3. Indicateurs

### 2.3.1. $L_{Aeq}$

L'indicateur  $L_{Aeq}$  correspond au niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A correspondant à une période de temps  $T$ .

Lors d'une mesure sonométrique, cet indicateur est calculé et correspond à la moyenne du niveau de pression sur l'ensemble du temps de mesure.

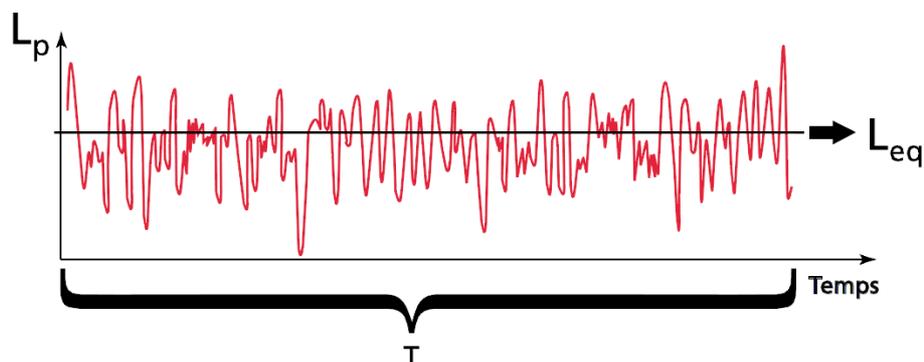


Figure 3 :  $L_{Aeq}$ , niveau de pression acoustique continu équivalent

La pondération A est un filtre auquel est soumis le signal sonore mesuré afin qu'il puisse correspondre au signal sonore perçu par l'oreille humaine.

### 2.3.2. Indices fractiles

Les indices fractiles (aussi appelés indices statistiques) peuvent être calculés sur une mesure sonométrique et permettent de mettre en avant certains événements particuliers. Le niveau de pression acoustique  $L_N$  correspond au niveau dépassé pendant  $N\%$  de la durée du mesurage.

À titre d'exemple, le  $L_{90}$  (niveau de bruit dépassé pendant 90% du temps) peut être utilisé comme indicateur du bruit de fond, le  $L_{10}$  (niveau de bruit dépassé pendant 10% du temps) comme indicateur des niveaux maximaux atteints et le  $L_{50}$  (niveau de bruit dépassé pendant 50% du temps) peut être utilisé comme indicateur du bruit filtrant les événements ponctuels.

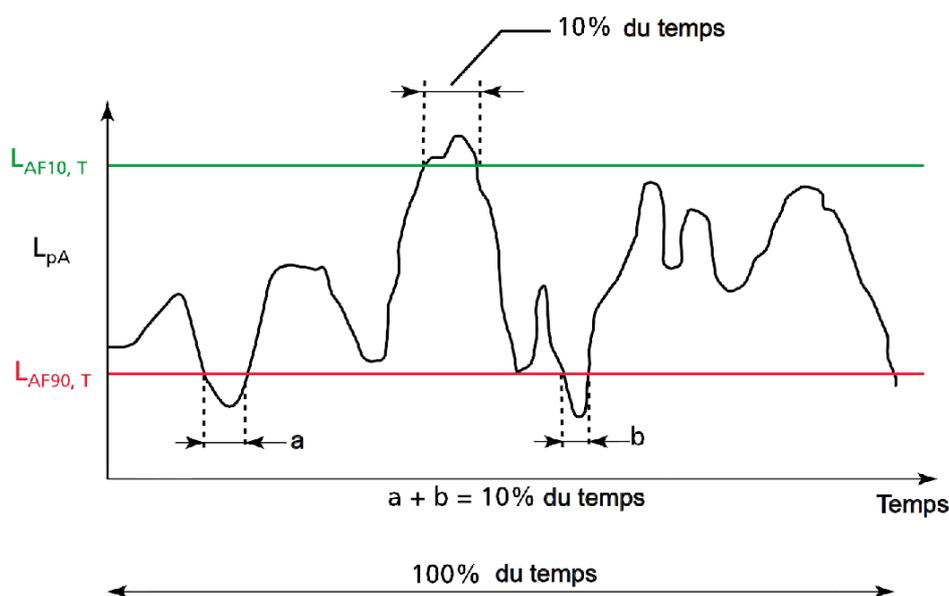
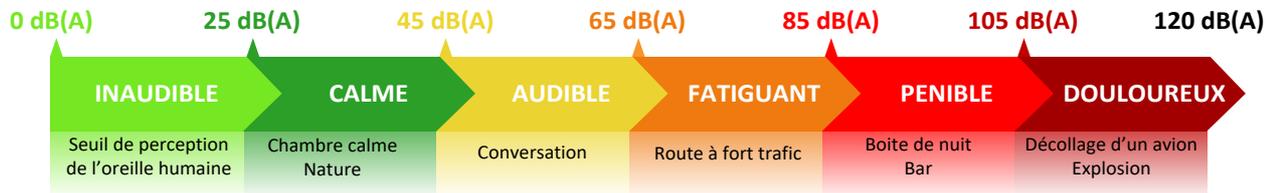


Figure 4 : Niveau de pression  $L_p$  et indices fractiles  $L_{10}$  et  $L_{90}$

## 2.4. Plage de sensibilité de l'oreille

L'oreille humaine a une sensibilité très élevée, puisque le rapport entre un son juste audible (2.10<sup>-5</sup> Pascal), et un son douloureux (20 Pascal) est de l'ordre de 1 000 000.

L'échelle usuelle pour mesurer le bruit est une échelle logarithmique et l'on parle de niveaux de bruit exprimés en décibels A (dB(A)) où A est un filtre caractéristique des particularités fréquentielles de l'oreille.



## 2.5. Arithmétique particulière

Le doublement de l'intensité sonore, due par exemple à un doublement du trafic, se traduit par une augmentation de 3 dB(A) du niveau de bruit :

$$60 \text{ dB(A)} + 60 \text{ dB(A)} = 63 \text{ dB(A)}$$

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est supérieur au second d'au moins 10 dB(A), le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort :

$$60 \text{ dB(A)} + 70 \text{ dB(A)} = 70 \text{ dB(A)}$$

De manière expérimentale, il a été montré que la sensation de doublement du niveau sonore (deux fois plus de bruit) est obtenue pour un accroissement de 10 dB(A) du niveau sonore initial.

## 3. Aspect réglementaire

Le projet est soumis aux dispositions de l'**Arrêté du 23 janvier 1997** modifié, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.

### 3.1. Émergences

L'installation devra respecter les niveaux sonores fixés par l'Arrêté et déterminés de manière à assurer le respect des valeurs maximales d'émergence précisées ci-après pour les différentes périodes de la journée. L'émergence correspond à la différence entre les niveaux de pression continue équivalents pondérés A du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (installation à l'arrêt) :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Émergence admissible pour la période de 7h00 à 22h00 sauf dimanches et jours fériés	Émergence admissible pour la période de 22h00 à 7h00 ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Tableau 1 : Émergences admissibles

Les Zones à Émergence Réglementée (ZER) sont définies par :

- 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, terrasses) ;
- 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 d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasses), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

L'Arrêté du 23 janvier 1997 (article 2.5 de l'annexe) précise également que si la différence entre le LAeq et le L50 (niveau atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L50 calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel.

### 3.2. Niveaux sonores en limite de propriété

Les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété seront déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles, ces niveaux ne devant pas excéder 70 dB(A) pour la période de jour (7 h - 22 h) et 60 dB(A) pour la période de nuit (22 h - 7 h).

### 3.3. Mesures de contrôle

L'exploitant doit faire réaliser périodiquement, à ses frais, une mesure des niveaux d'émission sonore de son installation par une personne ou un organisme qualifié choisi après accord de l'inspection des installations classées.

### 3.4. Tonalité marquée

De plus, dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne pourra excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

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 2 bandes immédiatement inférieures et les 2 bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

50 à 315 Hz	400 à 1 250 Hz	1 600 à 8 000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Tableau 2 : Différence de niveaux sonores maximum admissible entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches

**Lors des mesures de contrôle effectuées in-situ en novembre 2022, aucune tonalité marquée au sens de la réglementation n'a été détectée. Lorsque le site sera dans sa configuration finale, des mesures de contrôle seront réalisées afin de s'assurer qu'aucune nouvelle tonalité ne soit apparue.**

## 4. Méthodologie

La méthodologie utilisée pour cette étude consiste à :

- Caractériser le niveau de bruit résiduel à travers les résultats de mesures acoustiques in-situ ;
- Modéliser la situation future avec projet pour calculer l'impact sonore en limites de propriétés et dans les zones à émergences réglementées.

Les modèles acoustiques sont des instruments de prévision essentiels pour évaluer et estimer les impacts des futures installations. Ainsi, pour réaliser la présente étude, les émissions sonores et la propagation à l'extérieur ont été modélisées à l'aide d'un logiciel acoustique – CadnaA version 2022.

Les calculs sont réalisés selon un modèle mathématique dans lequel sont considérés les éléments suivants :

- Les données géométriques en 3 dimensions (3D) composées des éléments topographiques tels que les routes, les voies ferrées, les ouvrages d'art et les bâtiments ;
- Les sources de bruit caractérisées par leur position, leur dimension et leur puissance acoustique ;
- La propagation sonore entre les sources et les récepteurs, généralement simulée à travers des rayons sonores qui définissent des parcours de transmission source-récepteur, y compris la diffraction et la réflexion sur les obstacles, l'atténuation avec la distance par divergence géométrique et par absorption dans l'atmosphère, l'atténuation par des barrières/obstacles acoustiques, etc.

L'impact acoustique est évalué à l'échelle de l'ensemble du site et comprend :

- L'impact de la STEP Maera après mise en œuvre des travaux de modernisation en cours (chapitre 6) ;
- L'impact du projet d'UVEB objet de la demande d'autorisation environnementale (chapitre 7).

## 5. Synthèse des résultats de mesures

Une campagne de mesure de bruit a été réalisée du 17 au 18 novembre 2022 afin de définir le niveau de bruit existant sur les périodes réglementaires diurne (7 h - 22 h) et nocturne (22 h - 7h). Cette dernière a fait l'objet d'un rapport intitulé « E 22 447 - STEP MAERA à Montpellier - Mesures de contrôle du bruit en limite de propriété\_v02 ». La présente section vise à rappeler la localisation des points de mesure ainsi que les niveaux sonores mesurés et retenus pour la définition du bruit résiduel. La mesure PF6 ne figurant pas dans le rapport de mesures de contrôle en limite de propriété est présenté en annexe.

**Note : seuls les point de mesures retenus pour la définition des niveaux de bruit résiduels sont indiqués dans le présent document. En effet, les points de mesures PF1 et PF4 ne sont pas retenus car impactés par le bruit provenant du site.**

### 5.1. Localisation des mesures

L'emplacement des points mesures de 24 heures est indiqué sur la figure suivante. La localisation des ZER associées aux points de mesures sont également présentées.

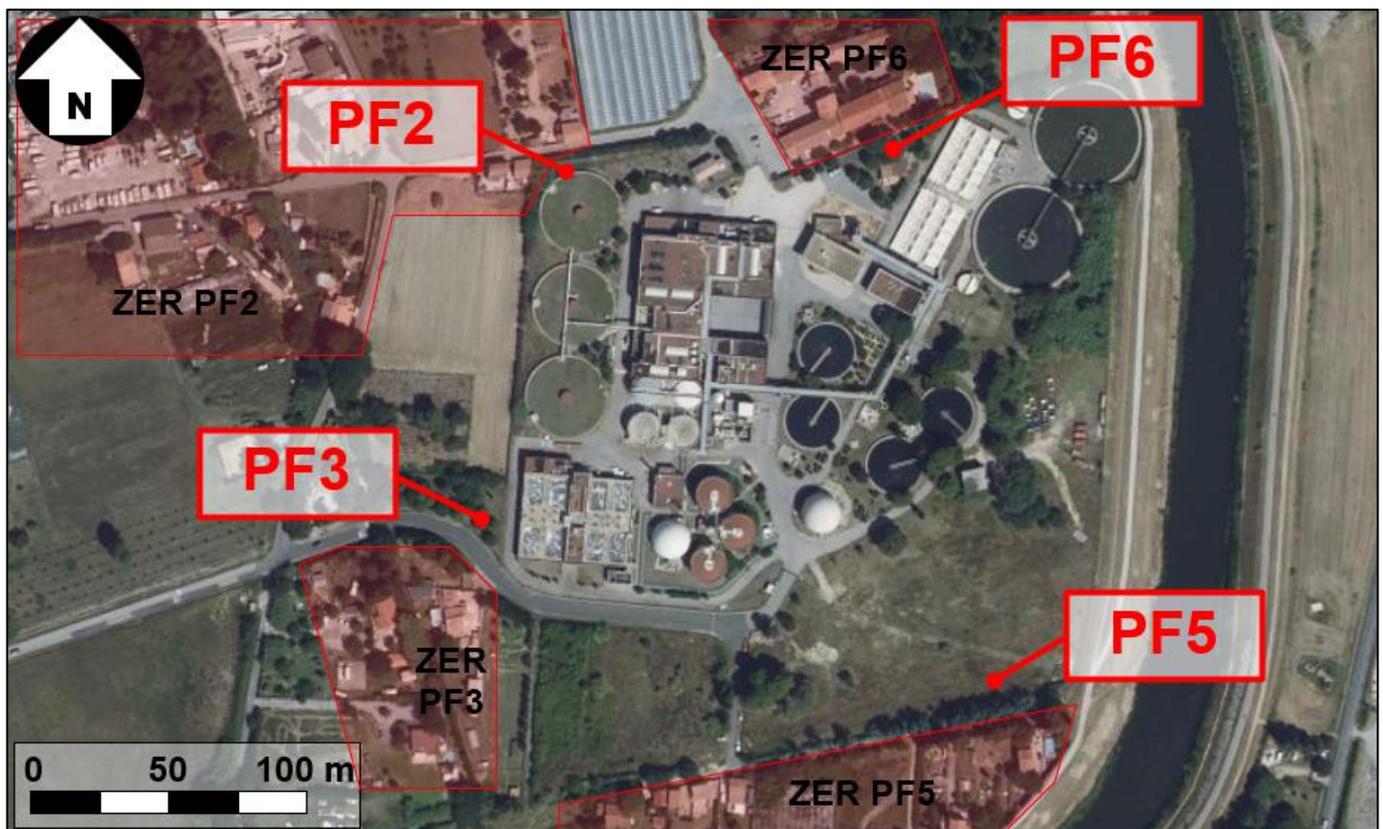


Figure 5 : Plan de localisation des points de mesures de bruit et des ZER associées

## 5.2. Synthèse des résultats

Les tableaux suivants synthétisent les résultats de la campagne de mesure de bruit réalisée en novembre 2022. **Les niveaux de bruit résiduels retenus dans le cadre de la réglementation relative à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) correspondent aux valeurs repérées en gras dans le tableau ci-dessous.**

L'**Arrêté du 23 janvier 1997** (article 2.5 de l'annexe) précise que si la différence entre le  $L_{Aeq}$  et le  $L_{50}$  (niveau atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles  $L_{50}$  calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel.

