



## **NALDEO - IDDEO**

# **Interprétation de l'Etat des Milieux et Evaluation des Risques Sanitaires**

Centre de Valorisation Energétique du SMDO à Villers Saint Paul (60)

**19 septembre 2022**

Référence R003-1620019PAE-V01

## Fiche contrôle qualité

**Intitulé de l'étude** NALDEO - IDDEO  
Interprétation de l'Etat des Milieux et Evaluation des Risques Sanitaires

**Client** Naldeo

**Site** UVE du SMDO à Villers Saint Paul

**Interlocuteur** Jean-François Sanchez

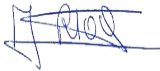
**Adresse du site** Avenue Frédéric et Irène Joliot Curie 60 870 Villers-Saint-Paul


**Email** jean-françois.sanchez@naldeo.com


**Téléphone** 06 23 04 10 26

**Référence du document** R003-1620019PAE-V01

**Date** 19-09-2022

**Superviseur** Magali Riou 

**Responsable étude** Manon Pasteur 

**Rédacteur(s)** Manon Barral ; Manon Pasteur 

## Coordonnées

TAUW France - Agence de Dijon  
Parc tertiaire de Mirande  
14 D Rue Pierre de Coubertin  
21000 Dijon  
T +33 38 06 80 133  
E info@tauw.fr

TAUW France est membre de TAUW Group bv – Représentant légal : Mr. Eric MARTIN  
www.tauw.com

### Gestion des révisions

Version	Date	Statut	Pages	Annexes
V01	19-09-2022	Création du document	164	20

### Référencement du modèle:



URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.



## Table des matières

Glossaire.....	8
Résumé non technique.....	10
1 Introduction.....	12
1.1 Contexte de l'étude .....	12
1.2 Objectifs et déroulement de l'étude.....	12
1.3 Nature des risques évalués.....	14
1.4 Périmètre de l'étude .....	14
1.5 Méthodologie.....	15
2 Présentation du site et des activités.....	16
2.1 Implantation du site .....	16
2.2 Description des activités .....	16
2.2.1 Nature des activités.....	16
2.2.2 Gestion des eaux .....	18
<i>Etape 1 Evaluation des émissions de l'installation.....</i>	<i>22</i>
3 Inventaire et description des sources et des substances émises – Volet atmosphérique.....	23
3.1 Inventaire et caractéristiques des émissions .....	23
3.1.1 Ligne 1 et ligne 2.....	23
3.1.2 Ligne 3 .....	25
3.1.3 Dépoussiéreur du hall de stockage des TVI .....	27
3.1.4 Sources non retenues.....	28
3.2 Bilan quantitatif des flux .....	28
3.3 Vérification de la conformité des émissions .....	29
4 Inventaire et description des sources et des substances émises – Volet aqueux.....	30
4.1 Situation actuelle.....	30
4.2 Situation future .....	30
4.3 Vérification de la conformité des émissions .....	31
4.4 Bilan quantitatif des flux .....	33
4.5 Exclusion de la voie eau .....	33
<i>Etape 2 Evaluation des enjeux et des voies d'exposition.....</i>	<i>36</i>
5 Evaluation des enjeux .....	37

5.1	Délimitation de la zone d'étude .....	37
5.2	Description des populations et des usages.....	38
5.2.1	Populations .....	38
5.2.2	Usages.....	48
5.2.3	Cibles retenues dans la suite de l'étude .....	49
5.3	Sources d'émission et substances émises : identification des dangers.....	52
5.3.1	Rappel des sources d'émissions identifiées .....	52
5.3.2	Sélection des substances d'intérêt.....	52
5.4	Vecteurs de transfert.....	58
5.5	Voies d'exposition .....	59
5.6	Schéma conceptuel d'exposition.....	60
<i>Etape 3 Interprétation de l'Etat des Milieux.....</i>		63
6	Objectifs et définition du programme d'investigations .....	64
6.1	Objectif .....	64
6.2	Mode d'interprétation des mesures de l'IEM.....	65
6.3	Analyse des données disponibles .....	66
6.3.1	Air.....	66
6.3.2	Sol.....	74
6.3.3	Complétude des données .....	79
6.4	Substances à rechercher et milieux à investiguer.....	79
6.5	Localisation des points de prélèvement .....	80
6.6	Contrôle des conditions météorologiques .....	84
7	Prélèvements et analyses sur l'air ambiant .....	87
7.1	Prélèvements des composés organiques .....	87
7.1.1	Méthode de prélèvement .....	87
7.1.2	Conditionnement des échantillons .....	88
7.1.3	Laboratoire et analyses.....	88
7.2	Prélèvements des poussières et métaux .....	89
7.2.1	Mesure à l'aide d'un PDR : Caractérisation des PM <sub>10</sub> et des PM <sub>2,5</sub> .....	89
7.2.2	Prélèvements actifs : Caractérisation des PM <sub>10</sub> et métaux .....	89
7.3	Présentation des résultats d'analyses.....	91
7.3.1	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , HF, HCl, NH <sub>3</sub> .....	91

7.3.2	Screening des aldéhydes.....	92
7.3.3	Screening COV .....	94
7.3.4	Les métaux.....	96
7.3.5	Poussières (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> ) .....	99
7.3.6	Indice ATMO .....	103
8	Prélèvements et analyses de sols.....	104
8.1	Investigations réalisées.....	104
8.1.1	Echantillonnage de sol.....	104
8.1.2	Conditionnement des échantillons .....	105
8.1.3	Laboratoire et analyses.....	105
8.2	Présentation des résultats d'analyses.....	105
8.3	Deuxième campagne d'investigation .....	111
8.3.1	Objectif.....	111
8.3.2	Moyen .....	111
8.3.3	Résultats .....	111
9	Vérification de la compatibilité des usages.....	116
9.1	Voie inhalation.....	116
9.2	Voie ingestion directe de sol .....	117
9.3	Voie ingestion de végétaux autoproduits .....	118
10	Conclusion sur l'état des milieux .....	119
10.1	Conclusion sur la dégradation et la compatibilité des milieux.....	119
10.2	Incertitudes.....	119
	<i>Partie 4 Evaluation des Risques Sanitaires.....</i>	121
11	Evaluation de l'exposition - modélisation aérodispersive .....	122
11.1	Présentation du modèle de dispersion.....	122
11.2	Caractéristiques d'émission et flux émis .....	122
11.3	Représentativité des simulations .....	127
11.4	Résultats .....	127
11.4.1	Concentrations modélisées dans l'air .....	129
11.4.2	Dépôts modélisés.....	130
12	Evaluation de l'exposition - prévision du transfert des éléments particuliers vers les sols ..	131
12.1.1	Equations de calculs .....	131

12.2	Comparaison avec les valeurs de fond .....	132
12.3	Transferts des éléments vers les plantes.....	134
12.3.1	Equation de calcul de la concentration due aux dépôts.....	134
12.3.2	Equation de calcul de la concentration due au sol.....	135
12.3.3	Equation de calcul de la concentration due à l'absorption foliaire .....	136
12.3.4	Equation de calcul de la concentration totale pour le transfert des végétaux.....	136
12.4	Transfert des éléments vers la viande, le lait, la volaille et les œufs .....	136
12.5	Comparaison des valeurs estimées dans les denrées avec les valeurs réglementaires	137
13	Caractérisation du risque sanitaire .....	139
13.1	Méthodologie et scénario d'exposition .....	139
13.2	Résultats des calculs de risques .....	139
13.2.1	Scénario 1 : résidentiel.....	140
13.2.2	Scénario 2 : activité professionnelle.....	141
14	Appréciation relative aux valeurs réglementaires dans l'air ambiant.....	142
15	Discussion sur les hypothèses et les incertitudes .....	144
15.1	Incertitudes liées à la caractérisation des sources et des émissions du site .....	144
15.1.1	Sources prises en compte et sources non retenues .....	144
15.2	Incertitudes liées au choix des « traceurs de risques » et « traceurs d'activité » .....	145
15.2.1	Substances retenues comme traceur de risque.....	145
15.2.2	Composés retenus comme traceur d'activité .....	145
15.2.3	Substances non retenues comme traceurs de risques ou d'activité .....	146
15.3	Incertitudes liées à l'évaluation des expositions et à la modélisation aérodyspersive ....	146
15.3.1	Configuration des émissions .....	147
15.3.2	Caractéristiques d'émission, flux et concentrations aux sources d'émission.....	147
15.3.3	Prise en compte de la topographie dans la modélisation .....	148
15.3.4	Granulométrie des substances particulières .....	149
15.3.5	Influence des paramètres météorologiques sur les résultats de modélisation.....	150
15.3.6	Concentrations aux récepteurs .....	151
15.3.7	Concentrations dans les sols .....	152
15.4	Incertitudes relatives aux voies d'exposition étudiées .....	152
15.5	Incertitudes relatives à l'exposition .....	154
15.5.1	Tranches d'âge retenues .....	154

15.5.2	Temps de présence .....	154
15.5.3	Données relatives à la consommation .....	154
15.6	Incertitudes liées à la caractérisation des transferts vers les végétaux .....	155
15.7	Incertitudes liées aux choix des standards toxicologiques.....	156
15.8	Incertitudes liées à la caractérisation des risques sanitaires .....	158
15.9	Bilan des incertitudes .....	158
	Conclusion.....	161
	Limites de validité de l'étude .....	164

## Glossaire

Substances	
As	Arsenic
Cd	Cadmium
Co	Cobalt
CO <sub>2</sub>	Dioxyde de carbone
COV	Composé organique volatils
COVNM	Composé organique volatils non méthanique
Cr	Chrome
Cr VI	Chrome hexavalent
Cu	Mercuré
HCl	Acide chlorhydrique
HF	Acide fluorhydrique
Hg	Cuivre
Mn	Manganèse
NH <sub>3</sub>	Ammoniac
Ni	Nickel
NO <sub>2</sub>	Dioxyde d'azote
NO <sub>x</sub>	Oxydes d'azote
O <sub>3</sub>	Ozone
Pb	Plomb
PBDD-DF	Polybromo dibenzodioxines et dibenzofuranes (dioxines et furanes bromés)
PCB	Polychlorobiphényle
PCB dl	Polychlorobiphényle de type dioxines
PCDD-DF	Polychloro dibenzodioxines et dibenzofuranes (dioxines et furanes chlorés)
PM <sub>10</sub>	Particules de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm
PM <sub>2,5</sub>	Poussières de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 µm
Sb	Antimoine
Se	Sélénium
SO <sub>2</sub>	Dioxyde de soufre
Zn	Zinc
Termes génériques	
AEP	Alimentation en eau potable
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ASTEE	Association Scientifique et Technique de l'Eau et de l'Environnement
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Diseases Registry, Agence de recensement des substances toxiques et des maladies des Etats-Unis
CAC	Communauté de l'Agglomération Creilloise
CAS	Chemical Abstracts Service
CLC	Classification, Labelling, Packaging
CSR	Combustible solide de récupération
CVE	Centre de Valorisation Energétique
DGS	Direction Générale de la Santé



**Référence** R003-1620019PAE-V01

ERI	Excès de risque individuel : probabilité d'occurrence que la cible a de développer l'effet associé à une substance cancérigène pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.
ERP	Etablissement Recevant du Public
ERS	Evaluation des Risques Sanitaires
ERU	Excès de Risque Unitaire
HCSP	Haut Conseil de Santé Publique
IARC	International Agency for Research on Cancer
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IED	Industrial Emissions Directive
IEM	Interprétation de l'état des Milieux
INERIS	Institut national de l'environnement industriel et des risques
InVS	Institut de Veille Sanitaire
IPCS	International Programme on Chemical Safety
LOAEL	Lowest Observed Adverse Effect Level
NOAEL	No Observed Adverse Effect Level
O	Récepteur odeur et autres
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment (Californie)
OM	Ordures Ménagères
OMS	Organisation Mondiale de la santé (en anglais : World Health Organization – WHO)
PCI	Pouvoir Calorifique Inférieur
PPA	Plan de Protection de l'Atmosphère
QD	Quotient Danger, utilisé pour caractériser le risque lié aux toxiques systématiques. Il correspond à la dose (ou concentration) journalière divisée par la dose (ou concentration) de référence
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu - Institut National pour la Santé Publique et l'Environnement (Pays-Bas)
SCR	Selective Catalytic Reduction
TVI	Tout Venant Incinérable
UIOM	Unité d'incinération d'Ordures Ménagères
US EPA	United States Environmental Protection Agency, Ministère de l'environnement des Etats-Unis
VTR	Valeur Toxicologique de Référence

## Résumé non technique

<b>Contexte de l'étude</b>	<p>Construction d'une 3ème ligne d'incinération pour le traitement de TVI sur le centre de valorisation énergétique (CVE) de Villers Saint Paul (60) nécessitant une demande d'autorisation environnementale d'exploiter.</p> <p>Site soumis à la législation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et à la directive européenne dite IED (Industrial Emissions Directive).</p>
<b>Objectifs</b>	<p>Réalisation d'une interprétation de l'état des milieux (IEM) et d'une évaluation des risques sanitaires (ERS) des populations présentes à proximité du site conformément à la circulaire du 9 août 2013.</p> <p>⇒ Evaluation de la compatibilité des usages observés à proximité du site avec d'une part l'état actuel et d'autre part les futures émissions du projet.</p>
<b>Paramètres étudiés</b>	<p>Prise en compte des rejets atmosphériques sur le site :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- émissions canalisées des lignes 1 et 2 en fonctionnement ;</li> <li>- émissions canalisées de la future ligne 3 ;</li> <li>- émissions canalisées du futur dépoussiéreur du hall de stockage de TVI.</li> </ul> <p>Etablissement d'un bilan de flux moyens pour les lignes existantes à partir des données de 2021 et d'un bilan de flux majorant établi pour l'ensemble des sources (actuelles et futures) sur la base des valeurs réglementaires.</p> <p>Sélection des traceurs sur la base des ratios flux / VTR et flux / ERU. 13 traceurs retenus (HCL, HF, NH3, PCDD-DF, antimoine, cadmium, chrome III et chrome VI, cuivre, manganèse, mercure, nickel et plomb).</p> <p>Elargissement de cette liste afin de prendre en compte les polluants atmosphériques (PM, NOx, SO<sub>2</sub>) et l'arsenic (sur la base des recommandations du guide ASTEE).</p> <p>Intégration des PCB-dl, PBDD-DF (composés potentiellement émis par l'activité d'incinération) et du zinc (métal majoritaire dans les rejets actuels) à la liste des substances à rechercher dans le cadre de l'IEM.</p> <p>Analyses de l'ensemble des données issues du plan de suivi environnemental de l'installation permettant de caractériser la qualité des milieux (air – sol – végétaux – lait).</p> <p>Afin de compléter ces données disponibles, réalisation d'une campagne de mesures des traceurs de risques complétée par la caractérisation des COV et des aldéhydes dans l'air afin de caractériser la qualité de l'air à proximité du site (4 points + 1 témoin) et de prélèvements (5 points + 1 témoin) de sol et d'établir un état actuel de l'environnement immédiat du CVE.</p>

	<p>Réalisation d'un modèle aérodispersif sur la base des données fournies et d'hypothèses majorantes quant à l'estimation des flux émis, pour estimer l'exposition des riverains aux rejets du site dans sa configuration future.</p> <p>Réalisation de calculs de risque sanitaire, à partir des résultats de la modélisation, pour les effets systémiques et cancérigènes des substances retenues pour les voies inhalation et ingestion directe et indirecte : <b>2 scénarios d'exposition retenus (scénario résidentiel / scénario activité professionnelle)</b></p>
<b>Résultats et conclusions de l'IEM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Dégradation du milieu air</u> dans les secteurs industriels proches du site pour certains métaux et certains COV en lien avec les activités industrielles présentes au niveau des points de prélèvements :  <b>→ Compatibilité des concentrations relevées</b> dans le milieu air (concentrations inférieures aux valeurs réglementaires ou calculs de risques menés sur la base de la méthodologie IEM inférieurs seuil IEM).</li> <li>• <u>Dégradation du milieu sol sur l'ensemble des points de mesure</u> : dépassements ponctuels en métaux par rapport aux valeurs de fond national sur l'ensemble des points de mesure.  <b>→ Compatibilité des concentrations relevées</b> déterminée sur la base des calculs de risques menés sur la base de la méthodologie IEM.</li> <li>• <u>Dégradation du milieu sol au niveau du stade de Villers Saint Paul</u> : dépassements pour l'ensemble des traceurs par rapport aux valeurs de fond national. Les niveaux observés pourraient être en lien avec le passif industriel de la zone indépendant du CVE.  <b>→ Compatibilité des concentrations relevées</b> déterminée sur la base des calculs de risques menés sur la base de la méthodologie IEM.</li> </ul>
<b>Résultats et conclusions de l'ERS</b>	<p><b>Absence de risque inacceptable pour les populations riveraines</b>, calculs réalisés sur la base d'hypothèses d'émission, de transfert et d'exposition majorantes</p>
<b>Incertitudes</b>	<p>Hypothèses majorantes retenues dans l'étude (prise en compte des concentrations limite d'émission pour les lignes 1 et 2 alors que les mesures semestrielles montrent des concentrations à l'émission plus faibles, enrichissement des sols durant 30 ans sans aucune dégradation...).</p> <p>Les mesures à l'émission pour la ligne 3 et le dépoussiéreur TVI après leur mise en service permettront de juger du caractère majorant ou réaliste des flux retenus dans l'étude</p>

# 1 Introduction

## 1.1 Contexte de l'étude

Le Centre de Valorisation Energétique (CVE) de Villers Saint Paul du Syndicat Mixte du Département de l'Oise (SMDO) est localisé au lieu-dit « La Maladrerie », avenue Frédéric et Irène Joliot Curie. Il est en fonctionnement depuis le début des années 2 000.

La société IDDEO est été attributaire du contrat de concession de l'exploitation de ce CVE. En vertu de ce contrat, elle doit notamment prendre en charge le financement, la construction d'une troisième ligne traitant des TVI et l'exploitation du CVE.

Une première phase de travaux d'optimisation énergétique et environnementale, des lignes existantes a été lancée et présentée dans le cadre d'un porter à connaissance.

Une deuxième phase de travaux est envisagée comportant :

### Tranche 2 (nommée TO2 dans la suite du rapport)

- Unité de préparation du TVI d'une capacité de 36 000 t/an ;
- Une ligne de traitement de déchets à haut PCI d'une capacité de 80 000 t/an et sa valorisation énergétique associée ;
- Les équipements de traitement des oxydes d'azote présents dans les fumées par voie catalytique (SCR) pour les lignes existantes (L1 et L2) ;
- La canalisation de liaison d'environ 2 200 m entre le CVE et la chaufferie des Coteaux à Villers Saint Paul, ainsi que les fournitures d'équipements et les modifications nécessaires sur le CVE pour alimenter le réseau de chauffage urbain de Villers Saint Paul en chaleur ;
- Raccordement du CVE (valorisation énergétique de la nouvelle Ligne 3) au réseau de chaleur de Creil ;
- Augmentation de la capacité d'export de chaleur sur le réseau de chaleur de Nogent Sur Oise/Montataire par l'installation d'un nouvel échangeur dans une extension du bâtiment GTA.

### Tranche 3

- Réalisation d'un quai de transbordement en bord de l'Oise.

## 1.2 Objectifs et déroulement de l'étude

Dans le cadre du dossier de demande d'autorisation environnementale devant être réalisé dans le cadre des travaux prévus pour la tranche 2, NALDEO, responsable de la maîtrise d'œuvre, a mandaté TAUW France pour la réalisation d'une Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) et d'une Evaluation des Risques Sanitaires (ERS) au regard des activités d'incinération exercées sur le site

**Référence** R003-1620019PAE-V01

conformément à la circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées.

Cette étude se déroule en 4 étapes :

- **Etape 1 : évaluation des émissions de l'installation**

Cette étape consiste à décrire toutes les sources de polluants présentes sur le site et à caractériser leurs émissions, à la fois pour les émissions atmosphériques (canalisées et diffuses) et aqueuses.

- **Etape 2 : évaluation des enjeux et des voies d'exposition**

Lors de cette étape, le schéma conceptuel du site sera établi. Celui-ci permet de représenter les relations entre :

- Les sources de pollution et les substances émises ;
- Les différents milieux et vecteurs de transfert, liés aux usages ;
- Les voies d'exposition définies en fonction des populations identifiées dans la zone d'étude

- **Etape 3 : Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM)**

L'interprétation de l'état des milieux évalue la situation présente liée aux activités passées ou en cours dans le secteur du site sans distinguer l'origine de ces substances. Elle permet d'évaluer la dégradabilité des milieux en fonction des sources d'émissions connues (activités actuelles du site et autres activités présentes dans l'environnement immédiat) et également d'évaluer la compatibilité des niveaux observés dans les différents médias avec les usages.

L'étude, présentée dans ce rapport, se base sur des mesures de concentrations dans les milieux d'exposition jugés les plus représentatifs (air / sol pour cette étude).

- **Etape 4 : Evaluation des risques sanitaires (ERS)**

L'évaluation des risques sanitaires a pour but d'évaluer l'exposition potentielle des populations riveraines aux rejets futurs du site étudié (avec diminution des températures d'émission dans le cas présent). Elle permet :

- De juger de l'acceptabilité des émissions prévues compte tenu des risques estimés ;
- De valider les conditions d'émission permettant de maintenir un niveau de risque non préoccupant ;
- De hiérarchiser les principales émissions qui contribuent à ce risque ;
- D'identifier les populations, les usages et les milieux de transfert concernés par les risques les plus élevés.

Ce volet sanitaire est un outil d'aide à la décision pour l'exploitant mais aussi pour l'administration. Il permet de définir les conditions nécessaires pour s'assurer que les émissions futures des installations n'auront pas d'impact sanitaire préoccupant (au regard de critères définis) dans leur environnement.

### 1.3 Nature des risques évalués

Le risque évalué se limite au risque sanitaire des populations riveraines. L'évaluation des expositions ne tient pas compte des travailleurs présents sur le site, pour lesquels s'applique la législation du Code du travail.

Par ailleurs, le risque sanitaire évalué ne s'intéresse qu'à la toxicité des substances émises et ne tient pas compte des agents physiques (nuisances sonores, olfactives, radiologiques, biologiques explosions, incendies, réchauffement climatique) traités par ailleurs dans l'étude d'impact et l'étude de danger du dossier de demande d'autorisation.

Les risques sont évalués en premier lieu pour des expositions chroniques (long terme - supérieures à un an) liées aux émissions moyennes sur une année.

En cas d'émissions discontinues ou fluctuantes pouvant induire des pics d'exposition, les risques d'effets aigus (court terme – quelque heures) ou subchroniques (moyen terme - quelques jours à quelques mois) seront également considérés, si les substances émises peuvent provoquer des effets aigus ou subchroniques.

### 1.4 Périmètre de l'étude

Cette étude considérera les émissions de l'installation telle que prévue à ce jour. L'appréciation des effets sanitaires du projet implique la définition d'une zone d'étude correspondant au périmètre d'influence du projet au regard des populations riveraines susceptibles d'être exposées aux émissions de toute nature en provenance du site.

Dans ces conditions, différentes zones d'étude seront définies selon la nature des émissions, le ou les vecteur(s) de transfert et la localisation des cibles.

Pour le compartiment « eau », la zone d'étude sera définie par les usagers des ressources naturelles (eaux souterraines et superficielles) susceptibles d'être exposés à des rejets liquides en provenance du site. En fonctionnement normal, le site rejette au milieu naturel les eaux pluviales après traitement.

Pour le compartiment « air et sol », la zone d'étude sera définie par les populations riveraines et/ou présentes sous les vents dominants, susceptibles d'être exposées aux émissions et retombées atmosphériques en provenance du site. La zone d'influence des retombées atmosphériques en provenance du site sera précisée par la mise en œuvre d'une modélisation.

## 1.5 Méthodologie

Cette étude est réalisée selon les principes définis dans :

- La circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation.
- Le guide méthodologique : « Evaluation de l'état des milieux et risques sanitaires - Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées », 2ème édition, septembre 2021, édité par l'INERIS. Ce guide est nommé dans la suite du rapport « Guide INERIS » ;
- Le « Guide méthodologique pour l'évaluation des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact d'une UIOM » (novembre 2003), édité par l'ASTEE. Ce guide est nommé dans la suite du rapport « Guide ASTEE » ;
- La note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et à la gestion des sites et sols pollués ;
- Le « Référentiel pour la constitution d'un dossier de demande d'autorisation environnementale impliquant des installations classées en Hauts-de-France » de juillet 2018, édité par la DREAL Hauts-de-France.

## 2 Présentation du site et des activités

### 2.1 Implantation du site

Le CVE est localisé au sud de la commune de Villers-Saint-Paul dans le département de l'Oise (60). Le site est implanté dans une zone industrielle le long de l'Oise. Sa localisation est présentée dans la figure suivante.



Figure 2-1 Localisation du CVE (source Géoportail)

### 2.2 Description des activités

#### 2.2.1 Nature des activités

Le site, d'une superficie de 95 416 m<sup>2</sup>, est composé de deux bâtiments principaux implantés dans un espace paysager en bordure de l'Oise. Il est constitué aujourd'hui de plusieurs entités complémentaires :

- Un centre de valorisation énergétique (CVE) ;
- Un centre de tri, dont l'exploitation est assurée par un autre prestataire qu'IDDEO ;
- Une plate-forme ferroviaire ;
- Des équipements communs au CVE et au centre de tri ;

Le périmètre opérationnel du CVE ainsi que le périmètre de l'ensemble de l'ICPE sont présentés sur le plan ci-dessous :



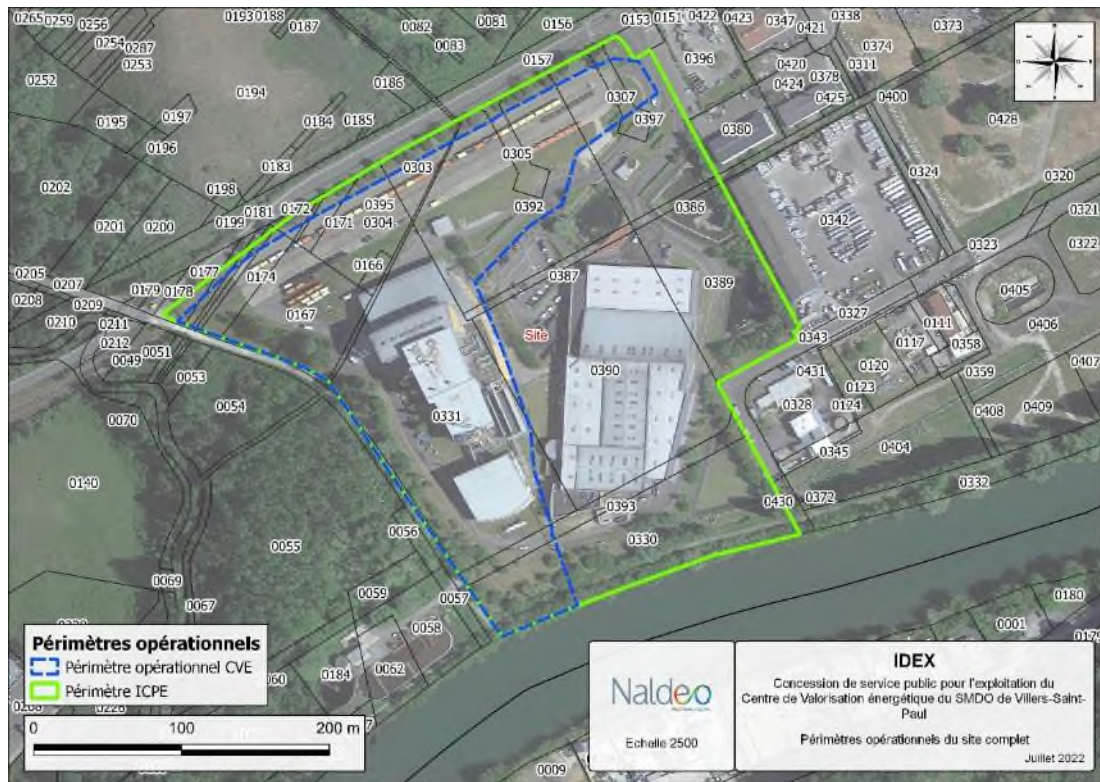


Figure 2-2 Emprise opérationnelle et délimitation du site ICPE

L'activité du CVE est découpé en différents secteurs illustré dans la Figure 2-3.

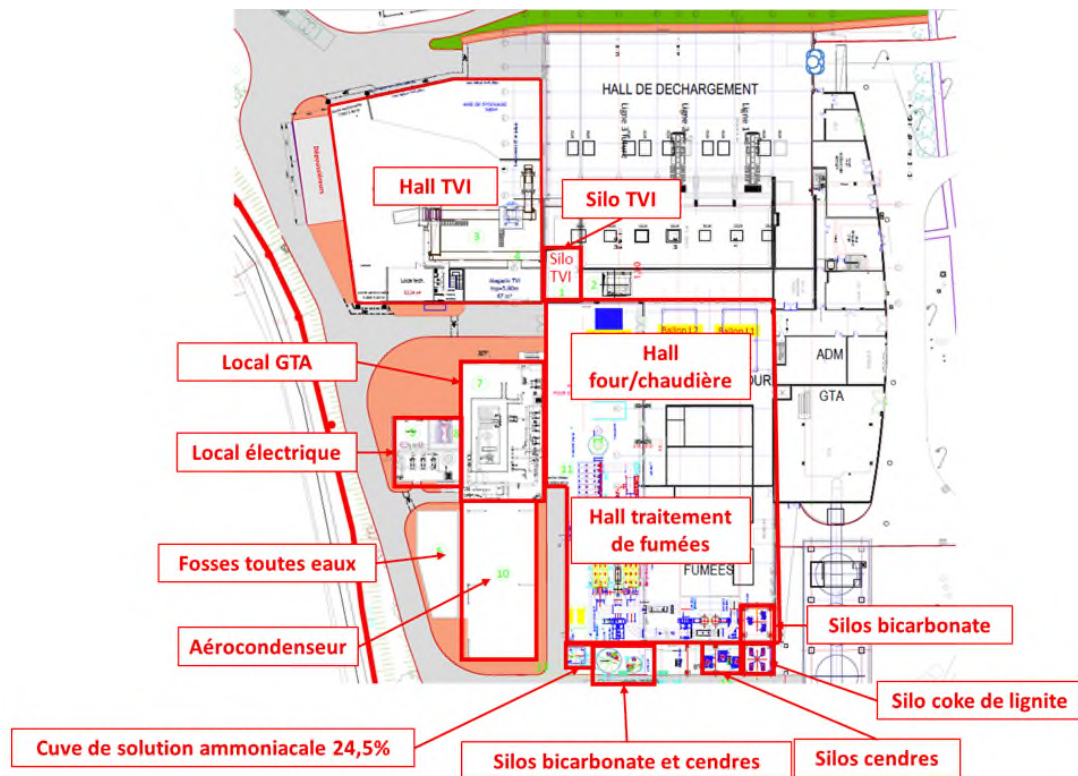


Figure 2-3 Différents secteurs du CVE

## 2.2.2 Gestion des eaux

### Eaux vannes

Les eaux vannes sont rejetées dans le système de collecte et de traitement de la Communauté de l'Agglomération Creilloise (CAC). D'après l'arrêté d'autorisation de déversement des effluents industriels n°16 A EAV 032, le volume d'eaux usées (uniquement eaux usées domestiques et purges de chaudières) rejeté au réseau d'eaux usées de la collectivité est estimé à 2 000 m<sup>3</sup>/an

### Eaux de process<sup>1</sup>

Concernant les eaux de process, l'activité du CVE ne produira pas de rejets liquides vers l'extérieur. En effet, le traitement des fumées de l'installation sera de type sec et ne générera pas d'effluents liquides. Les eaux de process sont collectées et dirigées vers une zone de décantation dans la fosse toutes eaux.

Il est considéré comme eaux de process, les eaux :

- De purges de chaudière ;
- De vidange de chaudière ;

<sup>1</sup> Rapport IDDEO « Demande d'autorisation environnemental / Note Gestion des eaux » : 28/06/2022 (p3/19)

**Référence** R003-1620019PAE-V01

- De lavage des sols et des équipements ;
- Des zones de manutention et de stockage de mâchefers ;
- Des retours de process ;
- Du trop-plein de l'extracteur à mâchefers.

Par la suite, elles seront réutilisées pour le refroidissement des mâchefers. En cas de niveau haut dans la fosse toutes eaux, les eaux de purges des chaudières seront envoyées directement dans le réseau d'assainissement collectif.

### **Eaux pluviales**

Quatre bassins sont présents sur site pour collecter les eaux pluviales :

- Bassin n°1 (4 003 m<sup>3</sup>) : récupération des eaux pluviales de voiries de la partie Nord du site ;
- Bassin n°2 (2 008 m<sup>3</sup>) : sert de réserve d'incendie. Il communique avec le bassin d'agrément (17 39 m<sup>3</sup>) ;
- Bassin n°3 (2 973 m<sup>3</sup>) : récupération des eaux pluviales de voiries de la partie Sud du site ;
- Bassin d'agrément : Récupération des eaux de toiture du CVE et celles du centre de tri. Il communique avec le bassin n°2.

Les bassins n° 1 et 3 sont équipés d'un décanteur-séparateur d'hydrocarbures ; ils sont utilisés pour le confinement des eaux d'extinction d'incendie.

Les rejets de ces 3 bassins s'effectuent au milieu naturel dans la rivière Oise selon les conditions fixées par arrêté préfectoral.

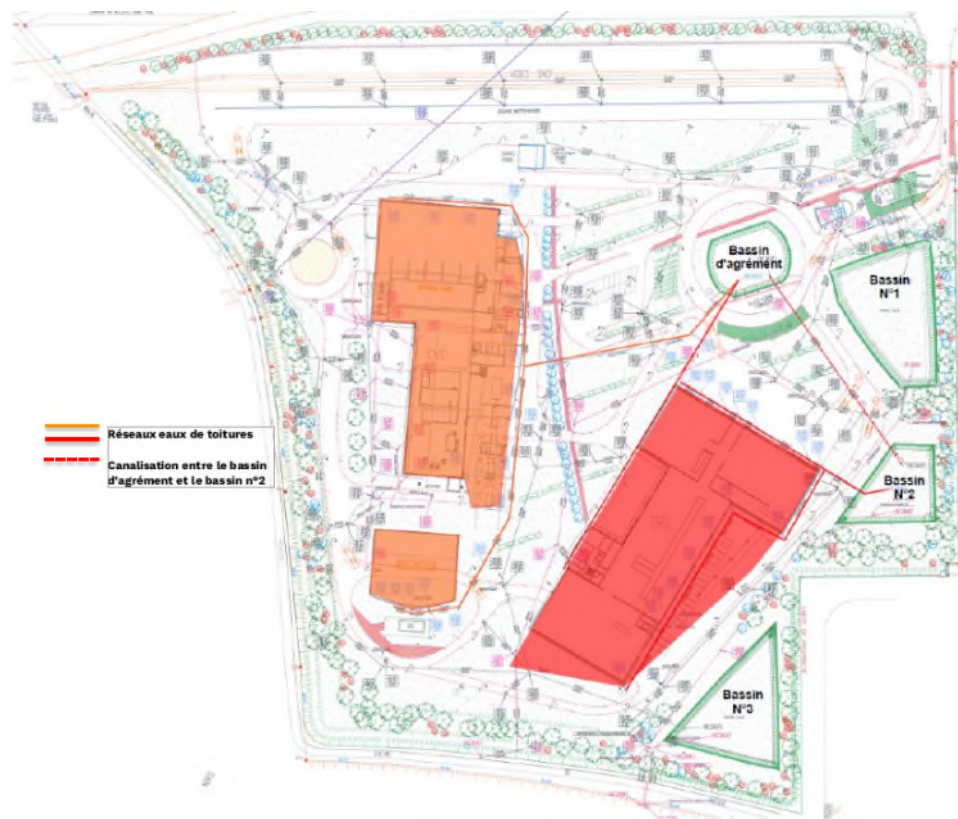


Figure 2-4 Gestion actuelle des eaux pluviales de toitures – situation actuelle

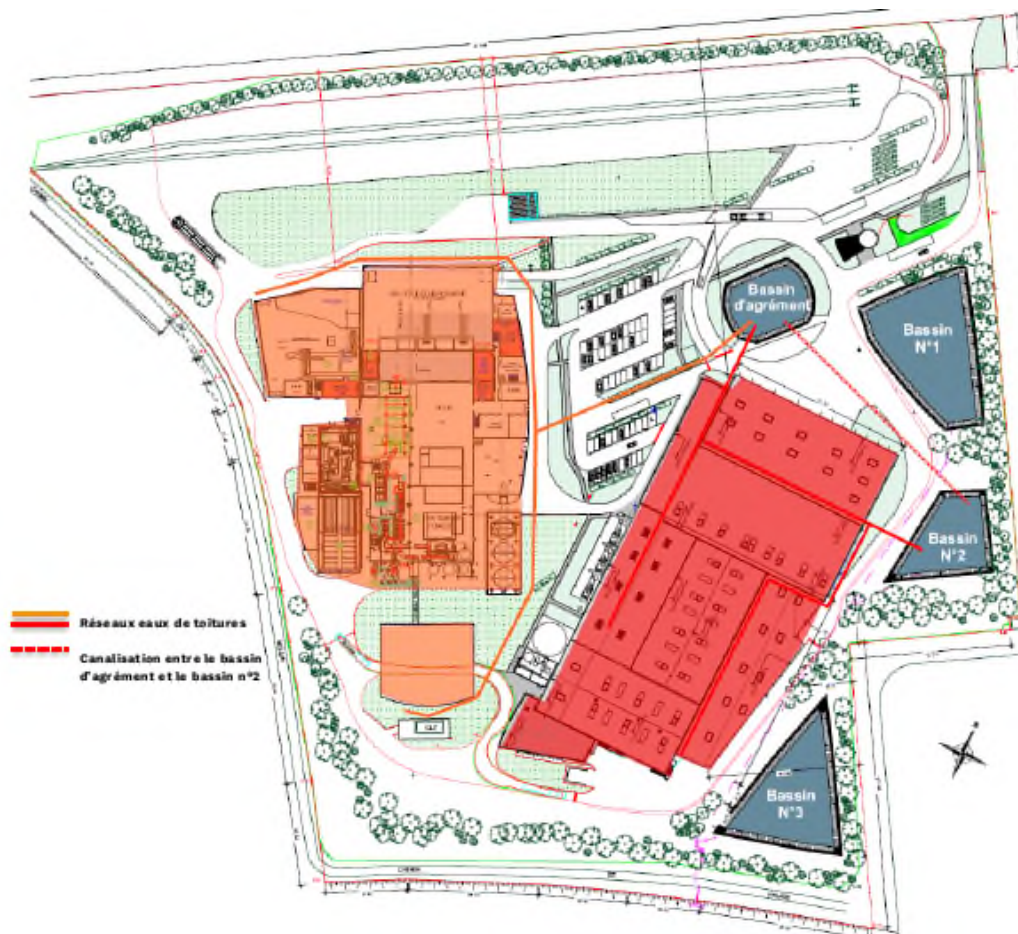


Figure 2-5 Gestion actuelle des eaux pluviales de toitures – situation future

### Eaux en cas d'incendie

La récupération des eaux d'extinction incendie s'effectue actuellement dans les bassins n°1 et 3. Les eaux susceptibles d'être polluées s'écoulent dans ces bassins de façon gravitaire, ou par le biais d'un dispositif de pompage en cas de situation urgente. Ces eaux d'extinction sont confinées par la mise en œuvre d'un dispositif d'obturation des réseaux (vannes d'isolement).

Dans le cadre des travaux d'agrandissement du CVE, les eaux incendie seront toujours récupérées dans les bassins n°1 et 3 et le confinement des eaux se déroulera toujours selon la même procédure.

Le volume global à mettre en rétention est de 1 897 m<sup>3</sup>. Le calcul est détaillé dans la note incendie.

## *Etape 1*

# *Evaluation des émissions de l'installation*

Il s'agit d'un inventaire qualitatif et quantitatif le plus réaliste et le plus exhaustif possible des substances et agents chimiques dangereux susceptibles d'être émis dans l'atmosphère par le site en fonctionnement normal.

Il s'appuie sur les données documentaires fournies par NALDEO ainsi que sur la réglementation et les données issues du guide ASTEE.

Les rejets atmosphériques, les émissions non maîtrisées éventuelles vers les eaux de surface et les eaux souterraines sont autant de sources de dangers possibles. Elles sont abordées dans cette partie.

Pour procéder à la quantification des émissions, il convient d'estimer les flux émis (flux journalier, flux annuel) en considérant les flux en fonctionnement normal des installations (incluant le démarrage et l'arrêt des différents équipements). Les éventuels incidents majeurs ou accidents susceptibles de survenir sur les installations ne sont pas intégrés à cette étude.

### 3 Inventaire et description des sources et des substances émises – Volet atmosphérique

#### 3.1 Inventaire et caractéristiques des émissions

Les installations du CVE comprennent 2 sources d'émissions à l'atmosphère : les émissions de la ligne 1 et les émissions de la ligne 2. Les caractéristiques de ces émissions sont présentées dans les paragraphes suivants.

##### 3.1.1 Ligne 1 et ligne 2

Les caractéristiques des émissions après travaux de la tranche 2 sont synthétisées dans la fiche ci-après.

Les travaux de la tranche 2 ne modifieront pas les caractéristiques d'émission des lignes 1 et 2 par rapport à la situation actuelle, seule la température d'émission sera abaissée.

Fiche 1 Caractéristiques d'émission de la ligne 1 et de la ligne 2, concentrations et flux émis – après travaux de la tranche 2

Cheminée système de traitement des fumées - Ligne 1 et Ligne 2					
<b>Localisation de la source</b>					
			Cheminées du système de traitement des fumées Ligne 1 et ligne 2		
<b>Caractéristiques dimensionnelles</b>					
Hauteur (m)	43,70	Caractéristique actuelle - non modifiée	Diamètre (m)	1,20	Caractéristique actuelle - non modifiée
Température de sortie (°C)	140	Température prévue après modification du process	Vitesse d'éjection (m/s)	21	Limite AP du 23/02/2018 (20,9)
Débit des gaz (Nm <sup>3</sup> /h)	62 000	Hypothèse haute d'émission (par ligne)	Côte altimétrique du site	Entre 30,97 et 31,36 m NGF	
Fonctionnement	Estimé entre 8 250 et 8 400 h/an				

**Référence** R003-1620019PAE-V01

**Substances émises et valeurs limites retenues**

Des mesures en continue sont réalisées au niveau des 2 lignes (vitesse, oxygène, vapeur d'eau, CO, Poussières totales, COT, HCL, HF, SO<sub>2</sub> et Nox). Des mesures semi-continues sont réalisées pour les dioxines-furanes.

Des mesures semestrielles par un organisme accrédité COFRAC sont également réalisées pour ces mêmes composés. Ces analyses sont complétées par les analyses de Cd+Tl, Hg, et autres métaux (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn, Se, Te + Zn).

Les résultats des mesures ponctuelles réalisées en 2021 sont présentés en annexe 1. Le tableau ci-après présente les concentrations moyennes analysées en 2021 pour chaque ligne.

Concentrations émises (mg/Nm <sup>3</sup> )				
Paramètres	Ligne 1	Ligne 2	Valeur limite d'émission	Source des valeurs réglementaires
Poussières totales	5/7	3/8	5	APC du 8 mars 2019
Oxydes d'azote -NOX	60 5/7	63 4/5	80	APC du 8 mars 2019
Dioxyde de soufre	4 1/6	5 3/4	25	APC du 8 mars 2019
Acide chlorhydrique	6	4 3/4	8	Arrêté du 12 janvier 2021
Acide fluorhydrique	0	1/3	1	APC du 8 mars 2019
Ammoniac	2 4/5	1	10	APC du 8 mars 2019
Monoxyde de carbone	7	3 3/4	30	AP du 23 février 2018
COVT	1 3/4	1 3/8	7	APC du 8 mars 2019
Cadmium + thallium	0	nd	0	Arrêté du 12 janvier 2021
Cadmium	0	nd	-	-
Thallium	nd	nd	-	-
Mercurie	0	0	0	Arrêté du 12 janvier 2021
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn+Se+Te	0	0	2/7	Arrêté du 12 janvier 2021
Antimoine	0	nd	-	-
Arsenic	nd	nd	-	-
Plomb	0	0	-	-
Chrome	0	0	-	-
Chrome VI *	0	0	-	-
Cobalt	nd	nd	-	-
Cuivre	0	0	-	-
Manganèse	0	0	-	-
Nickel	nd	0	-	-
Vanadium	0	0	-	-
Etain	0	0	-	-
Sélénium	nd	nd	-	-
Tellure	nd	nd	-	-
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn+Se+Te et Zn	0	0	4/5	AP du 23 février 2018
Zinc	0	0	-	-
Dioxines et furannes	0	0	0	Arrêté du 12 janvier 2021

\* Le chrome VI n'est pas analysé - conformément aux recommandations du guide ASTEE, il est pris en compte un ratio de 10 % par rapport au chrome total

L'arrêté du 12 janvier 2021 mentionne également que des analyses de PBDD-DF et PCB-DL devront être réalisées. Ces analyses n'ont pas encore été réalisées pour cette UVE. Aucune valeur limite d'émission n'est proposée par cet arrêté

Les flux d'émission sont présentés dans le tableau suivant.



Référence R003-1620019PAE-V01

Tableau 3-1 Flux d'émission des lignes 1 et 2 en fonction des bilans de concentrations semestrielles et des APC en vigueur

Flux			
Les flux présentés ci-dessous sont calculés sur la base d'un fonctionnement moyen de 8 400 h/an.			
Flux (kg/an)			
Paramètres	Flux calculés à partir des concentrations moyennes mesurées en 2021 Ligne 1	Flux calculés à partir des concentrations moyennes mesurées en 2021 Ligne 2	Flux calculés à partir des valeurs limites d'émission / source (ligne 1 ou ligne 2)
Poussières totales	3,7E+02	1,9E+02	2,6E+03
Oxydes d'azote -NOX	3,2E+04	3,3E+04	4,2E+04
Dioxyde de soufre	2,2E+03	3,0E+03	1,3E+04
Acide chlorhydrique	3,1E+03	2,5E+03	4,2E+03
Acide fluorhydrique	3,0E+01	1,6E+02	5,2E+02
Ammoniac	1,5E+03	4,9E+02	5,2E+03
Monoxyde de carbone	3,7E+03	2,0E+03	1,6E+04
COVT	9,0E+02	7,2E+02	3,6E+03
Cadmium + thallium	2,6E-02	nd	1,0E+01
Cadmium	2,6E-02	nd	1,0E+01
Thallium	nd	nd	nd
Mercure	2,4E-01	2,1E-01	1,0E+01
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn+Se+Te	1,1E+00	8,9E-01	1,6E+02
Antimoine	3,6E-02	nd	3,2E+00
Arsenic	nd	nd	-
Plomb	1,5E-01	1,6E-01	2,9E+01
Chrom	1,1E-01	1,2E-01	1,7E+01
Chrom VI *	1,1E-02	1,2E-02	1,7E+00
Cobalt	nd	nd	-
Cuivre	2,4E-01	1,9E-01	2,7E+01
Manganèse	nd	1,2E-01	2,1E+01
Nickel	nd	1,3E-01	2,0E+01
Vanadium	4,7E-02	1,3E-02	3,6E+00
Etain	4,2E-01	2,7E-01	3,7E+01
Sélénium	nd	nd	-
Tellure	nd	nd	-
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn+Se+Te et Zn	7,0E+00	5,8E+00	4,2E+02
Zinc	5,8E+00	4,9E+00	2,6E+02
Dioxines et furannes	7,0E-07	2,2E-06	4,2E-05

Pour le calcul des flux émis sur la base des valeurs limite d'émission, les hypothèses suivantes ont été retenues :

Cadmium + Thallium :  
Le cadmium représente 100 % des émissions de ce groupe

Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn+Se+Te :  
- Antimoine : 2 %  
- Plomb : 18 %  
- Chrom : 11 %  
- Cuivre : 17 %  
- Manganèse : 13 %  
- Nickel : 13 %  
- Vanadium : 2 %  
- Etain : 24 %

Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn+Se+Te et Zn :  
Le zinc représente la différence entre les 2 valeurs limites définies pour les 2 groupes de métaux

### 3.1.2 Ligne 3

Les caractéristiques des émissions après travaux de la tranche 2 sont synthétisées dans la fiche ci-après.

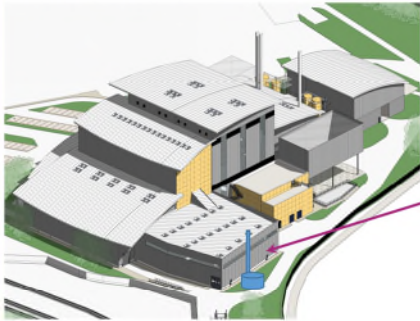
Fiche 2 Caractéristiques d'émission de la ligne 3, concentrations et flux émis

Cheminée système de traitement des fumées - Ligne 3			
Localisation de la source			
			Cheminée système de traitement des fumées Ligne 3
Caractéristiques dimensionnelles			
Hauteur (m)	43,70	Données constructeur	Diamètre (m)   1,20   Données constructeur
Température de sortie (°C)	140	Données constructeur	Vitesse d'éjection (m/s)   21   Limite AP du 23/02/2018 (20,9)
Débit des gaz (Nm <sup>3</sup> /h)	109 398	Données constructeur	Côte altimétrique du site   Entre 30,97 et 31,36 m NGF
Fonctionnement	Estimé entre 8 250 et 8 400 h/an		
Substances émises, valeurs limites retenues et flux			
L'installation étant au stade de projet, aucune mesure n'est disponible pour quantifier les émissions. Ces émissions peuvent être quantifiées à partir des valeurs réglementaires et des données existantes sur le site pour les lignes 1 et 2.			
Il est fait l'hypothèse que la répartition en métaux sera similaire à celle observée pour les lignes 1 et 2.			
Concentrations (mg/Nm <sup>3</sup> ) et flux (kg/an) émis			
Paramètres	Concentrations (mg/Nm <sup>3</sup> )	Flux (kg/an)	Source des valeurs réglementaires
Poussières totales	5,0E+00	4,6E+03	Arrêté du 12 janvier 2021
Oxydes d'azote -NOX	8,0E+01	7,4E+04	Arrêté du 12 janvier 2021
Dioxyde de soufre	2,5E+01	2,3E+04	Valeur identique à celle retenue pour les lignes 1 et 2, APC du 8 mars 2019
Acide chlorhydrique	6,0E+00	5,5E+03	Arrêté du 12 janvier 2021
Acide fluorhydrique	1,0E+00	9,2E+02	Arrêté du 12 janvier 2021
Ammoniac	1,0E+01	9,2E+03	Arrêté du 12 janvier 2021
Monoxyde de carbone	3,0E+01	2,8E+04	Valeur identique à celle retenue pour les lignes 1 et 2, APC du 8 mars 2019
COVT	7,0E+00	6,4E+03	Valeur identique à celle retenue pour les lignes 1 et 2, APC du 8 mars 2019
Cadmium + thallium	2,0E-02	1,8E+01	Arrêté du 12 janvier 2021
Cadmium	2,0E-02	1,8E+01	Sur la base des mesures réalisées sur les ligne L1 et L2, le cadmium représente 100 % des émissions de ce groupe
Thallium	-	-	
Mercure	2,0E-02	1,8E+01	Arrêté du 12 janvier 2021
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn+Se+Te	3,0E-01	2,8E+02	Arrêté du 12 janvier 2021
Antimoine	6,2E-03	5,7E+00	Sur la base des mesures réalisées sur les lignes L1 et L2, il est considéré la répartition suivante : - Antimoine : 2 % - Plomb : 18 % - Chrome : 11 % - Cuivre : 17 % - Manganèse : 13 % - Nickel : 13 % - Vanadium : 2 % - Etain : 24 %
Arsenic	-	-	
Plomb	5,5E-02	5,1E+01	
Chrome	3,3E-02	3,0E+01	
Chrome VI *	3,3E-03	3,0E+00	
Cobalt	-	-	
Cuivre	5,1E-02	4,7E+01	
Manganèse	4,0E-02	3,6E+01	
Nickel	3,8E-02	3,4E+01	
Vanadium	7,0E-03	6,4E+00	
Etain	7,1E-02	6,6E+01	
Sélénium	-	-	
Tellure	-	-	
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn+Se+Te et Zn	-	-	-
Zinc	5,0E-01	4,6E+02	Concentration identique à celle retenue pour les lignes 1 et 2
Dioxines et furannes	6,0E-08	5,5E-05	Arrêté du 12 janvier 2021
* Conformément aux recommandations du guide ASTEE, il est pris en compte un ratio de 10 % par rapport au chrome total			
L'arrêté du 12 janvier 2021 mentionne également que des analyses de PBDD-DF et PCB-DL devront être réalisées. Aucune valeur limite d'émission n'est proposé par cet arrêté.			

### 3.1.3 Dépoussiéreur du hall de stockage des TVI

Les caractéristiques des émissions du dépoussiéreur après travaux de la tranche 2 sont synthétisées dans la fiche ci-après.

Fiche 3 Caractéristiques d'émission du TVI, concentrations et flux émis

Cheminée système de traitement de l'air - TVI						
Localisation de la source						
			Rejet du système de traitement de l'air du TVI			
Caractéristiques dimensionnelles						
Hauteur (m)	18,00	Données constructeur		Diamètre (m)	1,30	Données constructeur
Vitesse d'éjection (m/s)	21	12	Données constructeur	Vitesse d'éjection (m/s)	Ambiante Données constructeur	
Débit des gaz (Nm <sup>3</sup> /h)	100 000	50 000	Données constructeur	Côte altimétrique du site	Entre 30,97 et 31,36 m NGF	
Fonctionnement	14h/j 5j/7	10h/j 5j/semaine 24h/24 2j/semaine	Estimation projet			
Substances émises, valeurs limites retenues et flux						
L'installation étant au stade de projet, aucune mesure n'est disponible pour quantifier les émissions. Pour ce type de rejet, seules les poussières sont réglementées.						
La composition de ces poussières ne peut pas être déterminée actuellement ; elle dépend fortement de la composition des déchets traités. Il est considéré que ces poussières seront composées en partie de métaux. Il est fait l'hypothèse que la répartition en métaux sera similaire à celle observée pour les lignes 1 et 2 et que les valeurs limites d'émission des différents groupes de métaux définies pour les 3 lignes d'incinération seront également respectées.						
Concentrations (mg/Nm <sup>3</sup> ) et flux (kg/an) émis						
Paramètres	Concentrations (mg/Nm <sup>3</sup> )	Flux (kg/an) (14h/j - 5j/semaine)	Flux (kg/an) (10h/j - 5j/semaine + 24h/24 - 2j/semaine)	Source des valeurs réglementaires		
Poussières totales	5,0E+00	1,8E+03	1,3E+03	MTD 25 (2018)		
Cadmium + thallium	2,0E-02	7,0E+00	5,3E+00	Concentration limite identique à celles des lignes 1		
Cadmium	2,0E-02	7,0E+00	5,3E+00	Sur la base des mesures réalisées sur les ligne L1		
Thallium	-	-	-			
Mercurure	2,0E-02	7,0E+00	5,3E+00	Concentration limite identique à celles des lignes 1		
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+S	3,0E-01	1,1E+02	7,9E+01	Concentration limite identique à celles des lignes 1		
Antimoine	6,2E-03	2,2E+00	1,6E+00			
Arsenic	-	-	-	Sur la base des mesures réalisées sur les lignes L1 et L2, il est considéré la répartition suivante :  - Antimoine : 2 % - Plomb : 18 % - Chrome : 11 % - Cuivre : 17 % - Manganèse : 13 % - Nickel : 13 % - Vanadium : 2 % - Etain : 24 %		
Plomb	5,5E-02	1,9E+01	1,5E+01			
Chrome	3,3E-02	1,1E+01	8,6E+00			
Chrome VI *	3,3E-03	1,1E+00	8,6E-01			
Cobalt	-	-	-			
Cuivre	5,1E-02	1,8E+01	1,4E+01			
Manganèse	4,0E-02	1,4E+01	1,0E+01			
Nickel	3,8E-02	1,3E+01	9,9E+00			
Vanadium	7,0E-03	2,4E+00	1,8E+00			
Etain	7,1E-02	2,5E+01	1,9E+01			
Sélénium	-	-	-			
Tellure	-	-	-			
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+S	-	-	-			
Zinc	5,0E-01	1,8E+02	1,3E+02	Concentration identique à celle retenue pour les		

\* Conformément aux recommandations du guide ASTEE, il est pris en compte un ratio de 10 % par rapport au chrome total

Référence R003-1620019PAE-V01

### 3.1.4 Sources non retenues

En raison du mode de fonctionnement du site, le scénario d'émission retenu n'a pas pris en compte les émissions atmosphériques liées à la manipulation des mâchefers. En effet, ceux-ci sont manipulés à l'intérieur d'un bâtiment et l'humidité de ces matériaux en sortie de four limite l'envol de poussières.

## 3.2 Bilan quantitatif des flux

Le tableau ci-dessous synthétise les flux annuels maximaux autorisés sur la base des valeurs limites réglementaires (les flux moyens ne pouvant pas être calculés en absence de mesure sur les lignes 3 et dépoussiéreur TVI).

Tableau 3-2 Fux d'émission des lignes 3 et TVI en fonction des valeurs réglementaires – Après travaux TO2

Paramètres	Bilan majorant
Poussières totales	1,3E+04
Oxydes d'azote -NOX	1,6E+05
Dioxyde de soufre	4,9E+04
Acide chlorhydrique	1,4E+04
Acide fluorhydrique	2,0E+03
Ammoniac	2,0E+04
Monoxyde de carbone	5,9E+04
COVT	1,4E+04
Cadmium + thallium	5,1E+01
Cadmium	5,1E+01
Thallium	-
Mercuré	5,1E+01
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn+Se+Te	7,7E+02
Antimoine	1,6E+01
Arsenic	-
Plomb	1,4E+02
Chrome	8,4E+01
Chrome VI *	8,4E+00
Cobalt	-
Cuivre	1,3E+02
Manganèse	1,0E+02
Nickel	9,7E+01
Vanadium	1,8E+01
Etain	1,8E+02
Sélénium	-
Tellure	-
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Sn+Se+Te et Zn	8,3E+02
Zinc	1,3E+03
Dioxines et furannes	1,4E-04

### 3.3 Vérification de la conformité des émissions

Pour les lignes 1 et 2, les arrêtés préfectoraux du 8 mars 2019 et du 12 janvier 2021 imposent des valeurs limites d'émission pour les poussières, les COVT, l'HCL, l'HF, le SO<sub>2</sub>, les NO<sub>2</sub>, le NH<sub>3</sub>, les dioxines et furannes et certains métaux (le cadmium, le thallium et mercure).

Suites aux mesures semestrielles des campagnes accréditées Cofrac, aucune des substances analysées émises par les lignes 1 et 2 ne fait d'écart aux normes en vigueur. Les résultats de ces mesures sont présentés en Annexe 1.

Pour la ligne 3 et le dépoussiéreur TVI, les installations n'étant pas en fonctionnement, il conviendra lors de leur mise en route de vérifier par la réalisation de mesures le respect des valeurs seuil retenues ainsi que les concentrations en métaux individuels.

## 4 Inventaire et description des sources et des substances émises – Volet aqueux

### 4.1 Situation actuelle

Le site rejette au milieu naturel uniquement les eaux pluviales après transit dans les bassins du site. Les capacités des différents bassins, la nature des eaux et le type de rejet sont présentés ci-dessous.

Fiche 4 Gestion des eaux– Situation actuelle		
Eaux pluviales		
Ouvrage	Volume nécessaire (m <sup>3</sup> )	Nature des eaux et point de rejet
Bassin d'agréments	2 008 m <sup>3</sup>	Les eaux pluviales du CVE sont rejetées directement dans le bassin d'agrément afin d'alimenter la réserve incendie,
Bassin n°2	1 739 m <sup>3</sup>	Les eaux pluviales du centre de tri sont rejetées en partie dans le bassin d'agrément et en partie vers le bassin n°2, afin d'également alimenter la réserve incendie.
Bassin n°1	2 973 m <sup>3</sup>	Les eaux pluviales de voiries de la plateforme SNCF et d'une partie de la voirie du Nord-est ainsi que les eaux de parking sont collectées puis orientées vers le bassin n°1. Avant d'être rejetées dans les bassins, les eaux passent par un décanteur-séparateur à hydrocarbures.
Bassin n°3	4 003 m <sup>3</sup>	Les eaux pluviales de voiries de la partie sud du site sont collectées puis orientées vers le bassin n°3. Elles passent au préalable par un décanteur-séparateur à hydrocarbures pour être traitées avant rejet dans le bassin.
Le bassin d'agrément et le bassin n°2 communiquent entre eux via une canalisation enterrée. Ces deux bassins sont des bassins étanches. Le niveau de ces deux bassins se fait donc selon le principe des vases communicants. Le surplus de ces eaux de toitures est rejeté à l'Oise.		

### 4.2 Situation future

Dans le cadre du projet d'agrandissement du CVE, la gestion des eaux de toitures et de voirie restera inchangée : l'ensemble de ces eaux serviront toujours à approvisionner la réserve incendie. La future ligne TVI, va impacter l'aménagement de la voirie et des espaces verts. La surface des voiries va augmenter et à l'inverse celles des espaces verts diminuer.

Les bassins actuellement présents sur le site auront les capacités de recevoir les augmentations de surfaces imperméabilisées complémentaires.

**Référence** R003-1620019PAE-V01

### **4.3 Vérification de la conformité des émissions**

Conformément à l'AP, Suez, ancien exploitant, a réalisé un suivi des eaux de voiries<sup>2</sup> en 2020 sur l'unité de valorisation énergétique de Villers-Saint-Paul. Les résultats des analyses des eaux de voiries, obtenus par le laboratoire SOCOR, sont présentés dans les tableaux en page suivante.

---

<sup>2</sup> « UNITE DE VALORISATION ENERGETIQUE DE VILLERS SAINT PAUL (60) / Rapport Annuel 2020 » (p28/43)

Référence R003-1620019PAE-V01

Tableau 4-1 Synthèse des valeurs réglementaires des eaux de voiries (2020 – Bassin côté gardien) – mg/L

	Concentration limite (AP 23/02/2018)	Février 2020	Novembre 2020
Hydrocarbures (HCT)	<5	<0,05	<0,05
Demande chimique en oxygène (DCO)	<125	<25	<25
Matière en suspension (MES)	<30	2,2	4,4
pH	5.5<...>8.5	7,7	7,3
Carbone Organique Total (COT)	<40	3,6	9
Mercure (Hg)	<0.05	<0.2	<0.0002
Cadmium (Cd)	<0.2	<0.001	<0.001
Chrome VI (Cr6+)	<0.1	<0.005	<0.005
Cuivre (Cu)	<0.2	<0.005	0.007
Nickel (Ni)		<0.005	<0.005
Plomb (Pb)	<0.5	<0.002	0.007
Zinc (Zn)		0.012	0.024
Arsenic (As)	<0.1	<0.0001	0.0012

Tableau 4-2 Synthèse des valeurs réglementaires des eaux de voiries (2020 – Bassin côté Oise) – mg/L

	Concentration limite (AP 23/02/2018)	Février 2020	Novembre 2020
Hydrocarbures (HCT)	<5	<0,05	0.18
Demande chimique en oxygène (DCO)	<125	43	31
Matière en suspension (MES)	<30	2,8	4,2
pH	5.5<...>8.5	7,5	7,4
Carbone Organique Total (COT)	<40	13	13
<0.2Mercure (Hg)	<0.05	<0.2	<0.0002
Cadmium (Cd)	<0.2	<0.001	<0.001
Chrome VI (Cr6+)	<0.1	<0.005	<0.005
Cuivre (Cu)	<0.2	0.006	0.006
Nickel (Ni)		<0.005	<0.005
Plomb (Pb)	<0.5	<0.002	0.006
Zinc (Zn)		0.023	0.02
Arsenic (As)	<0.1	<0.0001	0.0012



**Référence** R003-1620019PAE-V01

Aucun dépassement n'a été constaté lors de ces analyses.

#### **4.4 Bilan quantitatif des flux**

Le bilan quantitatif des flux n'a pas pu être déterminé suite à l'absence de donnée concernant les débits en sortie de bassin.

#### **4.5 Exclusion de la voie eau**

Les éléments justifiant de la non prise en compte de la voie eau dans la suite de l'étude sont présentés dans le tableau suivant conformément à la méthodologie proposée dans le guide ASTEE. Ceux-ci s'appuient sur les éléments présentés par ailleurs dans le DDAE.

Référence R003-1620019PAE-V01

Tableau 4-3 Grille d'orientation pour le choix de la voie eau

Synthèse du risque sanitaire potentiel via les eaux : appréciation des composantes Transfert et Cible			
Compte tenu de la spécificité du contexte local, les facteurs suivants apparaissent-ils significatifs pour le risque sanitaire via les eaux ?			
Eaux souterraines	Oui	Non	Justification
- Usages associés aux eaux souterraines (usages existants ou programmés)		X	Aucun captage AEP n'est présent dans la zone d'étude. Le captage le plus proche est localisé à 2.6 km Des captages industriels se situent en aval de l'UVE. Le plus proche est à une distance de 500m. Aucun captage agricole ne situe dans le périmètre d'étude
- Transfert potentiel via la zone non saturée et transferts potentiels dans les eaux souterraines		X	Les moyens mis en œuvre par l'exploitant garantissent la récupération des eaux de process réutilisées pour le refroidissement des mâchefers ou évacuées vers la STEP de la communauté de commune.  Les eaux pluviales (toiture et voirie) sont collectées puis transitent dans des bassins avant rejet dans l'Oise. Les eaux de voirie passent dans un décanteur-séparateur à hydrocarbures avant rejet au milieu naturel
Eaux de surface	Oui	Non	Justification
- Usages associés aux eaux de surface (usages existants ou programmés)	(X)		Un usage de pêche est possible dans l'Oise. Des parcours de pêche gérés par des associations locales (AAPMA) sont recensés à proximité du projet. On retrouve notamment un parcours sur la Brèche organisé par l'AAPMA de Monchy Nogent Villers « La Truite » et un parcours sur l'Oise géré par l'AAPMA « Les pêcheurs Creillois ».  Des prélèvements industriels sont recensés sur les communes de Villers-Saint-Paul et de Montataire_
- Transfert potentiel (hors rejets autorisés) vers les eaux de surface (via les eaux souterraines notamment)		X	Le site a mis en place les mesures nécessaires afin de limiter le transfert des polluants vers les eaux de surface : récupération des eaux pluviales (toiture + voirie) et stockage en bassin avant rejet  Absence de rejet d'eau de process au milieu naturel
Rejet (eaux de surface)	Oui	Non	Justification
- Importance des rejets dans les eaux de surface compte tenu des usages et de l'état du milieu		X	Les rejets au milieu naturel (eaux pluviales) font l'objet de contrôles réglementaires avant rejet au milieu naturel. Les mesures de 2020 ne montrent pas de dépassement par rapport aux valeurs de l'AP Les eaux pluviales sont rejetées dans l'Oise, cours d'eau présentant un débit important par rapport à celui des rejets du site

**Synthèse du risque sanitaire potentiel via les eaux : appréciation des composantes Transfert et Cible**

<b>Choix argumenté du pétitionnaire pour la prise en compte des différentes voies Eau dans l'évaluation des risques sanitaires</b>		X	Compte tenu de la conception technique des zones d'exploitation (pas de rejet au milieu naturel des eaux de process) et des mesures mises en œuvre pour s'assurer de la qualité des eaux rejetées au milieu naturel, l'impact du CVE sur les eaux souterraines et superficielles est donc maîtrisé.
--	--	---	---

## *Etape 2*

# *Evaluation des enjeux et des voies d'exposition*

Il s'agit d'identifier les relations entre :

- Les sources de pollution et les substances émises ;
- Les différents milieux et vecteurs de transfert, liés aux usages ;
- Les voies d'exposition définies en fonction des populations identifiées dans la zone d'étude.

## 5 Evaluation des enjeux

### 5.1 Délimitation de la zone d'étude

La délimitation de la zone d'étude dépend de la dispersion des substances émises par l'installation, et de l'emplacement des milieux potentiellement impactés et des populations et des usages à protéger.

Dans le cadre de cette étude, il est considéré :

- Des sources canalisées émettant à plus de 20 m et à température supérieure à 140 °C favorisant la dispersion des composés ;
- Un environnement proche du site de type urbain et industrialisé avec présence d'habitats dispersés.

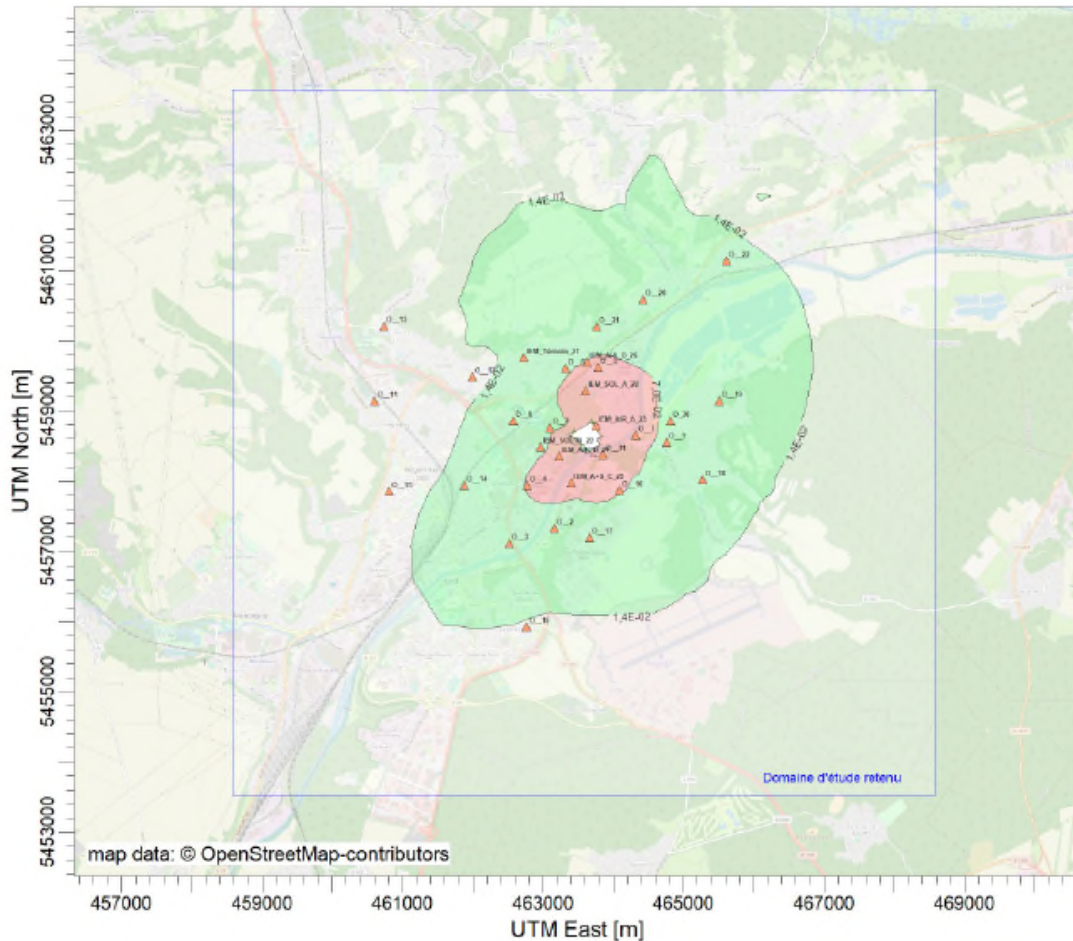
Un domaine d'étude de 100 km<sup>2</sup> centré sur l'installation est retenu. La prise en compte de cette zone permet d'inclure les principales villes présentes dans l'environnement immédiat du site (Villers-Saint-Paul, Nogent-sur-Oise, Creil et Verneuil-en-Halatte), les habitats dispersés et les zones agricoles proches du site susceptibles d'être affectés par les émissions.

Le guide ASTEE relatif aux usines d'incinération d'ordures ménagères propose la méthodologie suivante pour la définition du domaine d'étude : la réalisation d'une première modélisation aérodисpersive d'un polluant gazeux traceur des émissions. A partir de ce modèle, la zone impactée retenue correspond à la distance pour laquelle les immissions<sup>3</sup> calculées sont au moins égales à 1/10e de l'immission maximale modélisée.

La courbe issue du résultat de la modélisation de l'acide chlorhydrique autour du site est présentée ci-dessous. D'après le guide de l'ASTEE, dans le cas des incinérateurs, l'étude des courbes HCL permet de déterminer la limite du domaine d'étude. La zone blanche au centre de l'image représente les limites du site CVE de Villers-Saint-Paul.

---

<sup>3</sup> Incorporation et accumulation d'une substance, notamment d'un polluant, dans un milieu récepteur



PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL ug/m<sup>3</sup>  
 Max: 2,7E-01 [ug/m<sup>3</sup>] at (463788,89, 5458782,98)

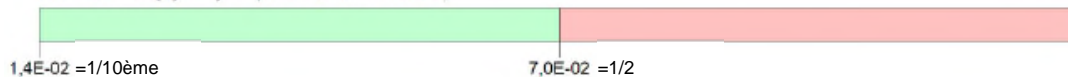


Figure 5-1 Courbes d'iso-concentrations en HCL

Celle-ci montre que les concentrations en limite du domaine d'étude sont inférieures à 10 % du maxima modélisé hors-site. **Le domaine d'étude est donc suffisamment étendu.**

## 5.2 Description des populations et des usages

### 5.2.1 Populations

La figure suivante reprend les grands espaces présents sur le territoire de la commune Villers-Saint-Paul et dans l'environnement du site.

Le voisinage immédiat du site CVE de Villers-Saint-Paul est constitué principalement par :

**Référence** R003-1620019PAE-V01

- A l'est, les établissements de l'entreprise de transporteur Géodis (« Picardie Lavage Citerne », « Bm Chimie »), la déchèterie municipale et l'atelier de réparation automobile « Prestations Maintenance Industrielle Mécanique » ;
- Au nord et à l'ouest, par des terrains boisés ;
- Au sud, par la rivière de « L'Oise ».

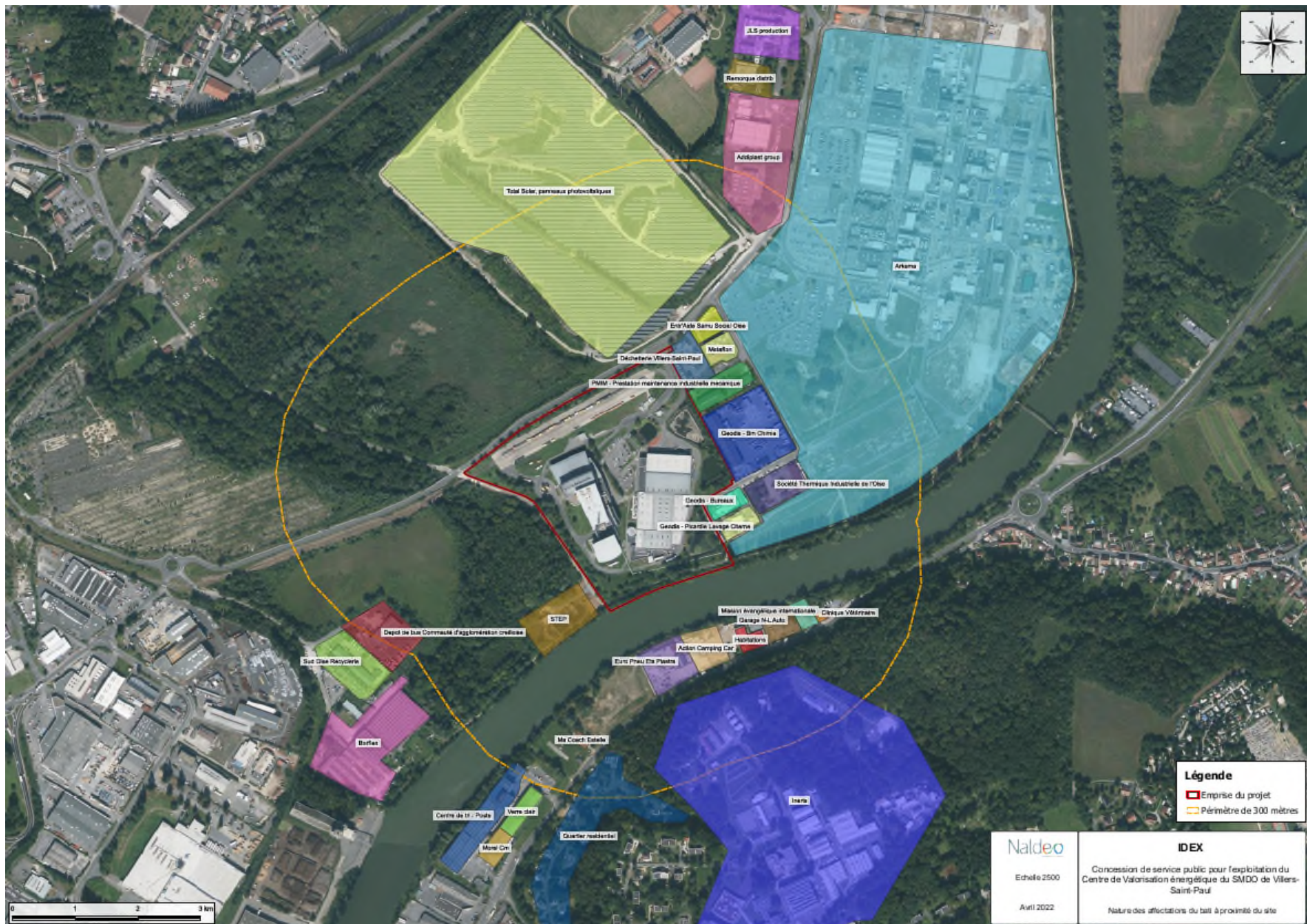


Figure 5-2 : Activités à proximité du site CVE de Villers-Saint-Paul (Source : Naldéo)

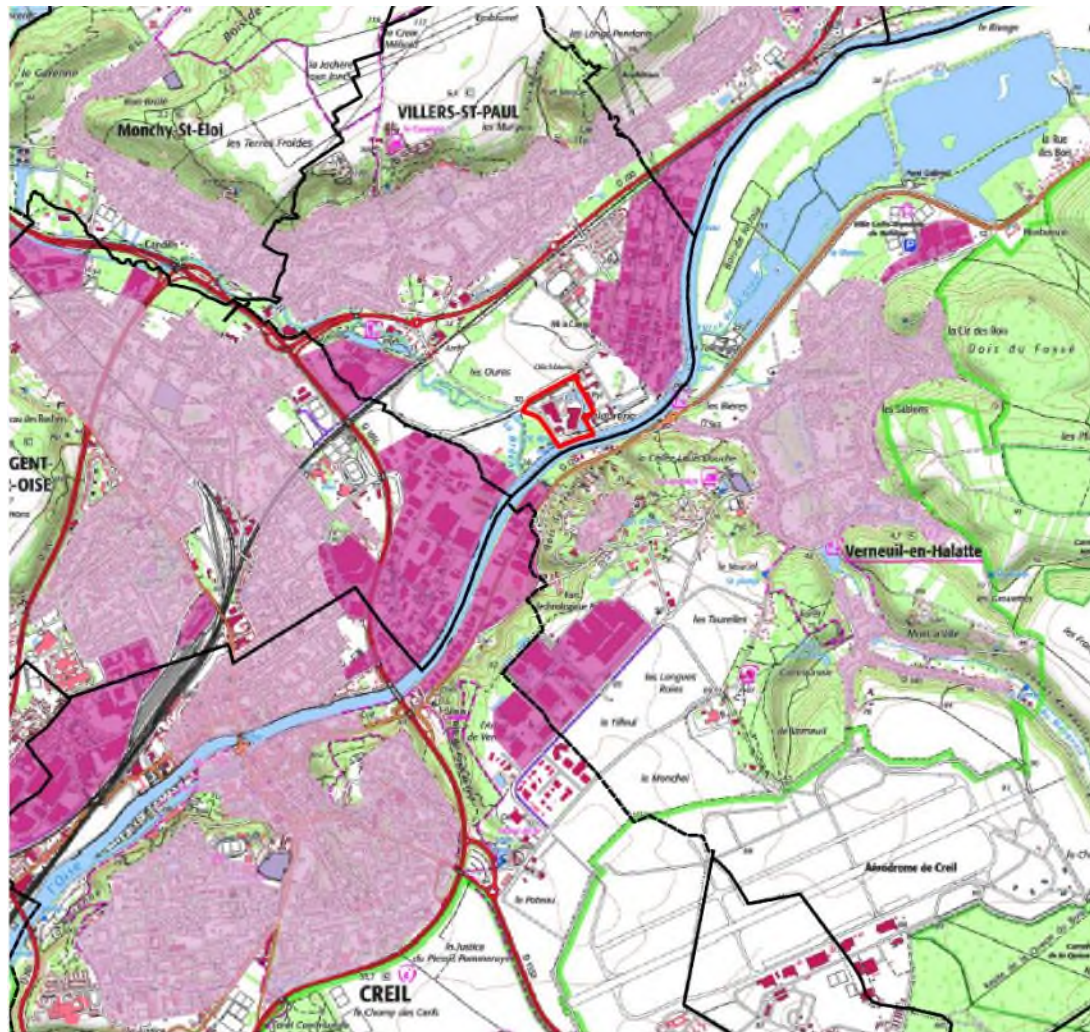


Le site est situé dans la zone industrielle de Villers-Saint-Paul qui accueille notamment la plateforme chimique sur un parc d'activité de 100ha. Sont présentes à l'est de la plateforme chimique de Villers-Saint-Paul les usines SEVESO de « Dow France » et « ARKEMA ». A l'ouest et sud-ouest du site on trouve des espaces boisés de feuillus et de terrains en friche. Implantée au nord-est, la centrale photovoltaïque de l'entreprise « Total Solar » s'étend sur 161 000 m<sup>2</sup>.

La zone d'activités P.A Sud de Nogent-sur-Oise est localisée en amont du secteur boisé, à 300 mètres au sud-ouest du site. Elle accueille 129 entreprises exerçant, pour la majorité, dans le secteur du commerce, de la réparation d'automobiles, de l'immobiliers, de la technologie et des sciences.

Bien qu'aucune habitation ne soit contiguë au site, l'habitation la plus proche du site se trouve à 155 m au sud du site, de l'autre côté de l'Oise. D'importantes zones résidentielles, principalement localisées au nord et nord-ouest du site, entourent le CVE. Des zones agricoles sont positionnées au nord-ouest et sud-est du CVE. Le site longe une importante voie d'eau : l'Oise.

Le site de l'étude est localisé dans un contexte urbain avec la présence de résidences groupées ainsi que d'habitats dispersés. Les zones urbaines principales sont les villes de Villers-Saint-Paul au nord, Nogent-sur-Oise à l'ouest et sud-ouest ainsi que la ville de Verneuil-en- Halatte à l'est et au sud du site, (cf Figure 5-4).



**Légende**

-  Site d'étude
-  communes
-  Zone urbaine
-  Zone industrielle

0 500 1 000 m

Source : IGN - TAUW France - numéro de projet: 1620019 - Echelle: 1:31 000

Figure 5-3 Zones industrielles et résidentielles dans les environs du site

Les habitations les plus proches du site sont les suivantes :

- La première habitation au plus proche du site est localisé à 155 m au sud du site à Verneuil-en-Halatte : secteur représenté par le point O\_31 dans l'étude.
- Le quartier résidentiel du « bois du Tremblay » à Verneuil-en-Halatte (à 400m au sud du site, de l'autre côté de l'Oise) : secteur représenté par le point IEM\_A+S\_C dans l'étude.

- La zone résidentielle de Verneuil-en-Halatte localisée 800 m à l'est du site : secteur représenté par le point O\_1 et O\_9 (dans les cartes de récepteurs et de modélisation de cette étude)
- Des logements à proximité du stade Pétenot, à 580 m au nord-est du site ;
- Le quartier de Villers-St-Paul (à 850 m au nord-est du site) : représenté par le point IEM\_Air\_4 et IEM\_Sol\_A (dans les cartes de récepteurs et de modélisation de cette étude)



Figure 5-4 Zones d'habitation proches du site

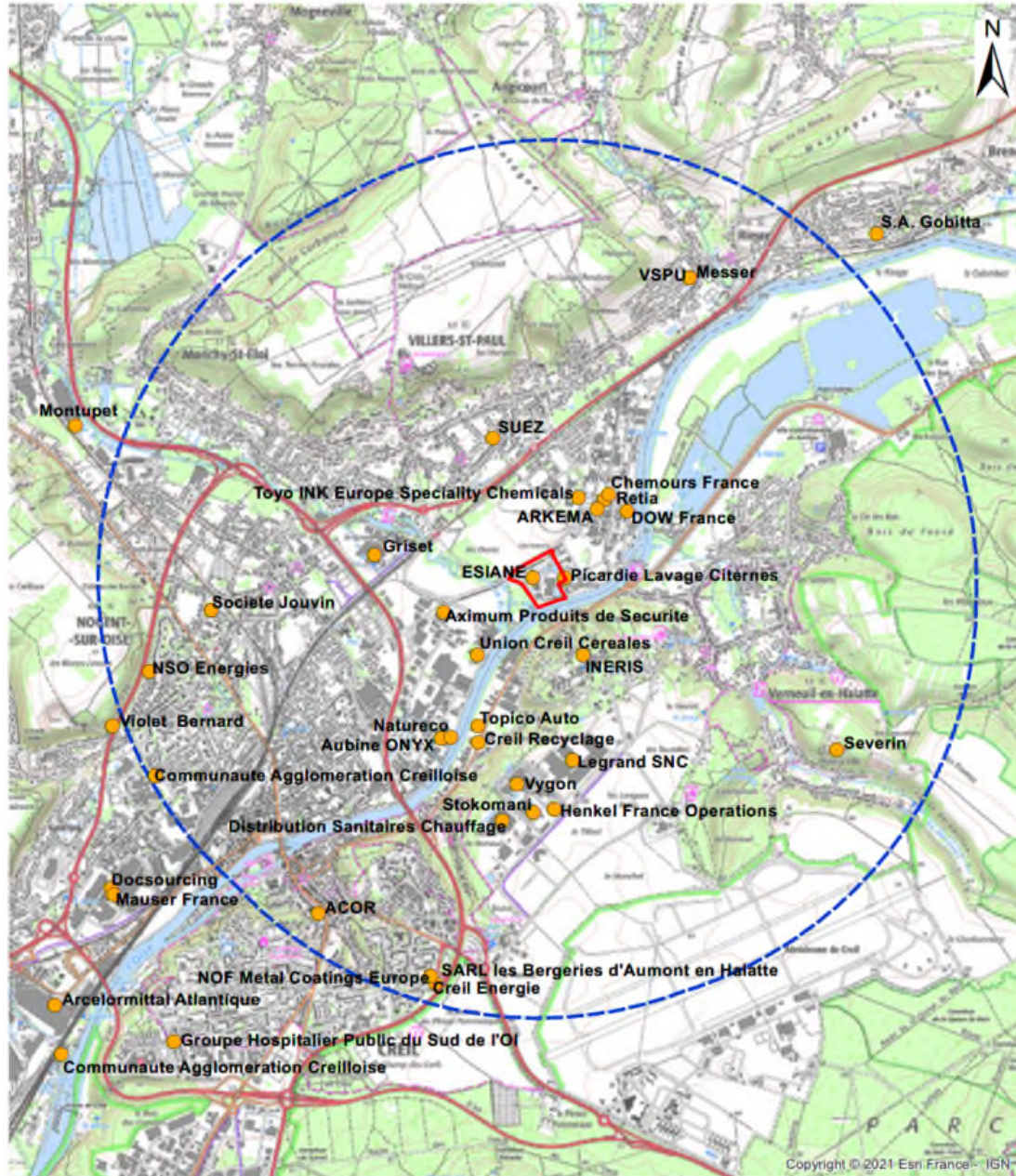
La figure suivante reprend la localisation des principales installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Hormis le site CVE du SMDO à Villers-Saint-Paul, on note la présence d'une trentaine d'ICPE répertoriée dans un rayon de 3 km autour du site avec notamment :

- Les usines « Dow France », « ARKEMA », « CHEMOURS France » et « AXIMUM » qui constituent la **plateforme chimique du sud de la ville**. Ces ICPE sont soumises à autorisation portant le statut SEVESO au seuil bas. La plateforme chimique abrite également les sociétés « SUEZ Eau industrielle », « VSPU » (ICPE non classées SEVESO mais soumises à autorisation).
- Les installations « HERA », « l'INERIS », « CREIL RECYCLAGE », « UNION CREIL CEREALES », « BORFLEX COMPOSITE », « LEGRAND SNC », « TG GRISET » sont également des ICPE soumises à autorisation au plus proche du site d'étude mais non classées SEVESO.

La zone industrielle et commerciale autour du CVE de Villers-Saint-Paul abrite également d'autres entreprises telles que :

Référence R003-1620019PAE-V01

- Création de colorants et d'additifs (Addiplast)
- Fabrication de structures métalliques (Metaflon, Morel Cm)
- Mécanique industrielle (PMIM)
- Travaux d'installations d'équipements thermiques et de climatisation (Stio)
- Transport de frets (Geodis)
- Station d'épuration
- Dépôt de bus (ASCO)
- Gestion des déchets (Déchèterie, Sud Oise Recyclerie)
- Fabrication de pièces à base de matières plastiques (Borflex)
- Garages automobiles (Euro Pneus Ets Plastra, Garage N-L Auto)
- Centre de tri postal
- Fabrication de vérandas, pergolas (Verre clair)
- Clinique vétérinaire
- Ect..



**Légende**

- Site d'étude
- ICPE
- 3Km

0 500 1000  
m

Source : IGN - Géorisques - TAUW France - numéro de projet : 1620019 - Echelle:1:36 000

Figure 5-5 Localisation des principales ICPE dans l'environnement du site (source : Géorisques)

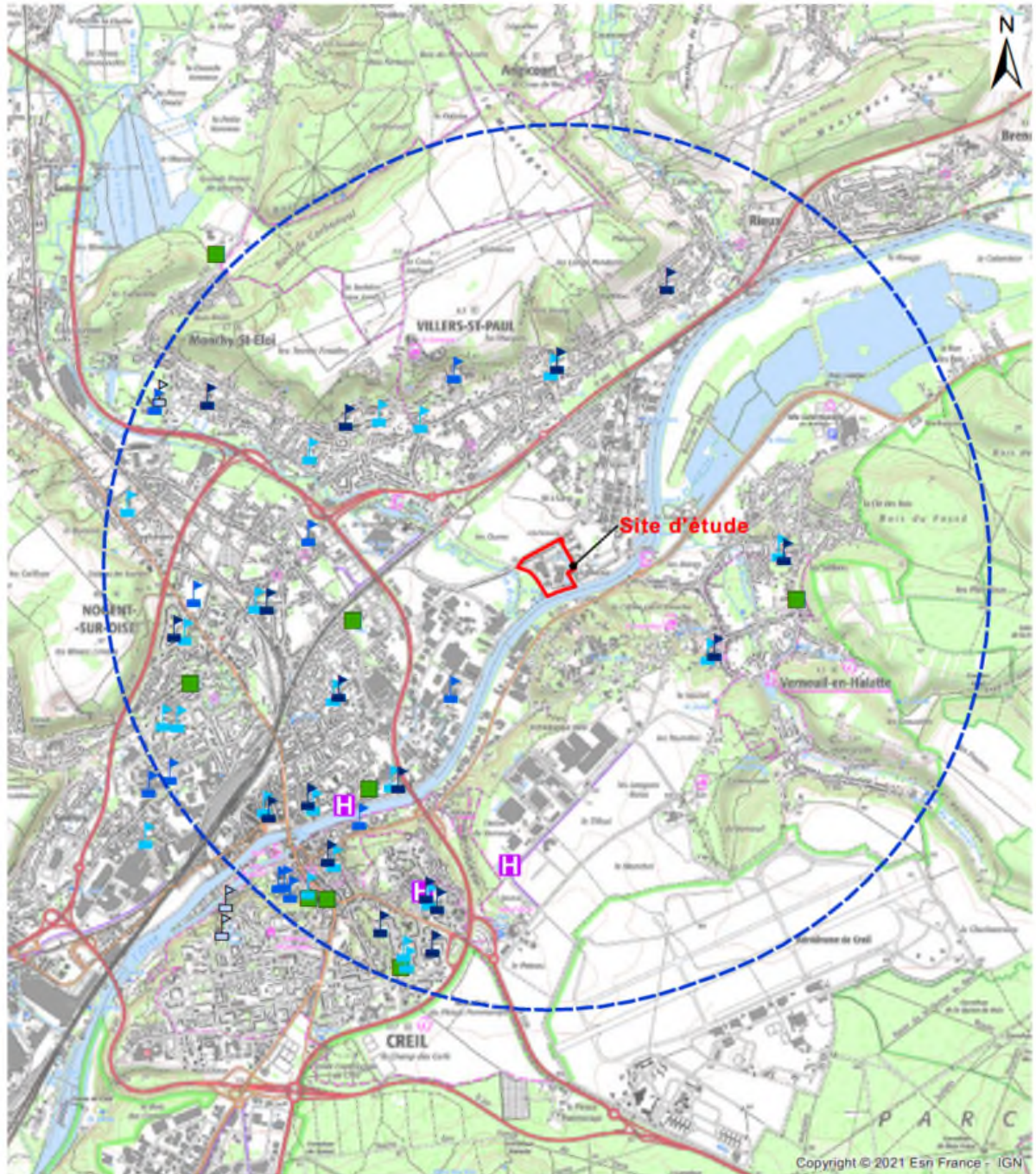
Plusieurs ERP sensibles (Etablissements Recevant du Public) sont également localisés à proximité du projet. Les ERP recensés sont présentés dans le tableau suivant :









Tableau 5-1 ERP sensibles dans le secteur du projet

Type de ERP	Nombre d'ERP	Villes concernées
Ecoles maternelles	20	Villers-St-Paul, Nogent-sur-Oise, Verneuil-en-Halatt, Creil
Ecole primaires	17	Villers-St-Paul, Nogent-sur-Oise, Verneuil-en-Halatt, Creil
Collèges et lycées	10	Villers-St-Paul, Nogent-sur-Oise, Creil
EHPAD	7	Nogent-sur-Oise, Verneuil-en-Halatt, Creil
Centre hospitalier	3	Creil

Les sites ERP les plus proches de la zone d'étude sont les suivants :

- Le CFA de la Chambre de commerce et d'industrie de l'Oise à 1 003 m ;
- L'EHPAD : Résidence Saint-Vincent-de-Paul à 1 243 m du site ;
- Le centre Médical de Creil à 1 951 m du site.


**Légende**

- |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  Site d'étude | <b>Etablissements Reçevant du Public (ERP)</b> |  école maternelle   |  écoles élémentaires    |  EHPAD               |
|  3Km          |  |  collèges et lycées |  enseignement supérieur |  Système hospitalier |

Source : IGN - TAUW France - numéro de projet: 1620019 - Echelle: 1:36 000

Figure 5-6 Localisation des principaux ERP sensibles dans l'environnement du site

### 5.2.2 Usages

La figure ci-dessous synthétise les différents usages présents à proximité du site.

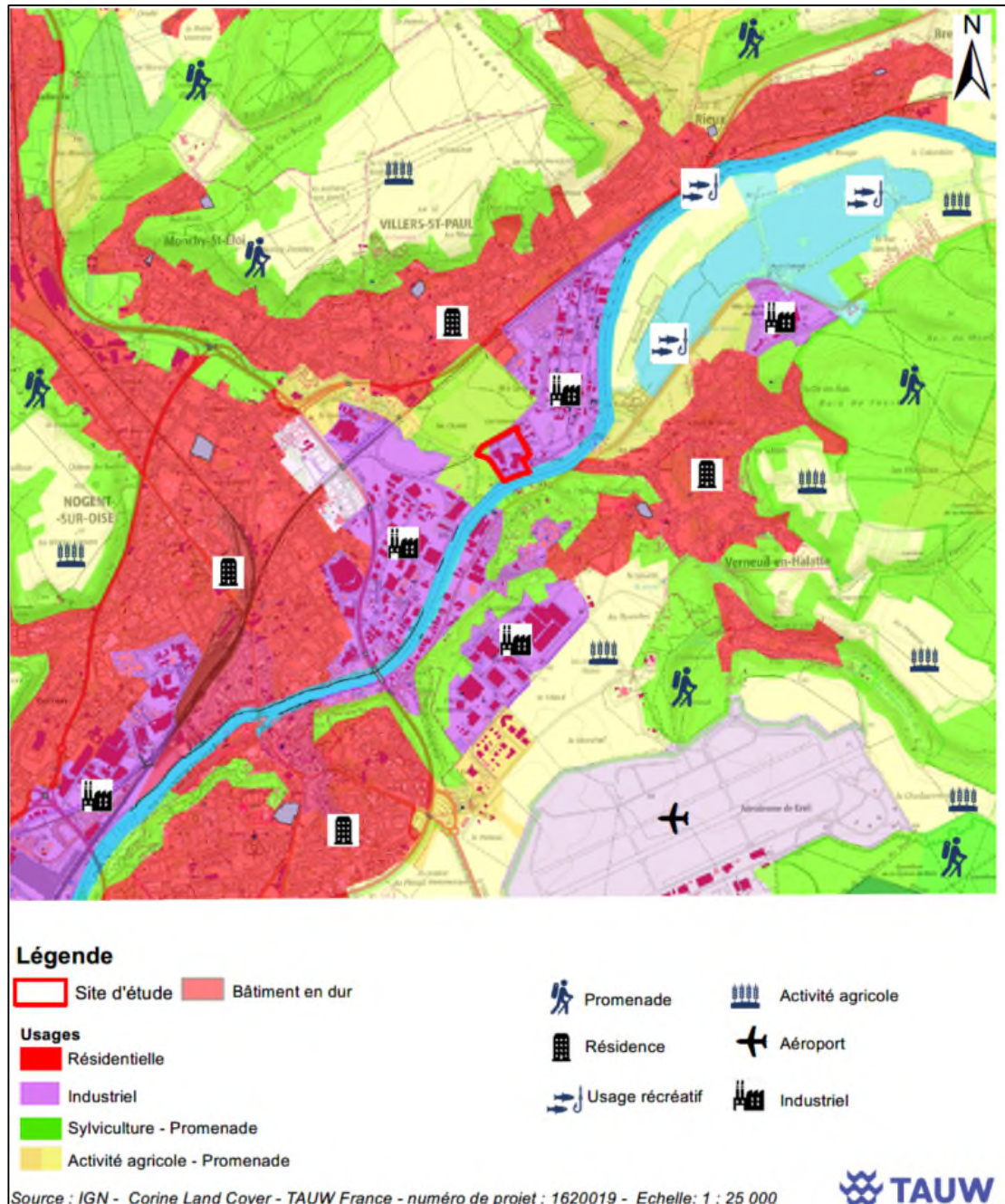


Figure 5-7 Synthèse des principaux usages

Les principaux usages au plus proche du site correspondent à des usages industriels, regroupant de nombreuses sociétés de production (usine chimique, entreprise de maintenance etc...) et de ventes. Le second usage du secteur est l'usage résidentiel avec la proximité des villes telles que



Villers-Saint-Paul, Nogent-sur-Oise Creil et Verneuil-en-Halatte. L'usage agricole et sylvicole pouvant être associé à un usage récréatif (ex : promenade et pêche au niveau des cours d'eau) est également présent.

### **5.2.3 Cibles retenues dans la suite de l'étude**

Afin de caractériser l'exposition des personnes vivant à proximité du CVE de Villers-Saint-Paul, des récepteurs ont été retenus. Ils correspondent aux habitations les plus proches situées à 360° autour du site étudié.

Le tableau suivant présente les 31 récepteurs (cibles) retenus dans le cadre de cette étude. Il définit également le scénario d'exposition (exposition résidentielle / activité professionnelle / récréative) retenu pour chaque cible. Le plan de localisation de ces récepteurs est présenté en Annexe 2.

**Tableau 5-2 Récepteurs retenus**

Récepteur	Localisation / Lieu-dit	Description	Usage retenu	Localisation par rapport au site	Distance par rapport aux limites de site (m)
O_1	rue du Bac, 60 550 Verneuil-en-Halatte	Zone résidentielle	Résidentiel	Est	525
O_2	avenue du Tremblay, 60100 Creil	Zone industrielle	Activité professionnelle	Sud-Ouest	1 250
O_3	Rue Charles Somasco, 60100 Creil	Ecole Publique Somasco : ERP	Résidentiel	Sud-Ouest	1 750
O_4	Rue du Clos Barrois, 60180 Nogent-sur-Oise	Zone industrielle	Activité professionnelle	Sud-Ouest	980
O_5	Rue Gay Lussac, 60870 Villers-Saint-Paul	Zone résidentielle	Résidentiel	Nord-Est	1 120
O_6	Rue Jean Jaurès, 60870 Villers-Saint-Paul	Zone résidentielle	Résidentiel	Nord	916
O_7	Chemin du Moulin, 60870 Villers-Saint-Paul	Chemin de promenade fermée à la circulation	Présence ponctuelle	Nord-Ouest	435
O_8	Rue du Grand Pré, 60870 Villers-Saint-Paul	AFPA : centre de formation	Activité professionnelle	Nord-Ouest	940
O_9	Pl. du Général Sarraill, 60550 Verneuil-en-Halatte	Zone résidentielle	Résidentiel	Est	965
O_10	Av. de Bergoide, 60550 Verneuil-en-Halatte	INERIS et ALATA Expertise comptable	Résidentiel	Sud	710
O_11	Rue de la Liberté, 60180 Nogent-sur-Oise	Ecole maternelle Jean Moulin	Résidentiel	Nord-Ouest	3 130
O_12	Rue de l'Aulnaie, 60290 Monchy-Saint-Éloi	Zone résidentielle	Résidentiel	Nord-Ouest	1670
O_13	Rue de la République, 60290 Monchy-Saint-Éloi	Zone résidentielle	Résidentiel	Nord-Ouest	3100
O_14	Rue Watt, 60180 Nogent-sur-Oise	Zone résidentielle	Résidentiel	Ouest	1770
O_15	Rue Hector Berlioz, 60180 Nogent-sur-Oise	Zone résidentielle	Résidentiel	Ouest	2 830
O_16	Rue Blaise Pascal, 60100 Creil	Zone résidentielle	Résidentiel	Sud-Ouest	2 610
O_17	Av. du Parc Alata, 60550 Verneuil-en-Halatte	Legrand Snc	Activité professionnelle	Sud	1 350
O_18	All. de la Source, 60550 Verneuil-en-Halatte	Zone résidentielle	Résidentiel	Sud-Est	1 600
O_19	Rue Robert Desnos, 60550 Verneuil-en-Halatte	Zone résidentielle	Résidentiel	Est	1 830
O_20	Rue des Acacias, 60870 Rieux	Zone résidentielle	Résidentiel	Nord-Est	1 950
O_21	Rue du Clos Rion, 60870 Villers-Saint-Paul	Zone résidentielle	Résidentiel	Nord	1 380
O_22	Rue Robert Schumann, 60870 Brenouille	Zone résidentielle	Résidentiel	Nord-Est	3 060
O_30	All. de la Talmouse, 60550 Verneuil-en-Halatte	Zone résidentielle	Résidentiel	Est	1120
O_31	rue Aristide Briand, 60550 Verneuil-en-Halatte	Habitation dans une zone : habitation la plus proche du site	Résidentiel	Sud	155m
IEM_AIR_A	ZI de la Brèche, rue Irene Joliot Curie, 60870, Villers-Saint-Paul	Déchèterie	Activité professionnelle	Nord-Est	20
IEM_AIR_B	ZA du Marais Sec, Rue du Pont de la Brèche, 60870 Villers-Saint-Paul	Sud Oise Recyclerie	Activité professionnelle	Ouest	655

Récepteur	Localisation / Lieu-dit	Description	Usage retenu	Localisation par rapport au site	Distance par rapport aux limites de site (m)
<b>IEM_A+S_C</b>	Av. du Tremblay, 60100 Creil	Morel CM	Activité professionnelle	Sud-Ouest	504
<b>IEM_AIR_D</b>	Av. des Pommiers D 200, 60870 Villers-Saint-Paul	Hôtel IBIS Creil-sur-Oise	Résidentiel	Nord	912
<b>IEM_TEMOIN</b>	rue Belle Visée - 60870 VILLERS ST PAUL	Ecole maternelle Jean Moulin	Résidentiel	Nord-Ouest	1 350
<b>IEM_SOL_A</b>	Rue Victor Grignard, 60870 Villers-Saint-Paul	Zone résidentielle	Stade Pétenot	Nord	520
<b>IEM_SOL_B</b>	Au Dela de l'Eau, 60180 Villers-Saint-Paul (Entre le rond-point et les rails)	Zone industrielle	Activité professionnelle	Ouest	530

Les récepteurs dont le nom commencent par IEM représentent les points de prélèvement d'air et de sol réalisés pour l'étude d'impact des milieux. En revanche, les récepteurs commençant par O\_ représentent les points de l'étude odeurs réalisée pour la prestation d'état initial des odeurs effectuée autour du site du CVE de Villers-Saint-Paul (R001\_1620019MBA). Des récepteurs complémentaires ont ensuite été ajoutés à l'étude afin de cibler l'ensemble des zones autour du site. Par soucis de lisibilité, ils portent également le nom de O\_.