Points de mesure	Niveaux sonores (7h-22h) en dB(A)		Niveaux sonores (22h-7h) en dB(A)	
	$L_{Aeq}$	$L_{50}$	$L_{Aeq}$	$L_{50}$
PF2	52,5	<b>47,0</b>	<b>48,0</b>	44,5
PF3	<b>52,5</b>	48,5	<b>48,5</b>	46,5
PF5	<b>48,5</b>	45,5	<b>46,5</b>	45,0
PF6	52,5	<b>47,5</b>	<b>46,5</b>	46,0

Tableau 3 : Résultats des mesures de bruit

Les points PF2 à PF6 ont été réalisés en limite de propriétés du site. En l'absence de possibilité de coupure des activités du site, il est considéré que les niveaux sonores mesurés ne sont pas impactés par l'activité du site existant, soit parce qu'il est suffisamment éloigné pour percevoir le bruit de l'activité (observations faites sur place), soit parce qu'il est dans une position masquée du bruit provenant des activités.

## 5.3. Définition des objectifs acoustiques

### 5.3.1. Zones à émergences réglementées

Les objectifs acoustiques sont définis à partir des mesures de bruit résiduel et de l'émergence maximale admissible.

L'impact sonore maximal admissible du projet (bruit particulier) correspond à la soustraction logarithmique entre le niveau de bruit ambiant maximal admissible et le niveau de bruit résiduel.

Soit pour la période diurne au PF2 :

$$52,0 \text{ dB(A) (bruit ambiant)} = 47,0 \text{ dB(A) (bruit résiduel)} + 50,0 \text{ dB(A) (bruit particulier)}.$$

L'impact sonore maximal admissible du site peut donc être calculé de la façon suivante :

Points de mesure	PF2		PF3		PF5		PF6	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
Niveau de bruit résiduel	47,0	48,0	52,5	48,5	48,5	46,5	52,5	46,5
Émergence maximale admissible	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0	3,0
Niveau de bruit ambiant maximal admissible	52,0	51,0	57,5	51,5	53,5	49,5	57,5	49,5
<b>Impact sonore maximal admissible du site</b>	<b>50,0</b>	<b>48,0</b>	<b>55,5</b>	<b>48,5</b>	<b>51,5</b>	<b>46,5</b>	<b>55,5</b>	<b>46,5</b>

Tableau 4 : Calcul de l'impact sonore maximal admissible du site

Le bruit particulier correspond au bruit généré directement par le site sans prendre en compte le bruit de fond (bruit routier entre autres). Pour la présente étude les niveaux de bruit particulier sont issus d'un calcul acoustique réalisé avec le logiciel de modélisation acoustique 3D CadnaA (version 2022). **Ces niveaux calculés sont comparés à l'impact sonore maximal admissible du site déterminé à partir des niveaux sonores mesurés et des émergences réglementaires autorisées.**

### 5.3.2. Limite de propriété de l'ICPE

Les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété sont déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles, ces niveaux ne devant pas excéder 70 dB(A) pour la période de jour (7 h - 22 h) et 60 dB(A) pour la période de nuit (22 h - 7 h).

Limite de propriété ICPE	Période diurne (7h-22h)	Période nocturne (22h-7h)
<b>Impact sonore maximal admissible du site</b>	70,0	60,0

Tableau 5 : Impact sonore maximal admissible en limite de propriété de l'ICPE

## 6. Calcul de l'impact sonore de la STEP Maera après modernisation sans l'UVEB

L'impact acoustique prévisionnel du projet après modernisation et sans l'UVEB est calculé dans les zones à émergences réglementées et en limite de propriété du site. Les résultats sont comparés aux seuils réglementaires fixés par l'Arrêté du 23 janvier 1997 modifié.

### 6.1. Sources de bruit

Les sources de bruit prises en compte dans les modélisations correspondent à celles en provenance des éléments situés en extérieur, comprenant la grille de ventilation du local surpresseur. La circulation des poids lourds sur le site a été modélisée selon le circuit présenté en figure ci-dessous. Le trafic retenu correspond à environ 15 à 20 passages par jour, entre 7h30 et 18h.

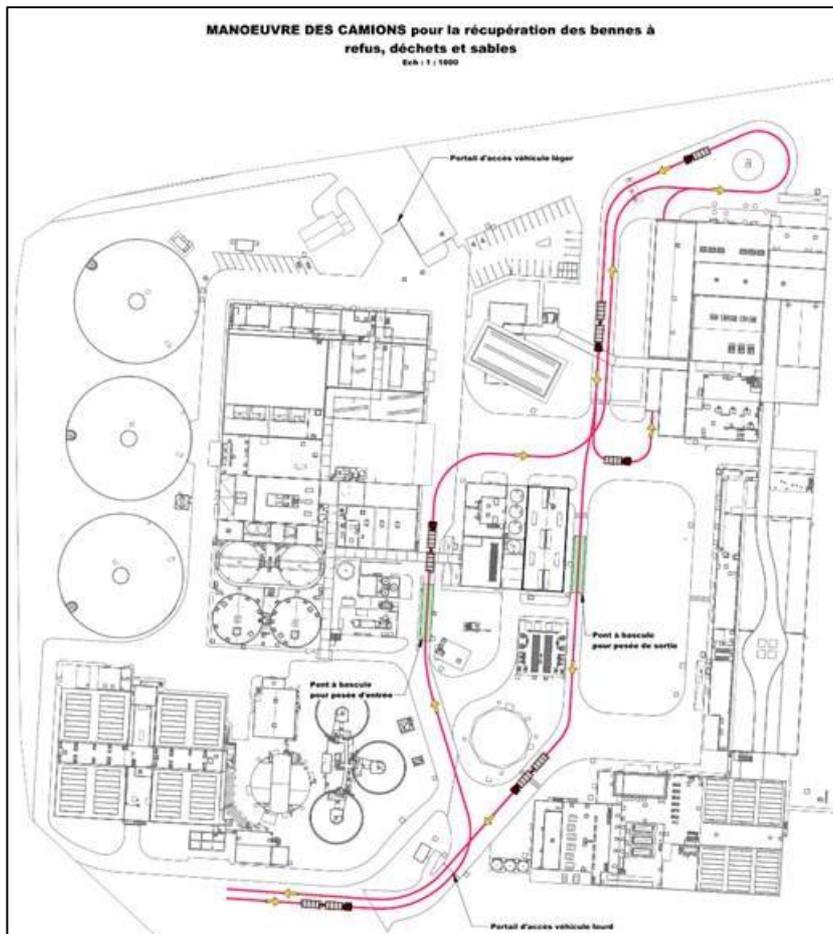


Figure 6 : Itinéraire des poids lourds sur le site

Note : les groupes électrogènes sont des équipements de secours qui ne fonctionneront, ponctuellement, qu'en période de test, en période diurne, et exceptionnellement en cas de panne électrique. De par leur utilisation que très ponctuelle, ces sources de bruit ne sont pas prises en compte. Néanmoins, des traitements acoustiques de type piège à son et mise en œuvre de matériaux absorbants seront effectués.

Zone	Repère plan	Sous ensemble	Quantité	Pression acoustique (Lp) Unitaire	Période
Zone I	01	Pompe recirculation tour désodorisation	8	75 dB(A) à 1 m	Continu
	22	Moteur agitateur à palette mectan	4	70 dB(A) à 1 m	Continu
	19	Centrale de traitement de l'air (CTA)	2	Lw rayonnée 50 dB(A) Lw aspiration 65 dB(A) Lw refoulement 65 dB(A)	Continu
	97	Porte sas camion prétraitement	2	60 dB(A) à 1 m	Diurne
	97	Porte sas camion prétraitement	1	60 dB(A) à 1 m	Diurne
	32	Ventilateur ATEX	1	60 dB(A) à 1 m	Continu
	33	Ventilateur ATEX	1	60 dB(A) à 1 m	Continu
Zone J	27	Pompes doseuses chlorure ferrique (traitement H2S)	4	72dB(A) à 1 m	Continu
		Pompes doseuses chlorure ferrique (traitement primaire)	3	72dB(A) à 1 m	Continu
		Pompes doseuses javel	2	72dB(A) à 1 m	Continu
	25	CTA	1	Lw rayonnée 50 dB(A) Lw aspiration 65 dB(A) Lw refoulement 65 dB(A)	Continu
Zone N	08	Grille du local Surpresseurs	1	74.5 dB(A) à 1 m	Continu
	23	Moteurs hydrotech	3	50 dB(A) à 1 m	Continu
	20	CTA	1	Lw rayonnée 50 dB(A) Lw aspiration 65 dB(A) Lw refoulement 65 dB(A)	Continu
	21	CTA	1	Lw rayonnée 50 dB(A) Lw aspiration 65 dB(A) Lw refoulement 65 dB(A)	Continu
	24	Pilote reuse micropolluant Traitement d'affinage (OPACARB FL + OZONE) (ozoneur, compresseur, pompe)	1	75 dB(A) à 1 m	Continu
		Ultrafiltration + membranes (pompe doseur, pompe, hydroéjecteur)	1	80 dB(A) à 1 m	Continu
Zone R	11	Surpresseurs traitement biogaz skid 1	2	80 dB(A) à 1 m	Continu
	12	Groupe froid traitement biogaz skid 1	2	80 dB(A) à 1 m	Continu
	13	Compresseurs traitement biogaz skid 1	2	80dB(A) at 1 m	Continu
	11	Surpresseurs traitement biogaz skid 2	2	80 dB(A) à 1 m	Continu
	12	Groupe froid traitement biogaz skid 2	2	80 dB(A) à 1 m	Continu
	13	Compresseurs traitement biogaz skid 2	2	80 dB(A) à 1 m	Continu
	18	Torchère	1	80 dB(A) à 1 m	Continu
Zone K	31	Ventilateur bâche à boues digérées	1	75 dB(A) à 3 m	Continu
Zone C	97	Porte sas camion défilasseur	1	60 dB(A) à 1 m	Continu

Tableau 6 : Niveaux sonores d'émissions des équipements techniques localisés en extérieur

Le tableau synthétise les niveaux sonores d'émission de chacun équipements techniques localisés en extérieur (comprenant la grille de ventilation du local surpresseur). Les périodes de fonctionnement ont été extrapolées afin de prendre pour hypothèse le cas le plus pénalisant. Les fonctionnements ponctuels ou exceptionnels sont donc considérés comme continus.

L'impact des sources de bruit intérieures est considéré en affectant un niveau d'atténuation minimal  $R_A$  nécessaire pour les éléments de façade des locaux bruyants. Ces performances minimales sont indiquées pour tous les éléments de façade de type grille ou porte, donnant sur un local bruyant afin que l'impact de ceux-ci sur le voisinage soit négligeable pour la modélisation. Ces atténuations acoustiques sont présentées en section 8. Une exception a toutefois été faite sur la grille du local surpresseurs pour laquelle un niveau limite à 1m est fixé (cf. section 8).

La figure suivante permet de localiser les emplacements des différentes zones d'activité du site.

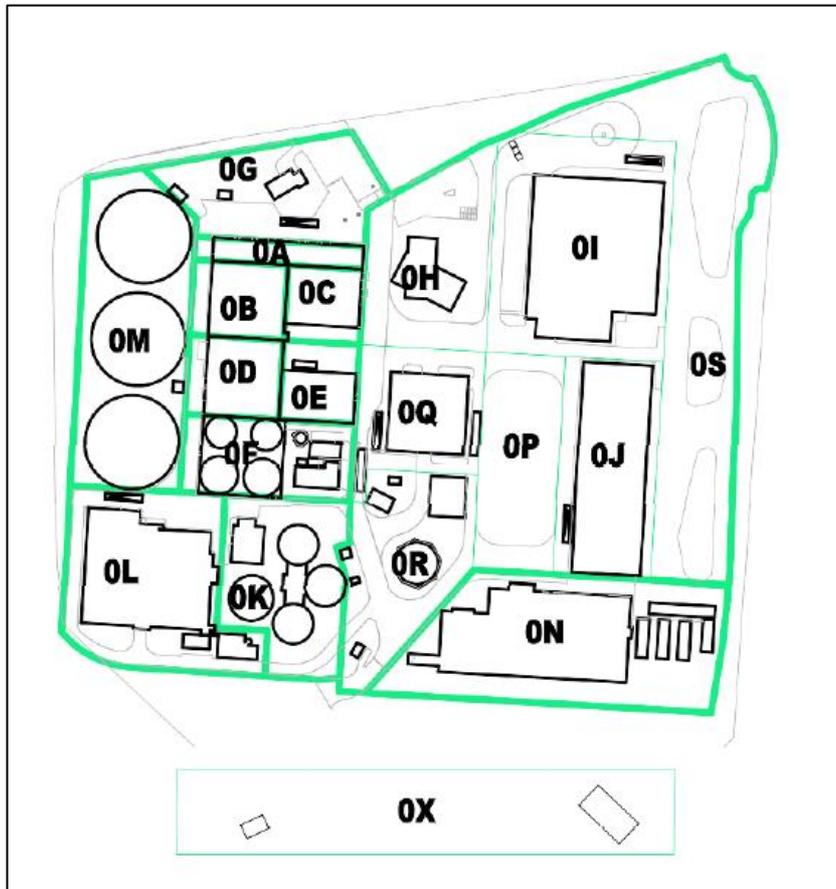


Figure 7 : Références des zones d'activités du site

## 6.2. Synthèse des résultats

### 6.2.1. Émergences

Les émergences sonores du site sur le voisinage ont été calculées sur la base des hypothèses présentées en section précédente. Les niveaux calculés sont présentés dans le tableau en page suivante. La figure ci-dessous présente la localisation des récepteurs de calcul.

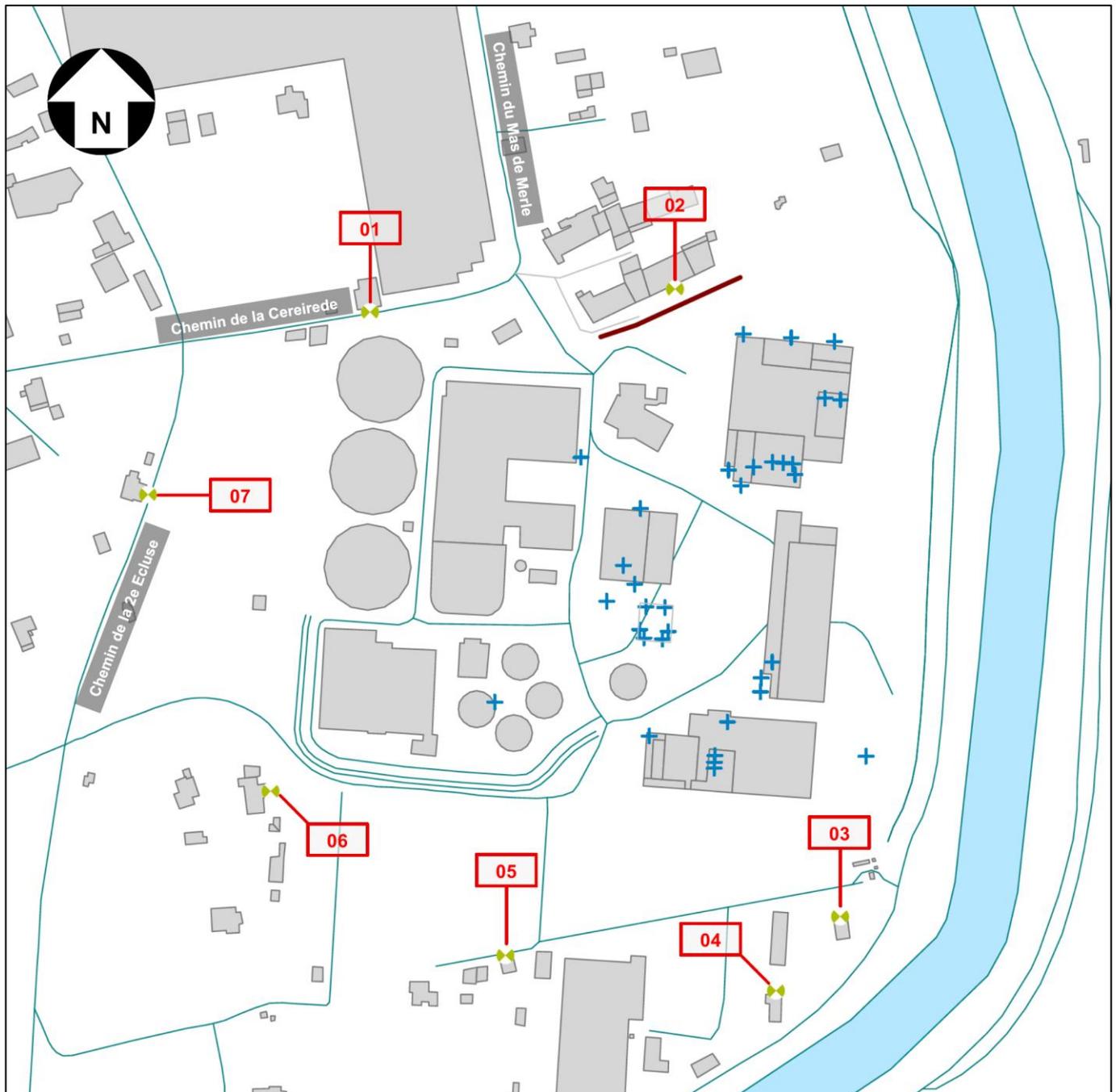


Figure 8 : Localisation des récepteurs de calcul

Récepteur	Étage	Bruit particulier		Bruit résiduel		Bruit ambiant		Émergence	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
01	0	33,0	30,0	47,0	48,0	47,2	48,1	0,2	0,1
01	1	34,0	31,5	47,0	48,0	47,2	48,1	0,2	0,1
02	0	41,5	36,0	47,5	46,5	48,5	46,9	1,0	0,4
02	1	46,0	36,5	47,5	46,5	49,8	46,9	2,3	0,4
03	0	44,5	44,0	48,5	46,5	50,0	48,4	1,5	1,9
03	1	46,5	46,5	48,5	46,5	50,6	49,5	2,1	3,0
04	0	42,5	42,0	48,5	46,5	49,5	47,8	1,0	1,3
04	1	44,5	43,5	48,5	46,5	50,0	48,3	1,5	1,8
05	0	42,5	41,5	48,5	46,5	49,5	47,7	1,0	1,2
05	1	44,5	42,5	48,5	46,5	50,0	48,0	1,5	1,5
06	0	37,5	35,5	52,5	48,5	52,6	48,7	0,1	0,2
06	1	39,0	36,0	52,5	48,5	52,7	48,7	0,2	0,2
07	0	32,0	30,5	47,0	48,0	47,1	48,1	0,1	0,1

Tableau 7 : Niveaux sonores calculés sans les équipements de l'UVEB en dB(A)

### 6.2.2. Niveaux sonores en limite de propriété du site

Les niveaux sonores calculés en limite du périmètre ICPE du site ne dépassent pas les seuils de 70 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne. Ces niveaux sont visualisables sur les cartographies des niveaux sonores, présentées sur les figures ci-dessous et calculées à une hauteur de 2 m pour chaque période réglementaire (diurne et nocturne).



Figure 9 : Cartographie des niveaux sonores - H = 2 m - Période diurne (7h - 22h) - Sans l'UVEB

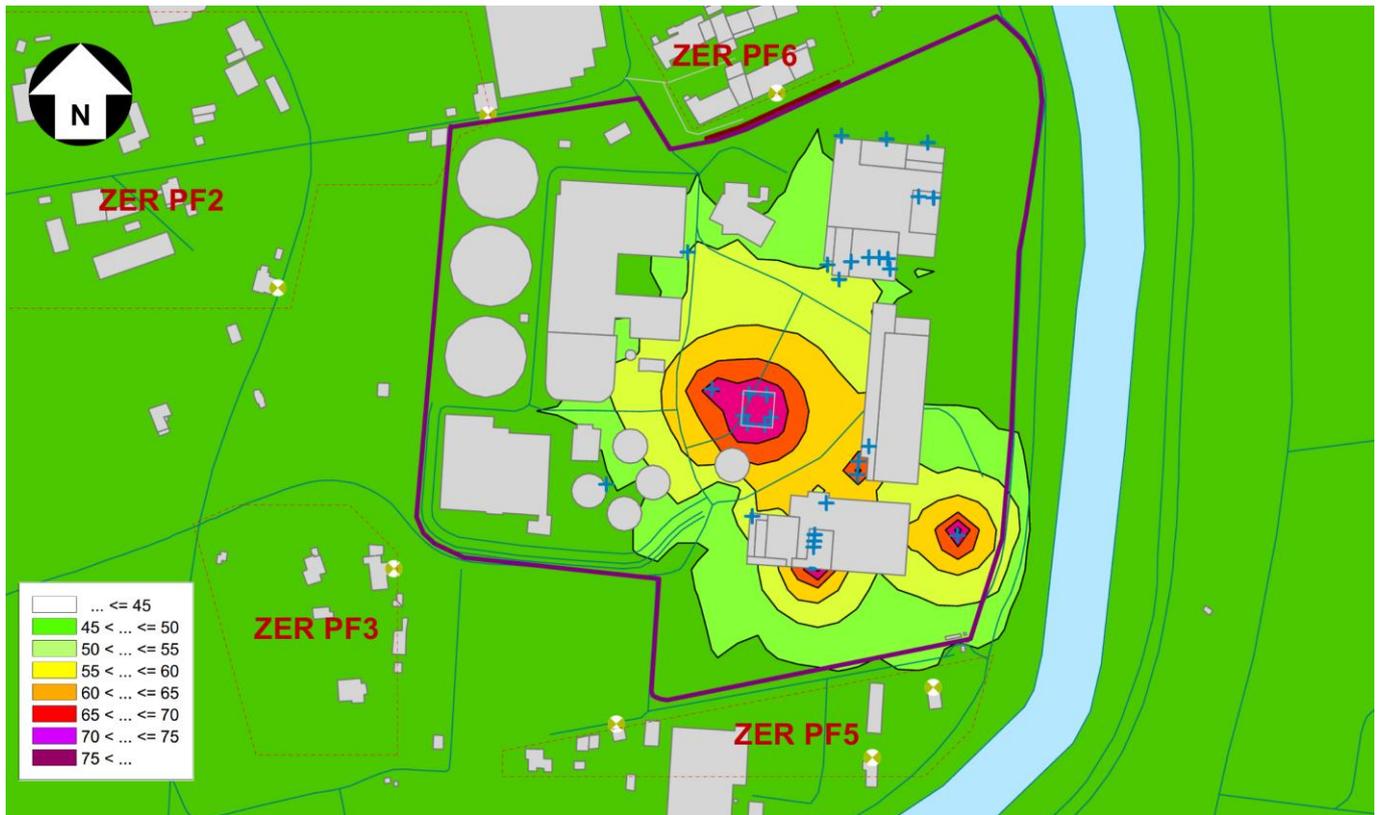


Figure 10 : Cartographie des niveaux sonores - H = 2 m - Période nocturne (22h - 7h) – Sans l'UVEB

Les résultats des modélisations indiquent que les niveaux d'émergence admissibles, fixées par l'Arrêté du 23 janvier 1997 ne sont pas dépassées.

## 7. Impact du site avec la zone UVEB

L'impact acoustique spécifique de la zone Q, correspondant à l'unité de valorisation énergétique des boues (UVEB) a également été étudié. Le tableau suivant présente les niveaux sonores de l'ensemble des équipements y compris ceux de la zone UVEB.

### 7.1. Sources de bruit

Les sources de bruit prises en compte sont identiques à celle du chapitre 6. Les équipements ajoutés de la zone UVEB sont indiqués ci-dessous.

Zone	Repère plan	Sous ensemble	Quantité	Pression acoustique (Lp) Unitaire	Période
Zone Q	14	Aéroréfrigérant sur toiture locaux traitement thermique des boues (TO1)	1	60 dB(A) à 10 m à 1m50 du sol	Continu
	97	Porte SAS camion boue déshydratées	2	60 dB(A) à 1 m	Continu
	97	Porte SAS camion boue ext (TO1)	1	60 dB(A) à 1 m	Continu

Tableau 8 : Niveaux sonores d'émissions des équipements techniques localisés en extérieur

La figure suivante permet de localiser les emplacements des différentes zones d'activité du site.

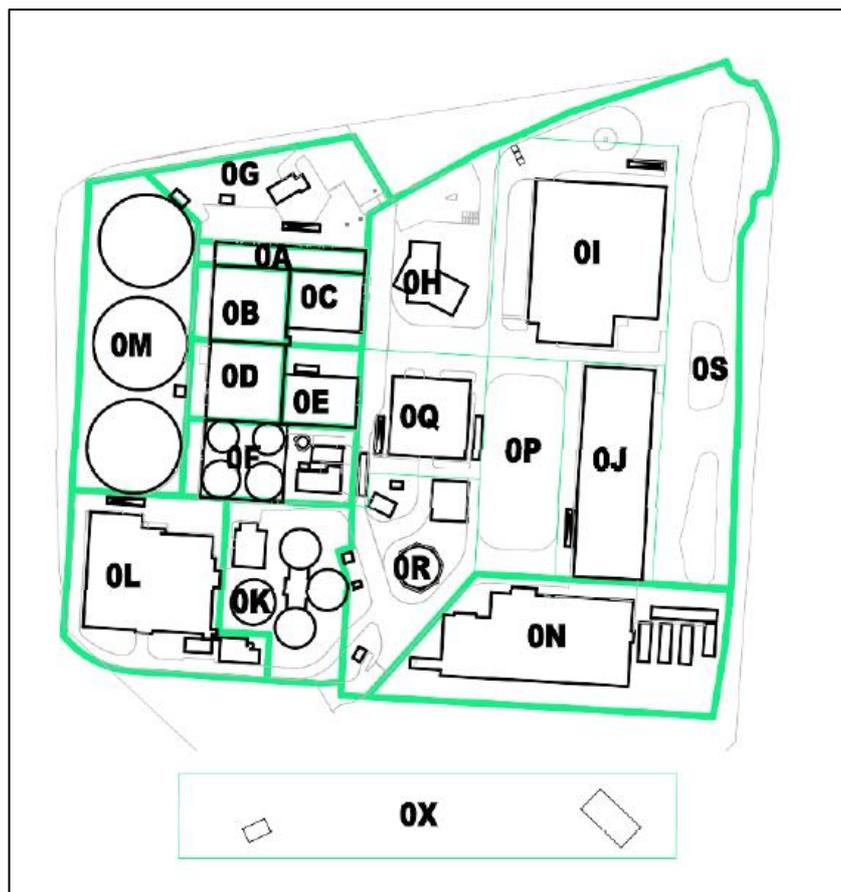


Figure 11 : Références des zones d'activités du site

## 7.2. Synthèse des résultats

### 7.2.1. Émergences

Récepteur	Étage	Bruit particulier		Bruit résiduel		Bruit ambiant		Émergence	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
01	0	35,0	33,5	47,0	48,0	47,3	48,2	0,3	0,2
01	1	36,5	35,5	47,0	48,0	47,4	48,2	0,4	0,2
02	0	42,0	38,0	47,5	46,5	48,6	47,1	1,1	0,6
02	1	46,5	38,0	47,5	46,5	50,0	47,1	2,5	0,6
03	0	44,5	44,0	48,5	46,5	50,0	48,4	1,5	1,9
03	1	46,5	46,5	48,5	46,5	50,6	49,5	2,1	3,0
04	0	42,5	42,0	48,5	46,5	49,5	47,8	1,0	1,3
04	1	44,5	43,5	48,5	46,5	50,0	48,3	1,5	1,8
05	0	43,0	42,0	48,5	46,5	49,6	47,8	1,1	1,3
05	1	44,5	43,0	48,5	46,5	50,0	48,1	1,5	1,6
06	0	38,0	36,0	52,5	48,5	52,7	48,7	0,2	0,2
06	1	39,5	36,5	52,5	48,5	52,7	48,8	0,2	0,3
07	0	33,5	32,5	47,0	48,0	47,2	48,1	0,2	0,1

Tableau 9 : Niveaux sonores calculés en dB(A)

Les résultats des calculs numériques ne montrent aucun dépassement des seuils réglementaires d'émergence (5 dB(A) en période diurne et 3 dB(A) en période nocturne) au niveau du voisinage.

## 7.2.2. Niveaux sonores en limite de propriété du site

Les niveaux sonores calculés en limite du périmètre ICPE du site ne dépassent pas les seuils de 70 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne. Ces niveaux sont visualisables sur les cartographies des niveaux sonores, présentées sur les figures ci-dessous et calculées à une hauteur de 2 m pour chaque période réglementaire (diurne et nocturne).