Les caractéristiques des populations cibles étudiées et les indices d'exposition sont synthétisés en Annexe 3.

A noter :

1. Les récepteurs tels que les Etablissements Recevant du Public sont assimilés à l'usage résidentiel : 365j/an, 7j/7 et 24h/24 ce qui est majorant (par exemple, les enfants ne sont présents dans les écoles que 6 à 8h/j hors période de vacances scolaires) et ne feront pas l'objet d'un calcul de risque spécifique ;
2. De même pour le point INERIS qui est localisé dans le même environnement que la zone résidentielle.

### 5.3 Sources d'émission et substances émises : identification des dangers

#### 5.3.1 Rappel des sources d'émissions identifiées

Les différentes sources d'émission (atmosphériques et aqueuses) ont été recensées et détaillées précédemment (Cf. chapitres 3 et 4). Seules les sources d'émission vers l'atmosphère ont été retenues comme pertinentes dans la suite de l'étude. Ces sources d'émissions correspondent à des sources canalisées. Celles-ci émettent différentes substances (métaux, dioxines, poussières, NOx...).

#### 5.3.2 Sélection des substances d'intérêt

##### 5.3.2.1 Principes généraux

Le guide de l'INERIS définit comme suit les traceurs d'émission et les traceurs de risques :

- « Les traceurs d'émission sont des substances susceptibles de révéler une contribution de l'installation aux concentrations mesurées dans l'environnement, et éventuellement une dégradation des milieux attribuables à ses émissions. Ils sont considérés pour le diagnostic et l'analyse des milieux et lors de la surveillance environnementale.
- Les traceurs de risques sont les substances émises susceptibles de générer des effets sanitaires chez les personnes qui y sont exposées. Elles sont considérées pour l'évaluation quantitative des risques sanitaires. »

Selon le principe de proportionnalité, l'ensemble des substances émises ne sera pas étudié dans la suite de l'étude, seuls les traceurs de risques et les traceurs de l'activité seront pris en compte.

### 5.3.2.2 Notion de toxicité

Les substances chimiques sont susceptibles de provoquer des effets aigus liés à une exposition courte à des doses en général assez élevées et des effets subchroniques ou chroniques susceptibles d'apparaître suite à une exposition prolongée à des doses plus faibles. Dans le cadre de l'évaluation du risque sanitaire d'un site, c'est essentiellement la toxicité subchronique à chronique qui nous préoccupe.

Les substances chimiques peuvent avoir un effet local directement sur les tissus avec lesquels elles entrent en contact (par exemple irritation, sensibilisation cutanée, cancer cutané...) ou un effet dit « systémique » si elles pénètrent dans l'organisme et agissent sur un ou plusieurs organes distants du point de contact. Cette distinction concerne à la fois les substances non cancérigènes et les substances cancérigènes, mais l'usage conduit souvent à confondre « toxiques systémiques » et « toxiques non cancérigènes ».

On distingue également les substances présentant un effet à seuil et celles ayant un effet sans seuil comme définis ci-après :

- **Effets à seuil** : indique un effet qui survient au-delà d'une dose administrée, pour une durée d'exposition déterminée à une substance isolée. L'intensité des effets croît alors avec l'augmentation de la dose administrée. En deçà de cette dose, on considère que l'effet ne surviendra pas. Ce sont principalement les effets non cancérigènes, voire les cancérigènes non génotoxiques, qui sont classés dans cette famille ;
- **Effets sans seuil** : indique un effet qui apparaît quelle que soit la dose reçue. La probabilité de survenue croît avec la dose et la durée d'exposition, mais l'intensité de l'effet n'en dépend pas. Cette famille concerne principalement les effets cancérigènes génotoxiques.

Cette distinction repose sur des mécanismes d'action différents.

### 5.3.2.3 Sélection des valeurs toxicologiques de références (VTR)

Les valeurs toxicologiques de référence ont été sélectionnées selon les recommandations de la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et à la gestion des sites et sols pollués. Le mode de sélection des VTR et les valeurs retenues sont présentés en Annexe 4. Cette annexe présente également la classification IARC et CLP des substances.

### 5.3.2.4 Sélection des traceurs

Les tableaux suivants présentent les ratios « flux / VTR » et « Flux \* ERU » pour la voie inhalation et pour la voie ingestion. Ces ratios ont été calculés à partir, d'une part, des concentrations moyennes relevées sur le site en 2021 (pour les lignes existantes) et d'autre part des concentrations

**Référence** R003-1620019PAE-V01

limites d'émission. Le premier bilan permet de sélectionner les substances d'intérêts (pour l'IEM) et le second permet de sélectionner les substances à retenir pour l'ERS.

Le guide INERIS recommande de retenir les ratios les plus importants. Le référentiel de la DREAL des Hauts-de -France indique que la bonne pratique consiste à retenir tous les composés pour lesquels l'indice obtenu est supérieur ou égal à 10 % de l'indice maximal et à retenir au cas par cas ceux dont l'indice obtenu est compris entre 1 et 10 %. Il a été choisi de retenir toutes les substances dont l'indice représente plus de 1 % de l'indice maximal.

Référence R003-1620019PAE-V01

Tableau 5-3 Sélection des traceurs – Flux moyens – 2021

Substances	Voie inhalation							
	Flux kg/an	VTR Systémique	Flux / VTR	Ratio en %	ERU	Flux * ERI	Ratio en %	Substance retenue par inhalation
Acide chlorhydrique (HCl)	5,55E+03	2,00E-02	2,77E+05	100	nd	-	-	oui
Acide fluorhydrique (HF)	1,95E+02	1,40E-02	1,39E+04	5,01	nd	-	-	oui
Ammoniac (NH3)	1,96E+03	5,00E-01	3,92E+03	1,41	nd	-	-	oui
COV	1,62E+03	nd	-	-	nd	-	-	non
PCDD-DF	2,92E-06	4,00E-08	7,29E+01	0,03	nd	-	-	non
Antimoine	3,65E-02	3,00E-04	1,22E+02	0,04	nd	-	-	non
Arsenic	nd	1,50E-05	-	-	1,5E-04	-	-	non
Cadmium	2,60E-02	3,00E-04	8,68E+01	0,03	nd	-	-	non
Chrome III	2,29E-01	2,00E-03	1,15E+02	0,04	nd	-	-	non
Chrome VI	2,29E-02	8,00E-06	2,86E+03	1,03	4,0E-02	9,17E-04	100,0	oui
Cobalt	nd	1,00E-04	-	-	7,7E-03	-	-	non
Cuivre	4,35E-01	1,00E-03	4,35E+02	0,16	nd	-	-	non
Etain	6,87E-01	nd	-	-	nd	-	-	non
Manganèse	1,20E-01	3,00E-04	3,99E+02	0,14	nd	-	-	non
Mercure	4,57E-01	3,00E-05	1,52E+04	5,49	nd	-	-	oui
Nickel	1,30E-01	9,00E-05	1,45E+03	0,52	2,6E-04	3,39E-05	3,7	oui
Plomb	3,10E-01	9,00E-04	3,44E+02	0,12	1,2E-05	3,72E-06	0,4	non
Sélénium	nd	2,00E-02	-	-	nd	-	-	non
Tellure	nd	nd	-	-	nd	-	-	non
Zinc	1,08E+01	nd	-	-	nd	-	-	non
Anhydride sulfureux (SO2)	5,17E+03	nd	-	-	nd	-	-	non
Monoxyde de carbone (CO)	5,65E+03	nd	-	-	nd	-	-	non
NOx	6,48E+04	nd	-	-	nd	-	-	non
PM10	5,62E+02	nd	-	-	nd	-	-	non
PM2,5	nd	nd	-	-	nd	-	-	non

Voie ingestion							
Flux kg/an	VTR Systémique	Flux / VTR	Ratio en %	ERU	Flux ERI	* Ratio en %	Substance retenue pour la voie orale
2,92E-06	2,86E-10	1,02E+04	100	nd	-	-	oui
3,65E-02	6,00E-03	6,08E+00	0,06	nd	-	-	non
nd	4,50E-04	-	-	1,50E+00	-	-	non
2,60E-02	3,50E-04	7,44E+01	0,73	nd	-	-	non
2,29E-01	5,00E-03	4,58E+01	0,45	nd	-	-	non
2,29E-02	9,00E-04	2,55E+01	0,25	5,00E-01	1,15E-02	100,0	oui
nd	1,50E-03	-	-	nd	-	-	non
4,35E-01	1,50E-01	2,90E+00	0,03	nd	-	-	non
6,87E-01	nd	-	-	nd	-	-	non
1,20E-01	5,50E-02	2,18E+00	0,02	nd	-	-	non
4,57E-01	5,71E-04	8,00E+02	7,84	nd	-	-	oui
1,30E-01	2,80E-03	4,65E+01	0,46	nd	-	-	non
3,10E-01	6,30E-04	4,92E+02	4,82	8,50E-03	2,63E-03	23,0	oui
nd	5,00E-03	-	-	nd	-	-	non
nd	nd	-	-	nd	-	-	non
1,08E+01	3,00E-01	3,59E+01	0,35	nd	-	-	non

Tableau 5-4 Sélection des traceurs – Flux établis sur la base des valeurs limites d'émission – Après mise en service de la ligne 3 et du TVI (TO2)

Substances	Voie inhalation							Substance retenue par inhalation
	Flux kg/an	VTR Systémique	Flux / VTR	Ratio en %	ERU	Flux * ERI	Ratio en %	
Acide chlorhydrique (HCl)	1,38E+04	2,00E-02	6,92E+05	40,4	nd	-	-	oui
Acide fluorhydrique (HF)	1,96E+03	1,40E-02	1,40E+05	8,2	nd	-	-	oui
Ammoniac (NH3)	1,96E+04	5,00E-01	3,92E+04	2,3	nd	-	-	oui
COV	1,37E+04	nd	-	-	nd	-	-	non
PCDD-DF	1,38E-04	4,00E-08	3,46E+03	0,2	nd	-	-	non
Antimoine	1,59E+01	3,00E-04	5,30E+04	3,1	nd	-	-	oui
Arsenic	-	1,50E-05	-	-	1,5E-04	-	-	non
Cadmium	5,15E+01	3,00E-04	1,72E+05	10,0	nd	-	-	oui
Chrome III	7,57E+01	2,00E-03	3,79E+04	2,2	nd	-	-	oui
Chrome VI	8,41E+00	8,00E-06	1,05E+06	61,3	4,0E-02	3,36E-01	100,0	oui
Cobalt	-	1,00E-04	-	-	7,7E-03	-	-	oui
Cuivre	1,32E+02	1,00E-03	1,32E+05	7,7	nd	-	-	oui
Etain	1,84E+02	nd	-	-	nd	-	-	non
Manganèse	1,02E+02	3,00E-04	3,40E+05	19,8	nd	-	-	oui
Mercure	5,15E+01	3,00E-05	1,72E+06	100	nd	-	-	oui
Nickel	9,65E+01	9,00E-05	1,07E+06	62,5	2,6E-04	2,51E-02	7,5	oui
Plomb	1,42E+02	9,00E-04	1,58E+05	9,2	1,2E-05	1,71E-03	0,5	oui
Sélénium	-	2,00E-02	-	-	nd	-	-	non
Tellure	-	nd	-	-	nd	-	-	non
Zinc	1,29E+03	nd	-	-	nd	-	-	non
Anhydride sulfureux (SO2)	4,90E+04	nd	-	-	nd	-	-	non
Monoxyde de carbone (CO)	5,88E+04	nd	-	-	nd	-	-	non
NOx	1,57E+05	nd	-	-	nd	-	-	non
PM10	1,29E+04	nd	-	-	nd	-	-	non
PM2,5	nd	nd	-	-	nd	-	-	non

Flux kg/an	Voie ingestion							Substance retenue pour la voie orale
	VTR Systémique	Flux / VTR	Ratio en %	ERU	Flux * ERI	Ratio en %		
1,38E-04	2,86E-10	4,85E+05	100	nd	-	-	oui	
1,59E+01	6,00E-03	2,65E+03	0,55	nd	-	-	non	
-	4,50E-04	-	-	1,50E+00	-	-	non	
5,15E+01	3,50E-04	1,47E+05	30,34	nd	-	-	oui	
7,57E+01	5,00E-03	1,51E+04	3,12	nd	-	-	oui	
8,41E+00	9,00E-04	9,35E+03	1,93	5,00E-01	4,21E+00	100,0	oui	
-	1,50E-03	-	-	nd	-	-	non	
1,32E+02	1,50E-01	8,82E+02	0,18	nd	-	-	non	
1,84E+02	nd	-	-	nd	-	-	non	
1,02E+02	5,50E-02	1,85E+03	0,38	nd	-	-	non	
5,15E+01	5,71E-04	9,01E+04	18,59	nd	-	-	oui	
9,65E+01	2,80E-03	3,45E+04	7,11	nd	-	-	oui	
1,42E+02	6,30E-04	2,26E+05	46,64	8,50E-03	1,21E+00	28,8	oui	
-	5,00E-03	-	-	nd	-	-	non	
-	nd	-	-	nd	-	-	non	
1,29E+03	3,00E-01	4,29E+03	0,89	nd	-	-	non	



Cette sélection conduit à retenir, en raison du potentiel toxique et/ou cancérigène les éléments suivants : l'HCL, HF, NH<sub>3</sub>, les PCDD-DF, l'antimoine, le cadmium, le chrome III et VI, le cuivre, le manganèse, le mercure, le nickel et le plomb.

Il sera également retenu :

- Pour les l'IEM et l'ERS
  - Les polluants atmosphériques (PM, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>) qui ne disposent pas de VTR mais dont les concentrations modélisées dans l'air peuvent être comparées aux valeurs réglementaires ;
  - L'arsenic, traceur complémentaire, retenu par le guide ASTEE afin de se placer dans des conditions majorantes d'exposition et permettant de prendre en compte des variations concernant la composition de métaux ;
- Pour l'IEM exclusivement :
  - Les POP (PCB-DL et PBDD-DF) pour lesquels aucunes valeurs d'émission ne sont définies Pour ces composés, seule une caractérisation dans le cadre de l'IEM est retenue, l'absence de flux connu et/ou de VTR ne permettent pas de les intégrer dans la partie ERS ;
  - Le zinc, correspondant au métal le plus émis par les installations actuelles ; sa présence sera recherchée uniquement dans les sols en absence de VTR inhalation et de valeur réglementaire dans l'air ambiant.

Le tableau synthétise les substances sélectionnées comme traceur de risques et comme traceurs d'activité dans le cadre de cette étude.

*Tableau 5 Synthèse des traceurs de risques et des traceurs d'activité sélectionnés – flux moyens et flux maximaux.*

	Flux moyens (L1 et L2 – 2021)		Flux maximaux (ensemble des sources)	
	Inhalation	Ingestion	Inhalation	Ingestion
Acide chlorhydrique (HCl)	Risque	-	Risque	-
Acide fluorhydrique (HF)	Risque	-	Risque	-
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	Risque	-	Risque	-
COV	-	-	-	-
PCDD-DF	-	Risque	-	Risque
Antimoine	-	-	Risque	-
Arsenic	ASTEE	ASTEE	ASTEE	ASTEE
Cadmium	-	-	Risque	Risque
Chrome III	-	-	Risque	Risque
Chrome VI	Risque	Risque	Risque	Risque
Cobalt	-	-	-	-
Cuivre	-	-	Risque	-
Etain	-	-	-	-
Manganèse	-	-	Risque	-

	Flux moyens (L1 et L2 – 2021)		Flux maximaux (ensemble des sources)	
	Risque	Risque	Risque	Risque
Mercuré	Risque	Risque	Risque	Risque
Nickel	Risque	Risque	Risque	Risque
Plomb	-	Risque	Risque	Risque
Sélénium	-	-	-	-
Tellure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-
Anhydride sulfureux (SO <sub>2</sub> )	Activité	Activité	Activité	Activité
Monoxyde de carbone (CO)	-	-	-	-
NO <sub>x</sub>	Activité	Activité	Activité	Activité
PM <sub>10</sub>	Activité	Activité	Activité	Activité
PM <sub>2,5</sub>	Activité	Activité	Activité	Activité
PCB dl	Activité	Activité	Activité	Activité
PBDD-DF	Activité	Activité	Activité	Activité
Risque	Traceurs de risques sélectionnés si ratios « Flux / VTR » > 1 % et/ou « Flux * ERU » > 1			
Activité	Substances ne disposant pas de VTR mais, substances émises par l'installation et disposant de valeurs réglementaires dans l'air ambiant			
ASTEE	Traceur retenu par le guide ASTEE			

Les traceurs à retenir après la mise en service de la ligne 3 et du dépoussiéreur TVI ne modifie pas les traceurs à retenir comparés à la situation observée en 2021.

## 5.4 Vecteurs de transfert

Afin de caractériser le risque pour la santé humaine que peut engendrer une substance, il convient de déterminer les voies de transferts possibles vers l'homme (par contact, par inhalation, par ingestion, etc ...).

Les substances émises par l'activité du site se présentent sous formes gazeuse et particulaire.

Le devenir des substances est régi par leurs propriétés physico-chimiques et les conditions atmosphériques et environnementales.

L'étude prend en compte la contamination de l'ensemble des milieux ou compartiments environnementaux pour lesquels les individus sont susceptibles d'être en contact ou exposés aux substances émises sur le site. Le tableau suivant présente les milieux susceptibles d'être impactés et pris en compte dans l'étude.

Tableau 5-6 Mode de transfert

Milieux concernés	Modes de transfert	Retenus dans l'étude
Air	Dispersion de gaz et particules	Oui
Sol	Dépôt de particules	Oui
Sol	Dépôt de déchets solides	Non
Eau	Dépôt de particules	Non
Eau	Transfert via les eaux de surface	Non
Eau	Transfert via les eaux souterraines	Non

Le dépôt de particules concerne les poussières, les métaux et les dioxines émis par les 2 sources d'émission.

Le dépôt de poussières (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) n'est pas caractérisable en tant que tel en termes d'impact sanitaire. En conséquence, le transfert des poussières vers l'homme via un contact ou ingestion de sol n'est pas estimé dans la mesure où il ne donnera lieu à aucune évaluation quantitative des risques.

Les émissions de poussières ainsi que les émissions en NO<sub>x</sub> et SO<sub>2</sub> et leur répartition dans l'atmosphère seront estimées et comparées aux valeurs guide de qualité de l'air extérieur.

Le dépôt et l'accumulation des métaux et de dioxines dans les sols donneront lieu à une évaluation quantitative des risques sanitaires.

Les émissions solides et liquides sont limitées voire supprimées par le mode d'exploitation du site, leur transfert n'est donc pas pertinent à évaluer. Les mesures d'évitement et de réduction qui seront mises en place dans le projet peuvent être consultées dans l'étude d'impact du DDAE.

## 5.5 Voies d'exposition

Les voies d'administration de substances chimiques dans l'organisme sont de trois types : l'inhalation, l'ingestion, le contact cutané. La sélection des voies d'exposition à étudier dans le contexte du site, au regard des sources d'émission identifiées, est synthétisée dans les paragraphes suivants.

Les substances émises par le site se présentent sous forme gazeuse et particulaire. Dans ce contexte, deux types d'exposition sont à prendre en compte :

- L'exposition directe des cibles aux substances gazeuses et particulaires : la voie à étudier est l'inhalation ;
- L'exposition indirecte des cibles via le dépôt et l'accumulation de particules sur le sol : la voie à étudier est l'ingestion. Cette voie concerne aussi bien l'ingestion directe de sol que l'ingestion de végétaux ayant été cultivés et d'animaux élevés sur des sols potentiellement impactés par les retombées atmosphériques liées à l'activité du site.

Les réseaux d'alimentation en eau potable sont étanches et enterrés. Ils ne sont donc pas susceptibles d'être impactés par les émissions du site.

Le contact dermique ne peut pas être évalué vis-à-vis du risque pour la santé des populations riveraines du fait de l'absence de valeurs toxicologiques de référence pour cette voie. De plus, la méthodologie en vigueur pour l'évaluation des risques proscrit la définition de Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) par un calcul d'équivalence voie à voie.

## 5.6 Schéma conceptuel d'exposition

Le schéma conceptuel d'exposition est présenté dans la figure suivante.

Référence R003-1620019PAE-V01

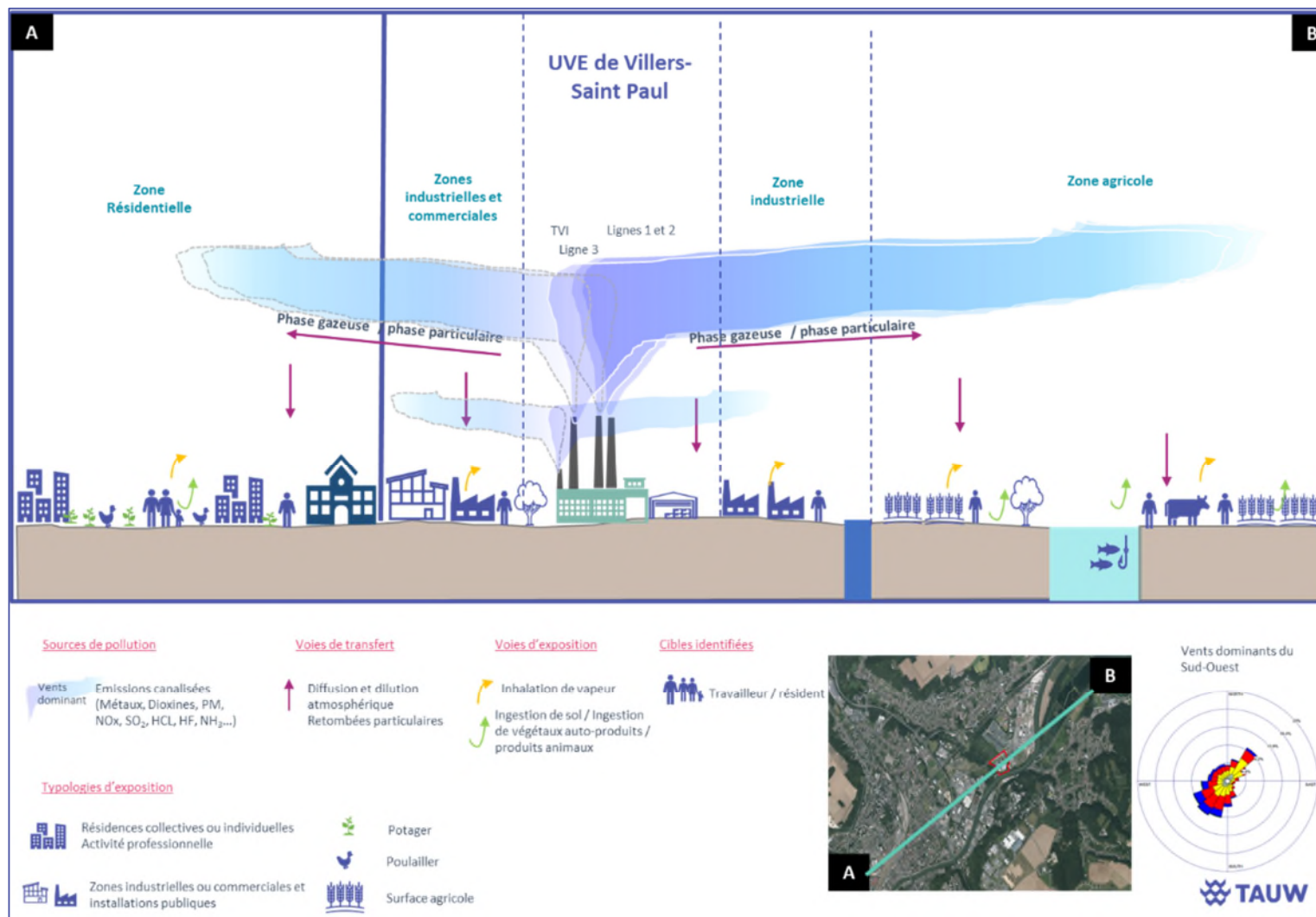


Figure 5-8 Schéma conceptuel – Selon l'axe des vents principaux (Sud-Ouest Nord-Est)

Référence R003-1620019PAE-V01

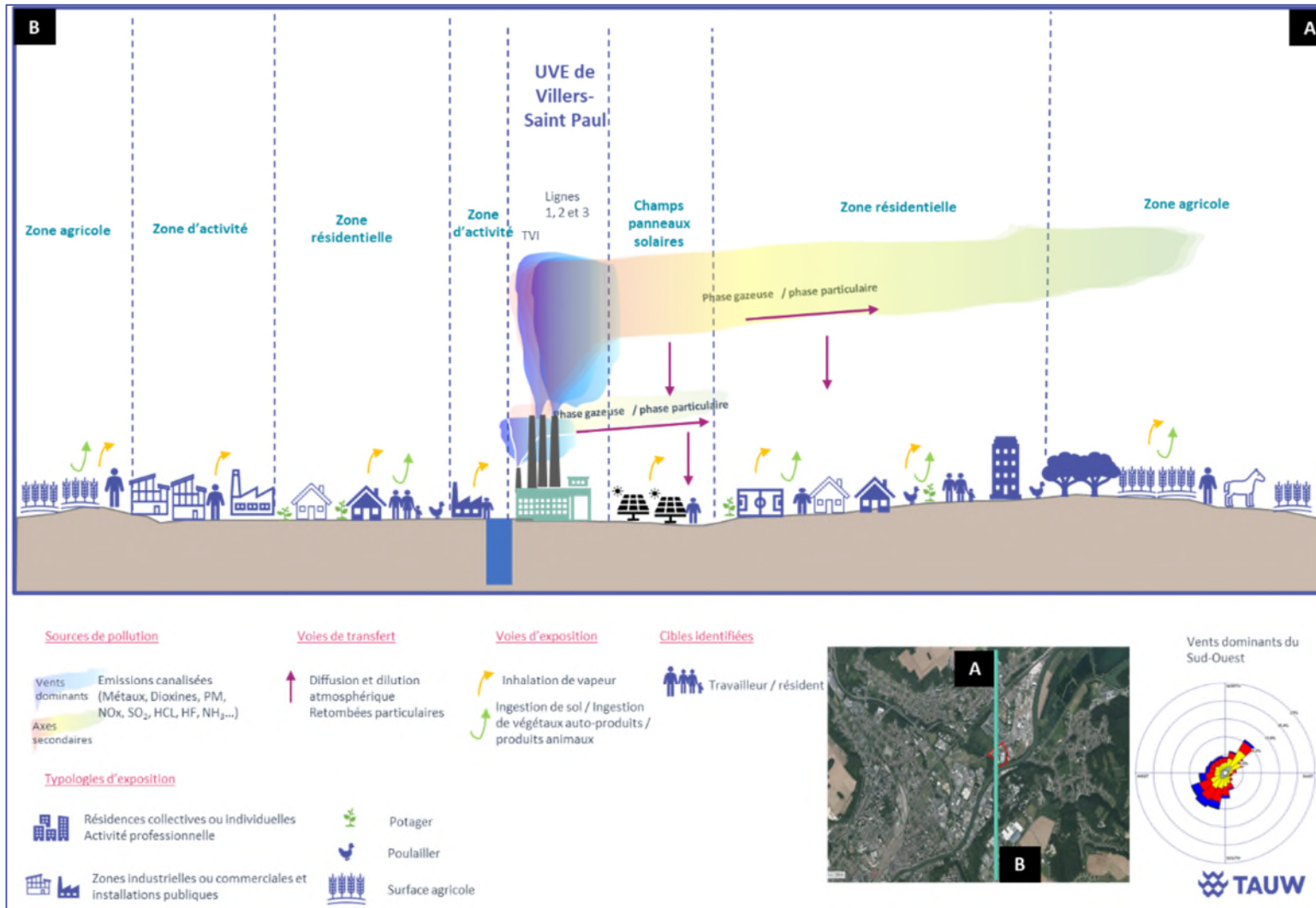


Figure 5-9 Schéma conceptuel – Selon l'axe Nord-Sud

## *Etape 3*

# *Interprétation de l'Etat des Milieux*

L'IEM permet d'évaluer d'une part si la qualité des milieux est dégradée par rapport à un environnement témoin et d'autre part si l'état des milieux est compatible avec les usages observés. Elle permet d'identifier certaines substances préoccupantes dans les milieux. L'IEM est fondée sur le schéma conceptuel d'exposition de la population décrit dans le chapitre précédent.

La démarche d'IEM fait partie de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués. Comparable à l'étude d'une photographie de l'état des milieux et des usages, elle a pour objectif de s'assurer que l'état des milieux est compatible avec des usages présents déjà fixés sur et hors site. La démarche d'IEM permet de différencier les situations qui permettent une libre jouissance des milieux de celles qui sont susceptibles de poser un problème.

Dans le cas présent, l'IEM permet de caractériser l'état des milieux en l'état actuel, c'est-à-dire avant la réalisation des travaux. Les résultats de l'IEM permettent d'orienter l'évaluation et la gestion des risques dans le secteur d'étude.

## 6 Objectifs et définition du programme d'investigations

### 6.1 Objectif

L'organigramme suivant synthétise le déroulement d'une IEM.

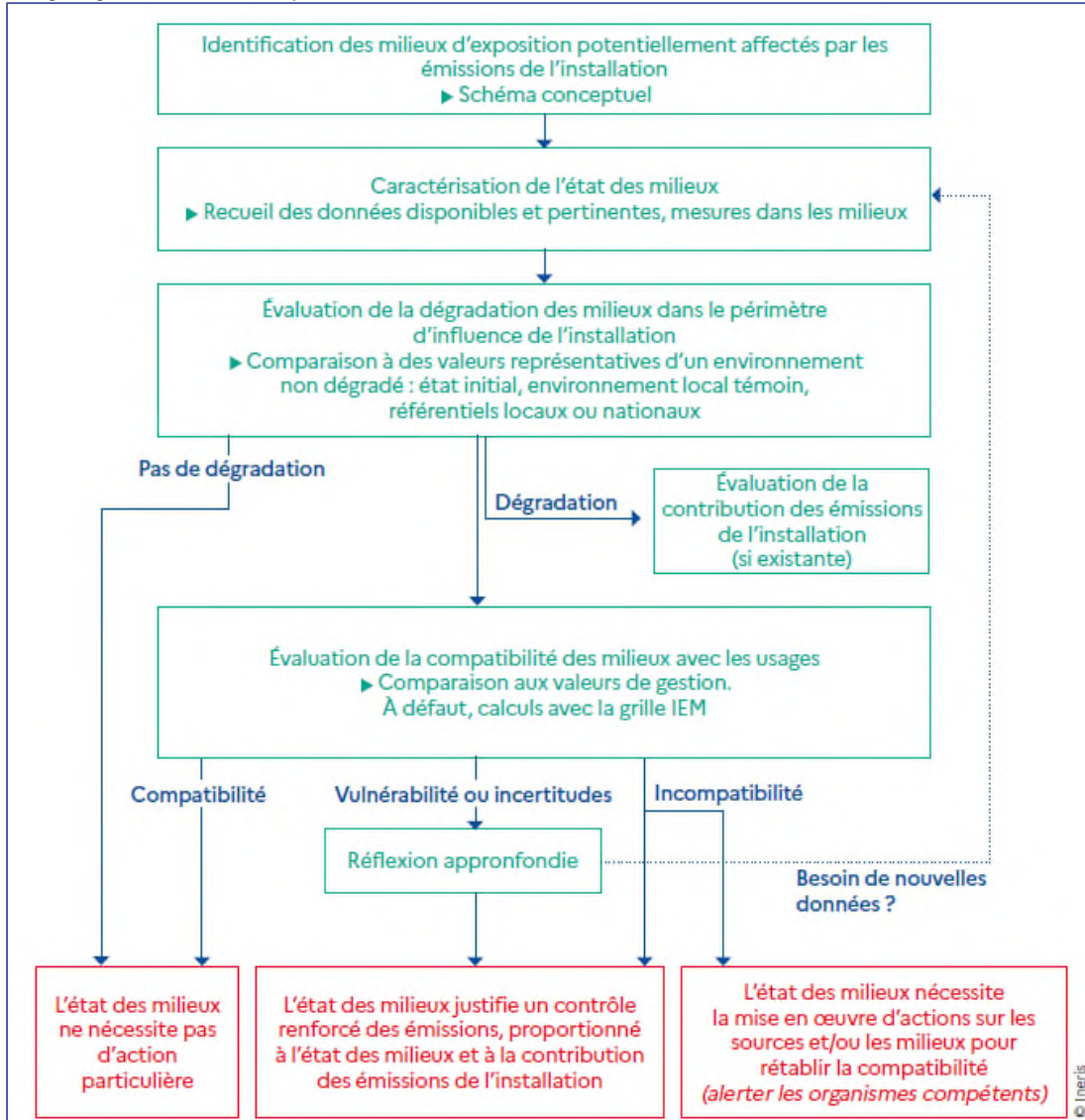


Figure 6-1 Etape et critères de l'IEM (INERIS, 2021)

Le tableau suivant indique dans quel cas, il est nécessaire de réaliser des mesures environnementales.



Tableau 6-1 Tableau de synthèse pour statuer sur l'utilité de mesures complémentaires aux mesures disponibles (d'après INERIS ; 2021)

Les émissions prévues de l'installation sont-elles susceptibles d'affecter les milieux autour du site ?	Existe-t-il des usages des milieux potentiellement affectés pouvant mener à une exposition des personnes ?	Les milieux potentiellement affectés par les émissions du site sont-ils susceptibles d'être dégradés par d'autres activités ?	Utilité de la mise en œuvre de mesures spécifiques
NON (Ou impact négligeable)			NON
OUI Substances organiques et particulaires émises par la future installation	NON		NON (Sauf si une surveillance environnementale est requise)
	OUI Usage résidentiel / industriel et agricole à proximité du site	NON	NON (Si les données génériques sont suffisantes) Sauf si une surveillance environnementale
		OUI Site implanté dans une zone industrielle	OUI (Sauf si les données locales disponibles sont suffisantes)

En raison de la présence d'autres activités à proximité du site, la caractérisation de la qualité des milieux est nécessaire.

## 6.2 Mode d'interprétation des mesures de l'IEM

L'interprétation des résultats a été réalisée sur la base de la grille d'interprétation proposée par l'INERIS.

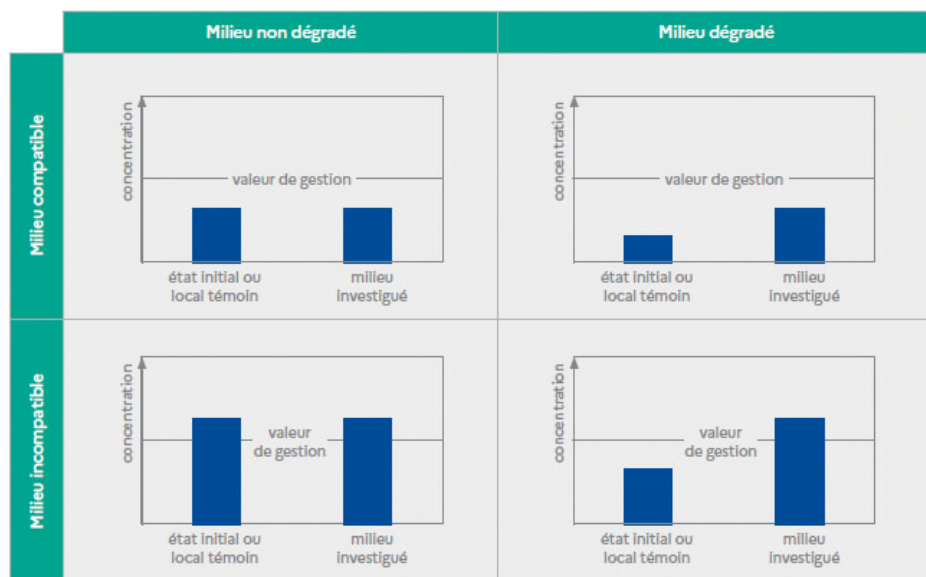


Figure 6-2 Grille d'interprétation proposée par l'INERIS

Référence R003-1620019PAE-V01

Pour cette étude, l'état initial / local témoin correspond aux mesures réalisées au point noté IEM\_Témoin. Ces données seront complétées avec des données régionales (résultats des stations de mesures d'Atmo Hauts de France au national (bruit de fond national pour les sols). La comparaison à ces données permettra de définir la dégradation ou non du milieu.

Pour le milieu air, les valeurs de gestions correspondant aux valeurs réglementaires (Code de l'environnement Art R221-1) seront utilisées pour définir la compatibilité des milieux en cas de dégradation.

Pour le milieu sol, en absence de valeur de gestion disponible (hormis pour le plomb), en cas de dégradation avérée, les concentrations seront intégrées à la grille de calcul IEM.

Enfin, conformément aux recommandations du guide de l'INERIS, une différence significative sera actée si :

- L'écart entre une valeur mesurée et une valeur de référence est, au minimum, supérieur à l'incertitude analytique ;
- L'écart entre deux valeurs mesurées est supérieur à deux fois l'incertitude.

### 6.3 Analyse des données disponibles

Les données disponibles pour la caractérisation des milieux correspondent :

- Aux données relatives à la qualité de l'air caractérisée par Atmo HautsFr de France ;
- Aux données relatives aux sols (fond géochimique, BDSolU...);

#### 6.3.1 Air

##### 6.3.1.1 Valeurs réglementaires

Concernant la qualité de l'air, les valeurs réglementaires françaises ont été établies par le décret n° 2010 -1250 du 21 octobre 2010 et sont reprises par l'article R221-1 du code de l'environnement.

Elles regroupent des :

- **Objectif de qualité** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- **Valeur cible** : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné ;
- **Valeur limite** : Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou

Référence R003-1620019PAE-V01

de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Ces valeurs ont pour objectif de protéger la santé de la population exposée. Elles sont présentées ci-dessous pour les substances retenues comme traceurs de l'IEM et de l'ERS.

Tableau 6-2 Valeurs réglementaires - objectifs et valeurs limites ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Valeur	Objectif de la qualité de l'air	Valeur limite	Valeur cible
PM <sub>2,5</sub>	10 (moyenne annuelle)	<b>25</b> (moyenne annuelle)	<b>20</b> (moyenne annuelle)
PM <sub>10</sub>	<b>30</b> (moyenne annuelle)	<b>50</b> (moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par année civile) <b>40</b> (moyenne annuelle)	-
NO <sub>2</sub>	<b>40</b> (moyenne annuelle)	<b>200</b> (moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 h par an) <b>40</b> (moyenne annuelle)	-
SO <sub>2</sub>	<b>50</b> (moyenne annuelle)	<b>350</b> (moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 h par an) <b>125</b> (moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an)	
Arsenic	-	-	<b>0,006</b> (moyenne annuelle *)
Cadmium	-	-	<b>0,005</b> (moyenne annuelle *)
Nickel	-	-	<b>0,02</b> (moyenne annuelle *)
Plomb	<b>0,25</b> (moyenne annuelle)	<b>0,5</b> (moyenne annuelle)	
Benzo(a)pyrène	-	-	<b>0,001</b> (moyenne annuelle *)

\* contenu fraction PM<sub>10</sub>

### 6.3.1.2 Données régionales – PPA

Dans le cadre initial du Schéma Régional Climat Air Energie Picardie, une carte régionale définissant les zones dites « sensibles » à la dégradation de la qualité de l'air a été élaborée. L'agglomération creilloise est définie comme une zone sensible suite à des dépassements récurrents des seuils réglementaires pour les particules PM<sub>10</sub>. Un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) a été mis en place pour définir des mesures préventives et correctives à mettre en place pour améliorer la qualité de l'air.

La station fixe de Nogent-sur-Oise a enregistré plus de 36 dépassements de la valeur limite journalière en PM<sub>10</sub> fixée à 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour l'année 2011, 2012 et 2013 impactant les villes de Précycy-

Référence R003-1620019PAE-V01

sur-Oise, de Laigneville et Nogent-sur-Oise. Les données de 2014, 2015 et 2016 témoignent d'un nombre de dépassements pour les PM10 en nette diminution.

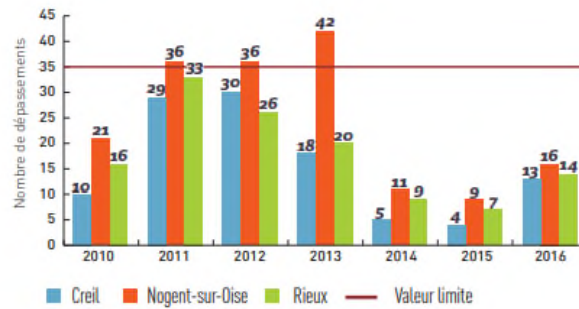
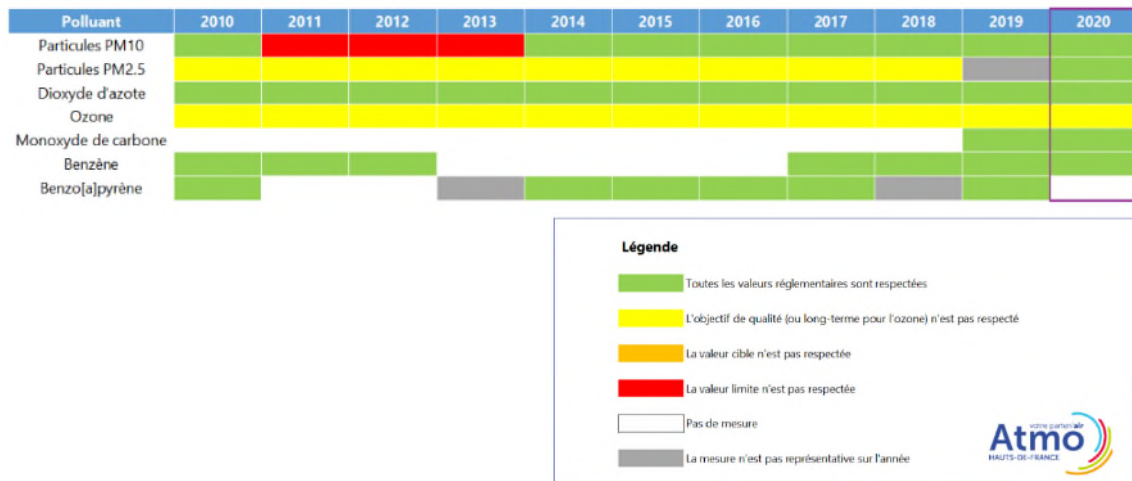


Figure 6-3: Nombre de dépassements par jour de la valeur limite journalière en PM<sub>10</sub> dans la région de Creil

Suite au suivi réalisé par Atmo Hauts-de-France, les valeurs réglementaires sur l'Agglomération Creil Sud Oise ont été respectées pour l'ensemble des polluants mesurés à l'exception de l'ozone en 2020.



La station périurbaine de Nogent-sur-Oise et la station urbaine à Creil fournissent les graphiques ci-dessous. Ces dernières présentent les évolutions des concentrations de polluants à l'échelle du territoire comparées aux moyennes annuelles régionales.

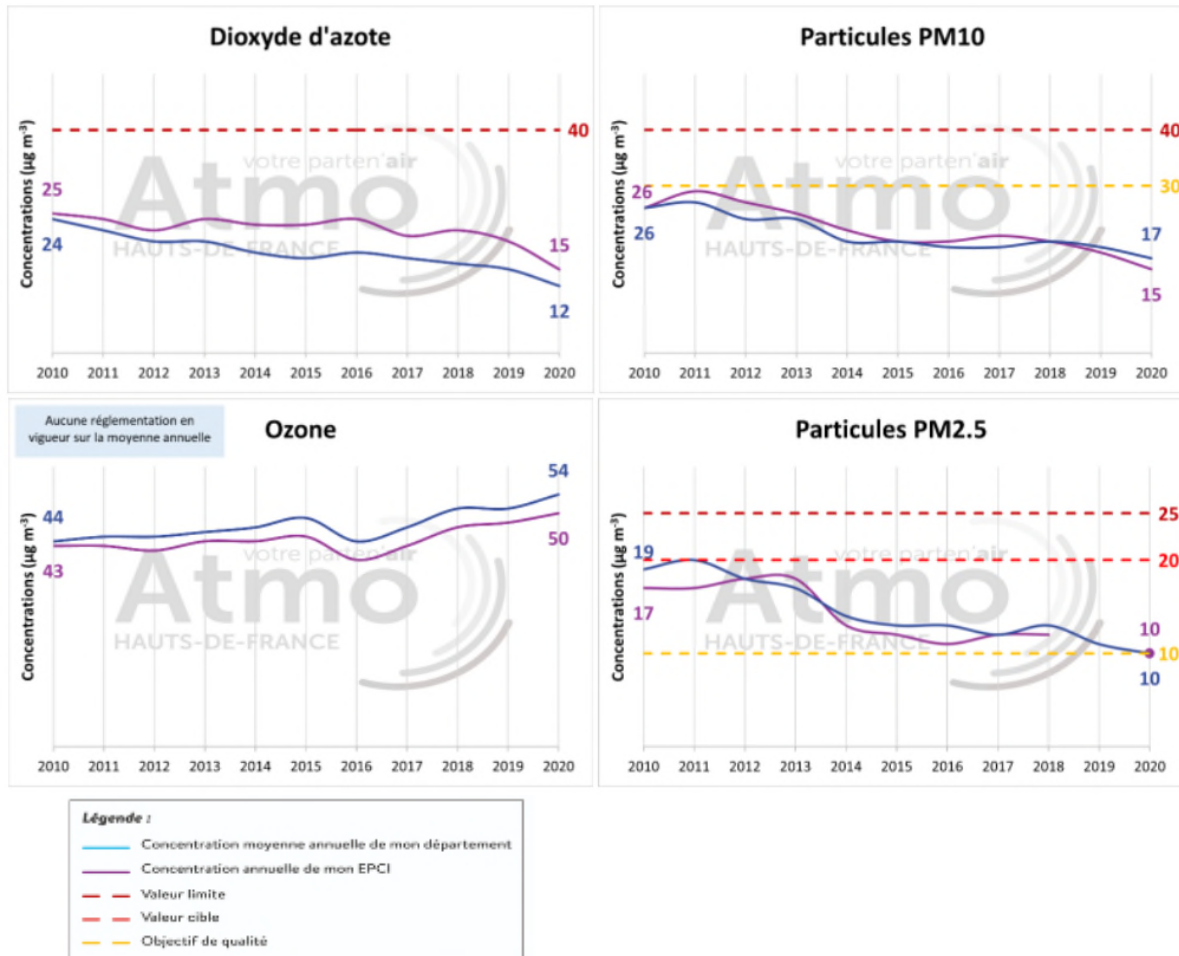


Figure 0-4 Evolution des concentrations de polluants entre 2010 et 2020 pour l'agglomération de Creil (Source : Atmo Hauts-de-France)

De 2010 à 2020 les concentrations en particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) ainsi que les concentrations en NO<sub>x</sub> ont progressivement diminué au fil des années tant sur l'agglomération que sur la région. En revanche, la concentration en ozone présente une hausse sur les 10 dernières années de 16%. Ceci est en lien avec la diminution des concentrations de NO<sub>2</sub> et les conditions météorologiques favorisant la production photochimique d'ozone.

**Atmo Hauts-de-France conclut que, quel que soit le polluant mesuré au sein de l'Agglomération Creil Sud Oise, les valeurs limites en moyennes annuelles sont toutes respectées sur l'année 2020.**

### 6.3.1.3 Données locales

#### **Mesures d'Atmo Hauts-de-France**

Sont présentes dans un secteur de 3 km du site de l'étude deux stations météorologiques localisées dans les villes de Creil, et de Rieux. Les polluants mesurés par ces deux stations sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 6-3 Données régionales disponibles à proximité du site

Station à proximité du site	Paramètres mesurés en continu
Station de Creil	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nox</li> <li>- PM<sub>10</sub></li> <li>- PM<sub>2,5</sub></li> <li>- O<sub>3</sub></li> </ul>
Station de Rieux	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nox</li> <li>- PM<sub>10</sub></li> <li>- SO<sub>2</sub></li> </ul>

La figure suivante localise les 2 stations de mesure de la qualité de l'air d'Atmo Hauts-de-France les plus proches du site.



Figure 6-5 Localisation des stations d'Atmo Hauts-de-France à proximité du site d'étude

Les graphiques suivants illustrent les concentrations moyennes mensuelles et moyennes journalières relevées sur la station Creil et la station Rieux. Pour la station de Nogent-sur-Oise

Référence R003-1620019PAE-V01

présentée sur la Figure 6-5, aucune donnée n'est cependant accessible sur le site d'Atmo Hauts-de-France en 2022. En effet, en ce début d'année 2022, suite à des travaux d'urbanisme prévus sur les sites d'accueil des stations de mesures de Nogent-sur-Oise, celle-ci a été fermée.