Figure 12 : Cartographie des niveaux sonores - H = 2 m - Période diurne (7h - 22h)

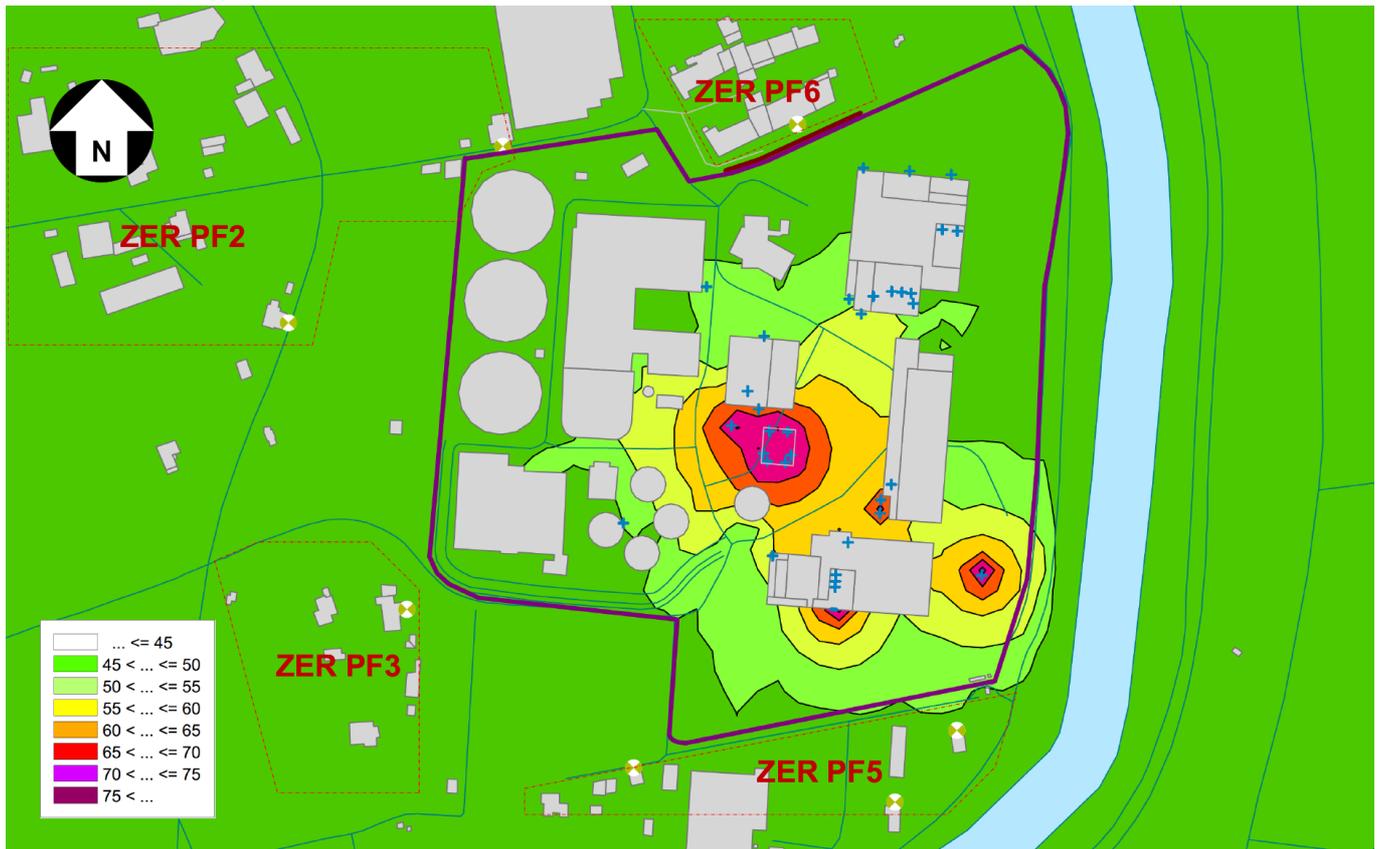


Figure 13 : Cartographie des niveaux sonores - H = 2 m - Période nocturne (22h - 7h)

L'impact des équipements de la zone UVEB sur les niveaux d'émergence globaux en provenance du site est négligeable (avec une différence d'émergence maximale inférieure à 0,5 dB(A) obtenue aux récepteurs les plus impactés). Les niveaux sonores en limite de propriété sont par ailleurs conformes avec et sans la présence de ces équipements.

À noter également que la différence d'impact du bruit particulier lié aux équipements de la zone UVEB peuvent atteindre 4 dB(A) notamment au point récepteur 01.

## 8. Traitements acoustiques

Les performances minimales d'atténuation acoustique  $R_A$  sont définies pour tous les éléments de façade de type grille ou porte, donnant sur un local bruyant afin que l'impact de ceux-ci sur le voisinage soit négligeable. Le tableau suivant présente ces niveaux d'atténuation acoustique en fonction du niveau de bruit attendu dans le local. Ces atténuations seront obtenues par la mise en œuvre de grilles acoustiques, pièges à sons (baffles acoustiques) ou portes acoustiques.

Niveau de pression acoustique à l'intérieur [dB(A)]	Atténuation acoustique $R_A$ [dB]
$L_p \leq 70$	10
$70 < L_p \leq 80$	20
$80 < L_p \leq 90$	30

Tableau 10 : Atténuation acoustique à prévoir sur les éléments de façade selon les niveaux d'émission sonore des équipements techniques en intérieur

Une attention particulière a été portée à la grille située au Sud du bâtiment en zone N (source n°8 du tableau 6), donnant sur le local surpresseur (voir figure ci-dessous). Le niveau de pression maximum  $L_p$  à 1 m de la grille a été calculé de façon à ce que les niveaux d'émergence en ZER demeurent conformes à la réglementation. Le niveau de pression acoustique maximum  $L_p$  à 1 m de la grille est de **74,5 dB(A)**.

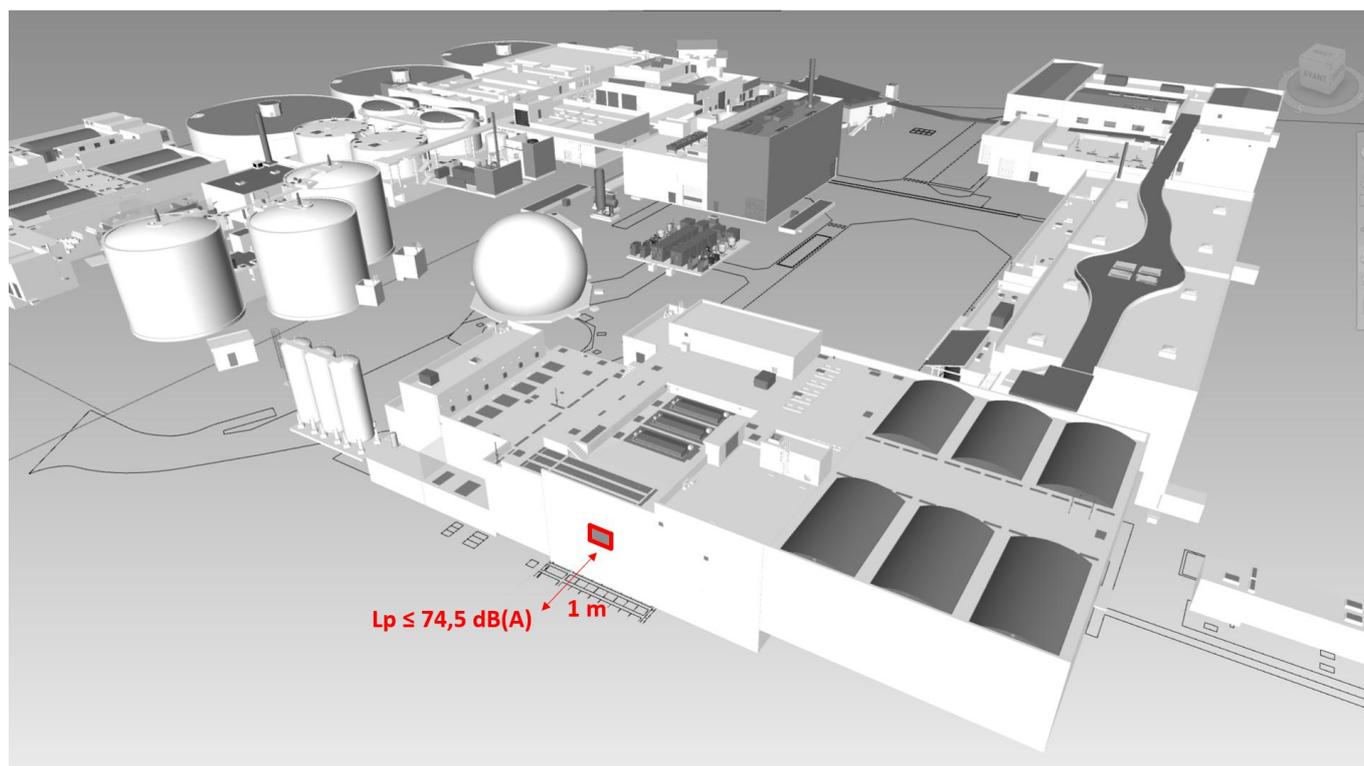


Figure 14 : Localisation de la grille et niveau sonore maximum à 1 m

Par ailleurs, afin de limiter l'impact acoustique des poids lourds sur le site, il est recommandé d'équiper ces derniers de signaux sonores de recul spécifiques et générant moins de nuisances (ex. cri du lynx, réduction des signaux de recul ou équivalent).

Note : L'indice  $R_A$  donne la performance d'affaiblissement acoustique d'un élément de construction (paroi séparative, menuiserie...). Il est exprimé en dB.

## 9. Conclusion

Le projet de modification des activités de la station d'épuration MAERA est soumis aux exigences de **l'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 (ICPE).

Une campagne de mesures de bruit de 24h a été réalisée du 17 au 18 novembre 2022 et a permis de définir le niveau de bruit résiduel sur les périodes réglementaires diurne (7 h - 22 h) et nocturne (22 h - 7h).

Une modélisation du site et des sources sonores prépondérantes a été réalisée afin d'évaluer l'impact du bruit en provenance de la station d'épuration sur le voisinage. **Les résultats des modélisations indiquent que les niveaux d'émergence admissibles, fixés par l'Arrêté du 23 janvier 1997 ne sont pas dépassés.**

De manière globale, la source de bruit en provenance du site qui prédomine est celle due aux passages des poids lourds. En deuxième lieu, l'équipement extérieur le plus bruyant pour les récepteurs situés au Nord du site (01 à 08) est le n°14 (aéroréfrigérant). Celui qui prédomine pour les récepteurs situés au Sud-Ouest du site est le n°31 (ventilateur bâche à boues digérées). Les récepteurs localisés au Sud-Est du site sont principalement exposés à l'équipement n°24 (ozoneur, compresseur, pompe, pompe doseur et hydroéjecteur). Une attention particulière sera donc portée sur ces équipements.

**L'impact des équipements de la zone UVEB sur les niveaux d'émergence globaux en provenance du site est négligeable, avec une différence d'émergence maximale inférieure à 0,5 dB(A) obtenue au récepteur le plus impacté.**



Figure 15 : Vue 3D du modèle numérique

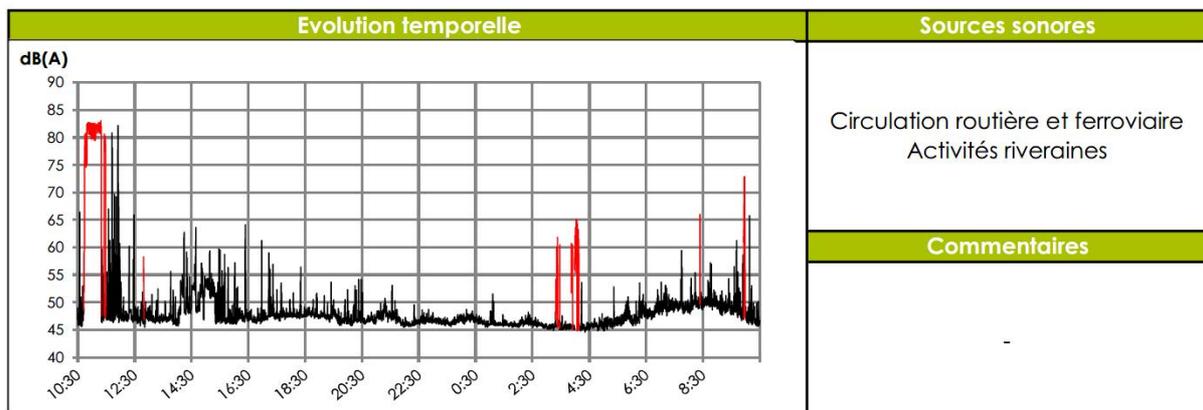
Note : Le site est en activité le dimanche, cette activité est identique à celle se déroulant la nuit en semaine. On peut ainsi considérer que l'émergence réglementaire maximale de 3 dB(A) ne sera pas dépassée le dimanche, comme c'est le cas pour la nuit en semaine avec un bruit résiduel a priori plus faible.

## 10. Annexe – Fiche de mesure PF6

<b>PF6</b>	<b>Mesure de bruit de contrôle</b>		<b>ACOUSTB</b> ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONS	



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés	
	LAeq	L50
Période diurne (7 h - 22 h)	52,7 dB(A)	47,6 dB(A)
Période nocturne (22 h - 7 h)	46,5 dB(A)	46,1 dB(A)



Indices statistiques en dB(A)					
Période	L95	L90	L50	L10	L5
(7 h - 22 h)	46,1	46,4	47,6	50,8	52,6
(22 h - 7 h)	45,2	45,4	46,1	47,5	48,1

## **ANNEXE 4 – COURRIER RELATIF AUX PRESCRIPTIONS POSTERIEURES DE DIAGNOSTIC ARCHEOLOGIQUE DANS LE CADRE DE L'EXTENSION DE MAERA, SEPTEMBRE 2018**





Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION OCCITANIE

Direction de l'Eau et de l'Assainissement  
Montpellier Méditerranée Métropole

50 place Zeus CS39556  
34961 Montpellier cedex 2

Affaire suivie par : Benoît Ode

Téléphone : 04 67 02 32 58

Courriel [benoit.ode@culture.gouv.fr](mailto:benoit.ode@culture.gouv.fr)

À l'attention de Mme Mylène BEGOS,

Références : IA0341291800002-1

Montpellier, le 06 septembre 2018

**Objet :** Prescriptions postérieures au diagnostic archéologique  
**Références :** LATTES (Hérault), EXTENSION MAERA  
IA0341291800002  
Arrêté n°16/309-11/11033 du 27/06/2018 portant prescription d'un diagnostic d'archéologie préventive

Madame,

J'ai l'honneur de vous informer que l'opération de diagnostic d'archéologie préventive concernant le projet d'extension de la station d'épuration dite « Maera » situé au lieu-dit Céreirède à Lattes (Hérault) a été réalisée par Mme Cécile Jung, Institut national de recherches archéologiques préventives (INRAP) entre le 21/03 et 03/04/2017. L'INRAP a fourni un rapport d'opération, parvenu au Service régional de l'archéologie le 01/08/2017.

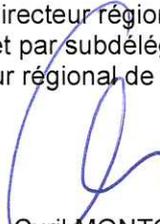
Au vu des résultats de cette opération, et après examen du dossier de demande d'autorisation environnementale reçu à la DRAC Occitanie le 12/06/2018, je suis en mesure de vous informer que le terrain concerné ne donnera lieu à aucune prescription postérieure.  
Le terrain est donc libéré de toute contrainte au titre de l'archéologie préventive.

Je vous rappelle toutefois qu'en cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques vous avez l'obligation d'en faire la déclaration immédiate auprès du maire de la commune concernée conformément à l'article L.531-14 du code du patrimoine, et je vous remercie d'en informer mes services.