Les données locales disponibles en 2022 sont présentées dans les graphiques suivants :

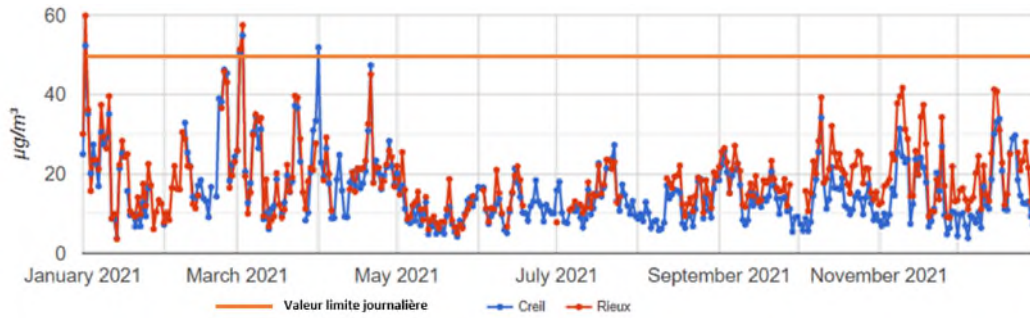


Figure 6-6 Moyennes journalières des PM<sub>10</sub> du 01/01/2021 au 31/12/2021 – stations Creil et Rieux



Figure 6-7 Moyennes mensuelles des PM<sub>10</sub> du 01/01/2021 au 31/12/2021 – stations Creil et Rieux



Figure 6-8 Moyennes mensuelles des PM<sub>2,5</sub> du 01/01/2021 au 31/12/2021 - Station Creil



Référence R003-1620019PAE-V01



Figure 6-9 Moyennes mensuelles des Nox – Station Creil et Rieux (valeur limite annuelle NO<sub>2</sub> : 40µg/m<sup>3</sup>)

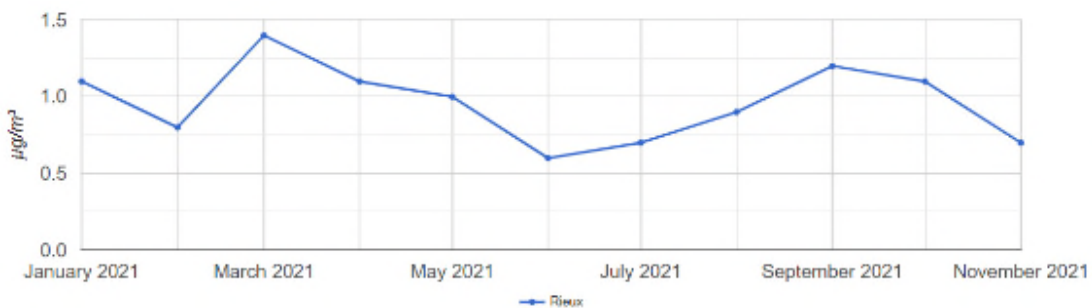


Figure 6-10 Moyennes mensuelles du SO<sub>2</sub> - Station Rieux 2021 (valeur limite annuelle SO<sub>2</sub> : 50µg/m<sup>3</sup>)

Ces graphiques montrent la fluctuation des concentrations en PM<sub>10</sub>, Nox et SO<sub>2</sub> disponibles au cours du temps dans la région à proximité du site. Globalement, pour chaque polluant présenté, les niveaux sont plus élevés durant la période hivernale et sont les plus faibles durant la période estivale.

La valeur réglementaire journalière est ponctuellement dépassée pour les PM<sub>10</sub> durant l'hiver en 2021. La similarité sur l'évolution des PM<sub>10</sub> et les PM<sub>2,5</sub> illustre l'origine commune entre ces deux gammes de particules ou encore le fait que la majorité des PM<sub>10</sub> est constituée de PM<sub>2,5</sub>.

### **Éléments issus du plan de surveillance de l'environnement du CVE**

Dans le cadre de la mise en application de l'arrêté préfectoral du 09/01/2006, le SMVO est autorisé à poursuivre son activité de traitement de déchets à Villers-Saint-Paul avec surveillance des effets dans l'environnement (PSE) des rejets atmosphériques du CVE. Ces mesures prennent en compte l'étude des émissions continues en Nox, en SO<sub>2</sub> et en poussières.

La surveillance de l'air est réalisée par ATMO-Hauts-de-France qui exploite les données des 3 stations de mesures. Le résumé des rapports obtenus suites à ces suivis<sup>4</sup> est présenté dans le paragraphe suivant.

<sup>4</sup> 3 rapports pour les 3 trimestres étudiés de 2021 : "Rapport Esiane N°01/2021/JYS/V0"

Référence R003-1620019PAE-V01

En 2020, l'étude a conclu sur des concentrations en NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> en diminution suite à la baisse d'activité due au confinement de mars 2020 ainsi qu'à de bonnes conditions climatiques<sup>5</sup>. La concentration en SO<sub>2</sub> reste faible et ne présente pas de problématique particulière.

Trois études locales ont été réalisées par Atmo Hauts-de-France en 2021. Les polluants mesurés sont le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), les oxydes d'azote (Nox) et les particules en suspension (PM<sub>10</sub>). Au cours du 1<sup>er</sup> trimestre 2021<sup>6</sup> les normes de qualité de l'air ont été respectées sur la station localisée au nord-est du CVE de Villers-Saint-Paul (station Rieux).

En effet, les niveaux en NO<sub>2</sub> ont baissé depuis 2020 et cette tendance se confirme au cours des mesures du 1<sup>er</sup> trimestre de 2021. Les concentrations en PM<sub>10</sub> ont augmenté par rapport au trimestre 1 de l'année précédente. Néanmoins, les dépassements enregistrés ne sont pas rencontrés suite à un vent de nord-est mais par des vents faibles et mal définis. Par conséquent, cela n'a pas permis d'établir la responsabilité ou non du CVE de Villers-Saint-Paul durant les pics de polluants en particules.

Au cours du 2<sup>nd</sup> trimestre de 2021<sup>7</sup>, les normes de qualité de l'air ont également été respectées à Rieux. La moyenne du NO<sub>2</sub> est similaire à la moyenne de 2020, concentration notée en baisse depuis 2020. De même, la concentration en PM<sub>10</sub> reste identique à celle du trimestre de 2020. Atmo- Hauts-de-France a noté un épisode aigu de pollution sur la station Rieu suite à un vent de sud-ouest. La pollution provient de la zone d'activités de Villers-Saint-Paul mais l'étude n'a pu affiner l'entreprise émettrice de ces particules.

Au cours du 3<sup>ème</sup> Trimestre 2021<sup>8</sup>, la forte proportion de vent provenait du nord, conduisant à une diminution des concentrations en NO<sub>2</sub> par rapport au trimestre de l'année passée. Le centre de traitement de déchets n'est mis en cause dans aucune anomalie de la qualité de l'air mesurée par ATMO Hauts-de-France durant ce trimestre 3 de l'année 2021.

## 6.3.2 Sol

### 6.3.2.1 Valeurs réglementaires

Il n'existe pas de valeur réglementaires pour les sols. Le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) a déterminé des valeurs de gestion sanitaire dans les sols pour le plomb. Ces valeurs s'inscrivent dans une politique de réduction des expositions :

- Concentrations (moyenne arithmétique) < 100 mg/kg : pas de préconisation particulière ;
- Concentrations (moyenne arithmétique) > 100 mg/kg : la mise en place d'un suivi et de conseils, la nécessité d'informer les populations de la contamination des sols, de les informer sur les risques liés au plomb, de leur fournir des conseils adéquats permettant de réduire leur exposition et de leur proposer, le cas échéant, un accompagnement social ;

<sup>5</sup> Et <sup>5</sup> D'après le « Rapport Esiane N°01/2021/JYS/V0 » du trimestre 2 (08/2021)

<sup>6</sup> D'après « Rapport Esiane N°01/2021/JYS/V0 » du trimestre 1 (06/2021)

<sup>8</sup> D'après « Rapport Esiane N°01/2021/JYS/V0 » du trimestre 3 (10/2021)

Référence R003-1620019PAE-V01

- Concentrations > 300 mg/kg : le suivi des recommandations, le dépistage du saturnisme chez les enfants de moins de 7 ans, les femmes enceintes ou envisageant une grossesse dans les 6 mois, ainsi qu'une étude de risques.

### 6.3.2.2 Données nationales

#### Bruit de fond géochimique – composés métalliques

Les concentrations en métaux détectées dans les sols sont comparées aux valeurs du fond géochimique moyen national (F.G.N) issues du programme INRA – ASPITET<sup>9</sup>. Le tableau ci-après reprend les valeurs hautes des gammes de valeurs généralement mesurées pour différents ETM (Eléments Traces Métalliques).

Tableau 6-4 Bruit de fond géochimique en ETM en mg/kg de MS

Elément traces métalliques	Valeur retenue
Antimoine	1,04***
Arsenic	25*
Cadmium	0,45*
Chrome	90*
Cuivre	20*
Manganèse	754**
Mercure	0,1*
Nickel	60*
Plomb	50*
Zinc	100*

\* Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) - Gammes de valeurs « ordinaires »

\*\* Teneurs totales en éléments traces métalliques dans des sols français – Valeur médiane

\*\*\* Atlas géochimique d'Europe

#### Valeurs ubiquitaires – dioxines / furanes

Le BRGM, à la demande du Ministère chargé de l'écologie (Meeddat), a rassemblé un maximum de données de teneurs en dioxines/furanes chlorés dans les sols afin de proposer des valeurs de bruit de fond anthropique. Les données présentées ci-après correspondent au 3<sup>ème</sup> état des lieux<sup>10</sup>.

La famille des PCDD/F (polychlorodibenzo-p-dioxine et dibenzofurane) regroupe des composés plus ou moins toxiques. Dans les données analytiques, la concentration est exprimée en ng I-TEQ/m<sup>3</sup>. Il s'agit d'un indicateur synthétique, « l'équivalent toxique » (I-TEQ, international toxic equivalent quantity) qui a été développé au niveau international pour caractériser la charge toxique globale liée aux dioxines. A chaque congénère est attribué un coefficient de toxicité qui a été estimé

<sup>9</sup> <http://www7.inra.fr/dpenv/baizec39.htm#haut>

<sup>10</sup> BRGM, décembre 2013, Dioxines/furanes dans les sols français : troisième état des lieux, analyses 1998-2012, BRGMRP-63111-FR, 56 p

en comparant sa toxicité à celle de la dioxine la plus toxique (la 2, 3, 7, 8 TCDD dite dioxine de Seveso). L'équivalent toxique d'un mélange de congénères est obtenu en sommant les teneurs des 17 composés les plus toxiques, multipliées par leur coefficient de toxicité respectif.

Les données I-TEQ peuvent être calculées selon différents systèmes (TEQ-OMS-2005 ou TEQ-OMS-2008, TEQ-OTAN). Afin de prendre en compte le maximum de données, le BRGM a considéré l'ensemble des données sans faire la distinction entre les différents systèmes de calcul (TEQ « tout confondu »).

Les valeurs hors influence directe des incinérateurs sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 6-5 Teneurs en dioxines/furanes dans les sols (TEQ « tout confondu » - ng/kg) – source BRGM

	Bruit de fond rural	Bruit de fond urbain	CVE - point de comparaison*
Nombre d'analyses	34	39	176
Min	0,3	0,6	0,0
Centile (10 %)	0,6	1,1	0,5
Médiane	<b>1,1</b>	<b>2,6</b>	<b>2,2</b>
Centile (90 %)	<b>1,3</b>	<b>8,7</b>	<b>19,5</b>
Max	1,9	14,7	131,5

\* correspond au point témoin des plans de surveillance de ces installations

Sur la base de ces données, le BRGM a établi 4 intervalles de concentrations :

- < 2 ng/kg MS intégrant toutes les données des sols ruraux et des sols urbains ;
- Entre 2 et 8 ng/kg MS intégrant des données de sols urbains et des sols sous influence industrielle ;
- Entre 8 et 17 ng/kg MS intégrant des données de sols sous influence industrielle ;
- > 17 ng/kg MS intégrant des données de sols sous influence industrielle.

Les données du bruit de fond rural issues de ce rapport révèlent que la contribution des 4 congénères suivants est largement majoritaire : Octa CDD, 1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD, 1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF et Octa CDF. Pour un bruit de fond rural, environ 70 % des dioxines / furanes correspondent aux congénères Octa CDD.

En ce qui concerne les dioxines et furanes bromés présents dans les sols, il n'existe pas à ce jour de données relatives à un bruit de fond. Cependant, par titre informatif, le rapport de l'INERIS<sup>11</sup> fournit des données collectées en Suède et au Japon dans des zones rurales et urbaines pour ces polluants. D'après ces données, les concentrations dans les sols à proximité d'usines de recyclage

<sup>11</sup> Rapport INERIS19-177734-00120B-V1 « Expositions aux Dioxines et Furanes Bromées » ; 01/2020 (50)

Référence R003-1620019PAE-V01

au Japon et en Suède sont supérieures aux valeurs de fond. Le tableau suivant présente les concentrations en PBDD/F dans les sols dans différents environnements en Suède et Japon.

Tableau 6-6 Concentration en PBDD/Fs dans les sols (zone rurale et urbaine)

Localisation	Concentration en PBB/Fs pg/g	
	Fourchette basse	Fourchette haute
Valeur de comparaison - Zone rurale (Suède)	28	54
Valeur de comparaison - Zone urbaine (Suède)	11	220
Valeur de comparaison - Zone urbaine (Japon)	0	280

Il n'existe pas à ce jour de valeur réglementaire de PCB-DL dans les sols en France. L'interprétation de la qualité de sol sur ce paramètre sera réalisée grâce à la comparaison des concentrations entre les points d'étude et le point témoin.

### 6.3.2.3 Données locales

La surveillance environnementale du site comprend la réalisation de mesures de polluants dans les sols superficiels et dans les végétaux alentours à effectuer une à deux fois par an. Les analyses ont porté sur les métaux (Chrome, Plomb et Mercure), les dioxines et les HAP. Cette surveillance fait suite à l'arrêté préfectoral du 14 décembre 2001 autorisant le SMDO à créer et exploiter un centre de traitement principal de déchets ménagers et assimilés sur la commune de Villers-Saint-Paul.

Pour la réalisation de ces prélèvements, deux parties du « Protocole de mesures de surveillance des effets dans l'environnement » ont été rédigées. Ce protocole présente les paramètres ciblés et la fréquence de ces prélèvements. Néanmoins il n'est précisé aucune date de création ou de mise à jour.

Les rapports issus de la surveillance environnementale n'ont pas été fournis. Seuls les résultats bruts d'analyse ont été transmis. De plus, les documents détaillant la réalisation des prélèvements (fiche de prélèvement, date des prélèvements et protocole suivi) sont manquants. Au vu du peu d'information disponible aucune interprétation n'est présentée dans ce rapport. De plus, les documents spécifiant la réalisation des prélèvements sont manquants.

La méthode de prélèvement correspondant aux résultats d'analyse fournis n'étant pas explicitée, les résultats du PSE ne peuvent pas être validés. Les résultats de 2021, sont présentés dans la suite de ce rapport à titre informatif.

Le plan présenté ci-après a été établi sur la base des coordonnées des points présentés dans le protocole ; à défaut d'élément communiqué sur les dernières campagnes.

Référence R003-1620019PAE-V01

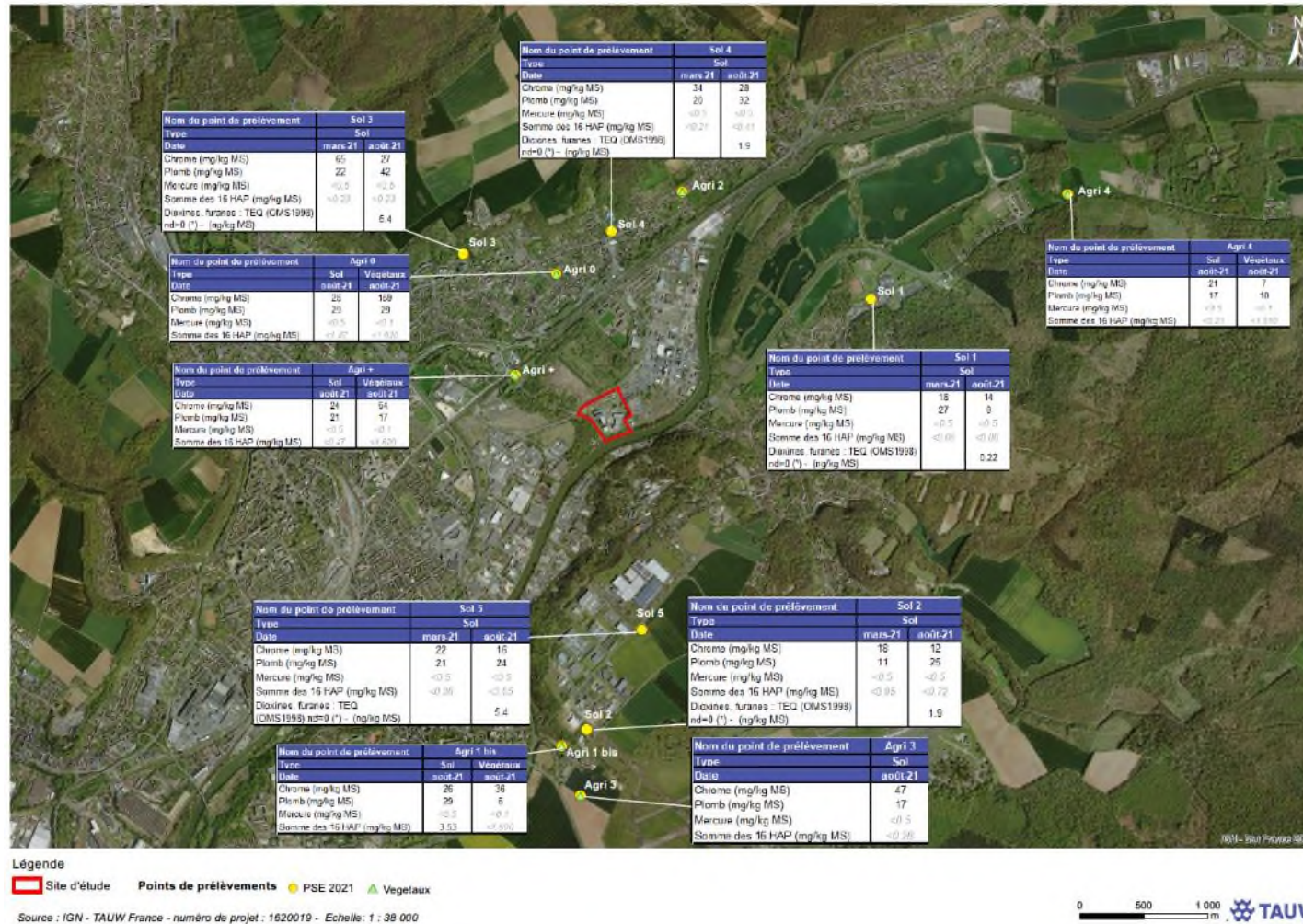


Figure 6-11 Synthèse des résultats des mesures dans les sols réalisées (mars et août 2021)

### 6.3.3 Complétude des données

Les données disponibles dans l'air permettent de caractériser les traceurs atmosphériques mais elles ne caractérisent pas les traceurs de risques telles que l'acide chlorhydrique, l'acide fluorhydrique ou les métaux. Les données concernant les paramètres analysés dans les sols ne comprennent qu'une partie des traceurs de risques. De plus, l'implantation des points de mesure des sols est éloignée du site, ne permettant pas de connaître la qualité du sol dans les environs immédiats.

Ces données ne permettent donc pas de définir précisément la qualité de l'air et des sols dans les environs immédiats du site et ni de statuer sur la dégradabilité des milieux ni sur la compatibilité vis-à-vis des usages observés. La réalisation de mesures est donc nécessaire.

## 6.4 Substances à rechercher et milieux à investiguer

L'IEM est basée sur la quantification, dans les environs d'un site, des traceurs de l'activité étudiée. Il s'agit des traceurs de risques et de traceurs d'émission (voir § 5.3.2).

Le guide de l'INERIS indique que :

- « Un principe, l'IEM doit porter sur l'ensemble des substances et des milieux d'exposition pour lesquels les émissions sont susceptibles d'affecter leur compatibilité avec les usages, indiqués sur le schéma conceptuel »
- « Avant de lancer des campagnes de mesures, il convient de s'interroger sur l'utilité des mesures envisagées au regard des objectifs de l'évaluation et sur leur proportionnalité au regard des enjeux et des moyens disponibles »
- « Les milieux à caractériser en priorité, dans le cadre d'une IEM autour d'une ICPE, sont les milieux récepteurs des émissions (air ou eaux). Dans le cas d'émissions atmosphériques, il convient donc de déterminer les concentrations dans l'air (polluants gazeux ou particuliers) et/ou dans les dépôts atmosphériques (polluants particuliers) ».

Les émissions du site correspondant à des émissions atmosphériques, il a été caractérisé, en premier lieu, l'air ambiant et les sols.

Pour le compartiment sol, il a été retenu dans le cadre de cette IEM les substances susceptibles d'être véhiculées par des poussières et de se déposer sur les sols et les cultures alentours.

Les recherches dans les produits de consommation n'ont pas été considérées. En l'absence d'un constat de dégradation avéré dans les sols, l'air ou les eaux, la quantification des substances dans les matrices végétales présente peu d'intérêt.

Les substances retenues sont présentées dans le tableau suivant.

Référence R003-1620019PAE-V01

Tableau 6-7 Substances recherchées dans les milieux AIR et SOL

	AIR - Concentration	SOL
Poussière	x	-
HCl, HF, NH <sub>3</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>	x	-
COV (screening 10 pics) *	x	-
Aldéhydes (screening) *	x	-
Métaux	x	x
Dioxines et furanes chlorés et bromés, PCB-DL	-	x

\* En raison de la composition inconnue des COV pouvant être émis par les déchets TVI, TAUW France a complété le programme d'analyses par un screening COV et la recherche des aldéhydes. Ces analyses complémentaires permettent d'établir un état initial avant fonctionnement de la ligne 3 et du dépoussiéreur TVI.

Conformément aux recommandations de l'INERIS, les dioxines et furanes ont été recherchés dans les sols.

## 6.5 Localisation des points de prélèvement

L'objectif des mesures était de caractériser l'état environnemental (air + sol) à proximité du futur site.

La localisation des points de mesure pour la réalisation de l'Interprétation de l'Etat des Milieux et de l'Evaluation des Risques Sanitaires a été défini grâce à une pré-modélisation du site avec les conditions futures de rejet, à savoir avec une diminution de la température. L'ensemble des hypothèses et caractéristiques utilisées dans le modèle ISC est présenté dans l'Annexe 5.

Les données utilisées pour cette étape de pré-modélisation sont synthétisées dans le tableau suivant. Cette étape de pré-modélisation a inclus la 3<sup>ème</sup> ligne d'incinération projetée à moyen terme.

Tableau 6-8 Données entrées dans le modèle

Source	Débit sec (Nm <sup>3</sup> /h)	Diamètre (m)	Hauteur du point d'émission (m/TN)	Vitesse des rejets (m/s)	Température du rejet (°C)	Substances	VLE journalière (mg/Nm <sup>3</sup> )	Flux g/s
Ligne 1	62 000	1,20	43,7	21,0	140	NO <sub>x</sub>	80	1,4E+00
						Nickel	3,0E-02	5,2E-04
Ligne 2	62 000	1,20	43,7	21,0	140	NO <sub>x</sub>	80	1,4E+00
						Nickel	3,0E-02	5,2E-04
Ligne 3	93 000	1,20	43,7	21,0	140	NO <sub>x</sub>	80	2,1E+00
						Nickel	0,03	7,8E-04



Référence R003-1620019PAE-V01

Le modèle utilisé est le modèle d'ISC AERMOD.

Concernant les émissions du hall du TVI, le dimensionnement du rejet n'ayant pas encore été finalisé en amont des prélèvements, ce dernier n'a pas été pris en compte pour la pré-modélisation.

Pour la localisation des dépôts, deux scénarios ont été réalisés :

- 100 % de PM<sub>10</sub> avec une densité de 5 (densité recommandée par le guide ASTEE pour les métaux).
- 100 % de PM<sub>2,5</sub> avec une densité de 5 (densité recommandée par le guide ASTEE pour les métaux).

**NB : pour la représentation graphique des courbes, l'échelle de couleur du panache est limitée à la représentation jusqu'aux concentrations représentant 1/20<sup>e</sup> du maximum modélisé.**

La pré-modélisation des concentrations et des dépôts permettant de définir la localisation des points de prélèvement est présentée ci-dessous.

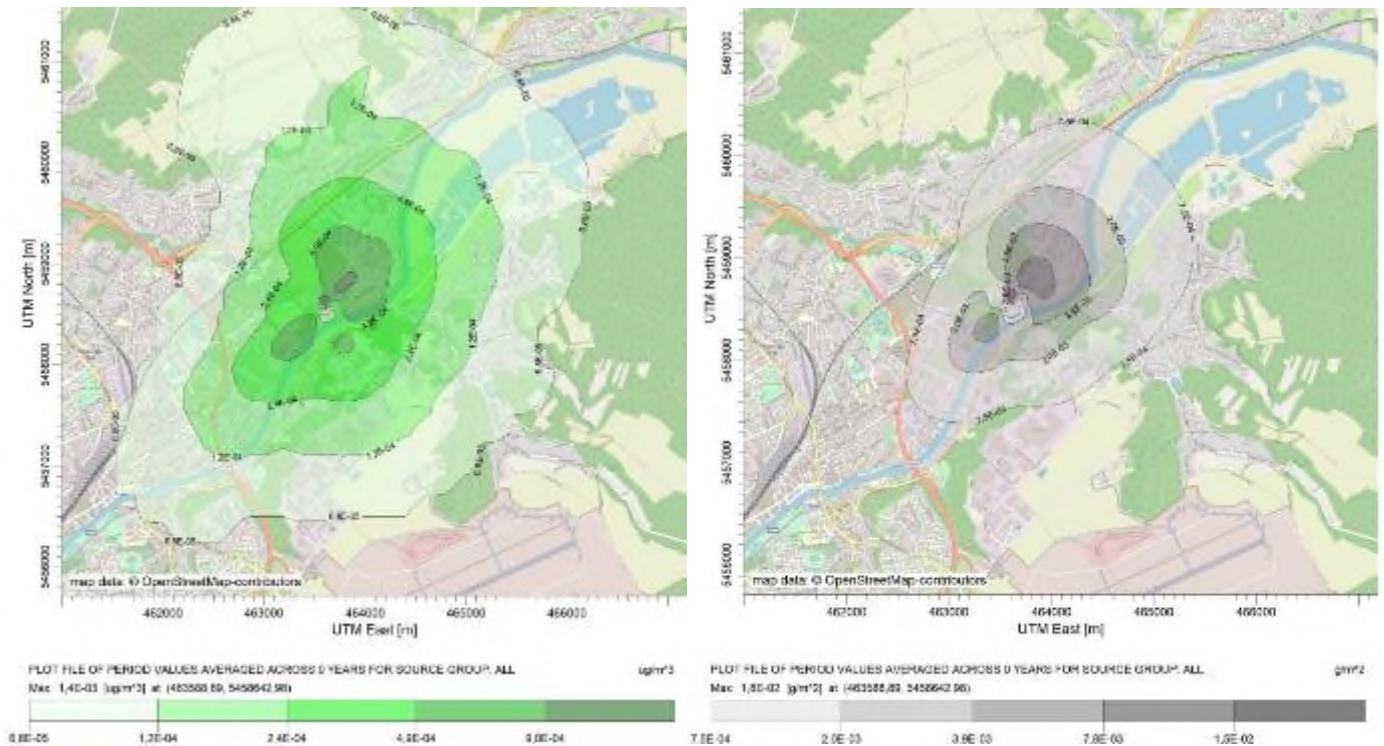


Figure 6-12 Résultats de la pré-modélisation des concentrations (à gauche) et des dépôts (à droite)

Référence R003-1620019PAE-V01

Les concentrations sont les plus importantes au nord-est et sud-ouest suivant l'axe dominant des vents. En effet, d'après les données météorologiques introduites dans le modèle, présentées en Annexe 5, les vents majoritaires proviennent principalement du sud-ouest. Cet axe représente les points de prélèvement privilégiés pour l'étude IEM. La concentration maximale est localisée entre 100 et 200 m au nord-est du site.

Les points de prélèvements ont ciblé les zones des points d'impact maximaux et les zones résidentielles les plus proches du site.

Le tableau suivant synthétise la localisation des différents points de prélèvement d'air pour la réalisation de l'IEM.

Tableau 6-9 Point de l'IEM des prélèvements d'air

Point de prélèvement	Localisation	Description	Distance par rapport au site (m)
IEM_AIR_A	ZI de la Brèche, rue Irene Joliot Curie, 60870, Villers-Saint-Paul	Déchèterie	20
IEM_AIR_B	ZA du Marais Sec, Rue du Pont de la Brèche, 60870 Villers-Saint-Paul	Sud Oise Recyclerie	655
IEM_A+S_C*	62 Av. du Tremblay, 60100 Creil	Morel CM	504
IEM_AIR_D	3 Av. des Pommiers D 200, 60870 Villers-Saint-Paul	Hôtel IBIS Creil-sur-Oise	912
IEM_TEMOIN	27 rue Belle Visée - 60870 VILLERS ST PAUL	Ecole maternelle Jean Moulin	1 350

\*Correspond au pour IEM\_Air\_C (prélèvement d'air) et au point IEM IEM\_SOL\_C (prélèvement de sol)

Les zones de dépôts maximales ne sont pas ciblées dans le cadre de l'IEM car elles ne sont pas localisées au droit de secteurs présentant des usages impliquant un contact avec les sols. Les points ont été placés de façon privilégiée au droit de secteurs résidentiels avec jardin, jardin potager, espaces verts ou cultures.

Tableau 6-10: Point de l'IEM des prélèvements de sol

Point de prélèvement	Localisation	Description	Distance par rapport au site
IEM_Sol_A	2 Rue Victor Grignard, 60870 Villers-Saint-Paul	Stade Pétenot	520m
IEM_Sol_B	5168F Au Dela de l'Eau, 60180 Villers-Saint-Paul	Entre le rond-point et les rails	530m
IEM_A+S_C	62 Av. du Tremblay, 60100 Creil	Morel CM	504m
IEM_TEMOIN	27 rue Belle Visée - 60870 VILLERS ST PAUL	Ecole maternelle Jean Moulin	1 350m

Des mesures ponctuelles de poussières ont également été réalisées en 5 points sur le site et en 14 points complémentaires hors site.

La localisation de ces points de prélèvements est présentée ci-dessous et en Annexe 6. La rose des vents en fonction de leur provenance pour la période 2019 - 2021 est intégrée au plan


**Légende**

- Site d'étude
 
▼ Etat initial des odeurs
 
▼ Mesure avec analyseur PDR (1/4)

0 250 500 m

Source : IGN - TAUW France - numéro de projet: 1620019 - Echelle: 1:15 000

Figure 6-13 Points de prélèvement de l'IEM

## 6.6 Contrôle des conditions météorologiques

Pour le suivi des prélèvements, TAUW France mis en place une station météorologique durant la période de prélèvement sur le site.

Cette station météorologique dispose, entre autre, des paramètres météorologiques suivants :

- Température ;
- Direction du vent ;
- Vitesse du vent ;
- Précipitation.

TAUW France a également acquis les données de la station de MétéoFrance de Bailleul-le-Soc. Aucune donnée n'était disponible sur la station de Creil.

Les roses des vents correspondant à la période de prélèvements sont présentées ci-dessous. Par ailleurs, TAUW France a également acquis les données de la station de MétéoFrance de Bailleul-le-Soc.

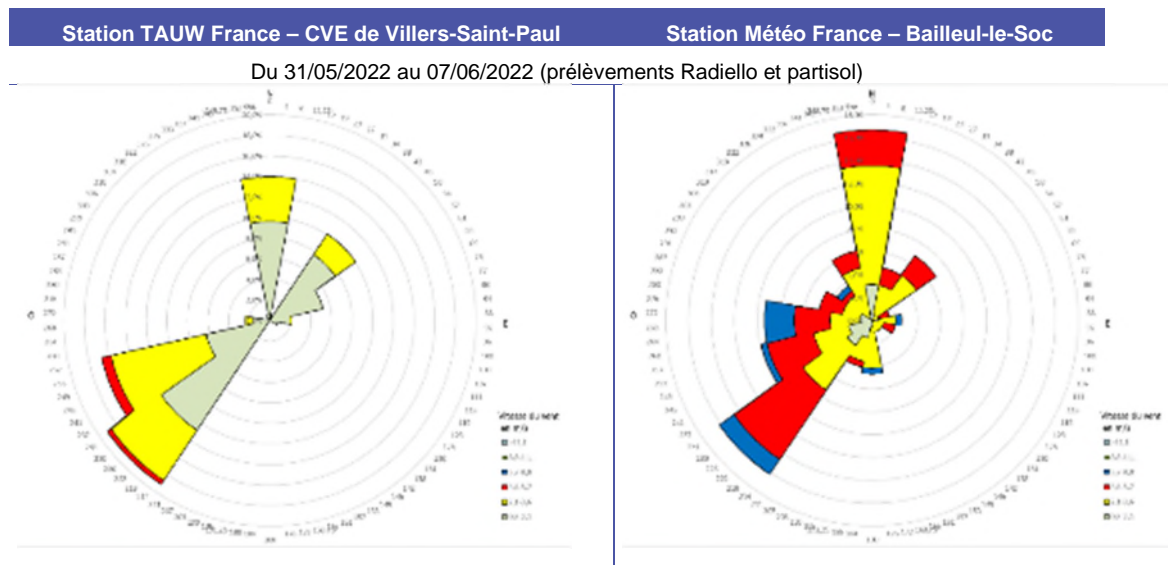


Figure 6-14 Roses des vents sur les périodes de prélèvements

Les vents majoritaires enregistrés sur le site avec la station TAUW France sont des vents provenant principalement du **sud-ouest, du nord et du nord-nord-est**. Les vents moyens enregistrés sur la même période par la station de Bailleul-le-Soc de MétéoFrance sont également en provenance du nord et du sud-ouest.

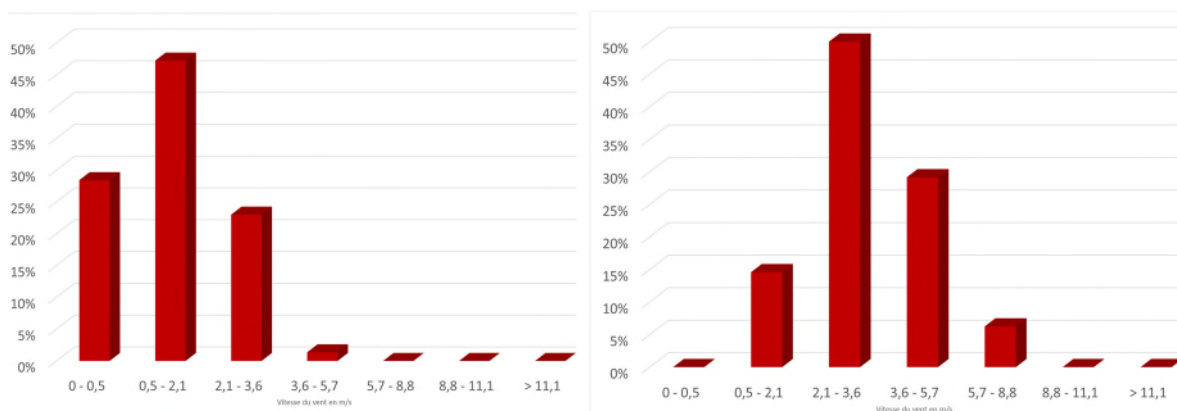
Référence R003-1620019PAE-V01

La différence entre les deux roses des vents peut s'expliquer par une hauteur différente de l'anémomètre sur les deux stations météorologiques. En effet, l'anémomètre de la station météo de TAUW France, pour des raisons pratiques, se trouve à une hauteur d'environ 2,5 m par rapport au sol. Celui de la station Météo France se trouve à une hauteur de 10 m par rapport au sol. Ainsi, la rose des vents produite à partir des données acquises par la station météo de TAUW France est représentative des conditions de vent à proximité du sol et donc soumises à des phénomènes de perturbation (rugosité du sol, courant d'air chaud, influence des installations...).



Figure 6-15 Photographie de la station TAUW positionnée à 2m60 du sol (à gauche) et de la station de Bailleul-le-Soc positionnée à environ 10m du sol (à droite)

Ceci joue également sur la distribution des vents. Le vent proche du sol mesuré par la station météorologique de TAUW met en avant en majorité de vents calmes durant la période de prélèvement (70% des vents ayant pour vitesse de 0 à 2,1 m/s).



Référence R003-1620019PAE-V01

Figure 6-16 Distribution des vents d'après la station locale de TAUW (à gauche) et de la station de MétéoFrance de Bailleul-le-Soc (à droite) sur les périodes de prélèvement (31/05/2022 au 07/06/2022)

Pour la suite de l'étude, il sera considéré comme direction et vitesse du vent, les données acquises par la station météorologique locale de TAUW France. Ces données restent représentatives des vents présents dans la région et qui interviennent dans la dispersion des poussières et substances gazeuses vers l'extérieur du site.

Le tableau suivant présente les conditions météorologiques moyennes enregistrées par la station de TAUW France (Température et précipitation) durant la période de prélèvement.

Tableau 6-11 Conditions météorologiques moyennes durant la période de mesure

Paramètres	Valeurs mesurées par la station météo TAUW – 31/05/2022 – 07/06/2022	Valeurs mesurées par la station Météo France – 31/05/2022 – 07/06/2022
Température moyenne (°C)	17,2	16,1
Température minimale (°C)	6,3	6,0
Température maximale (°C)	28,4	27,5
Vitesse moyenne du vent (m/s)	1,3	3,2
Vitesse maximale du vent (m/s)	4,0	7,2
Total des précipitations (mm)	73,2	9,9

Plusieurs épisodes pluviaux ont eu lieu entre le 03/06/2022 et le 05/06/2022 avec un total de précipitation de 73,2 mm en une semaine enregistré sur le site. Il s'agissait d'évènements pluvieux localisés puisque qu'une pluviométrie moindre a été enregistrée sur la station de Météo France. La pluie a pour capacité d'abattre les polluants au sol. Cela est particulièrement efficace pour les particules en suspension dans l'air. Cet effet de lessivage de l'air entraîne une diminution significative des concentrations de polluants. La campagne a donc été réalisée durant une période « favorable » en terme de qualité de l'air, cela due à d'importantes pluies. Les concentrations peuvent être sous-estimées par rapport à des épisodes de temps secs sur une longue période.

D'après les données climatologie de la région de Creil, la température moyenne définie entre 1991 et 2020 pour le mois de Juin est de 19°C. Les vents les plus fréquents proviennent des secteurs Sud-Ouest ou de Nord-Est avec un sens prédominant du Sud-Ouest vers le Nord-Est. Ces caractéristiques météorologiques correspondent aux conditions relevées durant la campagne de mesure.

**En conclusion, les conditions météorologiques enregistrées lors de la période de prélèvement sont relativement semblables aux moyennes habituellement observées sur cette période. Des vents moyens et beaucoup de pluviométrie participent, généralement, à l'atténuation des concentrations dans l'air extérieur.**

## 7 Prélèvements et analyses sur l'air ambiant

### 7.1 Prélèvements des composés organiques

#### 7.1.1 Méthode de prélèvement

L'ammoniac, l'acide fluorhydrique, l'acide chlorhydrique, le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, les screenings COV et screening aldéhydes ont été échantillonnés par des méthodes passives. Ces méthodes sont actuellement utilisées dans les études de répartition spatiale des composés présents dans l'air ambiant.

L'échantillonnage passif est devenu une technique courante dans le domaine de la surveillance de la pollution de l'air en milieu urbain.

Un échantillonneur passif de type « tube à diffusion » peut être défini comme un dispositif capable de capter des composés, à débit constant, grâce au seul processus de diffusion de ces composés dans l'air.

L'échantillonneur diffusif est une boîte fermée, d'habitude cylindrique, dont une des deux surfaces planes est « perméable » aux molécules gazeuses alors que l'autre les adsorbe. On appelle diffuseuse la première surface et adsorbante la deuxième (respectivement **S** et **A** sur la figure suivante).

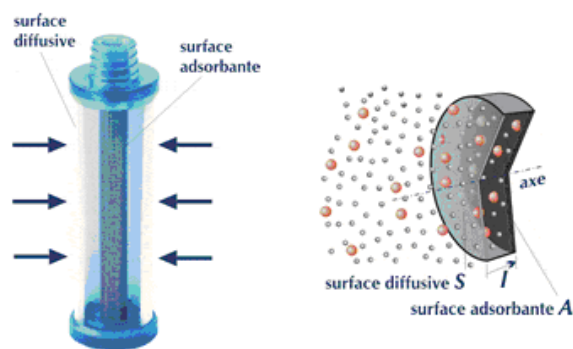


Figure 7-1 Schéma du principe de fonctionnement d'un échantillonneur à tube passif

Les tubes à diffusion, nommés tubes Radiello dans la suite de l'étude, sont installés horizontalement dans une boîte de protection contre les intempéries.

Ils ont été posés le 31 mai et retirés le 7 juin 2022.

Les fiches de prélèvements passifs d'air par tubes Radiello sont présentées en Annexe 7

Une photographie du dispositif de prélèvement passif par tube Radiello est présentée ci-dessous.



Figure 7-2 Photographie des tubes Radiello et les abris de protection utilisés (point témoin)

Différents tubes ont été installés par point de prélèvement, un tube Radiello 166 pour l'acide fluorhydrique, le SO<sub>2</sub> et le NO<sub>2</sub>, un tube Radiello 168 pour le NH<sub>3</sub> et un tube Radiello 169 pour l'acide chlorhydrique. Un blanc de terrain de chaque paramètre a été réalisé afin de déterminer la présence d'une contamination possible par l'opérateur.

### 7.1.2 Conditionnement des échantillons

Chaque échantillon a été codifié. Le représentant de TAUW France présent sur site a relevé, avant la pose des supports de prélèvement, le numéro d'identification de ces derniers ainsi que l'heure de pose. L'heure de retrait des supports est également référencée ainsi que toute observation affectant le résultat attendu (dégradation, température, pression...).

Les échantillons ont été stockés et protégés dans une enceinte refroidie en vue de leur envoi au laboratoire d'analyse.

### 7.1.3 Laboratoire et analyses

Les contenus des tubes Radiello ont été réceptionnés 08/06/2022 pour analyses par le laboratoire Tera Environnement. Les analyses des blancs de terrain et transport n'ont pas mis en avant de contamination lors des prélèvements.



## 7.2 Prélèvements des poussières et métaux

### 7.2.1 Mesure à l'aide d'un PDR : Caractérisation des PM<sub>10</sub> et des PM<sub>2,5</sub>

Les niveaux en poussières ont été mesurés par une méthode optique par analyseur de poussières Thermo PDR-1500 (illustration ci-après), un néphélomètre qui permet une mesure en temps réel de la concentration massique des poussières en suspension dans l'air.

Une séparation en taille des particules permet de mesurer différentes fractions réglementaires au moyen de deux cyclones :

- Poussières PM<sub>10</sub>
- Poussières PM<sub>2,5</sub>

Selon le cyclone choisi, l'analyseur détermine automatiquement le débit d'aspiration correspondant au seuil granulométrique désiré. Après cyclonage, les particules dont le diamètre aérodynamique correspond à la fraction réglementaire sélectionnée pénètrent dans la cellule de mesure illuminée par une diode émettant dans le proche infrarouge. La lumière diffusée par les particules présentes dans la cellule est focalisée sur un photo détecteur. Le signal de mesure émis par le photodétecteur est proportionnel à la concentration massique en poussières en suspension dans l'air ambiant. Une illustration de la chambre de mesure est disponible ci-après.

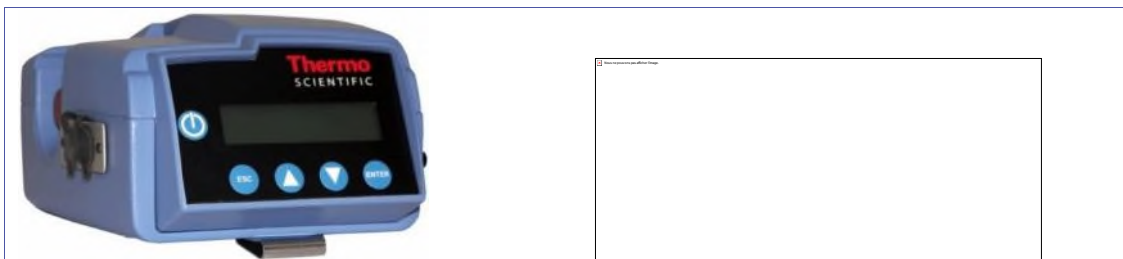


Figure 7-3 Illustration PDR 1500 et de sa chambre de mesure

Les mesures de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> ont été faites l'une après l'autre. Chaque mesure a duré environ 15 minutes. Les fiches de prélèvements sont présentées en Annexe 8.

### 7.2.2 Prélèvements actifs : Caractérisation des PM<sub>10</sub> et métaux

Le PM<sub>10</sub> et les métaux ont été échantillonnés par des méthodes actives.

Les métaux recherchés sont : Antimoine (Sb), Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome total (Cr), Cuivre (Cu), Manganèse (Mn), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb).

Les prélèvements ont été réalisés sur filtre taré en quartz 47 mm.

Référence R003-1620019PAE-V01

Pour les points IEM\_Air\_A, IEM\_Air\_B et IEM\_Témoin, les métaux et les particules PM<sub>10</sub> ont été échantillonnés grâce à des préleveurs séquentiels de type PARTISOL, à un débit de 16,7 l/min (1m<sup>3</sup>/h). Les PARTISOLS sont des appareils de prélèvement automatique de référence dans l'air ambiant.



Figure 7-4 Préleveur séquentiel (partisol)

La tête de prélèvement PM<sub>10</sub> de l'appareil permet le prélèvement des PM<sub>10</sub> et des métaux lourds sur cette granulométrie comme le prévoit la norme EN 12341.

Chaque mesure a duré 7 jours. Les fiches de prélèvements sont présentées en Annexe 9. De même que pour les Radiellos, un filtre de prélèvement servant de blanc de terrain et de transport a été réalisé pour les prélèvements actifs par Partisol.

Référence R003-1620019PAE-V01

### 7.2.2.1 Conditionnement des échantillons

Chaque échantillon a été codifié. Le représentant de TAUW France présent sur site a relevé, avant la pose des supports de prélèvement, le numéro d'identification de ces derniers ainsi que l'heure de pose. L'heure de retrait des supports est également référencée ainsi que toute observation affectant le résultat attendu (dégradation, température, pression...).

Les échantillons ont été stockés et protégés dans une enceinte refroidie en vue de leur envoi au laboratoire d'analyse.

### 7.2.2.2 Laboratoire et analyses

Les filtres ont été réceptionnés le 08/06/2022 pour analyses par le laboratoire Tera Environnement, certifié COFRAC. Les analyses des filtres blancs ont mis en évidence la présence de nickel, de plomb et de manganèse. D'après le laboratoire Tera Environnement, les valeurs retrouvées dans le blanc correspondent à des teneurs contenues directement dans la constitution du filtre. Ces concentrations ont donc été soustraites des teneurs échantillonnées pour ces trois polluants.

## 7.3 Présentation des résultats d'analyses

Les bordereaux d'analyses des filtres et des Radiello sont présentés en Annexe 10.

### 7.3.1 SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HF, HCl, NH<sub>3</sub>

La figure suivante présente les concentrations en dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, acide fluorhydrique, acide chlorhydrique et ammoniac mesurées sur les Radiello après les 7 jours d'exposition.

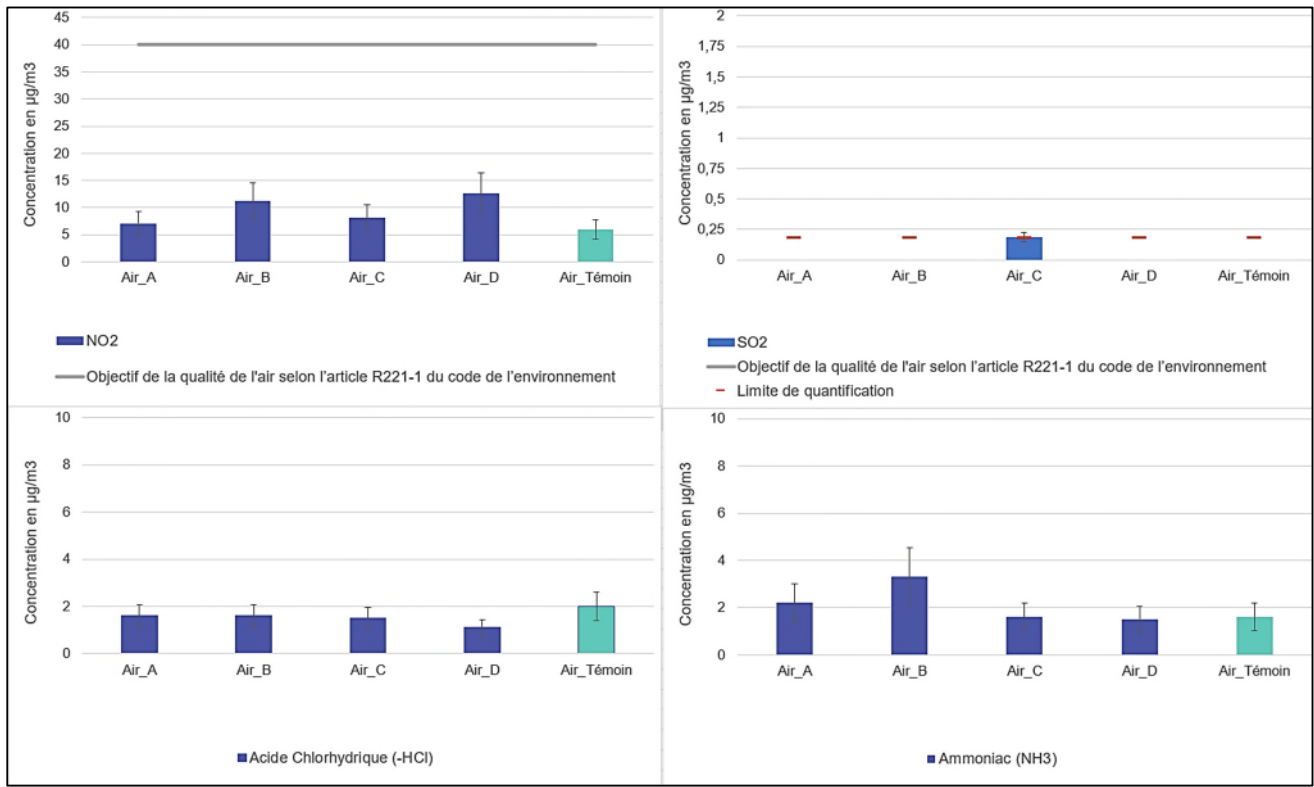


Figure 7-5 Résultats des concentrations suite aux prélèvements sur Radiello

Pour les 4 substances présentées ci-avant, la différence de concentration entre les points de mesure et le point témoin n'est pas supérieure à deux fois l'incertitude du point témoin.

L'acide Fluorhydrique (HF) n'a pas été détecté par l'appareil analytique.

A noter, pour le SO<sub>2</sub>, cette substance est détectée uniquement en Air\_C. La concentration est égale à la limite de quantification.

**Le milieu est donc non dégradé pour le SO<sub>2</sub>, l'acide fluorhydrique, l'acide chlorhydrique, l'ammoniac et le NO<sub>2</sub>.** Pour le SO<sub>2</sub> et le NO<sub>2</sub>, substances disposant de valeur réglementaire, les concentrations mesurées sont inférieures aux valeurs réglementaires, **le milieu est donc compatible pour le SO<sub>2</sub> et le NO<sub>2</sub>.**

### 7.3.2 Screening des aldéhydes

Ces mesures ont été réalisées au niveau des trois points les plus proches du site (Air\_A, Air\_B et Air\_C) et au niveau du point témoin.

Référence R003-1620019PAE-V01

L'acroléine, le benzaldéhyde, l'isopentanal, le pentanal et l'hexanal, n'ont pas été détecté.

Les figures suivantes présentent les concentrations des pour les autres aldéhydes recherchés sur les Radiello 165 après les 7 jours de prélèvement passif.

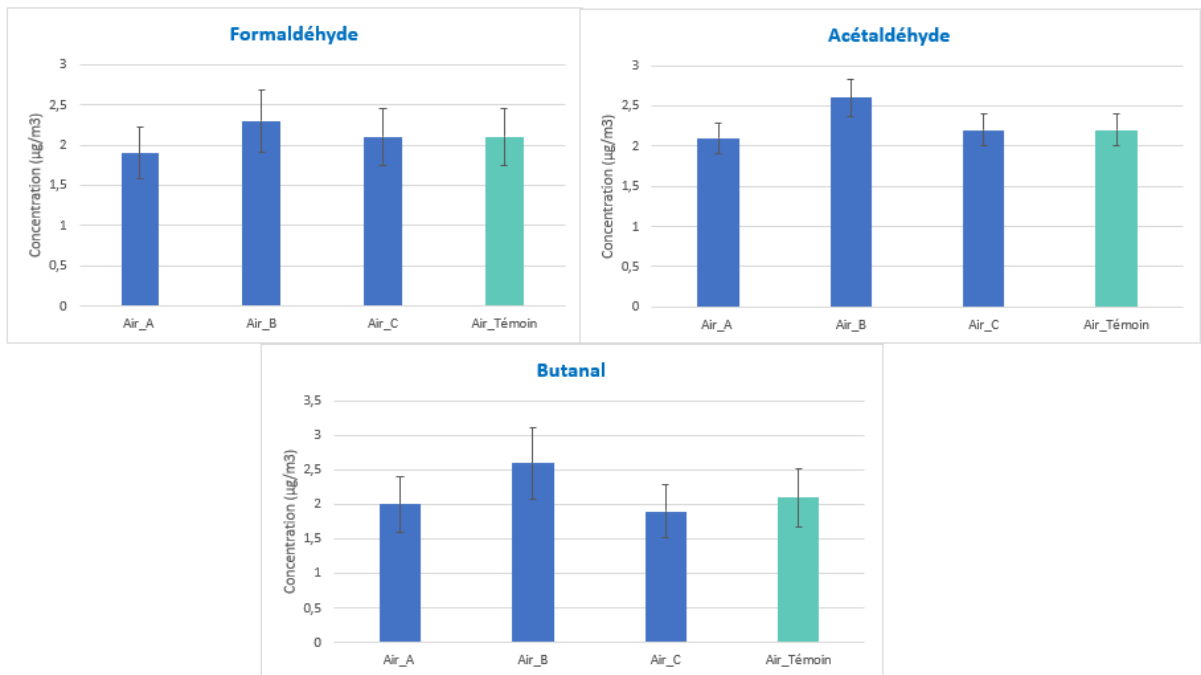


Figure 7-6 Résultats des screenings d'aldéhydes

Concernant les concentrations en formaldéhyde, acétaldéhyde et butanal, les concentrations mesurées aux niveaux des 3 points de prélèvements sont toutes du même ordre de grandeur. La différence de concentration entre les points de mesure et le point témoin n'est pas supérieure à deux fois l'incertitude du point témoin.

**Pour les 8 aldéhydes présentés, le milieu n'est pas dégradé.** A noter qu'il n'y a pas de valeur limite extérieur fixée par la réglementation française pour les aldéhydes.

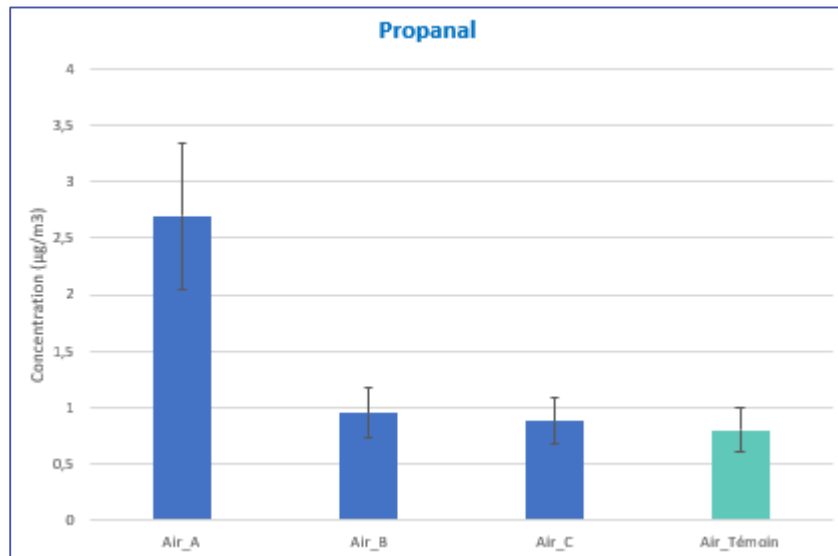


Figure 7-7 Résultat du propanal

Pour le propanal en revanche, la concentration est deux fois supérieures à l'incertitude hautes du témoin dans le cas du point **Air\_A** (déchèterie). **Le milieu est dégradé pour le propanal au point Air\_A.**

### 7.3.3 Screening COV

Ces mesures ont également été réalisées au niveau des trois points les plus proches du site (Air\_A, Air\_B et Air\_C) et au niveau du point témoin.

Le graphique suivant présente par point de prélèvement, les résultats d'analyses du screening COV.

La répartition des COV majoritaires est présentée ci-dessous.

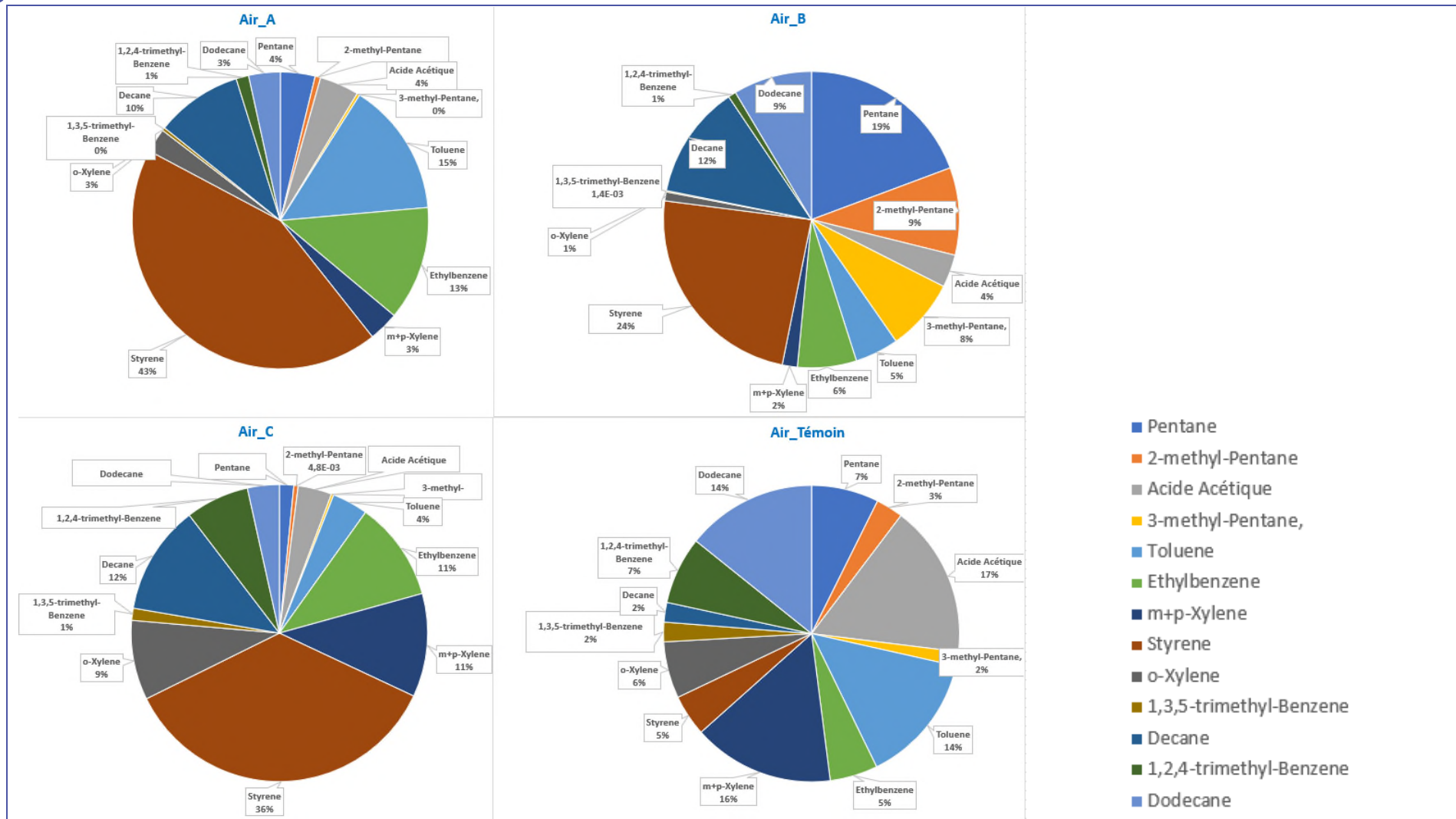


Figure 7-8 Résultats du screening COV

**Référence** R003-1620019PAE-V01

Les screenings COV mettent en évidence 2 profils. Le profil du point Témoin est différents des 3 autres points de l'IEM étudiés :

- Pour les points Air\_A, Air\_B et Air\_C : une prédominance de styrène (environ 35 %) puis la présence de décane et d'éthylbenzène à environ 10 %.
- Pour le point témoin : une prédominance d'acide acétique, de toluène, de xylènes, et de dodécane avec une proportion en styrène bien plus faible que celle observée sur les autres points de l'IEM (environ 5 % pour le témoin). La proportion d'acide acétique de 17% au point témoin est le COV dominant alors qu'il ne représente que respectivement 4% aux points Air\_A, Air\_B et Air\_C .

Ces profils de COV différents montrent une modification de la composition des COV observés au niveau des zones d'activités proches du site pouvant être liée aux activités exercées sur ces zones indépendamment des activités du CVE.

Le milieu est dégradé par rapport au point témoin :

- Au niveau des 3 points : pour l'éthylbenzène, le styrène et le décane
- Au niveau du point Air\_B : pour le pentane, le toluène, le 3-methyl-d-pentane, le 2-methyl-d-pentane et dodécane ;
- Au niveau du point Air\_C : le 1,2,4 triméthyl-benzène, le 1,3,5-trimethyl-Benzene et les xylènes.

En absence de valeur réglementaire, les résultats des analyses des COV présentant une problématique de dégradation pour leur milieu seront repris ans un calcul de risque sanitaire afin d'étudier la compatibilité du site.

#### **7.3.4 Les métaux**

Les figures suivantes présentent les concentrations en métaux mesurées sur les filtres après les 7 jours de pompage.



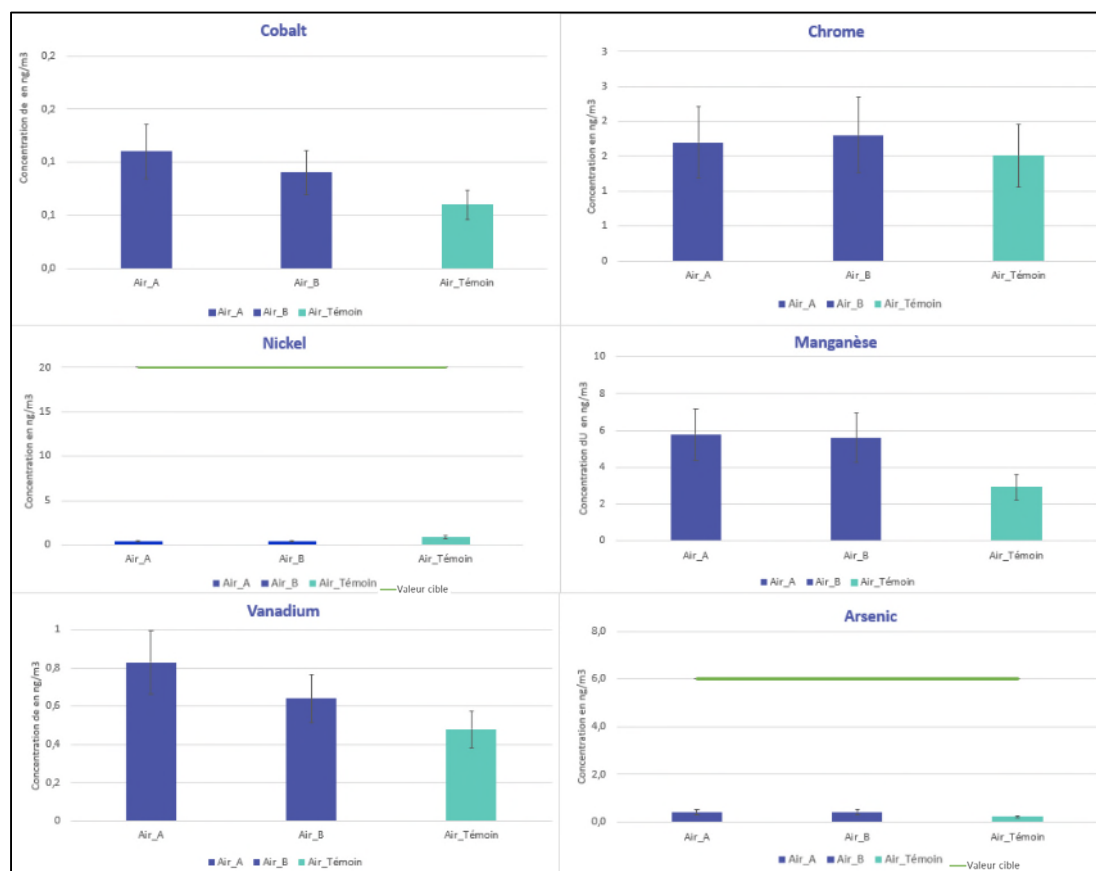


Figure 7-9 Résultats de concentration en métaux (1/2)

D'après l'ensemble de ces graphiques, il est constaté que pour les 6 métaux étudiés, les concentrations enregistrées en chaque point ne sont pas deux fois supérieures à l'incertitude haute du point témoin. **Ainsi, les milieux ne sont pas dégradés pour le cobalt, le chrome, le nickel, le manganèse, le vanadium et l'arsenic.**

De plus, dans le cas de l'arsenic et du nickel, les concentrations sont inférieures à l'objectif de la qualité de l'air extérieur. **Le milieu est donc compatible pour ces substances.**

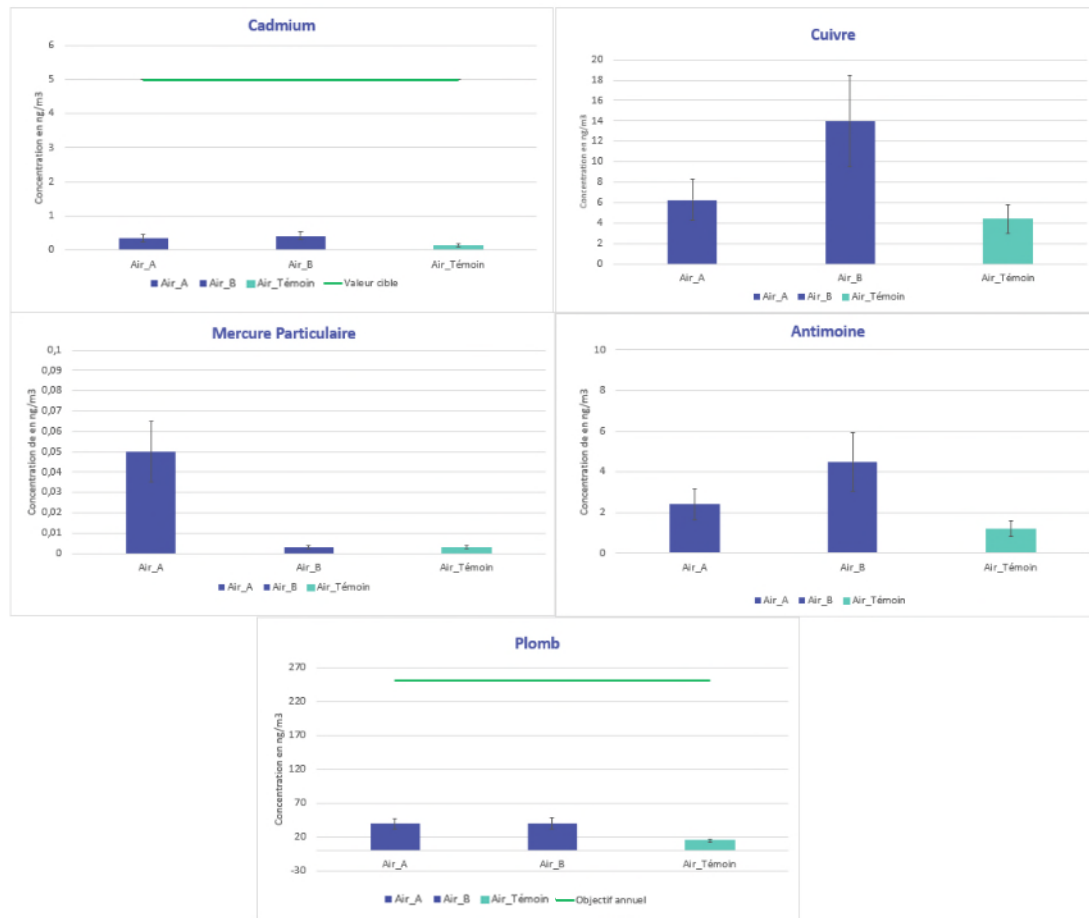


Figure 7-10 Résultats de concentration en métaux (1/2)

Le point Air\_A ne présente pas de dégradation pour le cuivre et l'antimoine par rapport au point témoin.

Dans le cas du cadmium, du mercure particulaire, du plomb, du cuivre et de l'antimoine, les concentrations sont deux fois supérieures à l'incertitude hautes du témoin dans le cas du point AIR\_B (localisé à la recyclerie). Ceci est également le cas du cadmium, du mercure particulaire et du plomb au point Air\_A (déchèterie).

**Le milieu est dégradé pour le cadmium, le cuivre, le mercure particulaire, l'antimoine et le plomb au point Air\_B, ainsi qu'au point Air\_A pour le cadmium, le mercure particulaire et le plomb.**

**Les valeurs réglementaires fixées du cadmium et du plomb sont bien supérieures aux valeurs enregistrées durant la campagne.** Le milieu est compatible pour les métaux.

Référence R003-1620019PAE-V01

En absence de valeur réglementaire pour le cuivre, le mercure particulaire et l'antimoine, les concentrations seront intégrées à un calcul de risque sanitaire.

### 7.3.5 Poussières (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>)

#### 7.3.5.1 Niveaux relevés à l'échelle locale durant la période de mesure

Les mesures enregistrées à la station de Creil (station urbaine la plus proche) durant la campagne de prélèvements sont présentées dans les graphiques ci-dessous.

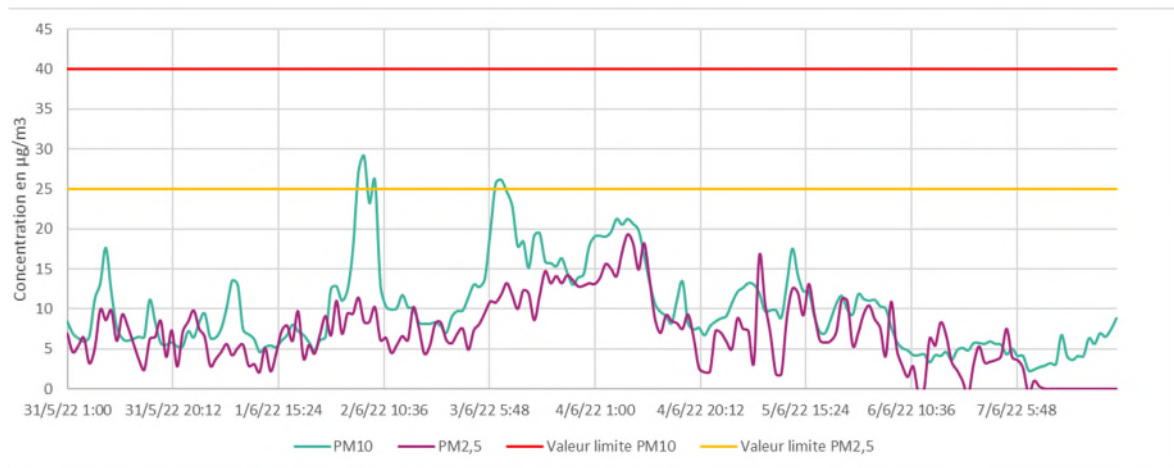


Figure 7-11 Evolution de la concentration en PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> de la station de Creil (<https://www.atmo-hdf.fr>)

Tableau 7-1 Moyenne de particules d'après la station de Creil durant la campagne

Gamme de Particules mesurée	Concentration moyenne du 31/05/2022 au 07/06/2022
PM <sub>10</sub>	10,1 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub>	7,75 µg/m <sup>3</sup>

Le graphique précédent montre la variation des concentrations au cours du temps. D'après la station ATMO Hauts-de-France de Creil, aucun dépassement des valeurs limites pour les particules en suspension dans l'air n'a été enregistré au pas de temps horaire. Les concentrations restent sous les valeurs cibles fixées par la réglementation française établies à 20 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>2,5</sub> et à 30 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>10</sub>.

Les évolutions et les concentrations des PM<sub>10</sub> sont relativement similaires à celles des PM<sub>2,5</sub>. Cela illustre le fait que les particules sont principalement composées de PM<sub>2,5</sub>.

#### 7.3.5.2 Prélèvements actifs (PM<sub>10</sub>)

La figure suivante présente les concentrations en poussières mesurées sur les filtres après les 7 jours de pompage.

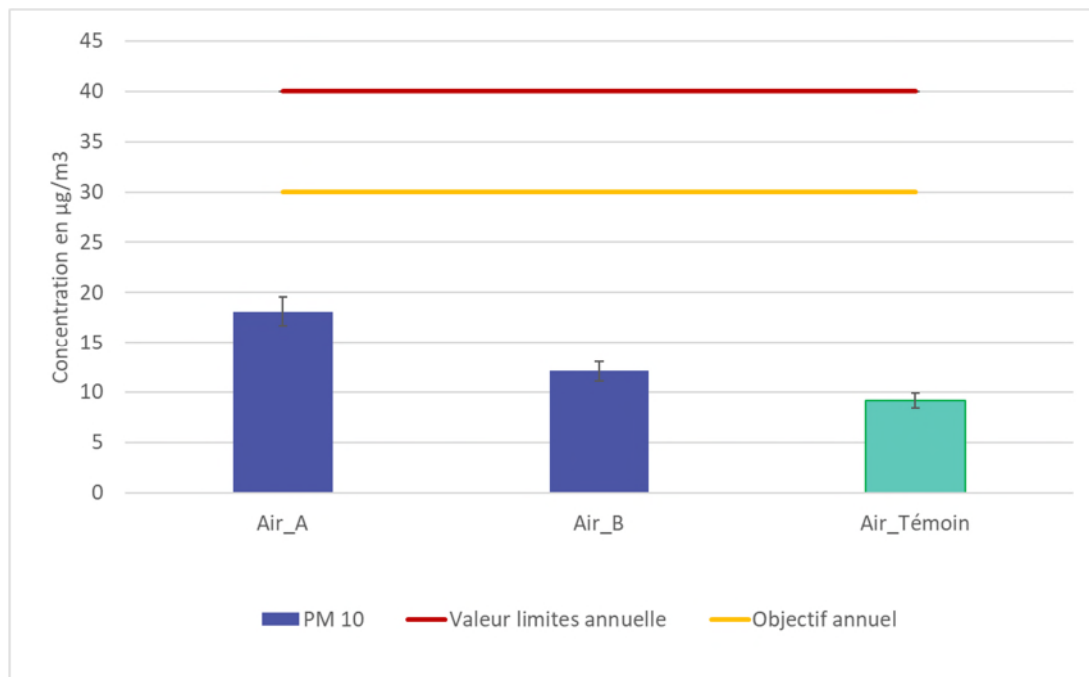


Figure 7-12 Résultats des concentrations en PM10 par prélèvement avec PARTISOL

Les niveaux observés sont cohérents avec les niveaux moyens observés sur la station de la Creil. Les résultats montrent une dégradation aux point AIR\_A et Air\_B par rapport au milieu témoin. En effet, les concentrations aux deux points d'études sont deux fois supérieures à l'incertitude haute du point témoin. **Le milieu serait dégradé pour les PM<sub>10</sub>** à proximité immédiate du site lors de la mesure.

D'après la rose des vents obtenue sur le site durant la période de prélèvement, le vent provenait en majorité du sud-ouest.

Les concentrations moyennes de PM<sub>10</sub> récoltées sur les filtres de quartz grâce au Partisol durant la semaine de prélèvement sont, pour chaque point, inférieures à la valeur de référence de la qualité de l'air ainsi qu'à l'objectif de la qualité de l'air extérieur. **Le milieu est donc compatible pour les particules PM<sub>10</sub>.**

### 7.3.5.3 Mesures instantanées à l'aide du PDR (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>)

Les graphiques suivants présentent les résultats des mesures en PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> des points en fonction de leur position aéralique réalisées le 31/05/2022 lors de la pose des capteurs d'air et le 07/06/2022 lors de leur dépose.

Référence R003-1620019PAE-V01

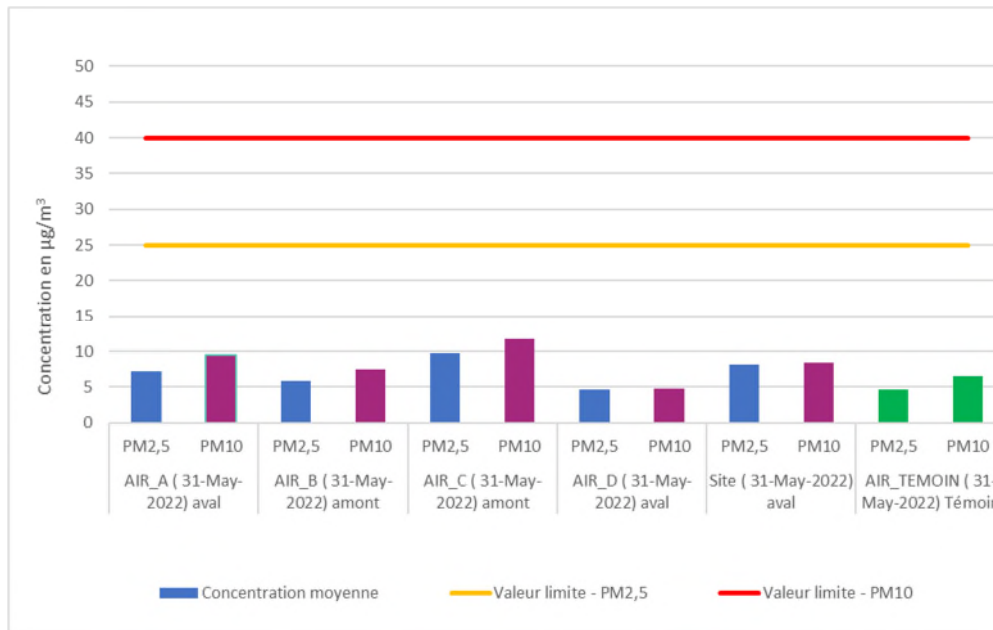


Figure 7-13: Concentration des particules PM2,5 et PM10 suite aux prélèvements du 31/05/2022

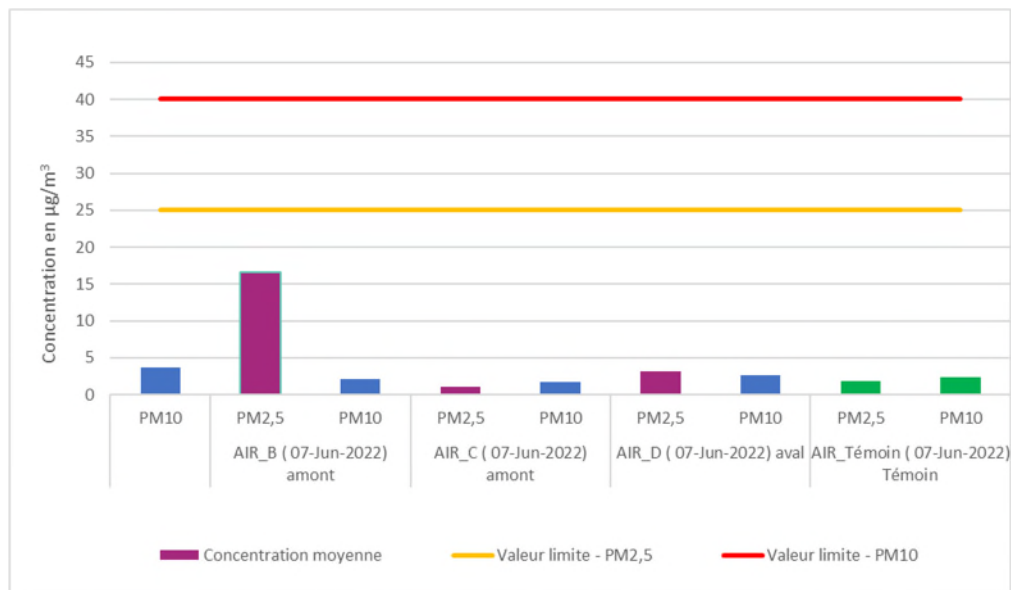


Figure 7-14: Concentration des particules PM2,5 et PM10 suite aux prélèvements du 07/06/2022

Contrairement aux résultats issus des prélèvements actifs par les partisols, les résultats obtenus par le PDR 1500 mettent en avant des valeurs en moyenne similaires entre les différents points de mesures et le point témoin. Ces mesures instantanées ne montrent pas de dégradation significative pour les PM<sub>10</sub> et les PM<sub>2,5</sub>.

Référence R003-1620019PAE-V01

Lors de la mesure des PM<sub>2,5</sub>, le 07/06/2022, des mesures ponctuelles plus élevées que celles relevées au point témoin ont été enregistrées au point Air\_B. Ce niveau relevé est ponctuel et n'est pas retrouvé lors de la mesure des PM<sub>10</sub> ce même-jour : cela montre un pic ponctuel de PM<sub>2,5</sub> du moment spécifique de la mesure des PM<sub>2,5</sub>.

**Les concentrations moyennes mesurées de PM<sub>2,5</sub> et de PM<sub>10</sub> restent inférieures à la valeur réglementaire. Le milieu est en moyenne non dégradé et compatible pour ces paramètres.**

La comparaison des PM<sub>2,5</sub> et des PM<sub>10</sub> met en avant la forte proportion de PM<sub>2,5</sub> dans les particules en suspension dans l'air.

Globalement, les mesures relevées sont du même ordre de grandeur que celles relevées sur la station urbain d'Atmo Hauts-de-France indiquant que les niveaux relevés sont cohérents avec les niveaux locaux.

### **Mesures ponctuelles**

Le tableau suivant présente les concentrations enregistrées lors des mesures ponctuelles.

Tableau 7-2 Concentration PM<sub>10</sub> ponctuelle - sur le site

Point de prélèvement	Heure de prélèvement	Concentration en PM <sub>10</sub>
S1	08h21	10,6
S2	08h30	9,2
S3	08h43	11,2
S4	09h20	9,8
S5	09h27	10,8

Tableau 7-3 Concentration PM<sub>10</sub> ponctuelle - hors site

Point de prélèvement	Heure de prélèvement	Concentration en PM <sub>10</sub>
1	12h15	11,7
2	12h25	4
3	12h00	7,3
4	10h10	7,5
5	11h46	4,1
6	11h37	7,2
7	09h54	6,1
8	10h22	7,8
9	10h36	6
10	11h02	4,6
11	10h48	7
12	9h45	9,5
13	12h35	3,6
14	12h50	3,5

Référence R003-1620019PAE-V01

**Les concentrations enregistrées dans et à l'intérieur du site sont bien inférieures aux valeurs limites fixées (moyenne annuelle fixée à 40µg/m<sup>3</sup>) mettant en avant un air peu chargé en particules lors des mesures.**

Les concentrations sont plus importantes en moyenne sur le site qu'à l'extérieur du CVE. Ceci peut être lié à l'activité du CVE mais également aux variations des conditions des masses d'air (appelées « couche limite »). Cette couche limite d'air est moins élevée en matinée que l'après-midi donc plus concentrée en polluant. Ce phénomène est notamment induit par les conditions de température au niveau du sol.

Les mesures relevées hors site sont du même ordre de grandeur que celles relevées au point A, B, C et témoin.

**Aucune anomalie particulière n'a été mise en évidence durant ces mesures.**

### 7.3.6 Indice ATMO

L'ensemble des résultats montrent que la qualité de l'air est bonne dans les environs du site. A titre d'information, la figure suivante présente les échelles de valeurs permettant de calculer les indices ATMO journaliers.

		Indice arrêté du 10 juillet 2020					
		Bon	Moyen	Dégradé	Mauvais	Très mauvais	Extrêmement mauvais
Moyenne journalière	PM2.5	0-10	11-20	21-25	26-50	51-75	>75
Moyenne journalière	PM10	0-20	21-40	41-50	51-100	101-150	>150
Max horaire journalier	NO2	0-40	41-90	91-120	121-230	231-340	>340
Max horaire journalier	O3	0-50	51-100	101-130	131-240	241-380	>380
Max horaire journalier	SO2	0-100	101-200	201-350	351-500	501-750	>750

Figure 7-15 Gamme de valeur utilisées pour calculer les indices ATMO (µg/m<sup>3</sup>)

Au vu des mesures réalisées en poussières, NO<sub>2</sub> et SO<sub>2</sub>, la qualité de l'air autour du site conduirait à des indices ATMO « bon » pour ces paramètres lors de la campagne de mesure.

## 8 Prélèvements et analyses de sols

### 8.1 Investigations réalisées

#### 8.1.1 Echantillonnage de sol

La localisation des points de prélèvements est présentée en Annexe 6. Comme expliqué dans la partie 5.5 de ce rapport, les points de prélèvement de sol n'ont pas été réalisés aux mêmes points que les prélèvements d'air afin de tenir compte du schéma conceptuel, à l'exception du point AIR\_A+S\_C.

L'objectif de l'échantillonnage d'un sol est d'obtenir un échantillon représentatif du niveau de sol concerné ayant subi le moins de modifications possibles en termes de qualité (conservation de la concentration en substances susceptibles d'être présentes) et qu'il soit affecté le moins possible par le conditionnement et le transport.

La réalisation d'un prélèvement de sol suit la méthodologie suivante afin de préserver les qualités physico-chimiques des sols prélevés :

- Port des gants en latex pendant l'échantillonnage de façon à se prémunir de tout contact dermique :
  - Un soin particulier est apporté afin de limiter au maximum l'aération de l'échantillon : éviter d'étaler les matériaux, d'éclater les mottes...
  - Les sols sont prélevés sans délai sur l'outil de prélèvement (spatule) et mis en pot ;
- Codification de l'échantillon ;
- Stockage à l'abri de la lumière et au frais, afin d'éviter la perte de substances par volatilisation ;
- Si, pour constituer un échantillon donné, il faut multiplier les prises, le pot de verre est refermé entre chacune d'entre elles ;
- Dans tous les cas, le bocal est rempli au maximum de façon à limiter la présence d'air entre les sols et le couvercle.

Etant donné que les impacts recherchés proviennent des retombées atmosphériques sur les premiers cm du sol, les prélèvements ont été réalisés dans les 5 premiers centimètres de profondeur sur une surface d'environ 1 m<sup>2</sup>. L'ensemble des prélèvements de sols a été réalisé à l'aide d'une spatule et d'une pelle manuelle.





Figure 8-1 Illustration de la technique de prélèvements de sols superficiels (Point IEM\_Témoin)

Un échantillon représentatif d'une surface donnée a été réalisé pour chaque point de prélèvement.

Les prélèvements ont été réalisés le 31/05/2022 conformément aux normes NF EN ISO 10381-1 à 10381-5 relatives à l'échantillonnage de sols issus de sites potentiellement pollués. Les fiches de prélèvement sont présentées en Annexe 11.

### 8.1.2 Conditionnement des échantillons

Les échantillons de sols ont été stockés dans des bocaux en verre, fournis par le laboratoire, remplis au maximum, fermés hermétiquement et conservés dans une enceinte refroidie en vue de leur envoi au laboratoire d'analyses et avec prise en charge par le laboratoire sous 48h.

### 8.1.3 Laboratoire et analyses

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire Agrolab. Ce laboratoire bénéficie de l'accréditation COFRAC (Comité Français d'accréditation). Cette accréditation garantit toutes les activités d'analyses du laboratoire d'analyses environnementales. Les analyses des composés Bromés (dioxines) ont été confiées au laboratoire Micropolluants Technologie.

## 8.2 Présentation des résultats d'analyses

Les éléments recherchés dans les sols sont les traceurs de risques cités dans la partie 5.3.2. Les PCB-DL, les dioxines bromés ainsi que le zinc seront également recherchés. Le zinc est émis par le CVE, il correspond ainsi à un traceur d'activité du site. Il n'existe pas de valeur réglementaire

**Référence** R003-1620019PAE-V01

dans les sols, les résultats d'analyses sont comparés aux valeurs de fond présentées dans le paragraphe 6.3.2.2.

Les bordereaux d'analyses sont présentés en Annexe 12. Les résultats d'analyses des sols sont présentés dans le tableau suivant :

Référence R003-1620019PAE-V01

Tableau 8-1 Résultat d'analyse dans les sols (1/2)

Zone	Nom du point de	Date de prélèvement	Référence laboratoire	Remarques	Unité	Méthode analytique	Incertitude Témoin ±	Point témoin	VS 1	Incertitude Sol A ±	Sol A	Incertitude Sol B ±	Sol B	Incertitude Sol C ±	Sol C
											31.05.2022		31.05.2022		31.05.2022
											344965	344966	344967		
Caractéristiques															
Matière sèche (MS)					%	NEN-EN 15934 ; EN12880		91,1	-		91,6		93,5		94,6
<b>Éléments traces (ET) - métaux et métalloïdes</b>															
Antimoine (Sb)					mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	-	<0,5	1,04	0,30	3	0,07	0,7	0,07	0,7
Arsenic (As)					mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	1,23	8,2	25	1,80	12	1,14	7,6	0,75	5
Cadmium (Cd)					mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	0,06	0,30	0,45	0,17	0,8	0,06	0,3	0,08	0,4
Chrome (Cr)					mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	3,96	33	90	6,00	50	3,60	30	2,52	21
Chrome (VI)					mg/kg MS		-	<0,5			<0,5		<0,5		<0,5
Cuivre (Cu)					mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	2,80	14	20	9,00	45	5,00	25	5,00	25
Manganèse (Mn)					mg/kg MS	Conforme à ISO 16772 et EN 16174	52,20	290	524	45,00	250	59,40	330	34,20	190
Mercure (Hg)					mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	0,01	0,07	0,1	0,31	1,55	0,03	0,15	0,02	0,08
Nickel (Ni)					mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	1,65	15	60	1,09	9,9	1,87	17	0,94	8,5
Plomb (Pb)					mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	2,42	22	50	8,14	74	3,41	31	6,38	58
Zinc (Zn)					mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	22,00	100	100	66,00	300	39,60	180	46,20	210

Lorsque  $[x] \leq$  Témoin

Concentrations inférieures à la concentration du point témoin

Lorsque Témoin  $< [x] \leq$  Médiane de la valeur de fond urbain

Concentrations cohérentes avec les valeurs urbains) mais supérieures au point témoin

Médiane de la valeur de fond Urbain  $< [x] \leq$  Centile (90%) du bruit de fond urbain

Concentrations supérieures aux valeurs nationales

Référence R003-1620019PAE-V01

Tableau 8-2: Résultats des analyses de sol (2/2)

Zone	Unité	Méthode analytique	Incertitude Témoins ±	Point témoin	VS 1	Incertitude Sol A ±	Sol A	Incertitude Sol B ±	Sol B	Incertitude Sol C ±	Sol C	
Nom du point de Date de prélèvement							31.05.2022		31.05.2022		31.05.2022	
Référence laboratoire							344965		344966		344967	
Remarques												
<b>Polychlorobiphényles (PCB-dl)</b>												
PCB (105)	ng/kg MS	DIN38414-24		855			3710		285		446	
PCB (114)			<60,0			228		<50,0		<50,0		
PCB (118)			2710			12000		799		782		
PCB (123)			<50,0			223		<50,0		<50,0		
PCB (126)			16			97		10		14		
PCB (156)			812			4220		194		267		
PCB (157)			185			889		<50,0		<50,0		
PCB (167)			289			1690		<90,0		<85,0		
PCB (169)			<5,00			81		<5,00		<5,00		
PCB (189)			83			694		<55,0		<50,0		
PCB (77)			40			344		38,9		62		
PCB (81)			<5,00			14		<5,00		<5,00		
TE-PCB-OMS 1998			ng/kg Ms			2,47		14,9		1,21		1,66
TE-PCB-OMS 2005				1,75		12,9		1,04		1,45		
TE-PCB-OMS 2005 (limite haute)				1,91		12,9		1,2		1,61		
<b>Dioxines (PCB)</b>					VS1	VS2						
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg MS	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)		<1	-	-	0,24	1,4	<1		<1	
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD			<1	-	-	3,19	9,1	<1	0,67	1,9		
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD			<1	-	-	1,38	4,6	<1	0,33	1,1		
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD			5	20	-	-	38,40	160	1,51	6,3	6,48	27
Octa CDD			24	120	-	-	520	2600	8	40	40	200
1,2,3,7,8-Penta CDF			0,55	1,2	-	-	2,21	4,8	<1	1,15	2,5	
2,3,4,7,8-Penta CDF			0,42	1,2	-	-	1,86	5,3	<1	0,88	2,5	
2,3,7,8-Tétra CDF			0,51	1,6	-	-	4,16	13	<1	0,90	2,8	
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF			0,53	1,4	-	-	5,70	15	<1	1,25	3,3	
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF				<1	-	-	1,36	4,7	<1	0,84	2,9	
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF				<1	-	-	0,48	1,6	<1	0,78	2,6	
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF				<5	-	-	6,30	18	<5	<5	<5	
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF			1,44	7,2	-	-	22	110	<5	2,60	13	
Octa CDF				<10	-	-	141,60	590	<10	3,84	16	
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)				1	2,6	8,7		11,8		0,075		2,75
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005				3,66	-	-		13		3,31		5

Tableau 8-3: Résultats des Dioxines/Furanes bromés dans les sols (2/2)

Nom du point de prélèvement	Unité	Point témoin	VS 1	VS 2	Sol A	Sol B	Sol C
Date de prélèvement					31.05.2022	31.05.2022	31.05.2022
Référence laboratoire							
Remarques							
2,3,7,8 TBDD	pg/g de MS	< 0,994	-	-	<b>4,271</b>	< 1,013	< 1,014
1,2,3,7,8 PeBDD		< 0,994	-	-	< 1,020	< 1,013	< 1,014
1,2,3,4,7,8+1,2,3,6,7,8 HxBDD		< 2,982	-	-	< 3,061	< 3,038	< 3,041
1,2,3,7,8,9 HxBDD		< 2,982	-	-	< 3,061	< 3,038	< 3,041
1,2,3,4,6,7,8 HpBDD		< 3,976	-	-	<b>66,372</b>	< 4,051	< 4,055
OBDD		< 4,970	-	-	< 5,102	< 5,063	< 5,068
2,4,6,8 TBDF		< 0,994	-	-	< 1,020	< 1,013	< 1,014
2,3,7,8 TBDF		< 0,994	-	-	<b>2,04</b>	< 1,013	< 1,014
1,2,3,7,8 PeBDF		< 1,988	-	-	< 2,041	< 2,025	< 2,027
2,3,4,7,8 PeBDF		< 1,988	-	-	< 2,041	< 2,025	< 2,027
1,2,3,4,7,8 HxBDF		< 2,982	-	-	< 3,061	< 3,038	< 3,041
1,2,3,4,6,7,8 HpBDF		< 3,976	-	-	< 4,082	<b>18,295</b>	< 4,055
OBDF		< 19,881	-	-	< 20,408	< 20,253	< 20,274
TOTAL (pg/g de MS)		< 49,702	11	280	<b>72,683 &lt; Total &lt; 117,581</b>	<b>18,295 &lt; Total &lt; 64,877</b>	<b>&lt; 50,684</b>

Pour la majorité des métaux, les points de prélèvement ont des concentrations en métaux lourds globalement supérieures à celles du point témoin. Ces résultats peuvent traduire l'hétérogénéité des sols prélevés.

Le point SOL\_A est le point qui présente le plus de dépassements. En effet, les concentrations d'antimoine, de cuivre, de plomb, de nickel et de zinc, sont supérieures aux valeurs de bruit de fond national et la différence est supérieure à deux fois l'incertitude d'analyse du témoin. **Le milieu est donc dégradé pour ces substances au point SOL\_A.** L'origine de ces anomalies peut être liée à la nature des terrains en place.

Vis-à-vis du plomb, la concentration est inférieure à 100 mg/kg, valeur seuil en dessous duquel l'HCSP ne recommande aucune action particulière. **Le milieu est donc compatible vis-à-vis de cette substance.**

Au point SOL\_B et Sol\_C, les concentrations en métaux sont conformes aux valeurs de fond national à l'exception du cuivre, du plomb et du mercure pour le SOL\_B. Les concentrations relevées sont proches des valeurs de fond national. **Le milieu n'est pas dégradé (à l'échelle nationale) pour ces substances** au droit de ces points de mesure.

Les concentrations en dioxines et furanes chlorés (valeurs I-TEQ) au point de prélèvement SOL\_A dépassent largement le percentile 90 de la valeur de fond urbain VS2 ( 8,7 ng/kg) avec une valeur I-TEQ de 11,8 ng/kg. **Le milieu est dégradé pour le point SOL\_A. Les résultats d'analyses seront traités dans un calcul de risque dans la partie IEM pour juger de la compatibilité du milieu.**

Pour chaque point de prélèvement de sol réalisé autour du site, le composé majoritaire est l'Octa-CDD qui est également le composé majoritaire que l'on retrouve dans un sol à typologie rurale non anthropique.

La concentration en PCB-DL est supérieure à la valeur témoin au SOL\_A. **Le point SOL\_A est donc dégradé en PCB-DL.**

Concernant les PCB-DL, il est explicité dans l'étude de l'INERIS<sup>12</sup> que la teneur moyenne en PCB-DL représente 0 et 23% de la teneur en PCDD-DF. Or, dans le cas des sols investigués lors de l'IEM, les PCB-DL représentent 100% de la teneur en PCDD-DF (voir Tableau 8-3). Au vu de ces éléments, l'hypothèse d'une source supplémentaire de PCB-DL peut être avancée, du moins un apport extérieur à l'incinérateur.

Pour les éléments bromés, les concentrations relevées au point SOL\_A et SOL\_B sont supérieures à la concentration du point témoin. Toutefois, les concentrations relevées sont inférieures aux valeurs bibliographiques disponibles pour des sites urbains. **Le milieu n'est pas dégradé (à l'échelle nationale) pour ces substances** au droit de ces points de mesure.

---

<sup>12</sup> INERIS, 2018, DRC-18-16993-07526Bcaractérisation des émissions de dioxines et furanes bromés des incinérateurs de déchets non dangereux, 35 p

### 8.3 Deuxième campagne d'investigation

#### 8.3.1 Objectif

Au vu des concentrations relevées au point A, deux prélèvements complémentaires ont été réalisés afin de voir si les anomalies identifiées au SOL\_A sont ponctuelles ou plus étendues. Ces deux points complémentaires ont été implantés dans le même secteur que le point SOL\_A mais au niveau des jardins potagers. Ces deux points de prélèvement, P1 et P4, ont été réalisés le 01/07/2022

Point	Localisation / Lieu-dit	Description	Usage retenu	Localisation rapport au site	Distance par rapport aux limites de propriété du site (m)
P1	2 Rue Denis Papin, 60870 Villers-Saint-Paul	Zone résidentielle	Résidentiel	Nord-Est	820
P4	2 rue Pierre Curie, 60870 Villers-Saint-Paul	Zone résidentielle	Résidentiel	Nord-Est	850

#### 8.3.2 Moyen

La réalisation des prélèvements de sol a suivi la même méthodologie que les prélèvements réalisés le 31/05/2022 (voir partie 8.1.1, 8.1.2 et 8.1.3)

#### 8.3.3 Résultats

Les résultats sont présentés dans les tableaux ci-après.