Mes services se tiennent à votre disposition pour vous apporter toutes les informations que vous jugerez utiles.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le Préfet de Région,  
et par délégation, le Directeur régional des affaires culturelles,  
et par subdélégation  
Le conservateur régional de l'archéologie adjoint

  
Cyril MONTROYA

## ANNEXE 5 – ETUDE ODEURS AVEC MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE (BUREAU VERITAS 2023)



**MISE EN ŒUVRE D'UNE UNITÉ DE VALORISATION  
ÉNERGÉTIQUE DES BOUES SUR LA STATION DE  
TRAITEMENT DES EAUX USÉES MAERA**

**DEMANDE D'AUTORISATION  
ENVIRONNEMENTALE**

**D3- ANNEXE 5 – ÉTUDE ODEURS AVEC  
MODÉLISATION DE LA DISPERSION  
ATMOSPHÉRIQUE**



SUIVI DU DOCUMENT :

*Étude odeurs avec modélisation de la dispersion atmosphériques*

Indice	Établi par :	Approuvé par :	Le :	Objet de la révision :
A	Azevedo GONÇALVES BUREAU VERITAS	Emilie COQUEUX LEJEUNE	11/04/2023	Version initiale
B	Azevedo GONÇALVES BUREAU VERITAS	Emilie COQUEUX LEJEUNE	24/05/2023	Intégration des remarques sur la version A
C	Azevedo GONÇALVES BUREAU VERITAS	-	30/05/2023	Intégration des remarques sur la version B
D	Emilie COQUEUX LEJEUNE BUREAU VERITAS	-	23/06/2023	Intégration des remarques sur la version C

# GLOSSAIRE

**3M** : Montpellier Méditerranée Métropole

**COV** : Composés Organiques Volatils

**ICPE** : Installations pour la Protection de l'Environnement

**IGN** : L'Institut national de l'information géographique et forestière

**INERIS** : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques

**INSEE** : Institut National de la Statistique et des Études Économiques

**Limite d'EPCI** : Limites géographiques à fiscalité propre en France métropolitaine

**NGF** : Nivellement Général de France

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**R3M** : Régie des Eaux de régie des Eaux de Montpellier Méditerranée métropole

**STEP** : Station d'épuration

**TN** : La cote du terrain naturel

**US-EPA** : L'Agence de protection de l'environnement des États-Unis

**UTM31** : Projection Transverse universelle de Mercator au niveau du fuseau 31

**UVEB** : Unité de Valorisation Énergétique des Boues

# SOMMAIRE

<b>A. Présentation de l'étude odeurs - méthode .....</b>	<b>5</b>
<b>B. Évaluation des Émissions atmosphériques.....</b>	<b>6</b>
<b>B.1. Description du projet .....</b>	<b>6</b>
<b>B.2. Inventaire des substances et des agents rejetés à l'atmosphère contribuant aux odeurs .....</b>	<b>6</b>
<b>B.3. Quantifications des émissions .....</b>	<b>7</b>
B.3.1. Notions sur la quantification et l'évaluation de la nuisance olfactive .....	7
B.3.2. Quantification des rejets .....	7
<b>C. Évaluation des enjeux .....</b>	<b>10</b>
<b>C.1. Localisation du site et justification de la zone d'étude .....</b>	<b>10</b>
<b>C.2. Occupation des sols, inventaire des usages .....</b>	<b>11</b>
<b>C.3. Activités susceptibles de contribuer aux odeurs .....</b>	<b>12</b>
C.3.1. Sources d'odeurs liées à l'agriculture et l'élevage .....	12
C.3.2. Sources d'odeurs liées à la circulation automobile .....	14
C.3.3. Sources d'odeurs liées aux activités Industrielles .....	15
<b>D. Évaluation de l'incidence des odeurs.....</b>	<b>16</b>
<b>D.1. Évaluation de l'exposition– scénarios d'exposition retenus.....</b>	<b>16</b>
<b>D.2. Évaluation de l'exposition – Modélisation statistique de la dispersion atmosphérique .....</b>	<b>16</b>
D.2.1. Présentation du code général utilisé .....	16
D.2.2. Caractéristiques des espèces .....	17
D.2.3. Données du site .....	17
D.2.4. Évaluation de l'exposition – Présentation des résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique .....	21
D.2.5. Vérification de la conformité des émissions .....	23
<b>D.3. Conclusion.....</b>	<b>24</b>
<b>E. Incertitudes .....</b>	<b>25</b>
<b>E.1. Introduction.....</b>	<b>25</b>
<b>E.2. Incertitudes sur la quantification des émissions .....</b>	<b>25</b>
<b>E.3. Incertitudes liées au modèle de dispersion atmosphérique .....</b>	<b>25</b>
<b>E.4. Conclusion sur les incertitudes.....</b>	<b>26</b>
<b>F. Synthèse et conclusions .....</b>	<b>27</b>
<b>F.1. Méthodologie .....</b>	<b>27</b>
<b>F.2. Évaluation des émissions contribuant aux nuisances olfactives dans la zone d'étude .....</b>	<b>27</b>
<b>F.3. Évaluation des incidences sur les nuisances olfactives .....</b>	<b>27</b>

## A. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE ODEURS - MÉTHODE

Cette partie du dossier de demande d'autorisation présente l'étude des incidences sur les nuisances olfactives associées au projet de construction de l'unité de Valorisation Énergétique des Boues sur la STEP MAERA de Montpellier, située sur la commune de Lattes (34).

La méthodologie suivie dans cette étude est largement inspirée de la démarche adoptée dans le cadre de la réalisation d'études de risques sanitaires selon le guide méthodologique de l'INERIS « Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » (Septembre 2021). Il s'agit d'obtenir une cartographie de la dispersion atmosphérique des odeurs sur une zone suffisamment importante pour appréhender les incidences du site sur les nuisances olfactives pour les populations proches.

Les outils de modélisation utilisés sont conformes aux recommandations de l'US-EPA et de l'INERIS pour l'étude d'impact sanitaire des rejets atmosphériques des sources fixes.

L'Évaluation de l'incidence des odeurs est menée en plusieurs étapes :

**1) Évaluation des émissions atmosphériques des installations étudiées**

Inventaire et description des émissions attendues.

**2) Évaluation des enjeux**

Description de l'environnement du site, de la population et des usages des terres sur la zone d'étude.

**3) État des lieux des émissions contribuant aux nuisances olfactives au sein de la zone d'étude (hors site)**

Recensement des données sur les installations présentes au sein de la zone d'étude et susceptibles de contribuer aux nuisances olfactives.

**4) Évaluation de l'incidence des nuisances olfactives**

Évaluation de l'exposition via une modélisation de la dispersion atmosphérique des odeurs.

Caractérisation des odeurs vis-à-vis des valeurs limites réglementaires prises en compte.

Évaluation de l'incidence des émissions du site sur les nuisances olfactives.

## B. ÉVALUATION DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

### B.1. Description du projet

La station d'épuration (STEP) MAERA traite les eaux usées de la métropole de Montpellier.

La présente étude intervient dans le cadre d'un projet d'ajout d'une étape de valorisation énergétique des boues (UVEB) sur le site. Celle-ci comprend la mise en œuvre d'un traitement thermique à haute température, désigné Pyrofluid™.

Le groupement de conception réalisation porté par la société OTV mandataire a été désigné par la Régie des Eaux de Montpellier Méditerranée Métropole en septembre 2022 pour leur mise en œuvre.

L'étape de valorisation énergétique vient en aval des filières existantes sur site actuellement et des nouvelles étapes prévues dans le cadre du programme de travaux d'extension.

La valorisation énergétique in situ des boues du site permettra ainsi :

- ✓ L'élimination des boues urbaines et la suppression de toute contrainte liée à leur évacuation et à leur valorisation,
- ✓ La production de chaleur valorisée à des fins :
  - de chauffage urbain,
  - de chauffage de la digestion sur site.
- ✓ La génération de résidus valorisables.

Le Pyrofluid™ valorisera les boues digérées et déshydratées produites par la STEP. Lors de la première mise en route ou après un arrêt de longue durée, le démarrage du Pyrofluid™ sera assuré par un brûleur au fioul. Une fraction du biogaz produit par les digesteurs permettra au Pyrofluid™ de fonctionner en assurant la limitation de la consommation d'énergie fossile.

Le fonctionnement de la valorisation énergétique est entièrement automatisé, assurant une production 24h/24 et 7j/7, sans nécessiter la présence permanente des équipes opérationnelles.

### B.2. Inventaire des substances et des agents rejetés à l'atmosphère contribuant aux odeurs

L'étude d'impact olfactif réalisée ici comprend l'impact des sources odeurs spécifiques à l'UVEB (Pyrofluid™), communes à l'UVEB et à la STEP Maera (désodorisation 2), et également les sources propres à la STEP Maera (désodorisations 1 et 3). Il s'agit donc bien d'une étude de l'impact olfactif global de la STEP Maera après mise en œuvre des travaux de modernisation et du projet d'UVEB objet de la présente demande d'autorisation.

En ce qui concerne les odeurs, les émissions atmosphériques retenues pour la présente étude comprennent :

- ✓ des émissions associées aux procédés de désodorisation,
- ✓ des émissions associées au procédé de traitement thermique (Pyrofluid).

Le Tableau 1 ci-après présente un inventaire des émissions associées à chaque procédé identifié ci-avant et les substances contribuant aux odeurs.

**Tableau 1. Inventaire des substances associées aux odeurs**

	PROJET		AUTRES SOURCES HORS UVEB
	Désodorisation	Pyrofluid	Désodorisations Maera
Polluants associés aux odeurs	Dihydrogénosulfure (H <sub>2</sub> S), Ammoniac (NH <sub>3</sub> ), Amines.	Ammoniac (NH <sub>3</sub> ), COV (composés organiques volatils hors méthane), Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ), Fluorure d'Hydrogène (HF), Chlorure d'Hydrogène (HCl).	Dihydrogénosulfure (H <sub>2</sub> S), Ammoniac (NH <sub>3</sub> ), Amines.

## B.3. Quantifications des émissions

### B.3.1. Notions sur la quantification et l'évaluation de la nuisance olfactive

L'évaluation des incidences olfactives est réalisée à partir de la quantification des unités odeurs européennes (uoE).

Une unité odeur européenne correspond à la quantité de substances odorantes qui, évaporée dans 1 m<sup>3</sup> de gaz neutre aux conditions normalisées, déclenche une réponse physiologique de la part d'un jury de nez.

Les concentrations des odeurs sont obtenues par la modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions d'odeur (en taux d'émission massique) garanties par l'exploitant en sortie des émissaires (en unités odeurs européennes : uoE/Nm<sup>3</sup>). Cela permet de déterminer les concentrations dans l'environnement proche (hors emprise du site).

### B.3.2. Quantification des rejets

La localisation des points de rejet, les conditions d'émission, ainsi que les concentrations et flux à l'émission sont présentés dans la suite de ce paragraphe.

Un terme source des émissions basé sur les garanties de l'exploitant a été établi en tenant compte des aspects suivants décrits ci-après.

**Concentration des unités odeurs en sortie de la désodorisation** : égale à 300 uoE/Nm<sup>3</sup> pour toutes les unités de désodorisation ;

Par ailleurs, une concentration d'odeurs égale à 10 uoE/Nm<sup>3</sup> est estimée en sortie du procédé Pyrofluid.

**Tableau 2. Termes sources d'émissions d'odeurs établis sur la base d'émissions garanties ou estimées par l'exploitant**

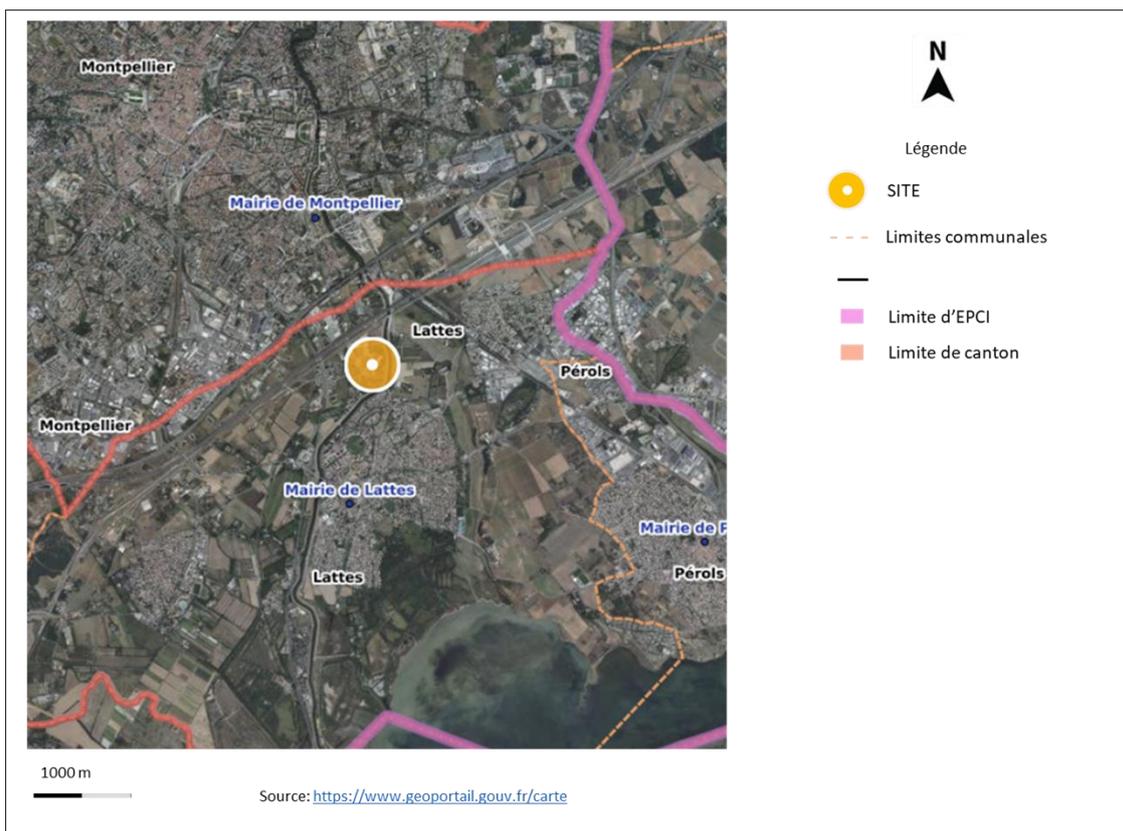
Paramètre	Unité	PROJET			AUTRES SOURCES HORS UVEB	
		Désodorisation n°2 zone OI Cheminée 1	Désodorisation n°2 zone OI Cheminée 2	Pyrofluid (TO1) Cheminée	Désodorisation n°1+3 zone OD Cheminée 1	Désodorisation n°1+3 zone OD Cheminée 2
Commentaire		Débit Base 20°C HR 65%, densité 1,2 kg/m3	Débit Base 20°C HR 65%, densité 1,2 kg/m3	Concentrations à 11% d'O <sub>2</sub> sur gaz sec	Débit Base 20°C HR 65%, densité 1,2 kg/m3	Débit Base 20°C HR 65%, densité 1,2 kg/m3
Procédé de traitement		Physico chimique	Physico chimique	Traitement thermique	Physico chimique	Physico chimique
Localisation	Zone	Zone OI	Zone OI	Zone OQ	Zone OD	Zone OD
	Repère	A1	A2	K	B1	B2
Coordonnées UTM31	mE	573197,272	573188,290	573112,106	573011,145	573010,986
	mN	4825997,734	4825998,254	4825932,420	4825937,789	4825935,354
Niveau NGF du TN	mNGF	+8.30	+8.30	+8.60	+8.65	+8.65
Hauteur du point de rejet par rapport au sol	m	17	17	25	11,45	11,45
Diamètre du conduit au débouché	m	1,4	1,4	0,46	1,5	1,5
Vitesse d'éjection garantie	m/s	8,0	8,0	12,0	8,0	8,0
Orientation du rejet (vertical vers le haut, horizontal)	-	Verticale vers le haut	Verticale vers le haut	Verticale vers le haut	Verticale vers le haut	Verticale vers le haut
Présence d'un chapeau chinois	-	Non	Non	Non	Non	Non
Température de l'effluent à l'émission	°C	5 à 35 (température de l'effluent prise à 20°C pour la modélisation)	5 à 35 (température de l'effluent prise à 20°C pour la modélisation)	35 à 60 (température de l'effluent prise à 35°C pour la modélisation)	5 à 35 (température de l'effluent prise à 20°C pour la modélisation)	5 à 35 (température de l'effluent prise à 20°C pour la modélisation)

Paramètre	Unité	PROJET			AUTRES SOURCES HORS UVEB	
		Désodorisation n°2 zone 0I Cheminée 1	Désodorisation n°2 zone 0I Cheminée 2	Pyrofluid (TO1) Cheminée	Désodorisation n°1+3 zone 0D Cheminée 1	Désodorisation n°1+3 zone 0D Cheminée 2
Durée annuelle d'émission	h/an	8 760	8 760	8 760	8 760	8 760
Répartition de ces heures dans la journée / semaine / mois si pertinent	h/j	24	24	24	24	24
Débit nominal normalisé	Nm3/h	56 350	56 350	8000	67 184	67 184
Concentration en unité d'odeur	uoE/Nm3 humide	300	300	10	300	300
Flux en unité d'odeur modélisé	uoE/h	15 751 666	15 751 666	80 000	20 155 283	671 843
Flux en unité d'odeur modélisé	uoE/s	4 375	4 375	22	5 599	5 599

## C. ÉVALUATION DES ENJEUX

### C.1. Localisation du site et justification de la zone d'étude

La station d'épuration MAERA est implantée sur la commune de Lattes, dans le département de l'Hérault. Elle se situe au sud-ouest de la métropole de Montpellier, au sein du quartier Port Céreirède.