Tableau 8-4: Résultats des mesures de sol complémentaires (1/3)

Nom du point de prélèvement	Unité	Méthode analytique	Incertitude Témoins ±	Point témoin	VS 1	Incertitude Point 1 ±	Point 1	Incertitude Point 4 ±	Point 4
Date de prélèvement							01-07-22		01-07-22
Référence laboratoire							408787		408790
Remarques									
Matière sèche (MS)	%	NEN-EN 15934 ; EN12880		91,1	-		91,6		88,8
<b>Éléments traces (ET) - métaux et métalloïdes</b>									
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	-	<0,5	1,04	0,13	1,3		<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	1,23	8,2	25	1,19	7,9	0,84	5,6
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	0,06	0,30	0,45	0,13	0,6	0,06	0,3
Chrome (Cr)	mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	3,96	33	90	11,64	97	3,12	26
Chrome (VI)	mg/kg MS		-	<0,5			<0,50		<0,50
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	2,80	14	20	7,00	35	2,80	14
Manganèse (Mn)	mg/kg MS	Conforme à ISO 16772 et EN 16174	52,20	290	524	41,40	230	45,00	250
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	0,01	0,07	0,1	0,04	0,22	0,01	0,07
Nickel (Ni)	mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	1,65	15	60	1,98	18	1,10	10
Plomb (Pb)	mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	2,42	22	50	7,37	67	3,19	29
Zinc (Zn)	mg/kg MS	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174	22,00	100	100	37,40	170	24,20	110

Lorsque  $[x] \leq$  Témoin

Concentrations inférieures à la concentration du point témoin

Lorsque Témoin  $< [x] \leq$  Médiane de la valeur de fond urbain

Concentrations cohérentes avec les valeurs urbains) mais supérieures au point témoin

Médiane de la valeur de fond Urbain  $< [x] \leq$  Centile (90%) du bruit de fond urbain

Concentrations supérieures aux valeurs nationales



Référence R003-1620019PAE-V01

Tableau 8-5: Résultats des mesures de sol complémentaires (2/3)

Nom du point de prélèvement	Unité	Méthode analytique	Incertitude Témoins ±	Point témoin	VS 1	Incertitude Point 1 ±	Point 1	Incertitude Point 4 ±	Point 4	
Date de prélèvement							01-07-22		01-07-22	
Référence laboratoire							408787		408790	
Remarques										
<b>Polychlorobiphényles (PCB-dl)</b>										
PCB (105)	ng/kg MS	DIN38414-24		855			1260		2900	
PCB (114)				<60,0			<50,0		<50,0	
PCB (118)				2710			1920		5150	
PCB (123)				<50,0			<50,0		<100	
PCB (126)				16			46		61	
PCB (156)				812			1500		4110	
PCB (157)				185			210		601	
PCB (167)				289			447		1230	
PCB (169)				<5,00			21		11	
PCB (189)				83			211		370	
PCB (77)				40			68,9		128	
PCB (81)				<5,00			<5,00		<5,00	
TE-PCB-OMS 1998				ng/kg Ms			2,47			6,02
TE-PCB-OMS 2005	1,75						5,4		6,87	
TE-PCB-OMS 2005 (limite haute)	1,91						5,41		6,88	
<b>Dioxines (PCB)</b>										
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg MS	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)	5	<1	-	-	<1,0		<1,0	
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD				<1	-	-	1,72	4,9	0,77	2,2
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD				<1	-	-	0,42	1,4		<1,0
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD				20	-	-	20,64	86	14,16	59
Octa CDD				120	-	-	128,00	640	130,00	650
1,2,3,7,8-Penta CDF				0,55	1,2	-	1,61	3,5		<1,0
2,3,4,7,8-Penta CDF				0,42	1,2	-	1,19	3,4	0,60	1,7
2,3,7,8-Tétra CDF				0,51	1,6	-	1,60	5	0,86	2,7
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF				0,53	1,4	-	2,81	7,4	0,76	2
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF					<1	-	0,84	2,9	0,35	1,2
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF					<1	-	0,63	2,1		<1,0
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF					<5	-	-	<5,0		<5,0
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF				1,44	7,2	-	15,36	64	2,20	11
Octa CDF					<10	-	-	280	5,76	24
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)					1	2,6	8,7	5,27		2,22
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)					3,66	-	-	7,52		4,7

Tableau 8-6: Résultats des mesures de sol complémentaires (3/3)

Nom du point de prélèvement	Unité	Point témoin	VS 1	VS 2	Point n°1	Point n°4	
Date de prélèvement					01-07-22	01-07-22	
Référence laboratoire							
Remarques							
2,3,7,8 TBDD	pg/g de MS	< 0,994	-	-	< 0,670	< 0,662	
1,2,3,7,8 PeBDD		< 0,994	-	-	< 0,670	< 0,662	
1,2,3,4,7,8+1,2,3,6,7,8 HxBDD		< 2,982	-	-	< 2,011	< 1,986	
1,2,3,7,8,9 HxBDD		< 2,982	-	-	< 2,011	< 1,986	
1,2,3,4,6,7,8 HpBDD		< 3,976	-	-	< 2,682	< 2,648	
OBDD		< 4,970	-	-	< 3,352	< 3,310	
2,4,6,8 TBDF		< 0,994	-	-	< 0,670	< 0,662	
2,3,7,8 TBDF		< 0,994	-	-	< 0,670	< 0,662	
1,2,3,7,8 PeBDF		< 1,988	-	-	< 1,341	< 1,324	
2,3,4,7,8 PeBDF		< 1,988	-	-	< 1,341	< 1,324	
1,2,3,4,7,8 HxBDF		< 2,982	-	-	< 2,011	< 1,986	
1,2,3,4,6,7,8 HpBDF		< 3,976	-	-	< 2,682	< 2,648	
OBDF		< 19,881	-	-	< 13,409	< 13,241	
<b>TOTAL (pg/g de MS)</b>			< 49,702	11	280	<b>&lt; 33,523</b>	<b>&lt; 33,102</b>

Le point 1 présente des dépassements en métaux pour pratiquement toutes les substances. Au vu des incertitude de mesures, le milieu est dégradé pour le Sb, Cu, Hg, Pb et Zn. Ces dépassements pourrait être lié à la qualité intrinsèque des sols prélevés. Pour le point 4, aucun dépassement n'est observé pour les métaux sauf pour le zinc dont la valeur est proche de la valeur de fond nationale.

Concernant les dioxines chlorées, les concentrations sont cohérentes au regard des valeurs observées en milieu urbain et des concentrations en dioxines relevées lors du PSE 2021 (voir Figure 6-11).

Pour les 2 points, les concentrations en PCBdl sont supérieures à celle observée pour le point témoin. Le milieu est dégradé pour ces paramètres. Les résultats seront intégrés à un calcul de risque pour vérifier la comptabilité de ces éléments.

Les concentrations en dioxines bromés sont inférieures à la limite de quantification pour les deux points complémentaires. **Ces milieux sont donc non dégradés en dioxines bromés.**

**Les mesures complémentaires réalisées à proximité du point A montrent que les impacts observés au niveau du point A ne sont pas observés au niveau des jardins potagers présents dans le secteur. Ces impacts sont vraisemblablement en lien avec le passif industriel des terrains limitrophes au stade.**

## 9 Vérification de la compatibilité des usages

Les analyses sur l'air ambiant et sur les sols ont mis en évidence des milieux dégradés pour :

- Dans l'air : Sb, Cu et Hg et les COV identifié lors du screening COV
- Dans les sols :
  - Point A : Sb, Cd, Cu, Hg et Zn, dioxines chlorés, bromés et PCBdl
  - Point1, SOL C et B : Sb, Cu, Hg et Zn, dioxines bromés

La compatibilité des usages doit être vérifiée pour la voie inhalation, ingestion directe de sol (ensemble des points) et pour la voie d'ingestion de végétaux auto-produits (Point1, SOL C et B). Ces voies d'exposition sont conformes aux usages observés

La méthodologie de calcul des risques sanitaire et la grille de lecture des résultats sont présentées en Annexe 13 ; les VTR retenues en Annexe 4 . Les résultats des calculs sont synthétisés ci-dessous et présentés en Annexe 14.

En absence de VTR disponibles pour les PCBdl, les dioxines bromés, le pentane, le2-methyl-Pentane, le decane, le dodecane et le 3-methyl-Pentane ; ces substances ne peuvent pas être intégrées aux calculs de risques sanitaires.

### 9.1 Voie inhalation

Pour se placer dans des conditions majorantes d'exposition il a été pris en compte une exposition 24 h/24 , 365j/an

Tableau 9-1 Quotients de danger – IEM – voie inhalation – Adultes et enfants

Traceurs	C air maximale mesurée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	QDi
Antimoine	4,5E-03	<b>0,015</b>
Cuivre	1,4E-02	<b>0,014</b>
Mercuré	5,0E-05	<b>0,002</b>
Toluene	2,0E+00	<b>0,0001</b>
Ethylbenzene	5,0E+00	<b>0,003</b>
Styrene	1,7E+01	<b>0,018</b>
Xylènes	9,2E+00	<b>0,092</b>
1,3,5-trimethyl-Benzene	6,1E-01	<b>0,010</b>
Propanal	2,7E+00	<b>0,338</b>

Pour ces substances les QD calculés sont inférieurs à 0,2 ; sauf pour le propanal. Pour cette substance, le QD est compris entre 0,2 et 5 (fourchette correspondant à la zone d'incertitude). Vis-à-vis de cette substance, la qualité de l'air est dégradée au niveau du point AIR\_A localisé au nord du site au niveau de la déchetterie. Les seuls usages observés, sur ce secteur, sont des usages d'activité professionnelle. Si l'on tient compte du temps d'exposition d'un travailleur, le QD est de 0,072 ; soit inférieur à 0,2. La concentration en propanal au point AIR\_A est donc compatible avec l'usage d'activité professionnelle.

Référence R003-1620019PAE-V01

Tableau 9-2 *Excès de risque individuel – IEM – voie inhalation – Adultes\**

Traceurs	C air maximale mesurée ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	QDi
Ethylbenzene	5,00E+00	<b>5,36E-06</b>

\* cas le plus pénalisant

L'ERI est compris entre  $10^{-6}$  et  $10^{-4}$  correspondant à la zone d'incertitude. Dans le cadre de la démarche applicable aux sites et sols pollués, l'INERIS a défini des valeurs d'analyse de la situation (R1, R2 et R3). Ces valeurs d'analyse de la situation sont proposées pour pouvoir rapidement appréhender une situation et, le cas échéant, permettre d'orienter la stratégie de gestion. Il est à noter que ces valeurs sont strictement réservées au cadre de la démarche d'interprétation de l'état des milieux. Le seuil R1 (en dessous duquel, les concentrations relevées sont compatibles avec les usages) pour l'éthylbenzène est  $1\,500\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La concentration maximale mesurée ( $5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est inférieure à cette valeur d'analyse de la situation. Les concentrations en Ethylbenzène sont donc compatibles avec les usages.

**Ainsi, pour toutes les substances détectées dans l'air ambiant pour lesquelles les mesures ont montré une dégradation par rapport au témoin, les concentrations relevées sont compatibles avec les usages observés.**

## 9.2 Voie ingestion directe de sol

Pour le point A (stade), il a été pris en compte une exposition 3j/semaine pendant toute l'année, pour les autres points il a été pris en compte une exposition 365 j/an.

Tableau 9-3 *Quotients de danger – IEM – voie ingestion directe de sol – point A*

Traceurs	C dans les sols (mg/kg)	Qdo adulte	Qdo enfant	Qdo enfant devenat adulte
Antimoine (Sb)	3,00 <sup>E</sup> +00	0,0002	0,0013	0,00015
Cadmium (Cd)	8,00 <sup>E</sup> -01	0,0007	0,0059	0,00070
Cuivre (Cu)	4,50 <sup>E</sup> +01	0,0001	0,0008	0,00009
Mercure (Hg)	1,55 <sup>E</sup> +00	0,0008	0,0070	0,00083
Zinc (Zn)	3,00 <sup>E</sup> +02	0,0003	0,0026	0,00031
PCDD/DF	1,18 <sup>E</sup> -05	0,0126	0,1071	0,01261

Pour ces substances les QD calculés sont inférieurs à 0,2 : le milieu est compatible pour ces substances.

En absence d'ERU pour ces substances, les ERI ne sont pas quantifiés.

Tableau 9-4 *Quotients danger – IEM – voie ingestion directe de sol – point 1, SOL A et B*

Traceurs	C dans les sols (mg/kg)	Qdo adulte	Qdo enfant	Qdo enfant devenat adulte
Antimoine (Sb)	1,3	0,00015	0,00131	0,00015
Cuivre (Cu)	35	0,00017	0,00142	0,00017
Mercure (Hg)	0,22	0,00028	0,00234	0,00028
Zinc (Zn)	170	0,00040	0,00344	0,00040

Référence R003-1620019PAE-V01

Pour ces substances les QD calculés sont inférieurs à 0,2 : le milieu est compatible pour ces substances.

En absence d'ERU pour ces substances, les ERI ne sont pas quantifiés.

### 9.3 Voie ingestion de végétaux autoproduits

Les concentrations dans les végétaux sont calculés selon la méthodologie présentée dans le chapitre 12.

Ta bleau 9-5 Quotients danger – IEM – voie ingestion directe de sol – point 1, SOL A et B

Traceurs	C dans les sols (mg/kg)	QDo adulte	QDo enfant	QDo enfant devenat adulte
Antimoine (Sb)	1,3	0,014	0,029	0,014
Cuivre (Cu)	35	0,039	0,122	0,039
Mercure (Hg)	0,22	0,002	0,006	0,002
Zinc (Zn)	170	0,046	0,094	0,046

Pour ces substances les QD calculés sont inférieurs à 0,2 : le milieu est compatible pour ces substances.

En absence d'ERU pour ces substances, les ERI ne sont pas quantifiés.

## 10 Conclusion sur l'état des milieux

### 10.1 Conclusion sur la dégradation et la compatibilité des milieux

Les niveaux observés dans l'air en SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HF, HCl, NH<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> ne mettent pas en évidence de dégradation du milieu.

Pour les poussières, les niveaux constatés sont cohérents avec les niveaux observés sur les stations de mesures d'Atmo Hauts-de-France au niveau de la station de Creil.

Pour les substances disposant de valeurs réglementaires (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, arsenic, cadmium, nickel et plomb) les concentrations mesurées sont toutes inférieures aux valeurs cibles annuelles. **Le milieu étant compatible pour ces substances.**

Une dégradation du milieu par rapport aux valeurs de références retenues (point témoin) est observée pour le cadmium, le mercure particulaire, le plomb, le cuivre et l'antimoine pour le point AIR\_B (point localisé à la recyclerie) et pour le cadmium, mercure et plomb pour le point IEM\_A (point localisé à la déchèterie). Ces dégradations peuvent être induites, en partie, par les différentes activités exercées sur ces sites. Les calculs de risques menés selon la démarche IEM montre la compatibilité des concentrations observées dans l'air ambiant.

Les prélèvements de sol réalisés ont montré une dégradation des sols au niveau du point SOL\_A (échantillon prélevé à proximité du stade Pétenot) ; ce point présente les plus fortes anomalies qui peuvent être en lien avec le passif industriel du secteur. Les prélèvements complémentaires (Point 1 et 4 réalisés à proximité de jardins potagers) présentent des concentrations plus faibles que celle du point SOL\_A et permettent de lever le doute quant à la généralisation de la qualité dégradée observée.

Pour les autres points de mesures, des dépassements ponctuels sont notés pour certains métaux et pour les PCB dl.

Les calculs de risques menés selon la démarche IEM montre la compatibilité des concentrations observées dans l'air ambiant.

**Ainsi, considérant que l'IEM a porté sur les principaux traceurs de risques et d'activité, l'IEM conclut à la compatibilité des milieux avec les usages observés.**

### 10.2 Incertitudes

Ces résultats d'analyses sont à mettre en perspective au regard de divers éléments susceptibles d'altérer la qualité des résultats et leur interprétation.

- Les principales incertitudes de cette étude sont les suivantes : L'hétérogénéité des sols prélevés au sein d'un prélèvement (échantillons plus ou moins impactés et non caractérisables

visuellement) : la mise en œuvre de prélèvements moyens sur chaque zone a permis de diminuer cette incertitude.

- Contamination croisée : des mesures ont été prises pour limiter les contaminations croisées, néanmoins, elles ne peuvent être exclues, notamment lors des phases de prélèvement. Néanmoins, aucun produit polluant et pouvant contaminer les échantillons n'était présent sur la zone d'étude.
- La dégradation des échantillons lors de l'échantillonnage, du transport et lors de sa réception au laboratoire : afin de pallier cette dégradation, les échantillons ont été acheminés au laboratoire autant que possible le jour même du prélèvement par transporteur express et conformément aux règles de l'art, conditionnés dans des pots hermétiques et en glacières.
- Les incertitudes liées aux analyses effectuées en laboratoire sur les sols. Elles sont liées aux protocoles d'analyses et à la qualité des appareillages de mesures.
- Les incertitudes liées également aux protocoles analytiques applicables aux prélèvements réalisés au laboratoire, l'extraction des substances au sein de la matrice et des méthodes analytiques.



## *Partie 4*

# *Evaluation des Risques Sanitaires*

L'évaluation des risques sanitaires est un outil prédictif qui permet d'évaluer les risques sanitaires liés aux émissions de l'installation dans les conditions d'exploitation prévues dans la nouvelle demande d'autorisation d'exploiter du site.

Les 4 étapes fondamentales de cette étude sont les suivantes :

1. Identification des dangers ;
2. Evaluation des relations doses-réponses ;
3. Evaluation de l'exposition ;
4. Caractérisation du risque.

Les étapes 1 et 2 ont été traitées au paragraphe et ne seront pas reprises ci spécifiquement dans cette partie.

L'étape 3 est réalisée à l'aide d'une modélisation aérodyspersive permettant de définir les concentrations et dépôts induits par les émissions du CVE de Villers Saint Paul puis par des calculs des transferts des dépôts dans la chaîne alimentaire.

L'étape 4 est établie sur la base des données des phases 1 à 3.

## 11 Evaluation de l'exposition - modélisation aérodispersive

### 11.1 Présentation du modèle de dispersion

TAUW France a réalisé la modélisation aérodispersive des émissions atmosphériques en provenance de l'UVE du site grâce au logiciel ISC AERMOD.

Il s'agit d'une interface utilisant des codes de calculs développés par l'US EPA (ISCST3, AERMOD et ISC PRIME), éprouvés de par le monde pour leur fiabilité et leur capacité en terme de simulation aérodispersive à but de calage et/ou à but prédictif pour les éléments gazeux ou les poussières issus de sources ponctuelles (cheminées d'usine ou de particuliers, chauffages urbains, centrales thermiques, etc.) ou surfaciques (incendies-fumées, émanations de biogaz de décharge, etc.), au niveau du sol ou en hauteur.

Ces codes de calculs ont été développés par l'US EPA (ministère de l'environnement américain). Cet organisme est dans de nombreux domaines de l'environnement une référence en la matière.

D'autre part, ce modèle est présenté dans les premiers modèles de référence du document « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » (INERIS première édition d'août 2013).

L'ensemble des hypothèses de travail du modèle est présenté dans l'Annexe 5.

### 11.2 Caractéristiques d'émission et flux émis

Ces flux sont exprimés en g/s. Les sources canalisées correspondent aux rejets des lignes 1,2 et 3 et du dépoussiéreur.

Les flux ont été calculés à partir des concentrations limites d'émission. Pour le groupe de métaux « Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V », il a été retenu le pourcentage maximal entre le pourcentage moyen observé sur le site en 2021 et le pourcentage proposé par le guide ASTEE.

Le tableau présenté suivant synthétise l'ensemble des flux et des caractéristiques d'émissions intégrés au modèle.

Référence R003-1620019PAE-V01

Tableau 11-1 Synthèse des sources (1/4)

Type de rejet	Source	Temps de fonctionnement rentré dans le modèle	Durée annuelle maximale de fonctionnement (h)	Débit sec à 11 % d'O <sub>2</sub> (Nm <sup>3</sup> /h)	Diamètre (m)	Hauteur du point d'émission (m/TN)	Vitesse des rejets (m/s)	Température du rejet (°C)	Substances	VLE journalière (mg/Nm <sup>3</sup> )	Flux g/s (calculé sur la base de la VLE)	Flux (tonne/an) (calculé sur la base de la VLE)	Justification
Source canalisée	Ligne 1	Temps estimé entre 8 250 et 8 400 h : considéré 24h / 24 pour la modélisation	8760	62 000	1,20	43,7	21,0	140	Poussières totales, assimilées à des PM <sub>2,5</sub>	5	8,61E-02	2,72E+00	<p>Débit : hypothèse d'émission haute Vitesse : AP du 23 février 2018</p> <p>Température prévue après travaux</p> <p>Concentrations retenues : - PM, HCl, HF, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> : VLE moyenne APC du 8 mars 2019 - CO (Zn) : AP du 23 février 2018 - métaux / doxines / furanes : Arrêté du 12 janvier 2021 (AP du 23/02/2018, pour la somme [Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V] et Zn)</p> <p>Répartition des métaux : VME calculées selon le pourcentage maximal entre le pourcentage retenu dans le guide ASTEE et le pourcentage moyen mesuré en 2021 la proportion moyenne (mesures 2021) par rapport à la valeur limite établie pour le groupe</p> <p>Choix des traceurs de risques selon la sélection réalisé à partir des flux et des données toxicologiques</p> <p>Le guide ASTEE indique un ratio chrome total / chrome VI compris entre 0,007 et 0,1. La valeur la plus élevée (0,1) est retenue.</p>
									Acide chlorhydrique (HCl)	8	1,38E-01	4,3E+00	
									Acide fluorhydrique (HF)	1	1,72E-02	5,4E-01	
									Anhydride sulfureux (SO <sub>2</sub> )	25	4,31E-01	1,4E+01	
									Oxydes d'azote (NOx)	80	1,38E+00	4,3E+01	
									CO	30	5,2E-01	1,6E+01	
									COVT	7	1,2E-01	3,8E+00	
									Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	10	1,72E-01	5,4E+00	
									Cd+Ti	2,0E-02	3,44E-04	1,1E-02	
									Cadmium	2,0E-02	3,44E-04	1,1E-02	
									Mercur	2,0E-02	3,44E-04	1,1E-02	
									(Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V) et leurs composés	3,0E-01	5,17E-03	1,6E-01	
									(Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V) et Zn	8,0E-01	1,4E-02	4,3E-01	
									Plomb	1,5E-01	2,58E-03	8,1E-02	
									Arsenic	6,0E-03	1,03E-04	3,3E-03	
									Nickel	3,8E-02	6,46E-04	2,0E-02	
									Manganèse	4,0E-02	6,82E-04	2,2E-02	
Chrome total	3,3E-02	5,63E-04	1,8E-02										
Chrome VI	3,3E-03	5,63E-05	1,8E-03										
Antimoine	6,2E-03	1,06E-04											
Chrome III	2,9E-02	5,07E-04											
Cuivre	5,1E-02	8,85E-04											
Dioxines et furannes (I-TEQ)	8,0E-08	1,38E-09	4,3E-08										
PCDD/F + dioxines PCB	8,0E-08	1,4E-09	4,3E-08										

Référence R003-1620019PAE-V01

Tableau 11-2 Synthèse des sources (2/4)

Type de rejet	Source	Temps de fonctionnement rentré dans le modèle	Durée annuelle maximale de fonctionnement (h)	Débit sec à 11 % d'O <sub>2</sub> (Nm <sup>3</sup> /h)	Diamètre (m)	Hauteur du point d'émission (m/TN)	Vitesse des rejets (m/s)	Température du rejet (°C)	Substances	VLE journalière (mg/Nm <sup>3</sup> )	Flux g/s (calculé sur la base de la VLE)	Flux (tonne/an) (calculé sur la base de la VLE)	Justification
Source canalisée	Ligne 2	Temps estimé entre 8 250 et 8 400 h : considéré 24h / 24 pour la modélisation	8760	62 000	1,20	43,7	21,0	140	Poussières totales, assimilées à des PM <sub>2,5</sub>	5	<b>8,6E-02</b>	2,72E+00	<p>Débit : hypothèse d'émission haute</p> <p>Vitesse : AP du 23 février 2018</p> <p>Température prévue après travaux</p> <p>Concentrations retenues :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PM, HCl, HF, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> : VLE moyenne APC du 8 mars 2019</li> <li>- CO (Zn) : AP du 23 février 2018</li> <li>- métaux / doxines / furanes : Arrêté du 12 janvier 2021 (AP du 23/02/2018, pour la somme [Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V] et Zn]</li> </ul> <p>Répartition des métaux : VME calculées selon le pourcentage maximal entre le pourcentage retenu dans le guide ASTEE et le pourcentage moyen mesuré en 2021 la proportion moyenne (mesures 2021) par rapport à la valeur limite établie pour le groupe</p> <p>Choix des traceurs de risques selon la sélection réalisé à partir des flux et des données toxicologiques</p> <p>Le guide ASTEE indique un ratio chrome total / chrome VI compris entre 0,007 et 0,1. La valeur la plus élevée (0,1) est retenue.</p>
									Acide chlorhydrique (HCl)	8	<b>1,4E-01</b>	4,3E+00	
									Acide fluorhydrique (HF)	1	<b>1,7E-02</b>	5,4E-01	
									Anhydride sulfureux (SO <sub>2</sub> )	25	<b>4,3E-01</b>	1,4E+01	
									Oxydes d'azote (NOx)	80	<b>1,4E+00</b>	4,3E+01	
									CO	30	5,2E-01	1,6E+01	
									COVT	7	1,2E-01	3,8E+00	
									Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	10	<b>1,7E-01</b>	5,4E+00	
									Cd+Ti	2,0E-02	<b>3,4E-04</b>	1,1E-02	
									Cadmium	2,0E-02	<b>3,4E-04</b>	1,1E-02	
									Mercurure	2,0E-02	<b>3,4E-04</b>	1,1E-02	
									(Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V) et leurs composés	3,0E-01	<b>5,2E-03</b>	1,6E-01	
									(Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V) et Zn	8,0E-01	1,4E-02	4,3E-01	
									Plomb	1,5E-01	<b>2,6E-03</b>	8,1E-02	
									Arsenic	6,0E-03	<b>1,0E-04</b>	3,3E-03	
									Nickel	3,8E-02	<b>6,5E-04</b>	2,0E-02	
									Manganèse	4,0E-02	<b>6,8E-04</b>	2,2E-02	
									Chrome total	3,3E-02	<b>5,6E-04</b>	1,8E-02	
									Chrome VI	3,3E-03	<b>5,6E-05</b>	1,8E-03	
									Antimoine	6,2E-03	<b>1,1E-04</b>	3,4E-03	
Chrome III	2,9E-02	<b>5,1E-04</b>	1,6E-02										
Cuivre	5,1E-02	<b>8,8E-04</b>	2,8E-02										
Dioxines et furannes (f-TEQ)	8,0E-08	<b>1,4E-09</b>	4,3E-08										
PCDD/F + dioxines PCB	0,00000008	1,4E-09	4,3E-08										

Référence R003-1620019PAE-V01

Tableau 11-3 Synthèse des sources (3/4)

Type de rejet	Source	Temps de fonctionnement rentré dans le modèle	Durée annuelle maximale de fonctionnement (h)	Débit sec à 11 % d'O <sub>2</sub> (Nm <sup>3</sup> /h)	Diamètre (m)	Hauteur du point d'émission (m/TN)	Vitesse des rejets (m/s)	Température du rejet (°C)	Substances	VLE journalière (mg/Nm <sup>3</sup> )	Flux g/s (calculé sur la base de la VLE)	Flux (tonne/an) (calculé sur la base de la VLE)	Justification
Source canalisée	Ligne 3	Temps estimé entre 8 250 et 8 400 h : considéré 24h / 24 pour la modélisation	8760	109 398	1,20	43,7	21,0	140	Poussières totales, assimilées à des PM <sub>2,5</sub>	5	1,5E-01	4,79E+00	Débit, température : garantie constructeur Vitesse : AP du 23 février 2018  Concentrations retenues : - PM, HCl, HF, NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , métaux, doixines/furanes : Arrêté du 12 janvier 2021 -S2O2 : AP du 8 mars 2019 (valeur identique aux lignes 1 et 2)  Répartition des métaux : Estimée similaire à celle observée sur les lignes 1 et 2 VME calculées selon le pourcentage maximal entre le pourcentage retenu dans le guide ASTEE et le pourcentage moyen mesuré en 2021 la proportion moyenne (mesures 2021) par rapport à la valeur limite établie pour le groupe  Choix des traceurs de risques selon la sélection réalisé à partir des flux et des données toxicologiques  Le guide ASTEE indique un ratio chrome total / chrome VI compris entre 0,007 et 0,1. La valeur la plus élevée (0,1) est retenue.
									Acide chlorhydrique (HCl)	6	1,8E-01	5,7E+00	
									Acide fluorhydrique (HF)	1	3,0E-02	9,6E-01	
									Anhydride sulfureux (SO <sub>2</sub> )	25	7,6E-01	2,4E+01	
									Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	80	2,4E+00	7,7E+01	
									CO	30	9,1E-01	2,9E+01	
									COVT	7	2,1E-01	6,7E+00	
									Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	10	3,0E-01	9,6E+00	
									Cd+Ti	2,0E-02	6,1E-04	1,9E-02	
									Cadmium	2,0E-02	6,1E-04	1,9E-02	
									Mercur	2,0E-02	6,1E-04	1,9E-02	
									(Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V) et leurs composés	3,0E-01	9,1E-03	2,9E-01	
									(Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V) et Zn	8,0E-01	2,4E-02	7,7E-01	
									Plomb	1,5E-01	4,6E-03	1,4E-01	
									Arsenic	6,0E-03	1,8E-04	5,7E-03	
									Nickel	3,8E-02	1,1E-03	3,6E-02	
									Manganèse	4,0E-02	1,2E-03	3,8E-02	
									Chrome total	3,3E-02	9,9E-04	3,1E-02	
									Chrome VI	3,3E-03	9,9E-05	3,1E-03	
									Antimoine	6,2E-03	1,9E-04	5,9E-03	
Chrome III	2,9E-02	8,9E-04	2,8E-02										
Cuivre	5,1E-02	1,6E-03	4,9E-02										
Dioxines et furannes (I-TEQ)	6,0E-08	1,8E-09	5,7E-08										
PCDD/F + dioxines PCB	0,00000008	2,4E-09	7,7E-08										

Référence R003-1620019PAE-V01

Tableau 11-4 Synthèse des sources (4/4)

Type de rejet	Source	Temps de fonctionnement rentré dans le modèle	Durée annuelle maximale de fonctionnement (h)	Débit sec à 11 % d'O <sub>2</sub> (Nm <sup>3</sup> /h)	Diamètre (m)	Hauteur du point d'émission (m/TN)	Vitesse des rejets (m/s)	Température du rejet (°C)	Substances	VLE journalière (mg/Nm <sup>3</sup> )	Flux g/s (calculé sur la base de la VLE)	Flux (tonne/an) (calculé sur la base de la VLE)	Justification
Source canalisée	TV1	14 h/24, 5/semaine	4900	100 000	1,30	18	20,9	Ambiante	Poussières totales, assimilées à des PM <sub>2.5</sub>	5,0	1,4E-01	2,45E+00	Débit, température, vitesse, : garantie constructeur  Concentrations retenues : - PM : C-MTD 25 (2018) - prise en compte de valeurs similaires à celles retenues pour les lignes 1, 2 et 3  Répartition des métaux : Estimée similaire à celle observée sur les lignes 1 et 2 VME calculées selon le pourcentage maximal entre le pourcentage retenu dans le guide ASTEE et le pourcentage moyen mesuré en 2021 la proportion moyenne (mesures 2021) par rapport à la valeur limite établie pour le groupe  Choix des traceurs de risques selon la sélection réalisé à partir des flux et des données toxicologiques  Le guide ASTEE indique un ratio chrome total / chrome VI compris entre 0,007 et 0,1. La valeur la plus élevée (0,1) est retenue.
									Cd+Ti	2,0E-02	5,6E-04	9,8E-03	
									Cadmium	2,0E-02	5,6E-04	9,8E-03	
									Mercuré	2,0E-02	5,6E-04	9,8E-03	
									(Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V) et leurs composés	3,0E-01	8,3E-03	1,5E-01	
									(Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V) et Zn	8,0E-01	2,2E-02	3,9E-01	
									Plomb	1,5E-01	4,2E-03	7,4E-02	
									Arsenic	6,0E-03	1,7E-04	2,9E-03	
									Nickel	3,8E-02	1,0E-03	1,8E-02	
									Manganèse	4,0E-02	1,1E-03	1,9E-02	
									Chrome total	3,3E-02	9,1E-04	1,6E-02	
									Chrome VI	3,3E-03	9,1E-05	1,6E-03	
									Antimoine	6,2E-03	1,7E-04	3,0E-03	
									Chrome III	2,9E-02	8,2E-04	1,4E-02	
Cuivre	5,1E-02	1,4E-03	2,5E-02										
Source canalisée	TV2	10 h/24, 5/semaine 24 h/24, 2/semaine	4900	50 000	1,30	18	12,0	Ambiante	Poussières totales, assimilées à des PM <sub>2.5</sub>	5,0	6,94E-02	1,23E+00	
									Cd+Ti	2,0E-02	2,8E-04	4,9E-03	
									Cadmium	2,0E-02	2,8E-04	4,9E-03	
									Mercuré	2,0E-02	2,8E-04	4,9E-03	
									(Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V) et leurs composés	3,0E-01	4,2E-03	7,4E-02	
									(Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V) et Zn	8,0E-01	2,2E-02	3,9E-01	
									Plomb	1,5E-01	2,1E-03	3,7E-02	
									Arsenic	6,0E-03	8,3E-05	1,5E-03	
									Nickel	3,8E-02	5,2E-04	9,2E-03	
									Manganèse	4,0E-02	5,5E-04	9,7E-03	
									Chrome total	3,3E-02	4,5E-04	8,0E-03	
									Chrome VI	3,3E-03	4,5E-05	8,0E-04	
									Antimoine	6,2E-03	8,6E-05	1,5E-03	
									Chrome III	2,9E-02	4,1E-04	7,2E-03	
Cuivre	5,1E-02	7,1E-04	1,3E-02										

### 11.3 Représentativité des simulations

Chaque paramètre intervient différemment dans le résultat final de modélisation.

L'estimation des flux pour les rejets canalisés représentent une incertitude majeure sur les résultats.

### 11.4 Résultats

Les courbes d'iso-concentrations et d'iso-dépôt obtenues par le modèle aérodispersif sont issues de l'interpolation des valeurs d'une grille de récepteurs dont le maillage est resserré autour du site pour obtenir une plus grande précision dans les résultats. Elles sont présentées en Annexe 15 et en Annexe 16.

La dispersion des composés s'effectue préférentiellement dans les axes sud-ouest / nord-est en creux de vallée en cohérence avec la rose des vents observée sur le secteur. Pour rappel, les vents dominants proviennent du sud-ouest.

Chaque source participe différemment à la dispersion globale du panache. La figure suivante présente les courbes d'iso-dépôt définies pour les lignes 1 et 2, la ligne 3 et le dépoussiéreur du hall TVI pour le cadmium.

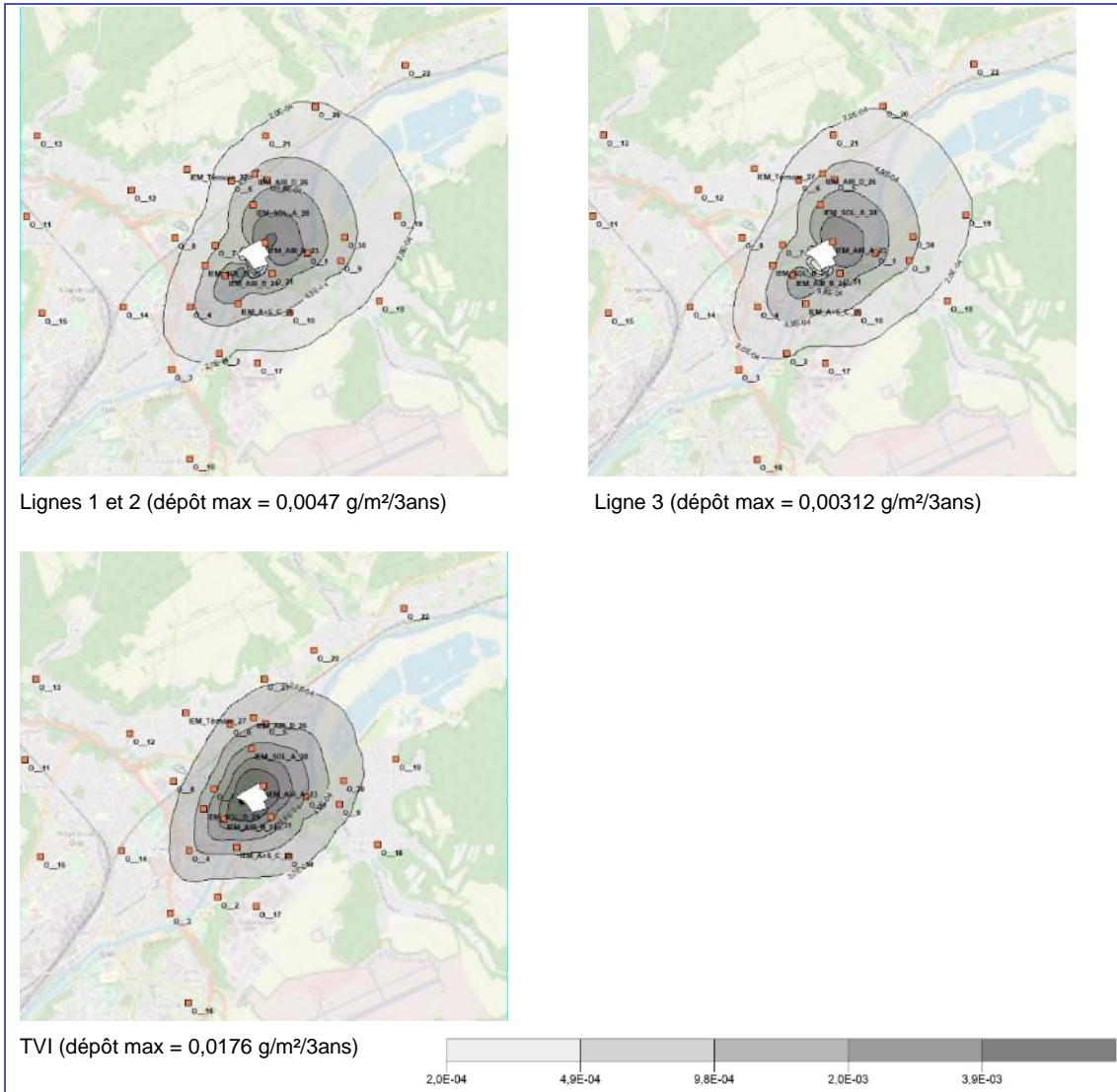


Figure 11-1 Dépôt en cadmium selon les sources d'émission

La dispersion induite par les émissions des lignes 1 et 2 d'une part et de la ligne 3 d'autre part, présente une forme similaire. La dispersion s'effectue selon les axes des vents principaux, les concentrations et dépôts induits par les lignes 1 et 2 sont plus importants car les flux cumulés de ces émissaires sont supérieurs à ceux de la ligne 3.

Les émissions du dépeussière du hall du TVI induisent un panache présentant une forme différente avec des concentrations maximales et des dépôts maximaux plus importants en limite du site et une dispersion moins importante. Ce phénomène s'explique par les caractéristiques de l'émissaire moins favorables à la dispersion des composés (hauteur de 18 m et température ambiante).



#### 11.4.1 Concentrations modélisées dans l'air

Le tableau suivant synthétise les concentrations maximales observées hors site<sup>13</sup> et au droit des récepteurs. Les concentrations modélisées au droit de chaque récepteur sont présentées en Annexe 17.

Tableau 11-5 Concentrations maximales modélisées hors site et aux récepteurs -  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

TRACEURS	Hors site	Résidentiel « urbain »		Activité Professionnelle	
		Cmax récepteur	Récepteur	Cmax récepteur	Récepteur
PM10	9,7E-01	2,7E-01	O_31	5,8E-01	AIR_A
PM2,5	9,7E-01	2,7E-01	O_31	5,8E-01	AIR_A
NOx	2,9E+00	1,4E+00	SOL_A	2,8E+00	AIR_A
SO2	9,0E-01	4,4E-01	SOL_A	8,6E-01	AIR_A
Acide chlorhydrique (HCl)	2,7E-01	1,3E-01	SOL_A	2,5E-01	AIR_A
Acide fluorhydrique (HF)	3,6E-02	1,8E-02	SOL_A	3,4E-02	AIR_A
Ammoniac (NH3)	3,6E-01	1,8E-01	SOL_A	3,4E-01	AIR_A
PCDD-DF	3,9E-09	1,3E-09	SOL_A	2,5E-09	AIR_A
Antimoine	1,2E-03	3,2E-04	O_31	7,1E-04	AIR_A
Arsenic	1,2E-03	3,1E-04	O_31	6,8E-04	AIR_A
Cadmium	3,9E-03	1,1E-03	O_31	2,3E-03	AIR_A
Chrome III	5,6E-03	1,9E-03	O_31	3,3E-03	AIR_A
Chrome VI	6,3E-04	2,1E-04	O_31	3,7E-04	AIR_A
Cuivre	9,7E-03	2,7E-03	O_31	5,8E-03	AIR_A
Manganèse	7,6E-03	2,1E-03	O_31	4,5E-03	AIR_A
Mercurure	3,9E-03	1,1E-03	O_31	2,3E-03	AIR_A
Nickel	7,0E-03	1,9E-03	O_31	4,2E-03	AIR_A
Plomb	2,9E-02	7,9E-03	O_31	1,7E-02	AIR_A

Pour les métaux et les poussières (composés émis par le dépoussiéreur du hall de TVI), les concentrations maximales relevées au droit des récepteurs résidentiels retenus en dehors du site sont localisées au droit du récepteur O\_31 localisé sur la commune de Verneuil-en-Halatte. Pour les autres substances, les concentrations maximales au droit des récepteurs résidentiels sont localisés au niveau du point SOL\_A (stade).

En revanche, les concentrations maximales relevées sur l'ensemble des récepteurs retenus, résidentiels et professionnels confondus, sont localisées au point AIR\_A au niveau de la déchèterie. Ce point est également localisé dans l'axe sud-ouest du site et est également à 20 m du site.

<sup>13</sup> Les concentrations modélisées « hors site » correspondent aux concentrations modélisées au droit de chaque nœud de la grille de modélisation retenue hors site.

### 11.4.2 Dépôts modélisés

Le tableau suivant synthétise les dépôts maximaux observés hors site et au droit des récepteurs. Les dépôts modélisés au droit de chaque récepteurs sont présentés en Annexe 17.

Tableau 11-6 *Dépôts maximaux modélisés hors site et aux récepteurs – g/m<sup>2</sup>/3ans*

TRACEURS	Hors site	Résidentiel « urbain »		Activité Professionnelle	
		Dmax récepteur	Récepteur	Dmax récepteur	Récepteur
Dioxines et furannes	1,22E-08	2,8E-09	O_1	6,1E-09	AIR_A
Antimoine	5,93E-03	1,8E-03	O_31	5,1E-03	AIR_A
Arsenic	5,82E-03	1,7E-03	O_31	4,8E-03	AIR_A
Cadmium / Mercure	1,93E-02	5,8E-03	O_31	1,6E-02	AIR_A
Chrome III	2,83E-02	8,5E-03	O_31	2,4E-02	AIR_A
Chrome VI	3,14E-03	9,5E-04	O_31	2,6E-03	AIR_A
Cuivre	4,89E-02	1,5E-02	O_31	4,1E-02	AIR_A
Manganèse	3,81E-02	1,2E-02	O_31	3,2E-02	AIR_A
Nickel	3,52E-02	1,1E-02	O_31	3,0E-02	AIR_A
Plomb	1,45E-01	4,4E-02	O_31	1,2E-01	AIR_A

Les dépôts maximaux relevés au droit des récepteurs retenus dans les quartiers résidentiels en dehors du site sont localisés au droit du récepteur O\_31 au niveau de l'habitation isolée la plus proche du site, à Verneuil-en-Halatte, à l'exception des dépôts de dioxines et furanes. Les dépôts de PCDD-F qui sont d'avantage concentrés au point O\_1 localisé à 525 m à l'est du site, dans la zone résidentielle de Verneuil-en-Halatte.

Pareillement aux concentrations, les retombées maximales des dépôts dans les secteurs professionnels sont localisées au point AIR\_A au niveau de la déchèterie, dans l'axe des vents dominants.

## 12 Evaluation de l'exposition - prévision du transfert des éléments particuliers vers les sols

Les paragraphes suivants détaillent les équations de transfert des éléments particuliers vers les sols.

### 12.1.1 Equations de calculs

La démarche suivie pour le calcul des concentrations dans les sols est décrite ci-dessous.

Le modèle aérodispersif permet d'estimer la quantité A de substance particulaire déposée sur 1 m<sup>2</sup> de sol dans une zone définie. Cette quantité est exprimée en g/m<sup>2</sup>/3ans (soit la période de modélisation).

Pour estimer l'exposition chronique des populations, on rapporte cette concentration à la durée de fonctionnement des installations. Les substances particulières sont émises par le site qui est prévu pour un fonctionnement de 30 ans. On obtient ainsi la quantité B de substance accumulée sur 1 m<sup>2</sup> pendant 30 ans exprimée en g/m<sup>2</sup>/30ans.

Pour calculer la concentration de métaux déposés dans le sol qui sera en contact direct avec les populations, on considère une zone de mélange des substances de 1 cm d'épaisseur et une densité de sol de 1 500 kg/m<sup>3</sup>. Pour calculer la concentration de métaux dans un sol utilisé comme potager pour l'estimation du transfert « sol – plante – homme », la zone de mélange est, dans ce cas, considérée égale à 20 cm d'épaisseur et la densité toujours de 1 500 kg/m<sup>3</sup>.

On obtient donc la concentration en métaux dans le sol par le ratio de la quantité déposée pendant 30 ans sur le produit de la hauteur de mélange par la densité du sol. La concentration C de produit dans le sol est alors exprimée en g/kg de sol.

Enfin, on peut obtenir la quantité D de produit dans le sol en mg/kg en multipliant C par 1000.

Ainsi :

$$B = A \times \text{durée d'exposition}$$

$$C = \frac{B}{d \times e}$$

$$\text{et } D = C \times 1000$$

avec :

A : quantité de substances particulières (métaux) déposée sur 1 m<sup>2</sup> pendant 1 an (g/m<sup>2</sup>/an) ;

B : quantité de substances particulières déposée pendant la durée d'exposition (g/m<sup>2</sup>/durée d'exposition) ;

C : quantité de substances dans la couche de sol en contact avec la population (g/kg de sol) ;  
 durée d'exposition de la population au dépôt : ici 30 ans ;  
 d : densité du sol, valeur moyenne retenue 1 500 kg/m<sup>3</sup> ;  
 e : épaisseur de la zone de mélange des sols, ici 0,01 ou 0,2 m.

**En première approche, ces calculs ne tiennent pas compte des phénomènes d'entraînement ou de disparition du polluant comme le lessivage, le ruissèlement, l'érosion... ce qui représente une hypothèse majorante.**

Conformément au schéma conceptuel, les concentrations dans les sols ne sont quantifiées que pour le scénario résidentiel. Aucun usage des sols n'est présent au niveau des sites industriels ou tertiaires de fait, les concentrations dans les sols pour les récepteurs d'activité professionnelle ne sont pas quantifiées.

Le tableau suivant présente le calcul des concentrations dans les sols à partir du dépôt maximal modélisé au droit du récepteur le plus impacté (O31 sauf pour les dioxines – O1).

Tableau 12-1 Concentrations dans les sols sur la base du dépôt moyen estimé au niveau des récepteurs résidentiels – TO2

TRACEURS	Dépôt accumulé sur 30 ans * (g/m <sup>2</sup> )	Concentrations dans la tranche superficielle des sols (e = 1 cm/d = 1,5) (mg/kg)	Concentrations dans les sols utilisés par les plantes (e = 20 cm/d = 1,5) (mg/kg)
Arsenic	1,7E-02	1,2E+00	5,8E-02
Cadmium	5,8E-02	3,9E+00	1,9E-01
Chrome VI	9,5E-03	6,3E-01	3,2E-02
Cuivre	1,5E-01	9,9E+00	5,0E-01
Manganèse	1,2E-01	7,7E+00	3,8E-01
Mercuré	5,8E-02	3,9E+00	1,9E-01
Nickel	1,1E-01	7,1E+00	3,6E-01
Plomb	4,4E-01	2,9E+01	1,5E+00
PCDD/F	2,8E-08	1,9E-06	9,5E-08
Antimoine	1,8E-02	1,2E+00	6,0E-02
Chrome III	8,5E-02	5,7E+00	2,8E-01

\* données calculées à partir des résultats de la modélisation des dépôts présentés au §11.4.2

## 12.2 Comparaison avec les valeurs de fond

Le tableau suivant présente la comparaison entre les concentrations dans la tranche superficielle des sols liées aux dépôts de substances particulières potentiellement émises par le site et les valeurs de fond (présentées dans le paragraphe 6.3.2).

Référence R003-1620019PAE-V01

Tableau 12-2 Comparaison des concentrations dans les sols avec les valeurs de fond (mg/kg) – TO2

TRACEURS	Concentrations dans la tranche superficielle des sols (e = 1 cm/d = 1,5) après 30 ans	Valeur de fond *	Fond local Echantillon IEM – Témoin
Arsenic	1,15	25	8,20
Cadmium	3,88	0,45	0,30
Chrome VI	0,63	-	< 0,50
Cuivre	9,93	20,00	14
Manganèse	7,67	524	290
Mercur	3,88	0,10	0,07
Nickel	7,13	60	15
Plomb	29,27	50	22
PCDD/F	1,9E-06	1,1E-06	1E-06
Antimoine	1,21	1,04	<0,5
Chrome III	5,68	90	33
	Concentration dans la tranche superficielle des sols supérieure à la valeur de bruit de fond rural		
	Concentration dans la tranche superficielle des sols comprises entre 75 % - 100 % de la valeur de bruit de fond rural		
	Concentration dans la tranche superficielle des sols comprises entre 25 % - 75 % de la valeur de bruit de fond rural		
	Concentration dans la tranche superficielle des sols comprises entre 10 % - 25 % de la valeur de bruit de fond rural		
<b>En gras</b>	Concentration dans la tranche superficielle des sols comprises entre 5 % - 10 % de la valeur de bruit de fond rural		

\* Gammes de valeurs « ordinaires » pour les métaux et valeur moyenne milieu rural pour les dioxines

Au vu des hypothèses d'émissions retenues, les émissions de poussières émises par le site induiraient sur le long terme (30 ans) un enrichissement théorique en mercure, cadmium, dioxines et antimoine dans les sols à proximité immédiate du site supérieur à 100 % des valeurs de fond françaises.

A noter, les courbes d'iso-dépôt en métaux montrent l'influence des émissions du TVI. Les concentrations retenues sont celles modélisées au niveau du récepteur O31 correspondant à l'habitation la plus proche du site (au sud directement de l'autre côté de l'Oise). Ces courbes montrent la décroissance rapide des concentrations en s'éloignant du site. Ainsi, les concentrations sont supérieures d'un facteur d'environ 1,5 à celles modélisées au droit du quartier résidentiel de Verneuil-en-Halatte et au niveau du stade de Villers-Saint-Paul (zones résidentielles les plus impactées). Les concentrations présentées dans le tableau précédent correspondent donc à des concentrations maximales attendues à proximité du site, et non à des concentrations moyennes attendues sur le secteur d'étude.

Pour rappel, les concentrations dans la tranche superficielle des sols présentées dans les tableaux précédents ne tiennent pas compte des effets de dilution (dans les tranches sous-jacente), de dégradation, lixiviation... Ces concentrations sont surestimées.

L'enrichissement des sols en Chrome VI ne peut être estimé en raison de l'absence de quantification du chrome VI dans les sols et de l'absence de valeur de fond à l'échelle nationale. Toutefois la concentration maximale attendue après 30 ans de fonctionnement est proche du seuil de quantification du laboratoire.

Pour les autres métaux, l'enrichissement théorique par rapport aux valeurs de fond national serait plus faible (inférieur à 60 % des valeurs de fond à proximité immédiate du site).

Le guide méthodologique de l'INERIS qui indique que lors que les valeurs modélisées sont inférieures aux valeurs de fond en milieu rural, les voies d'ingestion directe (de sol) et indirecte (végétaux et/ou animaux), peuvent être considérées comme négligeables.

Sur la base de ces recommandations, seule l'exposition au mercure, cadmium et PCDD/F par ingestion directe de sol et l'ingestion indirecte via les végétaux auto-produit sera étudiée dans la suite du rapport. En effet, les concentrations en mercure, cadmium et PCDD/F dans les sols de surface estimées aux récepteurs résidentiels les plus impactés (O31 et O1) sont supérieures aux valeurs de fond.

L'antimoine ne sera pas retenu dans la suite de l'étude, la sélection des traceurs (Cf § 5.3.2) ayant montré que cette substance n'était pas problématique pour la voie ingestion, mais uniquement pour la voie inhalation. Ce choix sera traité dans la partie incertitude.

Selon le principe de précaution et en absence de valeur de fond, le Chrome VI sera également intégré aux calculs pour les voies ingestion.

## 12.3 Transferts des éléments vers les plantes

Les équations présentées dans les paragraphes suivants sont issues du document de l'US EPA : « Human Health Risk Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion Facilities » de septembre 2005.

Les constantes utilisées dans les calculs ci-après sont présentées en Annexe 18. Les concentrations calculées dans les végétaux et les produits animaux ainsi que le détail des calculs sont présentées en Annexe 19.

### 12.3.1 Equation de calcul de la concentration due aux dépôts

$$C_{dep} = 1000 \times Q \times (1-F_v) \times (D_{ydp} + F_w \times D_{ywp}) \times R_p \times (1-\exp(-k_p \times T_p)) / (Y_p \times K_p)$$

avec :

Cdep : concentration due aux dépôts (mg/kg de plante) ;

Q : Flux d'émission (g/s) ;

Fv : Fraction de polluant présent dans l'atmosphère sous forme de vapeur ;

Dydp : Dépôt sec annuel (g/m<sup>2</sup>/an) ;

Fw : Fraction de polluant déposé par la pluie qui adhère à la plante ;

Dywp : Dépôt humide annuel (g/m<sup>2</sup>/an) ;

Rp : Fraction interceptée par les cultures ;

kp : Coefficient de perte sur la surface de la plante (année-1) ;

Tp : Durée de culture (année) ;

Yp : Rendement de production (kg MS /m<sup>2</sup>).