**Figure 1. Localisation du site**

Dans ce rapport, on se propose d'étudier les émissions atmosphériques du site et leur impact sur les nuisances olfactives dans une aire d'étude définie. La vue aérienne présentée à la Figure 1 localise le site au sein du périmètre retenu pour cette étude.

Le domaine étudié doit être suffisamment grand pour que les obstacles (bâtiments, arbres) puissent être considérés comme faisant partie du terrain et pour contenir les panaches calculés. Ainsi, le domaine retenu est un carré de 8 kilomètres de côté et centré sur le site.

## C.2. Occupation des sols, inventaire des usages

Les données de population recensées concernent les communes situées dans la zone d'influence maximale des émissions atmosphériques du site au regard des polluants susceptibles d'être émis par son activité.

La Figure 1 présente ce domaine d'étude, comprenant 5 communes situées dans le département de l'Hérault (34).

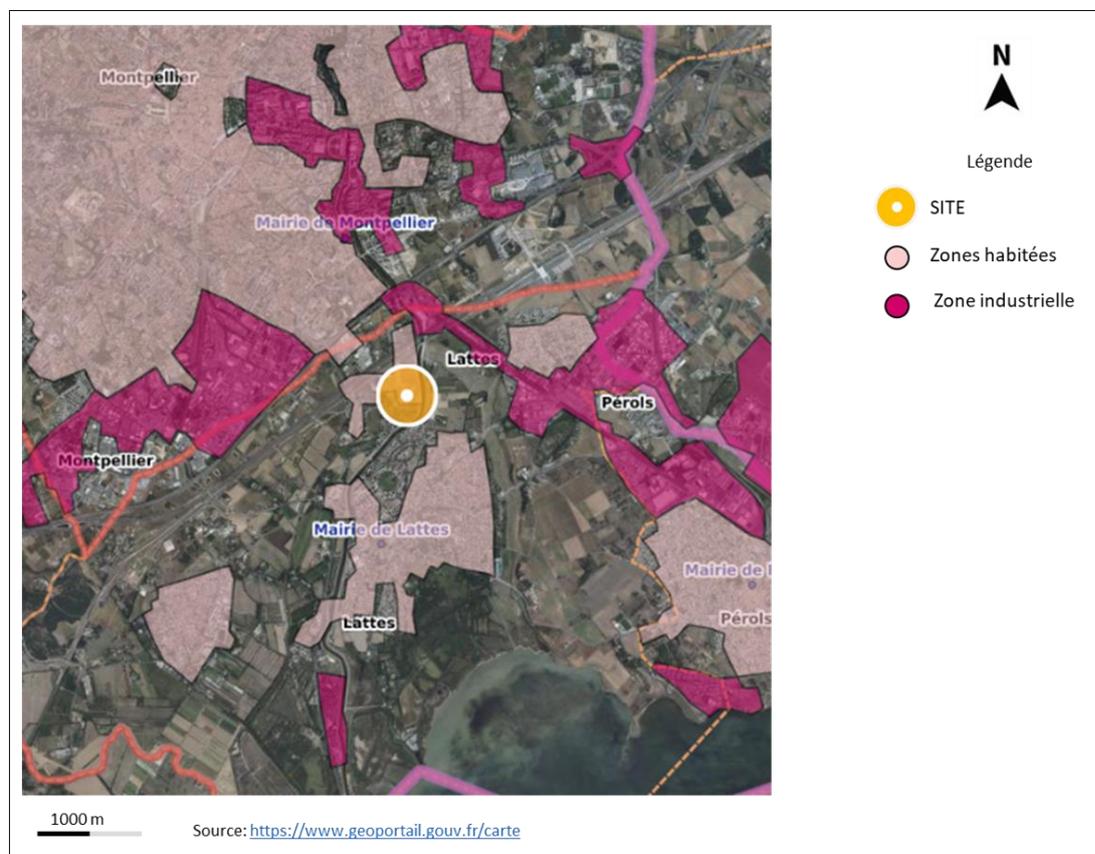
Le Tableau 3 ci-après présente la population totale dans les communes présentes dans la zone d'influence du site. Notons que les chiffres indiqués prennent en compte la totalité de la population dans ces communes, même si elles ne se trouvent que partiellement dans le domaine d'étude.

**Tableau 3. Communes localisées dans zone d'étude**

Commune	Code Postal	Département	Nombre d'habitants recensés (2019)
Lattes	34129	Hérault	17 674
Montpellier	34172	Hérault	299 096
Pérois	34198	Hérault	9 438
Mauguio	34154	Hérault	16 705
Saint-Jean-de-Védas	34270	Hérault	11 086

Source : Recensement INSEE 2019 - Évolution et structure de la population en 2019

Au sein de l'aire d'étude, on distingue également des zones habitées, dont les plus proches sont représentées sur les figures ci-après.



**Figure 2. Habitations au sein du périmètre d'étude**



**Figure 3. Habitations situées le plus à proximité du site**

Les riverains les plus proches sont situés à proximité immédiate du site, au niveau de la bordure nord de celui-ci. On note également la présence d'établissements industriels dans les abords proches du site.

### C.3. Activités susceptibles de contribuer aux odeurs

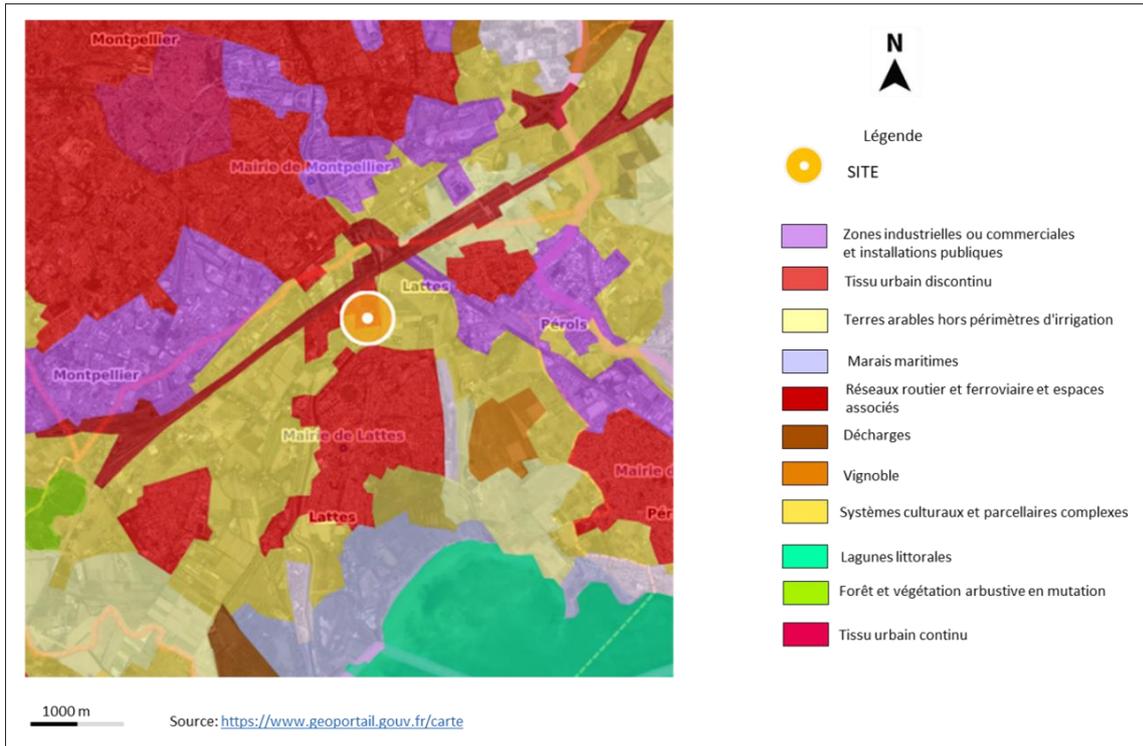
Pour rappel, les odeurs sont issues de substances et produits divers tels que :

- ✓ les COV employés en industrie et issus des produits de combustion de véhicules ;
- ✓ les engrais issus de l'agriculture et contenant des produits azotés ;
- ✓ la décomposition de la matière organique (animale ou végétale) issue de l'agriculture et des activités d'élevage ;
- ✓ les produits de combustion issus des industries, du chauffage (urbain ou industriel) et des activités diverses urbaines tels que le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>).

#### C.3.1. Sources d'odeurs liées à l'agriculture et l'élevage

Les usages recensés sont étudiés à partir de la base de données Corine Land Cover 2018<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Visualisation de l'occupation du sol en France métropolitaine. Outil de référence pour mesurer les impacts environnementaux. La base de données CORINE Land Cover 2018, dite CLC 2018, a été réalisée à partir de CLC 2012 révisée et de la base des changements 2012-2018.



**Figure 4. Extrait des données Corine Land Cover 2018**

Il est observé que, le site est situé au sein de systèmes culturaux et parcellaires complexes. Cette typologie d'occupation des sols représente une part importante des usages au sein de la zone d'étude.

De même, les tissus urbanisés sont également très présents dans la zone d'étude et occupent des vastes portions de celle-ci au nord et au sud du site.

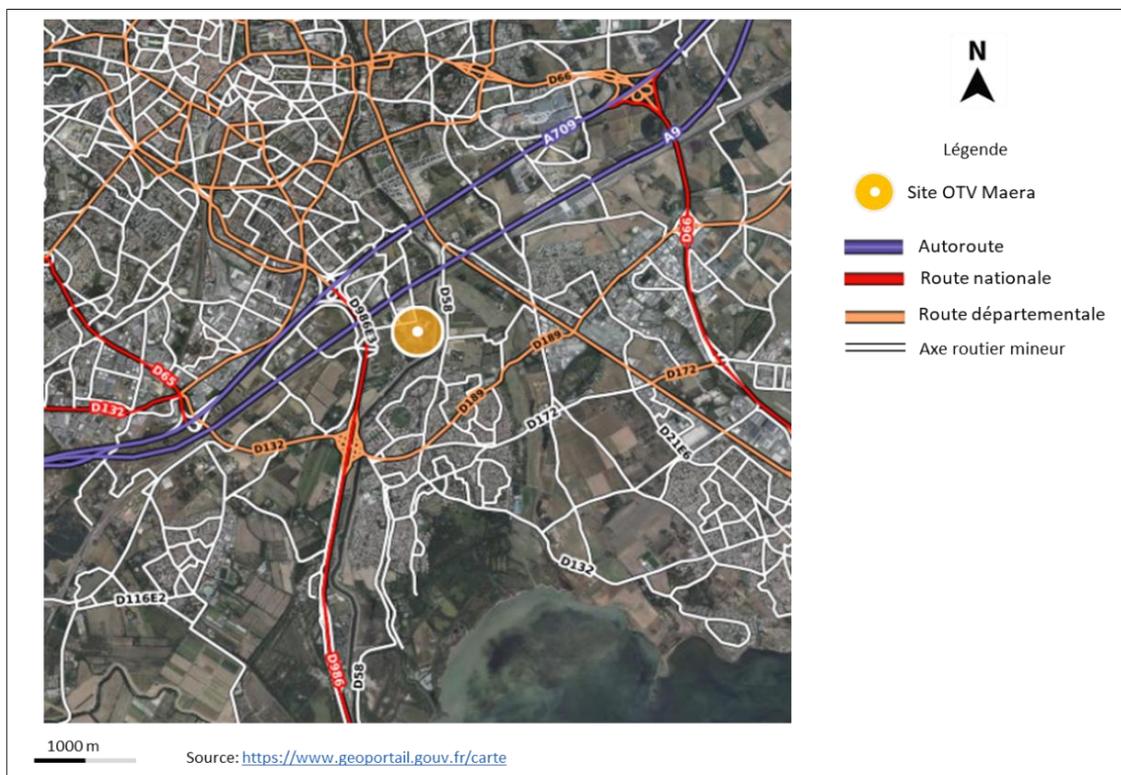
En complément de la vue globale des usages des terres, un recensement d'activités d'élevage identifiées par l'annuaire de la mairie de Lattes a été réalisé. La synthèse ci-après sous forme de carte et représente la localisation des points d'élevages identifiés.



**Figure 5. Points d'élevages présents dans la zone d'étude**

### C.3.2. Sources d'odeurs liées à la circulation automobile

Les axes routiers principaux sur la zone d'étude sont présentés sur la carte ci-dessous :



**Figure 6. Axes routiers à proximité du site**

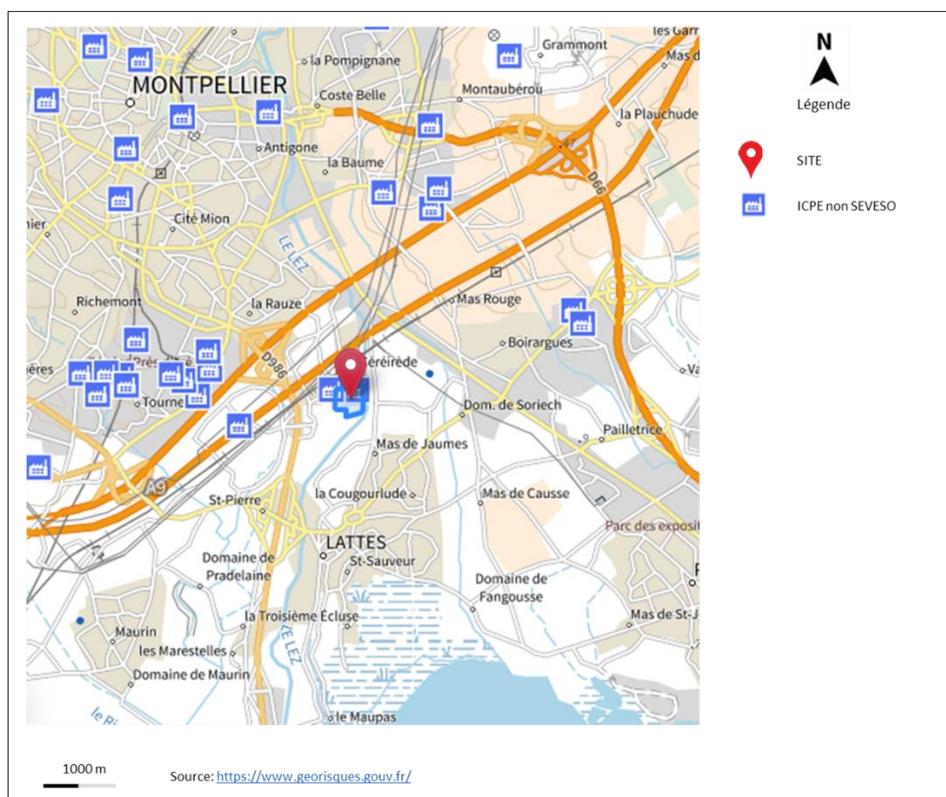
Les principaux axes routiers situés à proximité du site sont :

- ✓ L'autoroute A9 située à 400 mètres environ au nord du site.
- ✓ L'autoroute A709 située à 1 kilomètre au nord du site.
- ✓ La route nationale M986 située à 500 mètres à l'ouest du site.
- ✓ La route départementale M189 située à environ 1 kilomètre au sud du site.