### 12.3.2 Equation de calcul de la concentration due au sol

$$C_{sol} = K_{ps-veg} \times C_s$$

avec :

Csol : Concentration due au sol (mg/kg de plante) ;

Kps-veg : Facteur de transfert sol-végétaux (selon les légumes et des teneurs dans le sol) ;

Cs : Concentration dans le sol.

Les facteurs de bio-transfert retenus sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ils sont extraits du document « *Contamination des sols : Transfert des sols vers les plantes* (ADEME, 2005 - valeurs pour un usage agricole) ».

Tableau 12-3 Facteurs de bio-transferts retenus (sans unité)

Traceurs	Légumes feuilles	Légumes racines	Fruits	Pommes de terre
Cadmium	0,38	0,22	0,05	0,03
Chrome VI	0,02	0,002	-	0,05
Mercurure	0,007	0,017	0,0033	0,0033
Dioxine *		0,02		0,02

\* Donnée de l'HHRAP

L'utilisation des facteurs de bioconcentration présentés induit une majoration du risque lié à l'ingestion des végétaux. En effet, il s'agit de concentrations exprimées sur la base de la matière sèche. Il faudrait donc prendre en compte l'effet de dilution de la substance dans l'ensemble de la partie consommée en tenant compte de la teneur en eau. Cette teneur étant très variable selon l'espèce et le stade de la croissance du végétal, il est difficile de donner une valeur moyenne. C'est pourquoi nous garderons une concentration en matière sèche tout en sachant que la consommation humaine de végétaux est exprimée en matière brute.

### 12.3.3 Equation de calcul de la concentration due à l'absorption foliaire

$$C_{fol} = B_v \times C_a \times F_v$$

avec :

C<sub>fol</sub> : Concentration due à l'absorption foliaire (mg/kg de plante) ;

B<sub>v</sub> : Coefficient de biotransfert air-plante (L3 d'air/M de plante fraîche) ;

C<sub>a</sub> : Concentration de polluant dans l'air (sous forme particulaire et gazeuse) (M/L3) ;

F<sub>v</sub> : Fraction de polluant sous forme gazeuse.

Sachant que :

$$F_v = 1 - [(c \times St)/(P_l + c \times St)]$$

avec :

c : Constante de Junge =  $1,7 \cdot 10^{-4}$  atm-cm ;

St : Surface moyenne des particules d'aérosols ;

P<sub>l</sub> : Pression de vapeur du polluant en phase liquide (atm).

### 12.3.4 Equation de calcul de la concentration totale pour le transfert des végétaux

$$C_{tot} = C_{dep} + C_{fol} + C_{sol}$$

avec :

C<sub>tot</sub> : Concentration totale pour le transfert des végétaux (mg/kg de plante) ;

C<sub>dep</sub> : Concentration due aux dépôts (mg/kg de plante) ;

C<sub>fol</sub> : Concentration due à l'absorption foliaire (mg/kg de plante) ;

C<sub>sol</sub> : Concentration due au sol (mg/kg de plante).

## 12.4 Transfert des éléments vers la viande, le lait, la volaille et les œufs

Le transfert considéré correspond à l'ingestion par les animaux de fourrage, d'ensilage et de grains. Il est donc basé sur les résultats du calcul précédent vers les végétaux et tient compte de la concentration due aux dépôts, de la concentration due au sol et de la concentration due à l'adsorption foliaire.

L'équation suivante est retenue pour déterminer l'impact des émissions sur les produits animaux.

$$C_{\text{produit-animal}} = (\sum (F_i \times Q_{pi} \times C_{tot}) + Q_s \times C_s \times B_s) \times B_{\text{produit-animal}} \times MeF$$

avec :

C<sub>produit-animal</sub> : Concentration dans le produit animal (mg/kg pour la viande et les œufs, mg/L pour le lait) ;

F<sub>i</sub> : Fraction de la plante de type i ingérée par l'animal ayant été cultivée dans la zone de retombée des dépôts ;



Référence R003-1620019PAE-V01

Q<sub>pi</sub> : Quantité totale de plante i ingérée par l'animal par jour (kg MS/jour) ;

C<sub>tot</sub> : Concentration totale dans le végétal ;

Q<sub>s</sub> : Quantité de sol ingéré par l'animal par jour (kg/jour) ;

C<sub>s</sub> : Concentration en polluant dans le sol (mg/kg) ;

B<sub>s</sub> : Facteur de bio-disponibilité ;

B<sub>produit-animal</sub> : Facteur de bio transfert pour le produit animal (j/kg pour la viande et les œufs, j/L pour le lait) ;

MeF : Facteur lié au métabolisme.

Le tableau suivant présente les quantités retenues pour l'ingestion des animaux, il est réalisé à partir des données du document de l'US EPA Human Risk Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion Facility de septembre 2005.

Tableau 12-4 : Données bibliographiques de consommation des plantes par les animaux

Valeur	Viande			Lait			Volaille et œufs		
Fi	1			1			1		
Q <sub>pi</sub> (kg MS)	F	S	G	F	S	G	F	S	G
	Fourrage	Ensilage	Grain						
	8,8	2,5	0,47	13,2	4,1	3	-	-	0,2

L'effet sur la santé d'une bioaccumulation des métaux et dioxines dans la chaîne alimentaire est étudié dans le chapitre.13 Sur la base du schéma conceptuel, seule l'exposition par ingestion d'œufs et de volailles sera étudiée pour le scénario résidentiel. L'exposition par ingestion de lait et de viande bovine sera traitée dans les incertitudes.

## 12.5 Comparaison des valeurs estimées dans les denrées avec les valeurs réglementaires

Le tableau suivant compare les valeurs réglementaires dans les denrées animales avec les valeurs estimées à partir des dépôts maximaux modélisés au droit d'un récepteur (scénario le plus pénalisant).

Tableau 12-5 : Comparaison valeurs réglementaires et valeurs estimées – mg/kg de poids à l'état frais – TO2

Cadmium	Valeurs réglementaires*	Récepteur résidentiel O1
Légume feuille	2,00E-01	7,38E-02
Fruit	5,00E-02	9,73E-03
Légume racine	1,00E-01	4,27E-02
Légumes - tubercule	1,00E-01	5,85E-03
Bovin	5,00E-02	1,39E-04

Référence R003-1620019PAE-V01

Cadmium	Valeurs réglementaires*	Récepteur résidentiel O1
Volaille	5,00E-02	2,02E-03

\* issue du rapport INERIS « Synthèse des valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau, les denrées alimentaires et dans l'air en France au 30 juin 2020 »

**Les concentrations estimées dans les denrées alimentaires sont toutes inférieures aux valeurs réglementaires.**

## 13 Caractérisation du risque sanitaire

### 13.1 Méthodologie et scénario d'exposition

La méthodologie des calculs de risques est présentée en Annexe 7.

Les caractéristiques des populations cibles étudiées et les indices d'exposition sont présentés en Annexe 2. Le scénario retenu pour l'exposition résidentiel correspond au scénario « Habitant – majorant » décrit dans le guide de l'INERIS, à savoir : 100 % du temps passé au niveau de l'habitation la plus exposée, 30 ans d'exposition. La prise en compte de ce scénario permet d'englober l'ensemble des situations (population vivant et travaillant (ou étudiant) sur le secteur d'étude en différents points). En cohérence avec le schéma conceptuel, les expositions retenues correspondent à l'inhalation ; à l'ingestion directe de sol, à l'ingestion de végétaux autoproduits et l'ingestion d'œufs et de volailles.

Le scénario retenu pour l'activité professionnelle prend en compte un travailleur présente 8 h/j dans le bâtiment pendant 42 ans (durée légale du travail en France, nombre d'annuités minimales). Ce scénario est également majorant en terme d'exposition. Il concerne uniquement la voie d'exposition par inhalation.

D'autre part, au vu des usages des sols présents dans les environs de l'UVE, différents scénarios d'exposition ont été étudiés. Pour chaque scénario, les calculs sont basés sur les concentrations modélisées au niveau des récepteurs les plus exposés

Tableau 13-1 Présentation des scénarios étudiés

	Scénario 1	Scénario 3
Secteur géographique	Résidentiel	Secteur urbain – activité professionnelle
Récepteur le plus impacté	O31 - O1	IEM_AIR_A
Voie d'exposition	Inhalation Ingestion directe de sol Ingestion indirecte : légumes, fruits, œufs et volailles	Inhalation

### 13.2 Résultats des calculs de risques

Les indices d'exposition sont calculés pour une exposition à des substances à effet seuil et pour une exposition à des substances à effet sans seuil.

Les résultats sont synthétisés, par voie d'exposition, dans les tableau-ci après.

Comme les critères d'acceptabilité des risques fixés par la circulaire du 9 août 2013 s'appliquent aux résultats substances par substances (sans additionner les QD et ERI), les tableaux suivants présentent les QD et ERI pour les scénarios 1 et 2 pour chaque substance. Le détail des calculs est présenté en Annexe 20.

**13.2.1 Scénario 1 : résidentiel**
**Tableau 13-2 Scénario 2 (résidentiel) – Synthèse des QD substance par substance - TO2**

	Adulte	Enfant	Enfant devenant adulte	Enfant + enfant devenant adulte*
Acide chlorhydrique (HCl)	0,0063	0,0063	0,0063	0,0063
Inhalation	0,0063	0,0063	0,0063	0,0063
Acide fluorhydrique (HF)	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013
Inhalation	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013
Ammoniac (NH3)	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Inhalation	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Antimoine	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
Inhalation	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
Arsenic	0,0207	0,0207	0,0207	0,0207
Inhalation	0,0207	0,0207	0,0207	0,0207
Cadmium	<b>0,1003</b>	<b>0,2819</b>	<b>0,1003</b>	<b>0,3787</b>
Ingestion animaux	0,0008	0,0026	0,0008	0,0034
Ingestion directe	0,0079	0,0673	0,0079	0,0752
Ingestion végétaux	<b>0,0881</b>	<b>0,2085</b>	<b>0,0881</b>	<b>0,2966</b>
Inhalation	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035
Chrome III	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009
Inhalation	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009
Chrome VI	<b>0,0270</b>	0,0322	<b>0,0270</b>	0,0335
Ingestion animaux	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ingestion directe	0,0005	0,0043	0,0005	0,0048
Ingestion végétaux	0,0007	0,0022	0,0007	0,0030
Inhalation	0,0258	0,0258	0,0258	0,0258
Cuivre	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027
Inhalation	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027
Manganèse	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069
Inhalation	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069
Mercuré	<b>0,0424</b>	<b>0,0837</b>	<b>0,0424</b>	<b>0,0912</b>
Ingestion animaux	0,0002	0,0006	0,0002	0,0008
Ingestion directe	<b>0,0049</b>	<b>0,0412</b>	<b>0,0049</b>	<b>0,0460</b>
Ingestion végétaux	0,0024	0,0069	0,0024	0,0093
Inhalation	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350
Nickel	0,0213	0,0213	0,0213	0,0213
Inhalation	0,0213	0,0213	0,0213	0,0213
PCDD-DF	0,0111	<b>0,0605</b>	0,0111	<b>0,0716</b>
Ingestion animaux	0,0028	0,0085	0,0028	0,0112
Ingestion directe	<b>0,0047</b>	<b>0,0402</b>	<b>0,0047</b>	<b>0,0449</b>
Ingestion végétaux	0,0036	0,0118	0,0036	0,0154
Inhalation	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Plomb	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088
Inhalation	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088

**QD les plus élevés par type de cible**

\* cas d'un adulte ayant grandi sur place (enfant de 0 à 6 ans et adulte de 6 à 24 ans)

Les substances présentant les QD les plus élevés sont le cadmium puis le mercure, le chrome VI et les dioxines /furanes. Les voies d'exposition par ingestion de sol et de végétaux sont prépondérantes par rapport aux autres voies d'exposition sauf pour le chrome VI pour lequel la voie prépondérante est l'inhalation. Pour chaque substance, les QD cumulés sont inférieurs à la valeur seuil (QD =1).

**Tableau 13-3 Scénario 2 (résidentiel) – Synthèse des ERI substance par substance – TO2**

	Adulte	Enfant	Enfant devenant adulte	Enfant + enfant devenant adulte
<b>Arsenic</b>	2,0E-08	4,0E-09	1,6E-08	2,0E-08
Inhalation	2,0E-08	4,0E-09	1,6E-08	2,0E-08
<b>Chrome VI</b>	<b>3,8E-06</b>	<b>9,9E-07</b>	<b>3,0E-06</b>	<b>4,0E-06</b>
Ingestion animaux	2,3E-12	1,4E-12	1,8E-12	3,2E-12
Ingestion directe	9,7E-08	1,6E-07	7,7E-08	2,4E-07
Ingestion végétaux	1,4E-07	1,1E-07	1,1E-07	2,3E-07
Inhalation	<b>3,5E-06</b>	<b>7,1E-07</b>	<b>2,8E-06</b>	<b>3,5E-06</b>
<b>Nickel</b>	<b>2,1E-07</b>	<b>4,3E-08</b>	<b>1,7E-07</b>	<b>2,1E-07</b>
Inhalation	<b>2,1E-07</b>	<b>4,3E-08</b>	<b>1,7E-07</b>	<b>2,1E-07</b>
<b>Plomb</b>	4,1E-08	8,1E-09	3,2E-08	4,1E-08
Inhalation	4,1E-08	8,1E-09	3,2E-08	4,1E-08

ERI les plus élevés par type de cible

Les substances présentant les ERI les plus élevés sont le chrome VI puis le nickel. La voie d'exposition par inhalation est prépondérante par rapport aux voies d'ingestion directe et indirecte. Pour chaque substance, les ERI cumulés sont inférieurs à la valeur seuil (ERI =  $1 \cdot 10^{-5}$ ).

### 13.2.2 Scénario 2 : activité professionnelle

**Tableau 13-4 Scénario 2 (activité professionnelle) – Synthèse des QD et ERI substance par substance (voie inhalation uniquement) – TO2**

Traceurs	QDi	ERI
Acide chlorhydrique (HCl)	2,7E-03	
Acide fluorhydrique (HF)	5,2E-04	
Ammoniac (NH3)	1,5E-04	
PCDD-DF	1,4E-05	
Antimoine	5,1E-04	
Arsenic	9,7E-03	<b>1,3E-08</b>
Cadmium	1,6E-03	
Chrome III	3,6E-04	
Chrome VI	1,0E-02	<b>1,9E-06</b>
Cuivre	1,2E-03	
Manganèse	3,2E-03	
Mercure	<b>1,6E-02</b>	
Nickel	1,0E-02	<b>1,4E-07</b>
Plomb	4,1E-03	<b>2,7E-08</b>

QD et ERI les plus élevés

Les substances présentant les QD et ERI les plus élevés sont respectivement le mercure et le Chrome VI. Toutefois, pour chaque substance, les QD et ERI cumulés sont inférieurs aux valeurs seuil.

## 14 Appréciation relative aux valeurs réglementaires dans l'air ambiant

Parmi les substances émises, les poussières, les oxydes d'azote et le dioxyde de soufre n'ont pas été retenus comme « traceurs » en l'absence de données toxicologiques disponibles pour ces substances.

L'approche a donc consisté à comparer les concentrations calculées au droit des récepteurs aux limites réglementaires définies par le réseau de surveillance de la qualité de l'air (Cf. Décret n°2002/213 du 15/02/2002, directive 2002/3/CE et Arrêté R221-1 du code de l'environnement). Pour rappel, les valeurs réglementaires sont présentées dans le paragraphe 6.3.1.1.

D'autre part, pour l'arsenic, le cadmium, le nickel et le plomb qui disposent de valeur cible, les concentrations modélisées sont également comparées aux valeurs réglementaires.

Le tableau suivant synthétise les valeurs de qualité de l'air, les valeurs maximales modélisées (moyennes annuelles et/ou maximas journaliers et/ou maximas horaires) sur l'ensemble du domaine d'étude et au droit des récepteurs les plus impactés.

Tableau 14-1 Comparaison des concentrations modélisées avec les limites réglementaires et les valeurs de bruit de fond ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Substance	Valeur réglementaire	Valeur bruit de fond*	Maxima modélisé - Récepteur	Maxima modélisé - Hors site	Type de données modélisées prises en compte
PM10	30 (moyenne annuelle)	16 // 9,2	0,58	0,97	Moyenne sur 1 an
	50 (seuil d'information – moyenne journalière)	27	3,52	8,15	Maxima sur 24 h
PM2,5	10 (moyenne annuelle)	10 // -	0,58	0,97	Moyenne sur 1 an
Oxydes d'azote	40 (moyenne annuelle)	16 // 5,9	2,76	2,90	Moyenne sur 1 an
	200 (seuil d'information – moyenne horaire)	-	92	128	Maxima sur 1 h
Dioxyde de soufre	50 (moyenne annuelle)	1 // <0,18	0,86	0,90	Moyenne sur 1 an
	300 (seuil d'information – moyenne horaire)	-	28	40	Maxima sur 1 h
Arsenic	0,006 (objectif de qualité)	0,0001 // 0,00023	0,0007	0,0012	Moyenne sur 1 an
Cadmium	0,005 (objectif de qualité)	0,0003 // 0,00014	0,0023	0,0039	Moyenne sur 1 an
Nickel	0,020 (objectif de qualité)	0,0005 // 0,0009	0,004	0,007	Moyenne sur 1 an
Plomb	0,25 (objectif de qualité)	0,0077 // 0,0141	0,0017	0,029	Moyenne sur 1 an

\* Valeur maximum entre les 3 stations localisées dans les environs du site (année de référence 2020) // valeur mesurée lors de l'IEM au point témoin (mesures sur 7 j)

Pour les poussières, les NOX et le SO<sub>2</sub>, les moyennes annuelles modélisées hors site et celles modélisées au droit des récepteurs sont inférieures aux objectifs de la qualité de l'air et aux valeurs

mesurées par ATMO Hauts-de-France sur les stations de mesure les plus proches du site. De même, les concentrations maximales horaires (valeur la plus élevée sur 1 h) ou journalières (valeur la plus élevée sur 24 h) modélisées sont inférieures aux seuils d'information.

A noter que les maximas horaires modélisés aux récepteurs les plus proches pour les NOx sont supérieurs à 90 µg/m<sup>3</sup> pour un seuil à 200 µg/m<sup>3</sup>. **Les installations du site pourront donc ponctuellement être à l'origine de pic de concentrations en NOx en cas d'atteinte des VLE (pour les lignes 1, 2 et 3) et sous certaines conditions météorologiques sans toutefois que les seuils d'alerte soient dépassés.**

Les concentrations modélisées pour les métaux sont inférieures aux valeurs réglementaires et du même ordre de grandeur que celles mesurées sur les stations d'ATMO Hauts-de-France. Rappelons que les flux retenus pour la modélisation sont issus des valeurs réglementaires ; or les valeurs à l'émission relevées montrent que les concentrations émises sont nettement inférieures aux valeurs réglementaires. Les concentrations modélisées sont donc surestimées (facteur 100 %). Les valeurs réelles attendues en métaux sont nettement inférieures relevées lors de l'IEM et à celles d'ATMO Hauts-de-France.

**Les émissions simulées de l'exploitation du site suite aux travaux de la tranche 2 conduisent à des concentrations à l'immission inférieures au bruit de fond mesuré lors de l'IEM (sauf cadmium et nickel) ou par les stations de mesure de qualité de l'air par d'ATMO Hauts-de-France. Rappelons que des hypothèses en partie majorantes en terme d'émission ont été retenues. Ainsi, la participation des émissions du site après travaux de la tranche 2 devrait avoir un faible impact sur la qualité globale de l'air à proximité du site.**

## 15 Discussion sur les hypothèses et les incertitudes

### 15.1 Incertitudes liées à la caractérisation des sources et des émissions du site

Les incertitudes liées à la caractérisation des sources et des émissions du site relèvent de :

- L'appréciation de la situation pour recenser l'ensemble des sources d'émission ;
- L'utilisation de données qualitatives et quantitatives de la bibliographie scientifique et technique du moment ;
- Le choix de restreindre volontairement le nombre de sources bibliographiques à celles qui nous semblent les plus adaptées et reconnues à la situation.

Dans le contexte du site d'étude, seules les émissions atmosphériques ont été retenues comme sources d'émission pertinentes compte tenu de la conception du site et de son fonctionnement concernant la gestion des effluents liquides et du contexte environnemental.

#### 15.1.1 Sources prises en compte et sources non retenues

Dans le cadre de cette étude, seules les émissions atmosphériques suivantes ont été prises en compte :

- Les émissions du système de traitement des fumées des lignes 1 et 2 ;
- Les émissions du système de traitement des fumées de la ligne 3 ;
- Les émissions du dépoussiéreur du hall de stockage TVI.

En raison du mode de fonctionnement du site, le scénario d'émission retenu n'a pas pris en compte les émissions atmosphériques liées à la manipulation des mâchefers. En effet, ceux sont manipulés à l'intérieur d'un bâtiment et l'humidité de ces matériaux en sortie de four limite d'envol de poussières. Par ailleurs, le tonnage maximal de mâchefers stockés dans le bâtiment sera de 800 tonnes. Le temps de séjour moyen des mâchefers est de 7 à 10 jours avant transfert vers une plateforme de maturation.

Par ailleurs, les rejets aqueux n'ont pas été retenus dans l'IEM et l'ERS du fait du mode de gestion des eaux mis en place sur le site.

**Le scénario d'émission retenu a donc pris en compte les principales sources émettrices de l'installation. Les hypothèses retenues sont réalistes vis-à-vis d'un fonctionnement normal des installations.**



## 15.2 Incertitudes liées au choix des « traceurs de risques » et « traceurs d'activité »

### 15.2.1 Substances retenues comme traceur de risque

Pour établir l'inventaire des substances émises par le site, TAUW France a pris en compte les résultats des analyses des contrôles semestriels et les recommandations du guide sectoriel (ASTEE concernant les UVE).

Afin de sélectionner les traceurs de risques, TAUW France a procédé à la hiérarchisation des substances en tenant compte du flux émis et des valeurs toxicologiques pour chaque voie d'exposition retenue. Pour ce faire, les ratios « Flux / VTR » et « Flux \* ERI » ont été calculés. Dans un premier temps, il a été retenu les différentes substances pour lesquelles les ratios sont supérieurs à 1 % du ratio maximal.

**La non prise en compte des substances dont le ratio est inférieur à 1 % est conforme à la méthodologie présentée dans le guide de l'INERIS.**

Cette première phase de sélection écarte l'arsenic des traceurs de risque alors que cette substance est retenue comme traceur par le guide ASTEE. Afin de se placer dans des conditions majorantes, l'arsenic a été retenu comme traceur. Cela permet de prendre en compte une possible évolution de la composition des poussières au cours du temps.

Ces substances ont été sélectionnées pour les voies inhalation et/ou ingestion.

### 15.2.2 Composés retenus comme traceur d'activité

#### 15.2.2.1 NOx, SO<sub>2</sub> et poussières

Ces composés ne possèdent pas de VTR permettant d'évaluer leurs effets pour la voie inhalation dans le cadre d'une exposition chronique. Etant donné qu'il s'agit des principaux composés émis par les installations du site, leur dispersion pour une exposition chronique a été évaluée afin de comparer leur impact aux valeurs guides de qualité de l'air ambiant.

**La comparaison des concentrations modélisées avec les valeurs réglementaires est conforme à la méthodologie présentée dans le guide de l'INERIS.**

#### 15.2.2.2 Zinc

Sur l'ensemble des métaux réglementés, le zinc est le métal qui présente les concentrations les plus élevées à l'émission. Ce composé n'est pas retenu comme traceurs de risques à l'issue de la phase de sélection en raison de sa faible toxicité.

Le zinc a toutefois été retenu comme traceur d'activité dans le cadre de l'IEM (caractérisation des niveaux en zinc relevés dans les sols).

### 15.2.2.3 PCBdl / PBDD/DF

L'arrêté du 12 janvier 2021 indique que les PCBdl doivent faire l'objet de mesure, aucun seuil n'étant fixé pour ces substances, elles n'ont pas été retenues. Par ailleurs, les données bibliographiques indiquent que des dioxines bromées peuvent également être émises par des incinérateurs<sup>14</sup>.

Ces deux familles de substances ne disposent pas de VTR définies spécifiquement.

L'étude de l'INERIS citée ci-avant conclut que :

- « En équivalent toxique, les teneurs en PBDD-DF sont en général inférieures ou du même ordre de grandeur que les teneurs en PCDD-DF. La teneur moyenne en équivalent toxique en PBDD-DF représente 46 % de la teneur en PCDD-DF...
- En équivalent toxique, les teneurs en PCBdl représentent 9 % de la teneur en PCDD-DF....
- La prise en compte des émissions de PBDD-DF dans les évaluations des risques sanitaires basées soit sur les VLE soit sur la moyenne des concentrations mesurées en PCDD-DF, ne semble pas susceptible de remettre en cause les conclusions des ERS, à moins que les quotients de danger (QD) soient relativement proches de la valeur de 1. Dans ce cas (QD, supérieurs à 0,3 à titre indicatif), l'influence des émissions de PBDD-DF devra être discutée avec les incertitudes portant sur l'évaluation, appuyée dans la mesure du possible par des mesures sur l'installation ».

Le rapport de l'INERIS sur l'exposition aux dioxines et furanes bromés<sup>15</sup> indique qu'une demi-vie de 3 à 6 mois a été estimée pour les isomères du tétraDBB à la surface du sol. Comparés aux composés chlorés, ils sont plus sensibles aux UV. Ainsi, l'accumulation dans les sols de ces composés bromés serait limitée et l'hypothèse retenue dans les calculs (enrichissement pendant 30 ans sans dégradation) n'est pas réaliste.

A la demande de l'ARS, ces substances ont été intégrées à l'IEM comme traceur de risques, elles n'ont toutefois pas pu être intégrée à l'ERS en absence de VTR.

**Sur la base des recommandations de l'INERIS, et au vu des résultats des calculs de risque, la prise en compte de ces substances n'aurait pas changé les conclusions générales de l'étude.**

### 15.2.3 Substances non retenues comme traceurs de risques ou d'activité

Sur la base des recommandations du guide ASTEE, les COV et les HAP n'ont pas été retenus comme traceurs de risques.

## 15.3 Incertitudes liées à l'évaluation des expositions et à la modélisation aérodispersive

<sup>14</sup> INERIS, 2018, DRC-18-169193-07526B, Caractérisation des émissions de dioxines et furanes bromés des incinérateurs de déchets non dangereux, 35 p

<sup>15</sup> INERIS, 2020, Ineris-19-177734-00120B-v1.0, Expositions aux dioxines et furanes bromés, Synthèse des données disponibles : sources, émissions, exposition et toxicité pour l'homme, 50 p

La mise en œuvre d'un outil de modélisation aérodispersive des émissions atmosphériques a permis de :

1. Prendre en compte toutes les sources d'émissions pertinentes (y compris les sources liées au transport) et de modéliser l'exposition cumulée aux agents chimiques et aux poussières susceptibles d'être émis par le projet ;
2. Calculer les concentrations inhalées au droit des récepteurs identifiés à partir des concentrations issues de la bibliographie à défaut de mesures sur site ;
3. Calculer, pour les substances particulaires, les concentrations déposées au droit des récepteurs identifiés à partir des concentrations issues de la bibliographie à défaut de mesures sur site.

Or, les résultats de la modélisation aérodispersive dépendent des valeurs des différents paramètres d'entrée.

Le choix du modèle aérodispersif pour la réalisation d'un volet sanitaire est le résultat d'un compromis entre les avantages et inconvénients des options envisageables. Toutefois, même s'il apporte des simplifications de calcul, le modèle gaussien ne peut être remplacé par une simple formule de calcul qui permettrait d'estimer les résultats sans modélisation. Ceci est lié au nombre de données intégrées dans le modèle (par ex : température, vitesse et direction du vent, nébulosité...).

Chaque paramètre d'entrée du modèle intervient différemment dans le résultat final de modélisation.

**L'estimation des flux pour les rejets canalisés représente une incertitude de type majeure sur les résultats.**

#### **15.3.1 Configuration des émissions**

Dans l'étude, il a été considéré le fonctionnement 24 h / 24 toute l'année des lignes 1, 2 et 3. Le dépoussiéreur du hall TVI a également été retenu comme fonctionnant 24h/24 : avec une capacité maximale 14h/j du lundi au vendredi et une capacité réduite les soirs et weekend.

Les arrêts pour maintenance ou panne n'ont pas été pris en compte alors qu'il est estimé que les lignes 1, 2 et 3 fonctionneront entre 8 250 et 8 400 h/an.

**Par conséquent, la configuration prise en compte est majorante en terme de durée d'émission des sources. Les dépôts calculés sur 3 ans sont donc surestimés.**

#### **15.3.2 Caractéristiques d'émission, flux et concentrations aux sources d'émission**

Pour le calcul, TAUW France a considéré la somme des rejets significatifs susceptibles d'être émis dans l'atmosphère du site. Les flux à l'émission ont été choisis selon des hypothèses réalistes ou majorantes par application du principe de précaution et selon les recommandations du guide ASTEE.

Le tableau suivant présente les concentrations moyennes relevées lors des contrôles semestriels réalisés en 2021 et les concentrations retenues dans l'étude.

Tableau 15-1 Comparaison des concentrations retenues dans l'ERS et des concentrations moyennes émises en 2021 par les 2 lignes (mg/Nm<sup>3</sup>)

	Concentration retenue pour l'ERS	L1		L2	
		Concentration moyenne mg/Nm <sup>3</sup>	%	Concentration moyenne mg/Nm <sup>3</sup>	%
Poussières	5	0,715	14%	0,365	7%
Acide chlorhydrique	8	5,9	74%	4,755	59%
Acide fluorhydrique	1	0,058	6%	0,3155	32%
Anhydride sulfureux	25	4,16	17%	5,765	23%
Oxydes d'azote	80	60,7	76%	63,8	80%
Ammoniac	10	2,815	28%	0,945	9%
Cadmium	0,02	0,00005	<1%	nd	-
Mercure	0,02	0,000468	2%	0,00041	2%
Plomb	0,150	0,00028	<1%	0,000315	<1%
Arsenic	0,006	nd	-	nd	-
Nickel	0,038	nd	-	0,00025	<1%
Manganèse	0,040	0,00027	<1%	0,00023	<1%
Chrome total	0,033	0,000215	<1%	0,000225	<1%
Antimoine	0,006	0,00007	1%	nd	-
Cuivre	0,051	0,00047	<1%	0,000365	<1%
Dioxines et furannes (I-TEQ)	8,00E-08	1,35E-09	2%	4,25E-09	5%

De manière globale, les concentrations retenues pour l'ERS sont supérieures à celles observées actuellement sur le site.

Concernant les flux qui seront émis par la ligne 3 et le dépoussiéreur TVI ; seule la réalisation de mesure permettra de juger du caractère réaliste ou majorant des hypothèses retenues dans l'étude.

**Concernant les substances qui présentent les QD et/ou ERI les plus élevés (Cd, Hg, Dioxines, Cr VI, Ni), ces substances sont en partie émises par les lignes 1 et 2 dont les concentrations ont été surestimées par rapport aux concentrations relevées lors des contrôles semestriels. Ainsi, les résultats des calculs de risques sont surestimés.**

### 15.3.3 Prise en compte de la topographie dans la modélisation

Le logiciel ISC / AERMOD détermine la hauteur de séparation du panache : hauteur qui détermine si le panache contourne le relief ou s'il passe au-dessus comme présenté sur la figure suivante.

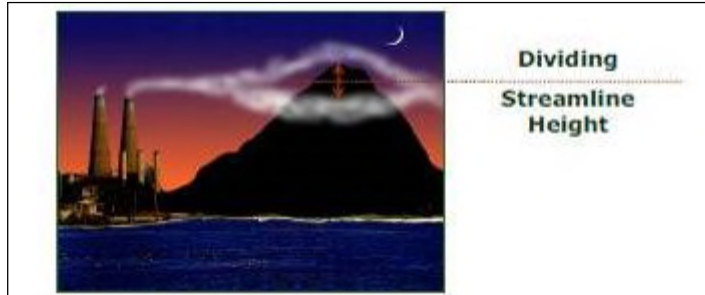


Figure 15-1 Prise en compte du relief par le logiciel de modélisation

A partir de cette hauteur de division du panache, le logiciel calcule les concentrations pour les deux phénomènes de dispersion extrêmes :

- le panache se diffuse sous la hauteur de séparation : dans ce cas, il « contourne » le relief ;
- le panache se diffuse au-dessus de la hauteur de séparation : dans ce cas, il se diffuse au-dessus du relief.
- Afin de prendre en compte la topographie environnante, les données ont été intégrées au modèle.

Le relief alentour de la zone d'étude a été intégré dans le modèle aérodispersif à partir de la base de données SRTM1 - Shuttle Radar Topography Mission. Cette base de données permet d'accéder aux données topographiques de l'Europe pour un maillage de 90 m (précision en Z) qui est jugé acceptable pour la modélisation.

**Les données topographiques intégrées au modèle sont donc représentatives de la situation locale.**

#### 15.3.4 Granulométrie des substances particulaires

100 % des métaux émis en sortie de cheminées ont été considérés comme des particules. Or les résultats des analyses des métaux sur les installations actuelles montrent qu'une part des métaux est également présente sous forme volatile. Ce choix peut induire une majoration des concentrations des dépôts au sol.

La granulométrie et la masse volumique retenues pour modéliser les métaux dans le modèle en sortie de cheminée correspondent à celles préconisées dans le guide ASTEE relatif à l'évaluation de l'impact sanitaire d'une installation de traitement thermique. Il a donc été pris en compte des particules de 2,5  $\mu\text{m}$  et d'une densité de 5  $\text{g}/\text{cm}^3$ .

Pour les dioxines/furanes, il a été considéré des particules de 2,5  $\mu\text{m}$  et d'une densité de 1,8  $\text{g}/\text{cm}^3$ . La masse volumique des Tetrachlorodibenzodioxines est d'environ 1,8  $\text{g}/\text{cm}^3$  selon le Centers for Disease Control and Prevention. Concernant les pentachlorobiphényles, leur masse volumique est de 1,54  $\text{g}/\text{cm}^3$  selon le document de l'UNEP de 2017 – « Directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets constitués de polychlorobiphényles, polychloroterphényles,

polychloronaphtalènes ou polybromobiphényles, y compris l'hexabromobiphényle, en contenant ou contaminés par ces substances ».

### 15.3.5 Influence des paramètres météorologiques sur les résultats de modélisation

Les données météorologiques ont un impact majeur sur la dispersion des substances dans l'atmosphère.

Dans ce paragraphe, nous nous sommes intéressés à l'étude des paramètres influençant la dispersion des substances gazeuses, tels que la vitesse du vent, la stabilité atmosphérique et l'état thermique.

Le vent est l'un des paramètres météorologiques les plus importants pour le transport et la dispersion des substances. Il intervient à toutes les échelles tant par sa direction que sa vitesse. La dispersion des composés augmente avec la vitesse et la turbulence du vent. Un vent fort permet la dispersion des composés. A l'inverse, un vent faible, dont la direction est souvent variable, engendre plutôt une stagnation des polluants et donc une stabilisation, voire une dégradation, de la qualité de l'air par cumul.

La stabilité de l'atmosphère est également un paramètre qui intervient dans la dispersion atmosphérique. Le déplacement des masses d'air est guidé par des lois thermodynamiques. Ainsi, si la masse d'air soulevée est plus froide que le milieu environnant, elle sera plus dense et redescendra à son niveau de départ (atmosphère stable). Si la masse d'air soulevée est plus chaude que le milieu environnant, elle sera plus légère et subira une élévation (atmosphère instable). En situation normale de diffusion dans l'atmosphère, la température diminue avec l'altitude. Cette situation ne freine pas la dispersion verticale des masses d'air et donc des substances chimiques.

Il existe des situations météorologiques pour lesquelles cette dispersion verticale des substances gazeuses ne peut s'effectuer. C'est le cas des inversions de température. Une couche d'air chaud se trouve au-dessus d'une couche d'air froid et joue le rôle de couvercle thermique. L'air qui se disperse vers le haut en situation normale de diffusion est alors bloqué. Ce phénomène contribue à la pollution locale et peut conduire à des pics de pollution.

Ce phénomène se rencontre principalement :

- En début de matinée, suite à une nuit dégagée et sans vent, les couches d'air à proximité du sol se sont refroidies plus vite que les couches supérieures ;
- En hiver, lors de conditions anticycloniques (belle journée d'hiver ensoleillée avec des vents faibles). Une diminution de la température peut provoquer la formation d'une couche d'inversion : l'air le plus chaud, qui est normalement le plus près du sol, se trouve au-dessus d'une couche d'air plus froid. Dans ce cas, la masse d'air qui se trouve près du sol (plus froid et plus lourd) ne peut s'élever et se disperser dans l'atmosphère. La couche d'inversion forme un « couvercle » empêchant les polluants de se disperser, il n'y a plus de

brassage vertical. Les substances provenant des chauffages, des industries et du trafic automobile, s'accumulent à basse altitude. Si le vent est faible, la concentration des polluants peut alors augmenter très rapidement.

Les situations dépressionnaires (basses pressions) correspondent généralement à une turbulence de l'air assez forte et donc de bonnes conditions de dispersion. En revanche, des situations anticycloniques (hautes pressions) où la stabilité de l'air ne permet pas la dispersion des polluants.

Les données introduites dans le modèle sont issues de données modélisées de type WRF pour une résolution de 4km. La prise en compte de ces données modélisées par rapport aux données de la station de Creil permet une meilleure prise en compte de la topographie proche du site.

La rose des vents introduite dans le modèle (et issue du modèle WRF) est cohérente avec la rose des vents observées sur la station de Creil.

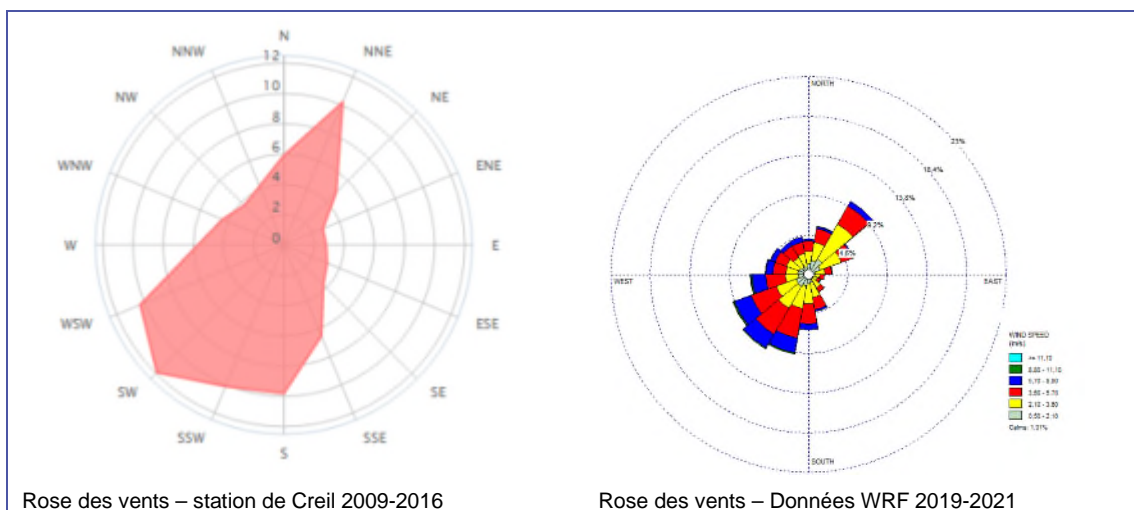


Figure 15-2 Comparaison des roses des vents

**Les données retenues sont donc représentatives d'une situation moyenne et locale.**

### 15.3.6 Concentrations aux récepteurs

La modélisation ne prend pas en compte la diminution des concentrations des substances lors de leur transfert dans l'atmosphère (dissolution dans l'eau de pluie, réaction chimique sous le rayonnement lumineux ou en présence d'autres substances...).

Par ailleurs, la fraction inhalée dépend du diamètre aérodynamique des particules et des caractéristiques de sélection à l'entrée des voies respiratoires. Ces dernières diffèrent selon que l'on respire par le nez ou par la bouche et en fonction de paramètres physiques, anatomiques et physiologiques, qui peuvent varier considérablement d'un individu à l'autre (populations adulte et enfant).

Les concentrations utilisées dans la présente étude pour l'évaluation du risque par inhalation de vapeurs correspondent à l'ensemble de la fraction inhalable (par le nez, situation majorante).

#### **15.3.7 Concentrations dans les sols**

Les concentrations dans les sols sont calculées à partir des dépôts modélisés. La durée des dépôts retenus dans l'étude est de 30 ans. Il s'agit d'une durée conventionnellement retenue pour ce type d'étude.

Toutefois, le calcul ne tient pas compte des divers phénomènes d'entraînement ou de disparition du polluant comme le lessivage, le ruissèlement, l'érosion. **Ainsi, il est considéré que les substances se déposent et s'accumulent dans les sols pendant 30 ans ce qui représente une hypothèse majorante d'exposition.**

#### **15.4 Incertitudes relatives aux voies d'exposition étudiées**

Au vu des caractéristiques des émissions, les voies par inhalation et ingestion directe et indirecte ont été retenues lors de l'établissement du schéma conceptuel ; le contact direct a été écarté.

En raison de l'absence de parcelles agricoles à proximité immédiate du site, l'exposition par ingestion de lait et de viande bovine n'a pas été étudiée. Pour ce type d'exposition, les dioxines représentent les traceurs de risque de ce type d'exposition en raison de leur comportement lipophile.

Une exploitation agricole est présente sur la commune de Beauregard au Nord-Est du site sous l'axe des vents dominant. Le dépôt en dioxine estimé sur 3 ans est de  $9,0E-11$  g/m<sup>2</sup>/3ans.



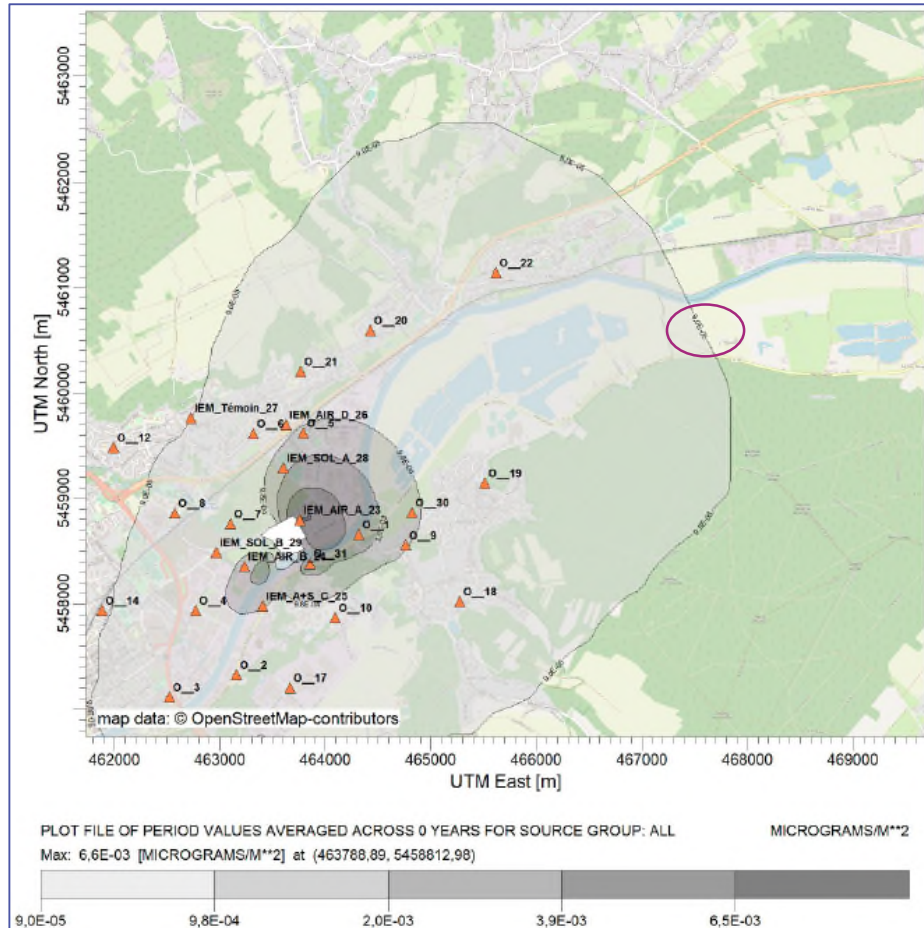


Figure 15-3 Localisation de la zone agricole sur fond de carte d'iso-dépôt (dioxine)

La concentration estimée dans les sols superficiels après 30 ans de fonctionnement est de 0,06 ng/kg. Cette concentration (attendu au bout de 30 ans) représente environ de 5 % de la valeur de fond rural (valeur médiane = 1,1 ng/kg). Conformément au guide de l'INERIS, cette voie d'exposition n'a pas été retenue.

D'autre part, au vu des niveaux estimés dans les sols à l'issue de la modélisation pour certains traceurs (As, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb et Cr III), les voies d'exposition par ingestion directe et indirecte n'ont pas été quantifiées pour ces traceurs, conformément aux recommandations du guide de l'INERIS.

**La non prise en compte de l'exposition par ingestion de lait et de viande ainsi que la non sélection de certains traceurs est conforme à la méthodologie présentée dans le guide de l'INERIS qui indique que lorsque les concentrations estimées dans les sols superficiels sont inférieures aux valeurs de fond rural, ces voies d'exposition peuvent être exclues.**

## 15.5 Incertitudes relatives à l'exposition

### 15.5.1 Tranches d'âge retenues

L'étude a porté sur la caractérisation d'une population d'enfants et d'adultes. La population « enfant » a été décomposée en 2 tranches : 0-6 ans (enfant) et 6-24 ans (enfant devenant adulte). Ce découpage est celui qui est conventionnellement utilisé dans les études de risques sanitaires.

Le guide ASTEE propose de retenir des enfants de 0 à 15 ans et une population d'adultes. Le scénario retenu est légèrement moins pénalisant pour le calcul des effets sans seuil.

### 15.5.2 Temps de présence

Les paramètres d'exposition prennent en compte une exposition permanente 24h par jour, 365 jours/an durant 30 ans (ou 6 ans pour les enfants) pour les résidents, à partir des concentrations maximales modélisées au droit des récepteurs les plus impactés (O1). Ce scénario correspond au scénario « Habitant – majorant » décrit dans le guide de l'INERIS. La prise en compte de ce scénario permet d'englober l'ensemble des situations (population vivant et travaillant (ou étudiant) sur le secteur d'étude en différents points). **Ceci constitue une hypothèse majorante dans la mesure où la présence au droit d'un même lieu 24h/24 pendant 30 ans n'est pas réaliste.**

Pour le scénario d'activité professionnelle afin d'estimer l'exposition des travailleurs 8 h par jour, 235 jours/an, pendant 42 ans pour un adulte, soit une exposition d'une personne pendant près de 21,4% de son temps sur une période continue de 42 ans. **Cette durée est pénalisante dans la mesure où la présence au droit d'un même site pendant toute son activité professionnelle est de plus en plus rare.**

### 15.5.3 Données relatives à la consommation

Les données relatives à la consommation sont extraites de la base de données CIBLEX. Cette base de données a été retenue parmi celles disponibles car elle présente des données départementales.

A titre de comparaison, les paramètres proposés dans le logiciel MODUL'ERS sont présentés ci-après. Ces données sont tirées du rapport « Paramètres d'exposition de l'Homme du logiciel MODUL'ERS - RAPPORT 23/06/2017 INERIS-DRC-14-141968-11173C. A noter, le découpage des différentes classes d'âge n'est pas identique entre les deux bases de données.

Tableau 15-2 Comparaison des ratios alimentaires (kg/jour)

Enfants	Ciblex	Modul ERS
	Enfants de 2 à 7 Ans	Enfants de 3 à 6 Ans
Ingestion légumes feuille (kg/jour)	1,90E-02	7,6E-03
Ingestion légumes racines (kg/jour)	2,19E-02	7,1E-03
Ingestion pommes de terre (kg/jour)	5,61E-02	4,6E-02
Ingestion fruit (kg/jour)	1,10E-01	9,0E-02
Ingestion viande Bœuf (kg/jour)	3,17E-02	3,2E-02
Ingestion Volaille (kg/jour)	3,21E-02	1,7E-02
Ingestion Œuf (kg/jour)	1,80E-02	1E-02

Enfants	Ciblex	Modul ERS
	Enfants de 2 à 7 Ans	Enfants de 3 à 6 Ans
Ingestion Lait (kg/jour)	2,51E-01	3,1E-01
Adultes	Adultes + de 17 ans (17-60)	Adultes + de 17 ans (+18 ans)
Ingestion légumes feuille (kg/jour)	5,07E-02	2,4E-02
Ingestion légumes racines (kg/jour)	3,13E-02	1,2E-02
Ingestion tubercules (kg/jour)	7,76E-02	5,8E-02
Ingestion fruit (kg/jour)	1,56E-01	1,6E-01
Ingestion viande Bœuf (kg/jour)	4,08E-02	4,7E-02
Ingestion Volaille (kg/jour)	4,47E-02	3,2E-02
Ingestion Œuf (kg/jour)	3,37E-02	1,5E-02
Ingestion Lait (kg/jour)	1,59E-01	2,1E-01

Cette comparaison montre des données similaires entre les deux bases de données. Globalement, les données retenues dans cette étude sont légèrement plus pénalisantes que celles de Modul'ERS (sauf pour l'ingestion de lait et de viande pour les adultes et les enfants).

Tableau 15-3 Comparaison des données d'autoconsommation (kg/jour)

Adultes	Ciblex	Modul ERS
	Adultes + de 17 ans (17-60)	Adultes + de 17 ans (+18 ans)
Ingestion légumes feuille (kg/jour)	34,64%	25 – 65 %
Ingestion légumes racines (kg/jour)	35,00%	25 – 65 %
Ingestion tubercules (kg/jour)	28,63%	25 – 75 %
Ingestion fruit (kg/jour)	17,53%	10 – 30 %
Ingestion viande Bœuf (kg/jour)	2,09%	3 – 35 %
Ingestion Volaille (kg/jour)	20,88%	20 – 75 %
Ingestion Œuf (kg/jour)	22,04%	15 – 60 %
Ingestion Lait (kg/jour)	6,90%	3 – 30 %

Les données retenues dans cette étude sont comprises dans les fourchettes proposées par Modul'ERS.

## 15.6 Incertitudes liées à la caractérisation des transferts vers les végétaux

Les BCF (facteur de bioconcentration) retenus dans cette étude sont issus de la synthèse réalisée par l'ADEME en 2005.

Le tableau ci-dessous présente les BCF recensés dans différentes sources bibliographiques.

Tableau 15-4 BCF disponibles pour caractériser le transfert vers les végétaux

source	ADEME *	US EPA **	INERIS ***
<b>Légumes feuilles</b>			
Cadmium	0,38	0,125	1,6
Chrome	0,02	0,00488	0,027
Mercure	0,007	0,0145	0,053
Dioxines	-	0,00455	

source	ADEME *	US EPA **	INERIS ***
<b>Légumes racines</b>			
Cadmium	0,22	0,064	0,64
Chrome	0,002	0,0045	0,016
Mercure	0,017	0,036	0,035
Dioxines	-		
<b>Fruits</b>			
Cadmium	0,05	0,125	0,21
Chrome	-	0,00488	0,054
Mercure	0,0033	0,0145	0,016
Dioxines	-	0,00455	
<b>Pommes de terre</b>			
Cadmium	0,03	0,064	0,32
Chrome	0,05	0,0045	0,008
Mercure	0,0033	0,036	0,2
Dioxines	0,02	0,00455	

\* Contamination des sols : transferts des sols vers les plantes, ADEME, 2005.