Pour mémoire, les émissions liées au trafic routier sont en général évaluées sur la base des paramètres suivants, pouvant contribuer aux nuisances olfactives : dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), oxydes d'azote (NOx) et composés organiques volatils (COV).

### C.3.3. Sources d'odeurs liées aux activités Industrielles

Les principales installations industrielles sur la zone d'étude sont présentées sur la carte ci-dessous :



**Figure 7. ICPE et établissements industriels, sources potentielles d'émissions atmosphériques à proximité du site**

Le périmètre théorique du site compte un nombre important d'ICPE, notamment à l'ouest du site.

Les activités industrielles recensées au sein de l'aire d'étude avec une contribution potentielle aux nuisances olfactives sont :

- ✓ des traitements de surface ;
- ✓ des traitements de déchets.

## D. ÉVALUATION DE L'INCIDENCE DES ODEURS

Rappelons que cette évaluation est menée pour les émissions garanties à l'émission pour l'ensemble des polluants considérés.

Dans ce paragraphe, nous présentons successivement :

- ✓ l'évaluation de l'exposition par la réalisation d'une modélisation de la dispersion atmosphérique ;
- ✓ l'évaluation des incidences sur les riverains vis-à-vis des valeurs limites réglementaires considérées.

### D.1. Évaluation de l'exposition– scénarios d'exposition retenus

L'évaluation est réalisée selon les dispositions de l'arrêté préfectoral du 14 avril 2020 modifié<sup>2</sup>, faisant l'objet d'un Portée à Connaissance.

En matière de prévention d'odeurs, il est stipulé notamment par cet arrêté :

*« Toutes mesures nécessaires pour limiter les nuisances olfactives sont mises en œuvre. Une concentration odeur maximale d'une (1) unité odeur par m<sup>3</sup> d'émergence est respectée pendant 98% du temps (percentile 98) en limite de propriété de la station. Dans un délai d'un (1) an à compter de la mise en service des installations, le maître d'ouvrage fait réaliser. »*

Il s'agit ainsi de comparer les résultats de la modélisation obtenue avec les prescriptions de l'arrêté suscité. Les modélisations sont ainsi réalisées en calculant **les concentrations obtenues pour le percentile réglementaire** : le percentile 98 représente la concentration d'odeur calculée sur une base horaire et qui est dépassée 2 % du temps (pics de concentration) sur l'année.

### D.2. Évaluation de l'exposition – Modélisation statistique de la dispersion atmosphérique

#### D.2.1. Présentation du code général utilisé

Les mécanismes prépondérants dans la dispersion des polluants atmosphériques sont le transport de polluants par le vent et la diffusion des polluants par la turbulence de l'atmosphère.

La modélisation de la dispersion atmosphérique a pour objectif de fournir des ordres de grandeur des concentrations des polluants et de montrer l'influence de la climatologie du site et de sa topographie sur la pollution.

Le modèle utilisé pour la modélisation de la dispersion atmosphérique et l'analyse statistique associée est le logiciel ARIA Impact. Ce logiciel permet de déterminer l'impact des émissions rejetées par une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques. Il permet d'utiliser des chroniques météorologiques pour évaluer la dispersion des polluants de façon plus représentative. En effet, pour un fonctionnement des installations constant d'une année sur l'autre, des données météorologiques ponctuelles pourraient biaiser l'évaluation de la dispersion.

Compte tenu des durées d'exposition, nous n'avons pas considéré les transformations photochimiques des polluants.

---

<sup>2</sup> ARRÊTE PRÉFECTORAL N°DREAL/DMMC-34-2020-002 portant autorisation environnementale au titre de l'article L181-1 du code de l'environnement concernant le projet de modernisation de la station traitement des eaux usées MAERA sur la commune de Lattes - Montpellier Méditerranée Métropole.

## D.2.2. Caractéristiques des espèces

Le Tableau 4 suivant présente les paramètres utilisés pour le calcul de la dispersion atmosphérique pour chacun des polluants modélisés.

Les caractéristiques de l'espèce modélisée correspondent aux paramètres qui lui sont attribuables et qui exercent une influence sur sa dispersion atmosphérique. Ces caractéristiques sont fournies par le logiciel utilisé pour la modélisation (ARIA IMPACT).

**Tableau 4. Caractéristiques des odeurs**

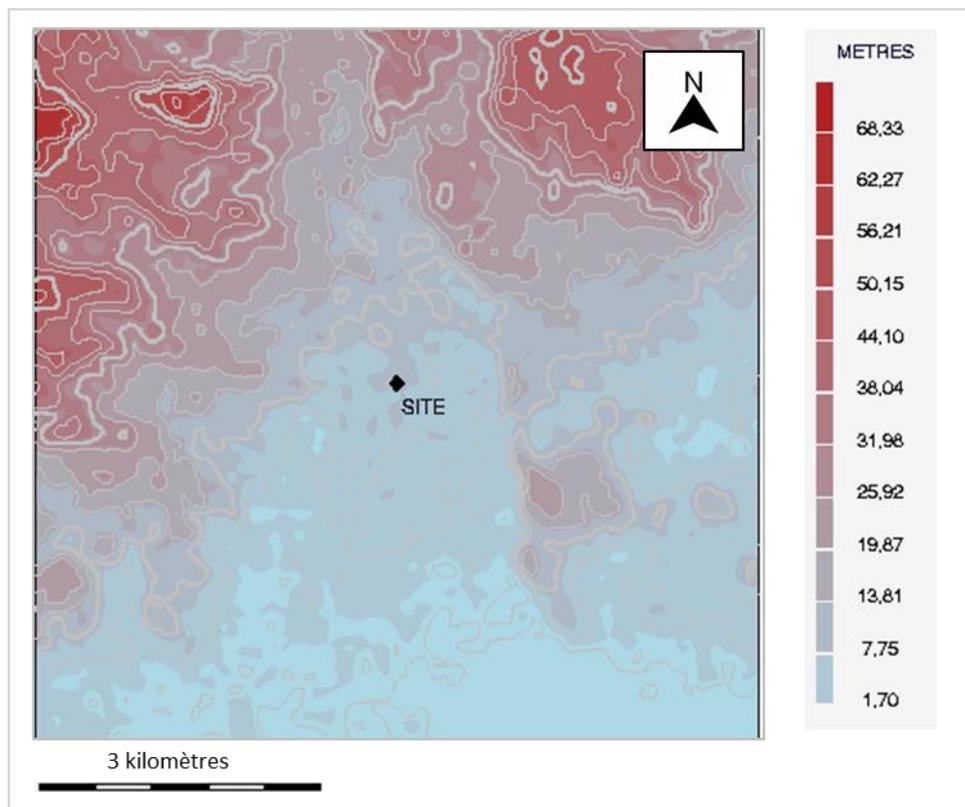
Polluants	Phase	Vitesse de dépôt sec (m/s)	Coefficient de lessivage (s <sup>-1</sup> )	Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	Diamètre des particules (µm)
Odeurs	Gazeux	0	0	1	0

## D.2.3. Données du site

✓ Domaine d'étude :

Le domaine d'étude pour la modélisation de la dispersion atmosphérique retenu est un carré de 8 km x 8 km permettant de contenir les sources d'émission, les cibles potentielles et les zones d'influence du panache modélisé en termes de percentile 98.

La prise en compte de la topographie du terrain sur ce domaine d'étude peut être visualisée sur la carte ci-dessous :



**Figure 8. Topographie du terrain sur le domaine d'étude**

✓ Description des données météorologiques :

Les paramètres les plus importants pour la modélisation de la dispersion atmosphérique sont :

- la direction du vent,
- la vitesse du vent,
- la température extérieure,
- la stabilité de l'atmosphère.

Ces paramètres, variables dans le temps et dans l'espace, résultent de la superposition de phénomènes atmosphériques à grande échelle (régime cyclonique ou anticyclonique) et de phénomènes locaux (influence de la rugosité, de l'occupation des sols).

✓ Justification du choix des données météorologiques :

La station météorologique retenue est celle de Montpellier Fréjorgues, située à près de 3 km à l'ouest du site.

Les paramètres nécessaires à la modélisation atmosphérique sont les mesures de vent (direction et force), de température, la pluie et la nébulosité.

Conformément au Guide INERIS Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires de 2021, il a été retenu 3 années de données : les données horaires du 1<sup>er</sup> janvier 2020 au 31 décembre 2022 ont été acquises et intégrées au modèle de dispersion atmosphérique.

✓ Analyse de la stabilité de l'atmosphère :

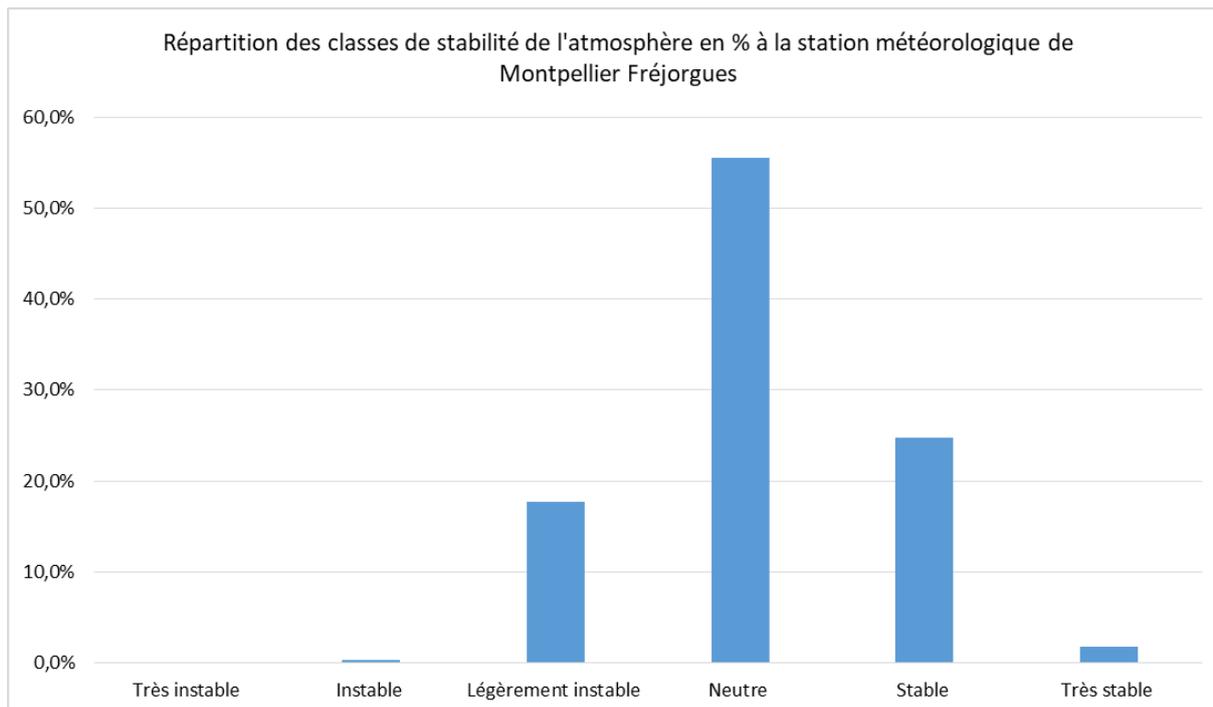
La stabilité de l'atmosphère est le paramètre le plus complexe à connaître car, dans la majorité des cas, elle n'est pas mesurée. Ce paramètre destiné à quantifier les propriétés diffusives de l'air dans les basses couches, conduit à distinguer 6 catégories de stabilité de l'atmosphère :

<b>Classe A</b> : Très fortement instable	Dans de telles situations, la dispersion des polluants est facilitée. Ces situations apparaissent par fort réchauffement du sol. Elles se retrouvent principalement le jour en l'absence de vent fort.
<b>Classe B</b> : Très instable	
<b>Classe C</b> : Instable	
<b>Classe D</b> : Neutre	Ces situations permettent la dispersion des polluants. Elles correspondent aux situations de vents modérés ou à des situations de ciel couvert.
<b>Classe E</b> : Stable	De telles situations freinent le déplacement des masses d'air. Elles sont notamment induites par des inversions thermiques près du sol, ce qui limite la dispersion des polluants. Ces situations se retrouvent principalement la nuit par vent faible.
<b>Classe F</b> : Très stable	

Ces classes de stabilité sont déterminées à partir de la vitesse du vent et de la nébulosité.

Il est important de rechercher des chroniques météorologiques représentatives de la climatologie du site.

Le diagramme suivant présente la répartition des observations en fonction de la stabilité atmosphérique.

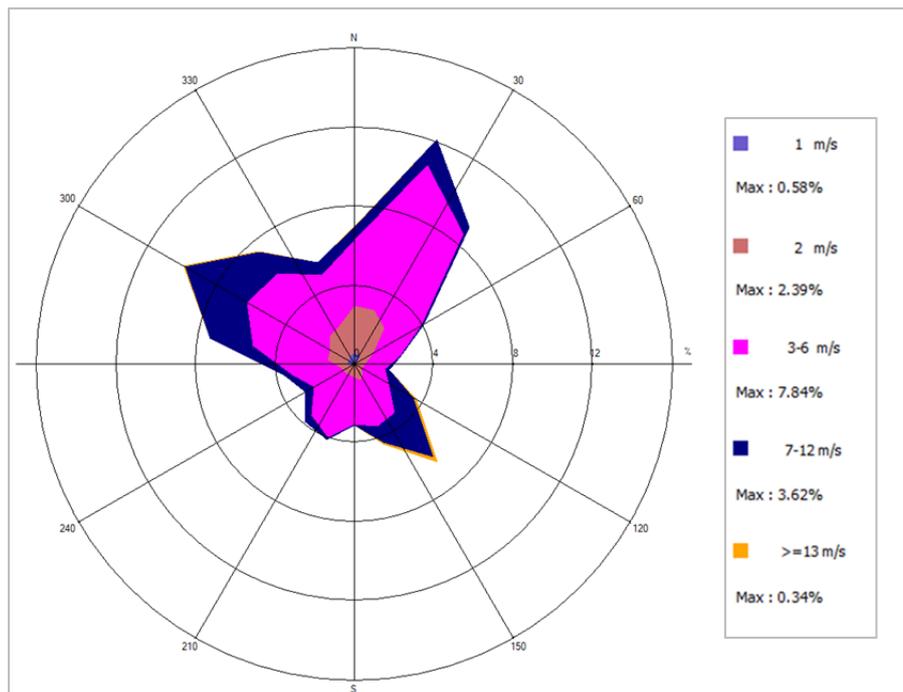


**Figure 9. Répartition des classes de stabilité de Pasquill à la station de Montpellier Fréjorgues (période 2020-2022)**

Les conditions de dispersion sont relativement favorables puisque 74 % des observations présentent une atmosphère neutre à très instable (conditions assez favorables à la dispersion). D'autre part, 26 % des occurrences présentent une atmosphère stable à très stable (conditions peu favorables à la dispersion).

✓ Analyse des données de vent :

La rose des vents à la station météorologique de Montpellier Fréjorgues pour les années 2020 à 2022 est présentée ci-après.



**Figure 10. Rose des vents par classes de vitesses – Période 2020-2022**

Les intersections de la courbe avec les cercles d'iso-fréquence fournissent les fréquences d'apparition des vents en fonction de leur direction.

La rose des vents présente trois directions prédominantes :

- Vents dominants du nord-nord-est (autour de 22,5°) ;
- Vents du nord-ouest (autour de 300°).

La vitesse moyenne du vent (toutes classes confondues) est relativement forte (4,3 m/s soit 15,4 km/h) et les pourcentages de vents calmes et très calmes confondus (vitesses inférieures à 2 m/s et 1 m/s) est de 24 %.

D'autre part :

- Les vents les plus fréquents sont les vents de vitesse 3 à 6 m/s (58 % des occurrences). Ces vents proviennent des trois directions privilégiées citées ci-avant.
- Les vents forts et très forts (de vitesse supérieure à 7 m/s) représentent 18 % des occurrences.

✓ Occupation des sols :

Le modèle permet de choisir entre plusieurs types de substrats au sol (couvertures végétales, milieux humides ou neige) permettant de jouer sur la rugosité du sol, le pouvoir réfléchissant ou albédo du sol et ceci pour chaque mois de l'année.

À titre d'exemple, « urbain » est caractérisé par une forte rugosité et un faible albédo, tandis que « prairie » est caractérisée par une très faible rugosité et un fort albédo.

Le projet est implanté dans un tissu urbain relativement restreint avec présence d'industries et à proximité de vastes zones agricoles et de tissus urbains plus vastes.

Le retour d'expérience sur la modélisation d'émissions atmosphérique indique que pour les émissions issues de sources de hauteurs modérées (hauteurs inférieures à 30 mètres) l'influence maximale des rejets

atmosphériques du site se trouve en général entre plusieurs centaines de mètres et 1 kilomètre de la source d'émission.

Les typologies d'occupation des sols ayant les plus d'influence sur la dispersion des polluants sont en général celles à proximité des sources. Nous avons donc choisi de modéliser la dispersion en choisissant « zones industrielles et commerciales » pour l'occupation des sols.

✓ Caractéristiques du rejet :

Les rejets sont caractérisés par les paramètres suivants (voir § B.3) :

- la localisation des émissions,
- la hauteur d'émission,
- le diamètre d'émission,
- la température du rejet,
- les caractéristiques des polluants étudiés (densité, vitesse de dépôt, coefficient de lessivage pour les dépôts humides).

Le modèle permet de choisir le type de calcul à effectuer. Pour effectuer la dispersion, nous choisissons la méthode de Pasquill (formulation standard). En ce concerne la prise en compte de la surhauteur, c'est-à-dire, les phénomènes de convection qui engendrent une élévation du panache due à leur température, nous avons choisi la formulation de Holland.

✓ Terme source des émissions :

Le terme source des émissions est présenté au §B.

#### D.2.4. Évaluation de l'exposition – Présentation des résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique

---

Tous les résultats de la modélisation sont attribuables aux émissions du site avec le projet et ne doivent pas être confondus avec les concentrations d'odeurs réelles auxquelles sont exposées les populations, et qui intègrent le bruit de fond (autres sources potentielles d'odeur : installations industrielles, trafic routier, activités agricoles).

✓ Présentation des cartes de concentrations atmosphériques modélisées :

Les résultats de l'étude sont donnés sous forme de carte pour le percentile 98 calculé pour les 3 années de données météorologiques (sur la période 2020-2022). La carte est formée de zones colorées représentant un intervalle de concentration. L'intervalle de concentrations couvre une étendue de valeurs entre la valeur maximum modélisée et 10% de cette même valeur. Il s'agit de la zone sur laquelle les émissions du site sont considérées comme significatives.

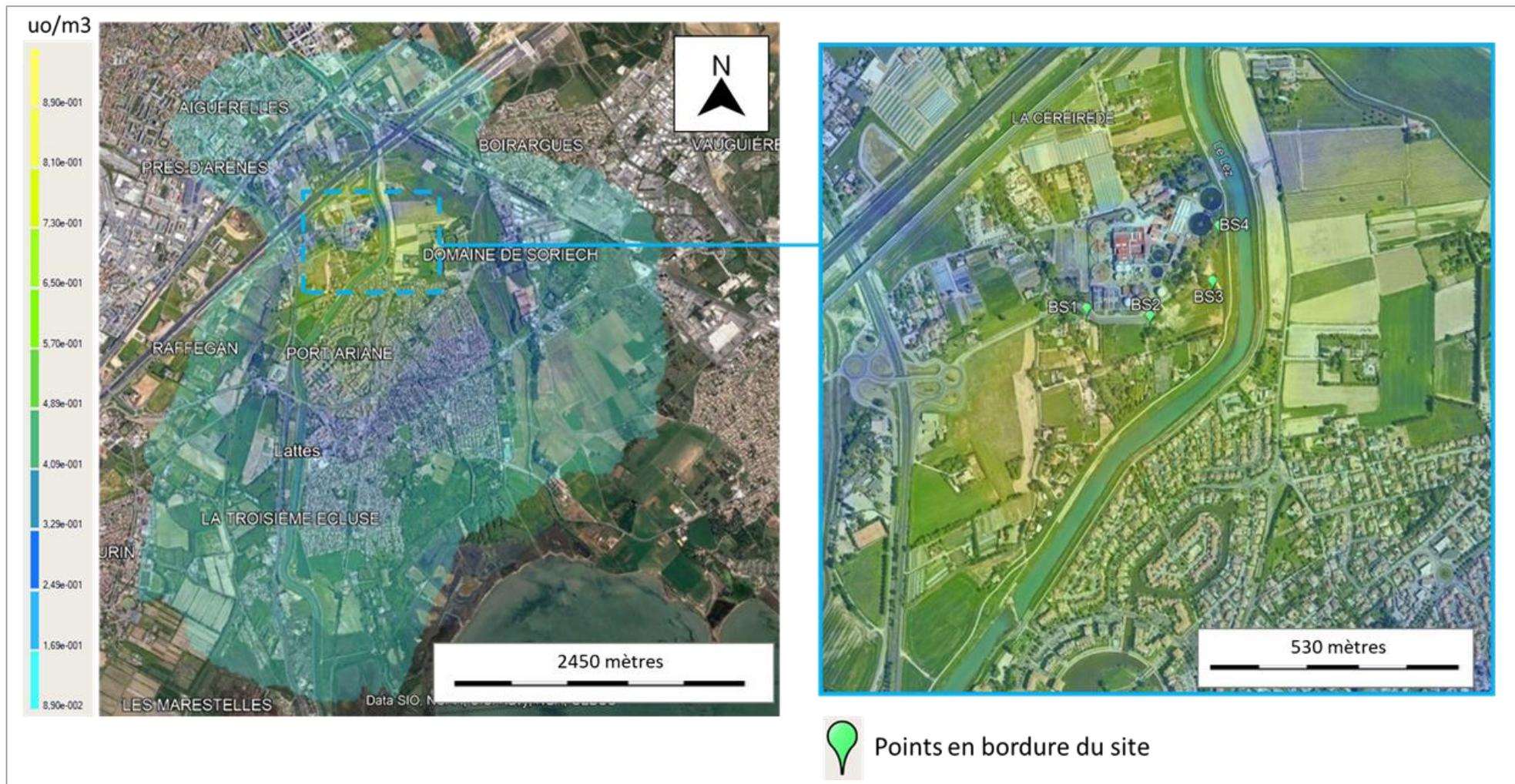


Figure 11. Représentation cartographique – Concentration modélisée pour le percentile 98 – Odeurs

La zone maximale de l'influence des odeurs est localisée principalement sur une vaste zone au sud du site, avec des pics à environ 200 mètres de celui-ci. Une autre zone d'influence importante des rejets du site est située immédiatement au nord de celui-ci.

Il est à noter la présence de riverains sur ces deux zones d'influence.

Pour le percentile 98, la concentration la plus élevée et celles modélisées en bordure du site sont présentées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 5. Concentrations d'odeurs attribuables au site modélisées pour le percentile 98 au niveau des récepteurs en bordure de site**

Point pris en compte	Coordonnées UTM 31 (km)		Concentration modélisée pour le percentile 98 (uo/m <sup>3</sup> )
	X	Y	
Point de concentration maximum au niveau du maillage	572,88	4825,65	0,89
BS1 : point en bordure sud-ouest du site	572,95	4825,82	0,46
BS 2 : Point en bordure sud du site	572,99	4825,81	0,42
BS 3 : Point en bordure sud-est du site	573,13	4825,86	0,57
BS 4 : Point en bordure nord-est du site	573,19	4825,92	0,62

Il est ainsi observé que les concentrations d'odeurs sont inférieures à l'unité en bordure de site. Cela est également observé pour la globalité de l'aire d'influence du site. En effet, une concentration maximum d'odeurs égale à 0,89 uo/m<sup>3</sup> est observée.

#### D.2.5. Vérification de la conformité des émissions

Pour les concentrations modélisées en terme du percentile 98, les résultats permettent d'établir la conclusion suivante :

- ⇒ **Les émissions du site permettent de respecter la valeur d'émergence fixée par l'arrêté préfectoral de la STEP Maera.**

### D.3. Conclusion

Pour les cibles les plus exposées aux concentrations d'odeurs attribuables aux émissions du site, les concentrations modélisées pour le percentile 98 sont inférieures à  $1 \text{ uo/m}^3$ . Il est ainsi possible de conclure que les émissions du site permettent de respecter les prescriptions fixées dans le cadre de son arrêté préfectoral.

Rappelons qu'une unité odeur ( $1 \text{ uo/m}^3$ ) correspond à la quantité de substances odorantes, qui, évaporées dans un volume de  $1 \text{ m}^3$ , sont susceptibles de déclencher une réponse physiologique de la part d'un Jury de nez. Les émissions du site contribuent à une concentration maximum des odeurs inférieures à l'unité, tout en restant dans le même ordre de grandeur. Ainsi, les incidences du site sur les nuisances olfactives sont faibles.

## E. INCERTITUDES

### E.1. Introduction

Cette étude odeurs en en grande partie inspirée des méthodes appliquées dans le cadre de l'Évaluation du Risque Sanitaire (ERS). Ainsi elle a été conduite en utilisant dans un principe de prudence et de proportionnalité, les méthodes et les données recommandées par les organismes experts, en priorité et l'INERIS et de façon complémentaire l'US-EPA et l'OMS.

Néanmoins, l'étude s'accompagne nécessairement d'une part d'incertitudes qui proviennent de lacunes ou d'imprécisions des données et de l'obligation de fixer des hypothèses.

Les hypothèses ont été fixées autant que possible dans le sens de la sécurité, dans le but de privilégier une surestimation des incidences du site.

Les principales sources d'incertitudes qui sous-estiment ou surestiment les risques sont :

- ✓ Les incertitudes sur la quantification des émissions d'odeurs,
- ✓ Les incertitudes liées au modèle de dispersion atmosphérique utilisé.

Il n'est pas envisageable actuellement de quantifier l'incertitude sur les incidences des nuisances olfactives. L'objectif de ce chapitre est de présenter les principales incertitudes.

### E.2. Incertitudes sur la quantification des émissions

Les émissions ont été quantifiées sur la base :

- ✓ des valeurs d'émission garanties ou estimées par l'exploitant,
- ✓ du dimensionnement des installations (débit nominal de rejet),
- ✓ du nombre d'heure d'émission annuel prévisionnel.

Ces hypothèses conduisent globalement à majorer les émissions réelles attendues de l'installation dans sa configuration envisagée.

### E.3. Incertitudes liées au modèle de dispersion atmosphérique

Le modèle utilisé est ARIA Impact, modèle gaussien.

Les incertitudes du modèle proviennent :

- ✓ des hypothèses concernant les données d'entrée du modèle,
- ✓ du modèle lui-même, qui utilise une formulation mathématique réductrice des phénomènes physiques mis en œuvre lors des phénomènes de transport et de dispersion des polluants.

Les hypothèses d'entrée du modèle sont :

- ✓ les données météorologiques de la station météorologique la plus proche du site (données horaires sur les 3 dernières années),
- ✓ les discontinuités des directions de vent (+/- 10°),

- ✓ l'utilisation d'une table de contingence nébulosité x vitesse de vent pour déterminer des classes de stabilité discontinues,
- ✓ le choix d'une valeur d'albédo identique pour l'année (non prise en compte des périodes de neige par exemple),
- ✓ le choix d'un coefficient de rugosité unique pour l'ensemble des domaines (prairies, zones d'habitat ou urbaines, forêts).

Le modèle de type gaussien avec un modèle à « bouffée » pour prendre en compte les vents faibles ( $\leq$  à 1 m/s).

Les principales incertitudes du modèle sont :

- ✓ un manque de précision à moins de 100 m de la source (se traduisant en général par une surestimation de l'exposition),
- ✓ la non prise en compte des obstacles en champ proche.

Le modèle ARIA Impact est cité dans le Guide méthodologique de l'INERIS parmi les logiciels susceptibles d'être utilisés pour la modélisation de rejets atmosphériques chroniques.

#### **E.4. Conclusion sur les incertitudes**

Les hypothèses prises pour les valeurs des variables d'entrée de l'étude et les coefficients de sécurité pris à chaque étape du processus, rendent peu probable une sous-estimation de la quantification des nuisances olfactives

## F. SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS

### F.1. Méthodologie

La méthodologie suivie dans cette étude est largement inspirée de celle décrite dans guide méthodologique de l'INERIS « *Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires* » (septembre 2021). Elle consiste à obtenir une cartographie de la dispersion atmosphérique des odeurs pour comparaison aux prescriptions réglementaires auxquelles le projet est soumis. La modélisation permet également d'évaluer les incidences des émissions du site sur les nuisances olfactives.

### F.2. Évaluation des émissions contribuant aux nuisances olfactives dans la zone d'étude

Les nuisances olfactives dans la zone d'étude sont attribuables :

- ✓ aux activités d'élevage ;
- ✓ aux activités agricoles ;
- ✓ aux industries ;
- ✓ aux centres urbains à proximité du site.

### F.3. Évaluation des incidences sur les nuisances olfactives

L'étude a été menée :

- ✓ En considérant les émissions calculées à partir des valeurs garanties à l'émission, des débits nominaux des effluents à l'émission, du nombre d'heures d'émission annuel.
- ✓ En intégrant une modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions (avec le modèle ARIA IMPACT) sur la base de données météorologiques horaires sur 3 années.
- ✓ En calculant le percentile 98 pour comparaison avec la prescription de l'arrêté préfectoral en vigueur.

Les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- ✓ Les concentrations modélisées dans l'environnement pour le percentile 98 attribuable aux émissions du site avec le projet sont toutes inférieures à  $1 \text{ uo/m}^3$  : les prescriptions, en matière de nuisances olfactives de l'arrêté préfectoral du 14 avril 2020 sont respectées.
- ✓ Les incidences du site sur les nuisances olfactives sont faibles.