\*\* HHRAP, 1998

\*\*\* Coefficients de transfert des éléments traces métalliques vers les plantes, utilisés pour l'évaluation de l'exposition, Rapport INERIS-DRC-17-163615-01452A, 26/06/2017

Globalement, les facteurs retenus sont plus faibles que ceux proposés par les autres sources bibliographiques. Après vérification, la prise en compte des données des autres bases ne modifierait pas les conclusions globales de l'étude hormis pour le cadmium dont l'utilisation du biofacteur le plus pénalisant conduirait à un QD cumulé (adulte + enfant) égal à 1,4. Toutefois, les hypothèses majrantes décrites précédemment (flux retenus, enrichissement des sols durant 30 ans sans aucune perte) et l'utilisation des biofacteurs les plus pénalisants ne sont pas représentatif de la situation attendue.

D'autre part, les équations de calculs ne tiennent pas compte du rapport poids frais / poids sec. Par exemple, le taux d'humidité pour les parties racinaires est de 0,798 et pour les parties aériennes de 0,0883 (modèles HESP et VOLASOIL). Les concentrations estimées dans les végétaux ont donc été surestimées par non prise en compte du rapport poids frais / poids humide.

## 15.7 Incertitudes liées aux choix des standards toxicologiques

La définition des dangers et de la relation doses-effets liés à une substance demande un niveau élevé d'expertise. Des groupes de travail reconnus réalisent ce travail.

Les VTR sont le plus souvent établies à partir de données expérimentales chez l'animal : l'extrapolation à l'homme se fait généralement en appliquant des facteurs d'incertitudes (également appelés facteurs de sécurité) aux seuils sans effets néfastes définis chez l'animal. Les facteurs d'incertitude prennent en compte les paramètres suivants :

Référence R003-1620019PAE-V01

- La variabilité inter-espèces ;
- La différence de sensibilité inter-individus ;
- L'utilisation d'un LOAEL au lieu d'un NOAEL ;
- La durée de l'étude sur laquelle s'appuie l'évaluation ;
- La sévérité de l'effet ;
- La fiabilité des données ;
- La voie d'absorption.

Notons par ailleurs que les propriétés toxicologiques des substances renseignées sont prises individuellement et ne tiennent pas compte des effets antagonistes ou synergiques que peuvent avoir les substances entre elles, ce point correspondant à l'état de l'art en la matière.

Les VTR ont été choisies selon les recommandations de la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014.

Pour les effets toxiques, la substance qui contribue majoritairement au risque est le cadmium (voie ingestion – Scénario 1). La VTR retenue correspond à celle de l'ANSES ( $3,5 \cdot 10^{-4}$  mg/kg/j). D'autres bases de données proposent des VTR pour cette substance :

- US EPA :  $1 \cdot 10^{-3}$  mg/kg/j ;
- ASTDR :  $1 \cdot 10^{-4}$  mg/kg/j ;
- OMS :  $2,5 \cdot 10^{-2}$  mg/kg/j (valeur provisoire) ;
- RIVM / OEHHA :  $5 \cdot 10^{-4}$  mg/kg/j ;
- Santé Canada :  $1 \cdot 10^{-3}$  mg/kg/j (valeur provisoire) ;

A l'exception de celle définie par l'ATSDR, ces VTR sont moins pénalisantes que celle retenue pour l'étude.

Les effets cancérigènes sont portés par le Chrome VI pour la voie inhalation. Il a été retenu l'ERU proposé par l'OMS ( $ERU = 4 \cdot 10^{-2} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ ), retenu par l'INERIS et l'ANSES. Or d'autres bases de données définissent des ERU pour cette substance :

- US EPA :  $1,2 \cdot 10^{-2} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  ;
- RIVM :  $4 \cdot 10^{-2} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  ;
- OEHHA :  $1,5 \cdot 10^{-1} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ .

La valeur retenue est du même ordre de grandeur que celles proposées par les autres bases de données. Elle est légèrement moins pénalisante que celle proposée par l'OEHHA. La prise en compte de la valeur de l'OEHHA ne modifierait pas les conclusions globales de l'étude.

**Les VTR retenues dans l'étude sont conformes aux recommandations de la note d'information du 31 octobre 2014.**

### 15.8 Incertitudes liées à la caractérisation des risques sanitaires

L'évaluation du risque n'a été appréciée que par rapport à la toxicité chronique des substances chimiques entrant dans la composition des rejets du site.

Dans la pratique couramment admise dans les ERS, le risque engendré par le mélange des substances qui présentent des propriétés toxicologiques comparables sera la somme des risques engendrés par les différentes substances agissant sur un même organe cible. Dans le cas des substances cancérigènes, c'est le risque global attribuable à la somme des substances qui est considéré.

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.

L'indice de risque global (pour les effets à seuil) présenté précédemment a été calculé en sommant l'ensemble des QD (pour une même substance) sans faire la distinction entre les organes cible.

### 15.9 Bilan des incertitudes

Toutes ces hypothèses induisent l'appréciation d'un risque, agrémenté de nombreuses incertitudes :

- Incertitudes relatives à la caractérisation des sources ;
- Incertitudes relatives aux standards toxicologiques ;
- Incertitudes relatives aux choix des traceurs du risque sanitaire ;
- Incertitudes relatives à l'exposition ;
- Incertitudes relatives à la modélisation aérodyspersive.

De plus, l'évaluation du risque n'a été appréciée que par rapport à la toxicité des substances chimiques entrant dans la composition des rejets du site.

Référence R003-1620019PAE-V01

Tableau 15-5 Synthèse des principales incertitudes

	Type d'hypothèses retenues	Justification	Hypothèse
Caractérisation des sources	Ensemble des sources présentant des émissions significatives à l'atmosphère en configuration normale d'exploitation du site	Prise en compte des émissions des deux lignes de traitement des fumées	Réaliste
	Rejets aqueux quantifiés mais non retenus pour l'ERS et l'IEM	Mode de gestion des eaux limitant les impacts : absence de rejets d'eau de process directement au milieu naturel	Réaliste
Caractérisation des flux d'émission	Ligne 1, ligne 2 et ligne 3 : - Prise en compte des valeurs réglementaires pour l'ensemble des traceurs - Pour les métaux individuels ne disposant pas de valeur réglementaire : Prise en compte des pourcentages maximaux entre la répartition moyenne des métaux observés sur le site et la répartition proposée par le guide ASTEE	Prise en compte des valeurs réglementaires dans l'ERS afin de s'assurer que des émissions conformes aux valeurs d'émission de l'arrêté préfectoral actuel n'engendreraient pas de risques sanitaires inacceptables.	Majorant pour les lignes 1 et 2
	Dépoussiéreur du TVI - Prise en compte des valeurs MTD pour les poussières - Pour les métaux individuels ne disposant pas de valeur réglementaire : Prise en compte des pourcentages maximaux entre la répartition moyenne des métaux observés sur le site et la répartition proposée par le guide ASTEE	Données moyennes relevées en 2021 lors des mesures semestrielles sur les lignes 1 et 2 montrant que pour les traceurs de risques (métaux et dioxine) émis actuellement, les concentrations à l'émission représentent moins de 1 % des valeurs limites	Réaliste à majorant pour la ligne 3 et le dépoussiéreur TVI
Choix des traceurs	Identification des substances émises : prises en compte des résultats des mesures semestrielles d'une part et des valeurs réglementaire d'autre part	Prise en compte de l'ensemble des substances, même celles émises en faibles quantité et/ou présentant une toxicité faible	Majorant
	Sélection des traceurs de risques Ratios « Flux / VTR » et « Flux * ERI » > 1 %	Conforme à la méthodologie	Réaliste
	Prise en compte de l'Arsenic sur les recommandations du guide ASTEE	Non détection de l'arsenic lors des mesures semestrielles alors que cette substance est sélectionnée par le guide ASTEE	Majorant
	Prise en compte des PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NOx et SO <sub>2</sub> comme traceurs de l'activité	Substance n'ayant pas de VTR mais disposant de valeur réglementaires dans l'air ambiant	Réaliste
Modélisation aérodyspersive	Diminution des flux dans l'atmosphère	Non prise en compte des dégradations des composés émis	Majorant
	Topographie : prise en compte des données SRTM – maillage 90 m	Données représentatives de la situation locale	Réaliste

	Type d'hypothèses retenues	Justification	Hypothèse
	Prise en compte des bâtiments présents sur le site	Permet de prendre en compte l'effet Downwash	Réaliste
	Données météorologiques modélisées – WRF (résolution de 4 km) – 3 années retenus (2018-2020)	Données représentatives de la situation locale	Réaliste
Transferts via la chaîne alimentaire	BCF végétaux	Selon données de la synthèse ADEME	Réaliste à minorant pour certains paramètres
	Rapport poids sec / poids frais	Non pris en compte	Majorant
Scénario d'exposition	Prise en compte de la voie inhalation en air intérieur / extérieur	Voie pertinente au vu de la nature des substances émises	Réaliste
	Prise en compte des voies d'exposition d'ingestion (directe et indirecte – légumes, œuf et volaille) pour le Cd, Hg, Chrome VI et les dioxines Non prise en compte des autres traceurs pour les voies d'ingestion au vu de l'enrichissement des sols attendu après 30 ans de fonctionnement.	Conforme à la méthodologie de l'INERIS lorsque les concentrations estimées dans les sols de surface sont inférieures aux valeurs de fond	Réaliste
	Non prise en compte de la voie d'exposition par ingestion de lait et de viande bovine	Conforme au schéma conceptuel montrant un usage agricole hors zone de retombées maximales Conforme à la méthodologie de l'INERIS lorsque les concentrations estimées dans les sols des zones étudiées de surface sont inférieures aux valeurs de fond	Réaliste
Fréquentation	Résidents : 24 h/j en intérieur, 365j/an, 6 ans (enfant) et 30 ans (adulte)	Prise en compte pour les résidents d'une exposition permanente dans le secteur d'étude, au droit des récepteurs sélectionnés	Majorant
	Travailleurs : 8h/j, 235j/an, 42 ans	Prise en compte d'un employé présent toute sa carrière sur le même site	Très majorant
Caractérisation des risques	Synergie des substances	Pas d'information disponible	Inconnu
	Choix des VTR	Selon la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014	Réaliste
	Calculs des risques : interprétation substance / substance	Conforme à la méthodologie	Majorant



## Conclusion

Le présent rapport correspond à l'Interprétation de l'Etat des Milieux et à l'Evaluation des Risques Sanitaires du CVE de Villers-Saint-Paul (60) réalisée dans le cadre du dossier de demande d'autorisation environnement établie dans le cadre de la tranche 2 des travaux de modernisation du CVE et conformément à la circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées (IED).

Il a consisté dans un premier temps à effectuer une synthèse des sources d'émission du site pertinentes dans l'évaluation des impacts aux riverains. Cette synthèse a pris en compte les émissions atmosphériques et aqueuses actuelles et futures (après travaux de modernisation – tranche 2). Les émissions à l'atmosphère concernent les émissions des deux lignes de traitement des fumées actuellement présentes sur le site et la future ligne 3 et le dépoussiéreur du hall de stockage du TVI. Les émissions aqueuses correspondent aux rejets au milieu naturel (Oise) des eaux pluviales (toiture et voirie) après passage dans un décanteur – séparateur d'hydrocarbures. Ces émissions aqueuses n'ont pas été retenues au vu des moyens de gestion mis en œuvre sur le site et du niveau de dilution attendu dans l'Oise.

Pour les lignes 1 et 2, les traceurs de risques et d'émission ont été sélectionnés à partir des recommandations du guide de l'ASTEE et des résultats d'analyses à l'émission des 2 lignes. Pour la ligne 3, il a été considéré que les émissions seraient similaires à celle observées actuellement sur les lignes 1 et 2. Pour le dépoussiéreur, qui émettra des poussières, il a été également considéré que la répartition des métaux dans ces poussières serait similaire à celle retenue pour les lignes 1 et 2.

Les traceurs de risques ont été sélectionnés par le calcul de la méthode des scores. Les substances retenues sont les suivantes : HCl, HF, NH<sub>3</sub>, cadmium, cobalt, chrome III, chrome VI, cuivre, manganèse, mercure, nickel, plomb, dioxines. A ces traceurs ont été rajouté les substances présentant des valeurs réglementaires dans l'air ambiant : PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>x</sub> et SO<sub>2</sub>. Par principe de précaution, il a également été rajouté l'arsenic (traceur retenu dans le guide ASTEE, mais détecté en sorti de rejet sur le site) ainsi que les traceurs de l'activité incinération : le zinc (métaux majoritaires dans les rejets) les PCBdl et les dioxines bromés. Ces composés complémentaires ont été étudiés uniquement dans la partie IEM.

A l'issue de cette 1<sup>ère</sup> phase, des mesures dans l'environnement du site (5 points dont 1 témoin pour la caractérisation de l'air ambiant et 6 points dont 1 témoin pour la caractérisation des sols) ont été réalisées afin d'obtenir une situation actuelle de la qualité de l'air et des sols avant l'extension du site. Pour ce faire, une campagne de prélèvements a été réalisée du 31 mai au 7 juin 2022. Elle s'est attachée à caractériser la matrice Air pour les substances suivantes : PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>x</sub> et SO<sub>2</sub>, HCl, HF, NH<sub>3</sub> et métaux. Cette liste a été complétée par la réalisation d'un screening COV et la mesure des aldéhydes afin d'établir un état zéro avant la mise en place de la ligne TVI. Pour la

matrice sol, les paramètres suivants ont été recherché : les métaux (dont le chrome VI), les dioxines chlorés et bromés et les PCBdl.

**A la suite de ces investigations, il en ressort :**

- **Que le milieu air est dégradé dans les secteurs industriels proches du site pour certains métaux et certains COV en lien avec les activités industrielles présentes au niveau des points de prélèvements :**
  - les valeurs réglementaires existantes sont respectées ;
  - pour les autres substances, les calculs de risques menés selon la démarche IEM montrent la compatibilité entre les concentrations observées dans l'air ambiant et les usages observés.
- **Que le milieu sol présente :**
  - des dépassements ponctuels en métaux par rapport aux valeurs de fond national sur l'ensemble des points de mesure. L'utilisation de la grille de calcul IEM a permis de vérifier la compatibilité entre les dépassements observés et les usages,
  - des dépassements pour l'ensemble des traceurs au niveau du point A (Stade de Villers-Saint-Paul). Les sols prélevés dans ce secteur montrent une dégradation par rapport aux valeurs de fond. Les niveaux observés pourraient être en lien avec le passif industriel de la zone indépendant du CVE.  
L'utilisation de la grille de calcul IEM a permis de vérifier la compatibilité entre les dépassements observés et les usages.

**Les milieux AIR et SOL sont donc compatibles avec les usages.**

Parallèlement à ces mesures, TAUW a mis en œuvre un modèle aérodispersif permettant de quantifier l'exposition future des riverains sur la base du projet de modification des activités du site. Cette modélisation a permis de déterminer les concentrations dans l'air ambiant ainsi que les dépôts attendus.

Les concentrations attendues dans les sols de surface ont été calculées à partir des dépôts et ce pour une durée d'exploitation du site de 30 ans. Les concentrations calculées dans les sols sont inférieures aux valeurs de fond sauf pour le mercure et le cadmium et du même ordre de grandeur pour les dioxines chlorés.

L'exposition par voie orale (ingestion directe de sols et ingestion produits alimentaires auto-produits) a pris en compte ces 3 substances et le Chrome VI dont l'enrichissement des sols ne peut pas être quantifié (absence de valeur de fond) et que la valeur mesurée est proche de la limite de quantification du laboratoire.

Conformément aux éléments du schéma conceptuel, la voie ingestion indirecte n'a concerné que le scénario résidentiel et pris en compte l'ingestion de végétaux auto-produits, d'œufs et de volailles. L'ingestion de lait et de viande bovine n'a pas été quantifiée car les résultats de la modélisation montrent que les secteurs agricoles ne sont pas localisés aux points de retombées significatives.

La réalisation des calculs de risque a été effectuée selon la méthodologie en vigueur pour les effets systémiques et cancérigènes des substances retenues pour la voie inhalation. **Les résultats de ces calculs de risques ( $QD < 1$  et  $ERI < 10^{-5}$ ) concluent à l'absence de risque inacceptable pour les riverains sur la base des éléments à la disposition de TAUW pour la réalisation de cette étude.**

**L'étude repose sur des hypothèses majorantes (prise en compte des concentrations limite d'émission pour les lignes 1 et 2 alors que les mesures semestrielles montrent des concentrations à l'émission plus faibles, un enrichissement des sols durant 30 ans sans aucune dégradation...). La réalisation des mesures à l'émission pour la ligne 3 et le dépoussiéreur TVI après leur mise en service permettra de juger du caractère majorant ou réaliste des flux retenus dans l'étude.**

**Il est rappelé que l'évaluation des risques sanitaires reste un outil de gestion d'un site qui permet de définir les actions à engager afin d'assurer la pérennité du site et son innocuité dans le cadre d'une exposition chronique des populations voisines.**

## Limites de validité de l'étude

TAUW France a établi ce rapport au vu des informations fournies par le client/maître d'ouvrage et au vu des connaissances techniques acquises au jour de l'établissement du rapport.

Les investigations sont réalisées de façon ponctuelle et ne sont qu'une représentation partielle des milieux investigués.

Les résultats d'analyses présentés dans le présent rapport sont à mettre en perspective au regard de divers éléments susceptibles d'altérer la qualité des résultats et leur interprétation.

De plus, TAUW France ne saurait être tenu responsable des mauvaises interprétations de son rapport et/ou du non-respect des préconisations qui auraient pu être rédigées.



**Référence** R003-1620019PAE-V01

**Annexe 1 Résultats des contrôles réglementaires  
à l'émission - 2021**

Polluants	Ligne 1 Essai 06/2021 CME							Ligne 1 Essai 12/2021 CME					
	T°	Vitesse (m/s)	Débit en Nm3sec/h	mg/Nm3 sec	Valeurs limites d'émission journalière	Conformité	kg/jour	T°	Vitesse	Débit en Nm3sec/h	mg/Nm3 sec	Conformité	Kg/jour
Poussière totales	198,1	22,7	55 274	0,37	5		0,49	2,03E+02	25,2	5,96E+04	1,06		1,5
HCL				4,69E+00	1,00E+01	OUI	6,22E+00				7,11E+00	Oui	1,02E+01
HF				5,30E-02	1,00E+00	OUI	7,00E-02				6,30E-02	Oui	9,00E-02
SO2				2,59E+00	2,50E+01	OUI	3,44E+00				5,73E+00	Oui	8,19E+00
CO				7,10E+00	2,50E+01	OUI	9,41E+00				7,10E+00	Oui	1,02E+01
COV (Carbone total)				3,19E+00	7,00E+00	OUI	4,23E+00				2,80E-01	Oui	
NH3	197,9	23,6	61120	4,83E+00	1,00E+01	OUI	7,09E+00	2,02E+02	25,3	6,03E+04	8,00E-01	Oui	1,16E+00
Cd+Ti				0,00E+00	5,00E-02	OUI	0,00E+00				1,00E-04	Oui	1,50E-04
Hg				6,00E-04	5,00E-02	OUI	8,90E-04				3,00E-04	Oui	2,50E-03
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Se+Sn+Te				2,70E-03	5,00E-01	OUI	3,90E-03				1,70E-03	Oui	1,90E-02
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Se+Sn+Te+Zn				1,37E-02	5,00E-01	OUI	2,01E-02				1,31E-02	Oui	1,31E-02
Nox				4,74E+01	8,00E+01	OUI	6,95E+01				7,40E+01	Oui	1,07E+02
(Hg)gaz				6,10E-04		OUI					3,30E-04	Oui	
(Hg)part				0,00E+00		OUI					0,00E+00	Oui	
Cadmium(Cd)gaz				0,00E+00		OUI					0,00E+00	Oui	
Cadmium(Cd)particules				0,00E+00		OUI					1,10E-04	Oui	
Thallium(Tl)gaz				0,00E+00		OUI					0,00E+00	Oui	
Thallium(Tl)particules				0,00E+00		OUI					0,00E+00	Oui	
Antimoine(Sb)gaz				0,00E+00		OUI					0,00E+00	Oui	
Antimoine(Sb)particules				0,00E+00		OUI					1,40E-04	Oui	
Arsenic(As)gaz				0,00E+00		OUI					0,00E+00	Oui	
Arsenic(As)particules				0,00E+00		OUI					0,00E+00	Oui	
Plomb(Pb)gaz				2,60E-04		OUI					2,10E-04	Oui	
Plomb(Pb)particules				9,00E-05		OUI					0,00E+00	Oui	
Chrome(Cr)gaz				2,60E-04		OUI					7,00E-05	Oui	
Chrome(Cr)particules				0,00E+00		OUI					1,00E-04	Oui	
Cobalt(Co)gaz				0,00E+00		OUI					0,00E+00	Oui	
Cobalt(Co)particules				0,00E+00		OUI					0,00E+00	Oui	
Cuivre(Cu)gaz				3,80E-04		OUI					2,10E-04	Oui	
Cuivre(Cu)particules				0,00E+00		OUI					3,50E-04	Oui	
Manganèse(Mn)gaz	2,60E-04		OUI		2,10E-04	Oui							
Manganèse(Mn)particules	0,00E+00		OUI		7,00E-05	Oui							
Nickel(Ni)gaz	0,00E+00		OUI		0,00E+00	Oui							
Nickel(Ni)particules	0,00E+00		OUI		0,00E+00	Oui							
Vanadium gaz	0,00E+00		OUI		7,00E-05	Oui							
Vanadium part	2,00E-05		OUI		9,00E-05	Oui							
Sélénium(Se)gaz	0,00E+00		OUI		0,00E+00	Oui							
Sélénium(Se)particules	0,00E+00		OUI		0,00E+00	Oui							
Etain(Sn)gaz	1,42E-03		OUI		0,00E+00	Oui							
Etain(Sn)particule	0,00E+00		OUI		2,00E-04	Oui							
Tellure(Te)gaz	0,00E+00		OUI		0,00E+00	Oui							
Tellure(Te)particule	0,00E+00		OUI		0,00E+00	Oui							
Zinc(Zn)gaz	1,08E-02		OUI		7,27E-03	Oui							
Zinc(Zn)particules	2,90E-04		OUI		4,13E-03	Oui							
Teneur PCDD/PCDF Gazeux à ref O2	197,4	22,86	57089	9,00E-10		OUI	1,36E-03	2,02E+02	25,19	6,03E+04	1,00E-09	Oui	2,50E-03
Teneur PCDD/PCDF totaux à ref O2				1,00E-09		OUI					1,70E-09	Oui	

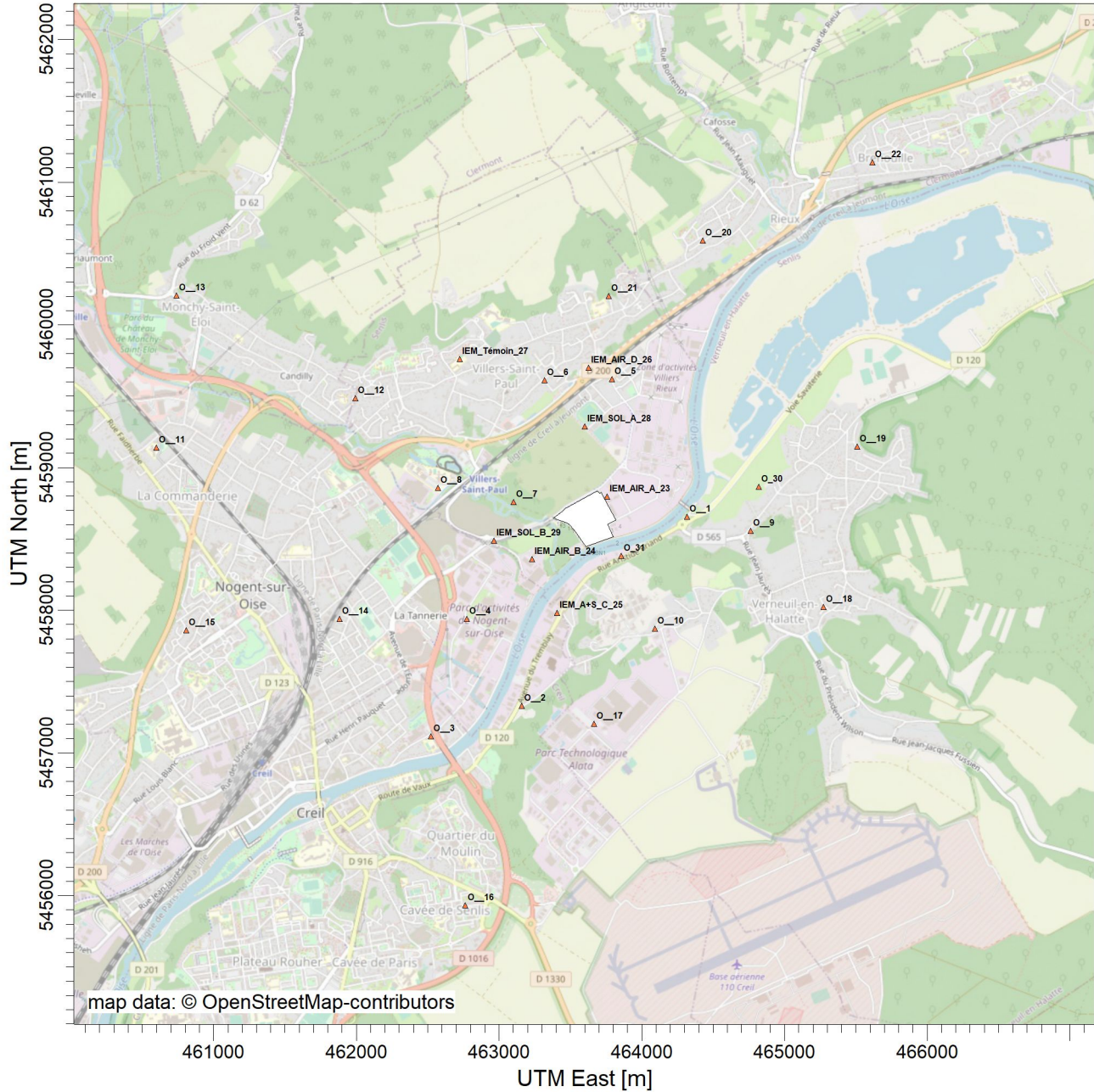
Polluants	Ligne 2 Essai 06/2021 CME							Ligne 2 Essai 12/2021 CME					
	T°	Vitesse	Débit en Nm3sec/h	mg/Nm3 sec	Valeurs limites d'émission journalière	Conformité	Kg/jour	T°	Vitesse	Débit en Nm3sec/h	mg/Nm3 sec	Conformité	Kg/jour
Poussière totales	199,9	24,7	61 722	0,39	5		0,57	201,2	25,7	60 900	0,34		0,5
HCL	199,9			5,41E+00	1,00E+01	OUI	8,01E+00				4,10E+00	OUI	6,00E-01
HF	199,9			5,63E-01	1,00E+00	OUI	8,30E-01				6,80E-02	OUI	6,00E+00
SO2	199,9			5,19E+00	2,50E+01	OUI	7,68E+00				6,34E+00	OUI	9,26E+00
CO	199,9			3,40E+00	2,50E+01	OUI	5,01E+00				4,10E+00	OUI	5,98E+00
COV (Carbone total)	199,9			2,35E+00	7,00E+00	OUI	7,71E+00				4,10E-01	OUI	
NH3	200,4	24,7	63374	8,60E-01	1,00E+01	OUI	1,31E+00	202,2	26,1	60975	1,03E+00	OUI	1,50E+00
Cd+Ti	200,4			0,00E+00	5,00E-02	OUI	0,00E+00				0,00E+00	OUI	0,00E+00
Hg	200,4			8,00E-04	5,00E-02	OUI	1,24E-03				0,00E+00	OUI	0,00E+00
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Se+Sn+Te	200,4			2,40E-03	5,00E-01	OUI	3,70E-03				1,00E-03	OUI	1,40E-03
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Se+Sn+Te+Zn	200,4			1,34E-02	5,00E-01	OUI	2,03E-02				9,00E-03	OUI	1,31E-02
Nox	200,4			6,07E+01	8,00E+01	OUI	9,30E+01				6,69E+01	OUI	9,79E+01
(Hg)gaz	200,4			8,20E-04		OUI					0,00E+00	OUI	
(Hg)part	200,4			0,00E+00		OUI					0,00E+00	OUI	
Cadmium(Cd)gaz	200,4			0,00E+00		OUI					0,00E+00	OUI	
Cadmium(Cd)particules	200,4			0,00E+00		OUI					0,00E+00	OUI	
Thallium(Tl)gaz	200,4			0,00E+00		OUI					0,00E+00	OUI	
Thallium(Tl)particules	200,4			0,00E+00		OUI					0,00E+00	OUI	
Antimoine(Sb)gaz	200,4			0,00E+00		OUI					0,00E+00	OUI	
Antimoine(Sb)particules	200,4			0,00E+00		OUI					0,00E+00	OUI	
Arsenic(As)gaz	200,4			0,00E+00		OUI					0,00E+00	OUI	
Arsenic(As)particules	200,4			0,00E+00		OUI					0,00E+00	OUI	
Plomb(Pb)gaz	200,4			2,60E-04		OUI					2,90E-04	OUI	
Plomb(Pb)particules	200,4			8,00E-05		OUI					0,00E+00	OUI	
Chrome(Cr)gaz	200,4			2,60E-04		OUI					0,00E+00	OUI	
Chrome(Cr)particules	200,4			0,00E+00		OUI					1,90E-04	OUI	
Cobalt(Co)gaz	200,4			0,00E+00		OUI					0,00E+00	OUI	
Cobalt(Co)particules	200,4			0,00E+00		OUI					0,00E+00	OUI	
Cuivre(Cu)gaz	200,4			5,30E-04		OUI					2,00E-04	OUI	
Cuivre(Cu)particules	200,4			0,00E+00		OUI					0,00E+00	OUI	
Manganèse(Mn)gaz	200,4	2,60E-04		OUI		2,00E-04	OUI						
Manganèse(Mn)particules	200,4	0,00E+00		OUI		0,00E+00	OUI						
Nickel(Ni)gaz	200,4	0,00E+00		OUI		0,00E+00	OUI						
Nickel(Ni)particules	200,4	0,00E+00		OUI		5,00E-04	OUI						
Vanadium gaz	200,4	0,00E+00		OUI		0,00E+00	OUI						
Vanadium part	200,4	3,00E-05		OUI		2,00E-05	OUI						
Sélénium(Se)gaz	200,4	0,00E+00		OUI		0,00E+00	OUI						
Sélénium(Se)particules	200,4	0,00E+00		OUI		0,00E+00	OUI						
Etain(Sn)gaz	200,4	1,02E-03		OUI		0,00E+00	OUI						
Etain(Sn)particule	200,4	0,00E+00		OUI		0,00E+00	OUI						
Tellure(Te)gaz	200,4	0,00E+00		OUI		0,00E+00	OUI						
Tellure(Te)particule	200,4	0,00E+00		OUI		0,00E+00	OUI						
Zinc(Zn)gaz	200,4	1,09E-02		OUI		6,29E-03	OUI						
Zinc(Zn)particules	200,4	0,00E+00		OUI		1,73E-03	OUI						
Teneur PCDD/PCDF Gazeux à ref O2	200,1	24,69	63103	5,10E-09		OUI	8,51E-03	201,5	25,8	61369	2,90E-09	OUI	4,30E-03
Teneur PCDD/PCDF totaux à ref O2	200,1			5,60E-09		OUI					2,90E-09	OUI	

## **Annexe 2 Localisation des récepteurs retenus**



PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul  
Plan des récepteurs**



COMMENTS:

SOURCES:

**2**

COMPANY NAME:

**TAUW**

RECEPTORS:

**1671**

MODELER:

**M. BARRAL**

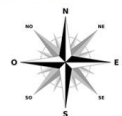
SCALE:

1:45 000



▲ Récepteur

□ Site



DATE:

**03/08/2022**

PROJECT NO.:

**1620019**

**Annexe 3****Caractéristiques des populations cibles  
étudiées et les indices d'exposition**

*Caractéristiques des populations étudiées*

Paramètres	Unité	Résidentiel			Activité professionnelle	Source
		Adulte	Enfant	Enfant devenu adulte	Adulte	
Durée d'exposition journalière	heures	24	24	24	8	Tableau 3 p59 - Guide INERIS DRC-12-125929-13162B - 1ère édition - Aout 2013 - Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires
Nombre de jour théorique d'exposition annuel	jours	365	365	365	235	
Durée d'exposition théorique (T)	années	30	6	24	42	30 ans : percentile 90 de la durée de résidence d'après l'analyse des abonnements privés à EDF. Guide INERIS DRC-12-125929-13162B - 1ère édition - Aout 2013 - Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires Pour les calculs de risques sanitaires, une personne est considérée enfant jusqu'à 6 ans 42 ans étant la durée légale du travail en France
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition pour les substances à seuil (Tm)	années	30	6	24	42	Valeur identique à la durée d'exposition théorique
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition pour les substances sans seuil (Tm)	années	70	70	70	70	Conventionnellement 70 ans (en cohérence avec le mode de construction des ERU) dans le guide INERIS DRC-12-125929-13162B - 1ère édition - Aout 2013 - Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires
Poids corporel (P)	kg	70	15	70	70	Hypothèse issue du modèle de Johnson & Ettinger et du logiciel CSOIL
Quantité de sols ingérée (Q)	mg/j	50	91	50	50	Données enfants : INVS. 2012 (95ème percentile) Département santé environnement de l'Institut de veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2012. 26-27 p. Données adultes : Exposure Factors Handbook EPA/600/R-10/030   octobre 2011 General population central tendency

La durée d'exposition prise en compte dans les évaluations des risques sanitaires est conventionnellement de 6 ans pour les enfants et 30 ans pour les adultes, cette dernière valeur correspondant au percentile 90 de distribution de la durée de résidence des français dans un même logement (Nédellec, 1998) ainsi qu'au scénario résidentiel de l'US-EPA.

*Indice d'exposition des récepteurs – substances à seuil*

Paramètres	Résidentiel			Activité professionnelle
	Adulte	Enfant	Enfant devenu adulte	Adulte
T/Tm	1	1	1	1
F (nombre de jour d'exposition annuel/an)	1	1	1	0,64
ti (durée d'exposition journalière/j)	1	1	1	0,33
Indice d'exposition inhalation (F x ti x T/Tm)	1	1	1	0,21
Indice d'exposition ingestion (Q* F / P x T/Tm)	7,1*10 <sup>-7</sup>	6,1*10 <sup>-6</sup>	7,1*10 <sup>-7</sup>	1,5*10 <sup>-7</sup>

T = Durée d'exposition théorique      Tm = Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition

*Indice d'exposition des récepteurs – substances sans seuil*

Paramètres	Résidentiel			Exploitation agricole	Activité professionnelle
	Adulte	Enfant	Enfant devenu adulte	Adulte	Adulte
T/Tm	0,43	0,08	0,34	0,6	0,6
F (nombre de jour d'exposition annuel/an)	1	1	1	1	0,64
ti (durée d'exposition journalière/j)	1	1	1	1	0,33
Indice d'exposition inhalation (F x ti x T/Tm)	0,43	0,08	0,34	0,6	0,13
Indice d'exposition ingestion (Q* F / P x T/Tm)	3,1*10 <sup>-7</sup>	5,2*10 <sup>-7</sup>	2,4*10 <sup>-7</sup>	8,6*10 <sup>-7</sup>	9*10 <sup>-8</sup>

T = Durée d'exposition théorique      Tm = Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition

**Cas de l'ingestion indirecte de substances particulières**

Les quantités de chaque catégorie de fruits et légumes ingérées quotidiennement par les adultes et les enfants, et le pourcentage d'autoproduction retenus correspondent aux données du département de l'Ille-et-Vilaine pour une ville française de plus de 2 000 habitants afin de se placer dans les conditions proches des villes entourant le site d'étude.

***Pourcentage d'autoproduction source Ciblex – végétaux***

	Ratio alimentaire (kg/jour)		Autoproduction Exploitant agricole	Autoproduction Autre catégorie
	Enfants de 2 à 7 Ans	Adultes + de 17 ans (17-60)		
	Ingestion légumes feuille	1,90E-02		
Ingestion légumes racines	2,19E-02	3,13E-02	73,77%	35,00%
Ingestion pommes de terre	5,61E-02	7,76E-02	78,25%	28,63%
Ingestion fruit	1,10E-01	1,56E-01	36,90%	17,53%

***Pourcentage d'autoproduction source Ciblex – animaux***

	Ratio alimentaire (kg/jour)		Autoproduction Exploitant agricole	Autoproduction Autre catégorie
	Enfants de 2 à 7 Ans	Adultes + de 17 ans (17-60)		
	Ingestion viande Bœuf	3,17E-02		
Ingestion Volaille	3,21E-02	4,47E-02	74,39%	20,88%
Ingestion Œuf	1,80E-02	3,37E-02	65,41%	22,04%
Ingestion Lait	2,51E-01	1,59E-01	32,52%	6,90%

**Annexe 4****Mode de sélection et choix des valeurs  
toxicologiques de références -  
Classification IARC et CLP**

Les valeurs toxicologiques de référence ont été sélectionnées selon les recommandations de la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

Ce document recommande de sélectionner les VTR en respectant la méthodologie suivante :

- Sélection des valeurs établies par l'ANSES ;
- A défaut, sélection des valeurs retenues par l'expertise nationale (ANSES) sous réserve que cette expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente ;
- A défaut, valeur la plus récente disponible sur les bases de données de l'US EPA, l'ATSDR, et l'OMS/IPCS ;
- A défaut, valeur la plus récente disponible sur les bases de données de Santé Canada, du RIVM, l'OEHHA et EFSA.

Les tableaux suivants présentent les VTR prises en compte pour les substances traceurs du risque. Seules les substances présentant des VTR sont présentées dans ces tableaux. Cette sélection a été réalisée le 30 mai 2022.

Classification IARC

1 : Cancérogène pour l'homme

2A : Cancérogène probable pour l'homme

2A : Cancérogène possible pour l'homme

3 : Non classifiable comme cancérogène pour l'homme

4 : Probablement pas cancérogène pour l'homme

Classification Harmonisée CLP

CARC. 1A :Cancérogène avéré pour l'homme

CARC. 1B : Substances dont le potentiel cancérogène pour l'être humain est supposé

CARC. 2 : Substances suspectées d'être cancérogène pour l'homme

Muta. 1A : Substance dont la capacité d'induire des mutations héréditaires est avérée

Muta. 1B : Substance qui est considérée comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains

Muta. 2 : Substances préoccupantes du fait qu'elle pourraient induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains

INHALATION														
	Substances	N° CAS	Effets à seuil VTR retenue mg/m3	Facteur d'incertitude	Source	Organe cible	Commentaire	VTR retenue (µg/m3)-1	Source	Effets sans seuil Organe cible	Commentaire	IARC	CLP	Mutagène / reprotoxique
HCL	Acide chlorhydrique	7647-01-0	2,0E-02	300	US EPA, 1995	Système respiratoire	Pas de valeur pour l'ANSES, l'ATSDR et l'OMS	nd				3	-	-
HF	Acide fluorhydrique	7664-39-3	1,4E-02	-	OEHHA, 2003	Os, dents et Système respiratoire	Seule donnée disponible, valeur retenue par l'INERIS	nd				-	-	-
NH3	Ammoniac	7864-41-7	5,0E-01	10	ANSES, 2018	Système respiratoire	-	nd				-	-	-
DIOXINES	DIOXINES	1746-01-6	4,0E-08	100	OEHHA, 2000	Système respiratoire et hépatique	Sélection INERIS 2015, seule valeur disponible	nd	-	-	En l'absence d'effets génotoxiques, l'INERIS propose de considérer un mécanisme à seuil (2019)	IARC. 1	-	-
Sb	Antimoine	7440-36-0	3,0E-04	30	ATSDR, 2019	Système respiratoire	Seule valeur disponible	nd				-	-	-
As	Arsenic	7440-38-2	1,5E-05	-	OEHHA 2008	Effets sur le développement	Valeur la plus récente entre l'OEHHA et le RIVM - Choix de l'INERIS	1,5E-04	TCEQ (2012)	Système respiratoire	Sélection ANSES (2015)	IARC. 1	-	-
Cd	Cadmium	7440-43-9	3,0E-04	25	ANSES 2012	Système respiratoire	Valeur la plus pénalisante parmi celles proposées par l'ANSES - établie pour les effets cancérigènes	nd	ANSES, 2018	non précisé	La VTR cancérigène est à seuil	IARC. 1	CARC. 1B	Muta. 2 / Repr.
Cr III	Chrome III	16065-83-1	2,0E-03	300	ATSDR, 2012	Système respiratoire	Sélection INERIS, 2017	nd				IARC. 3	-	-
CR VI	Chrome VI	18540-29-9	8,0E-06	90	US EPA, 1998	Système respiratoire	Sélection INERIS 2017, valeur la plus pénalisante - établie pour des aérosols	4,0E-02	OMS, 2013	Système respiratoire	Valeur retenue par l'ANSES (2015) et INERIS (2017)	IARC. 1	-	-
Co	Cobalt	7440-48-4	1,0E-04	-	OMS, 2006	Système respiratoire	Valeur la plus récente OMS / ATSDR	7,7E-03	OEHHA, 2020	Système respiratoire	Applicable au Cobalt et aux composés insolubles (valeur la plus pénalisante)	IARC. 2B	-	-
Cu	Cuivre	7440-50-8	1,0E-03	100	RIVM, 2001	respiratoire et Système im	Seule valeur disponible sélection INERIS (2019)	nd				-	-	-
Sn	Etain	7440-31-5	nd					nd				-	-	-
Mn	Manganèse	7439-96-5	3,0E-04	100	ATSDR 2012	système nerveux	Sélection de l'ANSES (2015) Sélection INERIS - 2012 (ATSDR - 4E-5) antérieure à la sélection de l'ANSES	nd				-	-	-
Hg	Mercur	7439-97-6	3,0E-05		OEHHA, 2008	Système nerveux	Sélection INERIS, 2014 VTR la plus pénalisante	nd				IARC. 3	-	Repr.1B
Ni	Nickel	7440-02-0	9,0E-05	30	ATSDR, 2005	Système respiratoire	Sélection INERIS 2017 Sélection ANSES (2015) (TCEQ - 2011 2,3E-4) antérieure à la sélection de l'INERIS	2,6E-04	OEHHA, 2001	Système respiratoire	Sélection INERIS 2017 Sélection ANSES (2015) (TCEQ - 2011 1,7E-4) antérieure à la sélection de l'INERIS	IARC. 2B	-	-
Pb	Plomb	7439-92-1	9,0E-04	-	ANSES, 2013	Système rénal	Dérivée de la valeur de l'ANSES (15 µg/l) pour une exposition pour les enfants et les adultes	1,2E-05	OEHHA, 2011	Système rénal	Sélection INERIS (2013)	IARC. 2B	-	-
Se	Sélénium	7782-49-2	2,0E-02	3	OEHHA, 2001	Intoxication au sélénium	Seule valeur disponible	nd				IARC. 3	-	-
Tl	Tellure	13494-80-9	nd					nd				-	-	-
Zn	Zinc	7440-66-6	nd					nd				-	-	-
SO2	Anhydride sulfureux (SO2)	05-09-46	nd					nd				-	-	-
	Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0	nd					nd				-	-	-
	NOx		nd					nd				-	-	-
	PM10		nd					nd				-	-	-
	PM2,5		nd					nd				-	-	-
	COV		nd					nd				-	-	-



Substance	N° CAS	INGESTION					VTR retenue (mg/kg/j)-1	Source	Effets sans seuil				
		Effets à seuil VTR retenue mg/kg/j	Facteur d'incertitude	Source	Organe cible	Commentaire			Organe cible	Commentaire	IARC	CLP	Mutagène / reprotoxique
DIOXINES	1746-01-6	2,9E-10	-	EFSA, 2018	Système reproductif	Sélection INERIS (2019) Sélection ANSES - 2016 (US EPA - 7 E-10) antérieure à la parution de EFSA	nd	-	-	En l'absence d'effets génotoxiques, l'INERIS propose de considérer un mécanisme à seuil (2019)	IARC. 1	-	-
Antimoine	7440-36-0	6,0E-03	1000	OMS, 2003	Système gastrique	Sélection ANSES (2016)	nd				-	-	-
Arsenic	7440-38-2	4,5E-04	3	Fobig, 2019	Système dermique	Sélection INERIS (2010) (valeur ATSDR et US EPA = 3*10 <sup>-4</sup> )	1,5E+00	US EPA, 1995	Cancer de la peau	Seule données disponibles entre l'US EPA, l'ATSDR et l'OMS Choix de l'INERIS	IARC. 1	-	-
Cadmium	7440-43-9	3,5E-04	-	ANSES, 2019	Système osseux	-	nd				IARC. 1	CARC. 1B	Muta. 2 / Repr. 2
Chrome III	16065-83-1	5,0E-03	1000	RIVM, 2001	non précisé	Sélection INERIS (2017) : valeur la plus pénalisante correspondant aux sels solubles Sélection ANSES (2016) antérieure à la sélection INERIS	nd	nd	nd	nd	IARC. 3	-	-
Chrome VI	18540-29-9	9,0E-04	100	ATSDR, 2012	Système gastrique	Sélection INERIS 2017 Sélection ANSES (ATSDR 2008 - 1E-3) antérieure à celle de l'INERIS	5,0E-01	OEHHA, 2011	Système gastrique	Seule donnée disponible Sélection ANSES (2012) et INERIS (2017)	IARC. 1	-	-
Cobalt	7440-48-4	1,5E-03	80	AFSSA, 2010	Système sanguin	Sélection ANSES (2016)	nd				IARC. 2B	-	-
Cuivre	7440-50-8	1,5E-01	100	EFSA, 2018	Système hépatique et digestif	Valeur la plus récente Sélection INERIS (2019)	nd				-	-	-
Etain	7440-31-5	nd				Absence de valeur retenue par l'ANSES	nd				-	-	-
Manganèse	7439-96-5	5,5E-02	-	INSPQ 2017	Système nerveux	Sélection de l'ANSES (2019) Sélection INERIS - 2012 (US EPA - 1,4 E-1) antérieure à la sélection de l'ANSES	nd				-	-	-
Mercure	7439-97-6	5,7E-04	100	EFSA, 2012	Système rénal	Sélection ANSES (2016) Sélection INERIS - 2014 (INERIS - 6,6E-4) antérieure à la sélection de l'ANSES	nd				IARC. 3	-	Repr.1B
Nickel	7440-02-0	2,8E-03	100	EFSA, 2015	Système reproductif	Sélections ANSES (2016) et INERIS (2017)	nd				IARC. 2B	-	-
Plomb	7439-92-1	6,3E-04	-	ANSES, 2013	système nerveux	dérivée de la valeur de l'ANSES (15 µg/l) pour une exposition pour les enfants et les adultes	8,5E-03	OEHHA, 2002	Tumeurs rénales	-	IARC. 2B	-	-
Sélénium	7782-49-2	5,0E-03	3	US EPA, 1991	Intoxication au sélénium	Sélection INERIS (2011)	nd				IARC. 3	-	-
Tellure	13494-80-9	nd					nd				-	-	-
Zinc	7440-66-6	3,0E-01	3	US EPA, 2005	Système sanguin	Même valeur que l'ATSDR, parue également en 2005	nd				-	-	-

## Annexe 5 Hypothèses de modélisation aérodispersive

### Présentation du modèle de dispersion

TAUW France a réalisé la modélisation aérodispersive des émissions atmosphériques en provenance de la zone d'exploitation du site grâce au logiciel ISC AERMOD.

Il s'agit d'une interface utilisant des codes de calculs développés par l'US EPA (ISCST3, AERMOD et ISC PRIME), éprouvés de par le monde pour leur fiabilité et leur capacité en terme de simulation aérodispersive à but de calage et/ou à but prédictif pour les éléments gazeux ou les poussières issus de sources ponctuelles (cheminées d'usine ou de particuliers, chauffages urbains, centrales thermiques, etc.) ou surfaciques (incendies-fumées, émanations de biogaz de décharge, etc.), au niveau du sol ou en hauteur.

Ces codes de calculs ont été développés par l'US EPA (ministère de l'environnement américain). Cet organisme est dans de nombreux domaines de l'environnement une référence en la matière.

D'autre part, ce modèle est présenté dans les premiers modèles de référence du document « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » (INERIS première édition d'août 2013).

### Hypothèses de travail

#### Données introduites dans le modèle

Pour réaliser une modélisation de la dispersion des rejets atmosphériques, un certain nombre de données est nécessaire :

- Certaines sont connues avec précision et seront introduites dans le logiciel sans modification (données de type A dans le tableau suivant) ;
- D'autres sont connues avec une relative précision mais par précaution, ces données sont modifiées pour aboutir à des résultats plus élevés. Dans la suite du texte, cette approche sera intitulée principe de prudence (données de type B dans le tableau suivant). Ce principe de prudence est utilisé dans le guide méthodologique de l'INERIS ;
- Enfin, d'autres données sont très difficiles à apprécier et par conséquent, le principe du cas le plus défavorable sera retenu en introduisant plusieurs valeurs dans le modèle et en ne

**Référence** R003-1620019PAE-V01

retenant que celles qui conduisent aux résultats les plus élevés (données de type C dans le tableau suivant).

Tableau: Données nécessaires à la modélisation

Données	Type		
	A	B	C
Données météorologiques	X		
Topographie aux alentours du site	X		
Choix et situation des récepteurs (ou cible) pour le calcul des concentrations / dépôts	X		
Rugosité et albédo du terrain	X		
Hauteur des récepteurs		X	
Durée d'émission réelle des sources		X	
Caractéristiques d'émission et flux de substances rejetés à l'atmosphère pour chacun des rejets canalisés			X
Masse volumique des particules rejetées à l'atmosphère			X
Diamètre aérodynamique des particules rejetées à l'atmosphère			X
Diminution des concentrations des substances lors de leur transfert dans l'atmosphère			X

## Données de type A

### Les données météorologiques

Pour réaliser la modélisation, les paramètres suivants ont été nécessaires :

- Vitesse de vent ;
- Direction du vent ;
- Température ;
- Nébulosité ;
- Pression atmosphérique ;
- Précipitations ;
- Humidité.

Les données météorologiques retenues proviennent de prévision numérique du temps (PNT). C'est une application de la météorologie et de l'informatique reposant sur le choix d'équation mathématiques offrant une approche approximative du comportement de l'atmosphère réelle. Les données météorologique au sol et les données de radiosondage sont fournis par Weblakes

Les données météorologiques sont issues du modèle WRF avec une résolution de 4 km . Il s'agit d'un code de calcul numérique dédié à la prévision météorologique et à l'analyse de la météorologie passée Les données acquises concernent le site de Villers-Saint-Paul Les données des années 2019 à 2021 ont été introduites dans le modèle, conformément aux recommandations de l'INERIS

**Référence** R003-1620019PAE-V01

qui conseille de prendre en compte des données horaires ou trihoraires sur 3 ans minimum pour une station représentative<sup>16</sup>.

Cette durée introduite dans le modèle permet de prendre en compte les variations météorologiques enregistrées sur ces 3 années (périodes de sécheresse, pluie abondante, vents violents...). La prise en compte de 3 années de modélisation permet de lisser ces phénomènes.

La rose des vents rentrée dans le modèle est présentée ci-dessous.

---

<sup>16</sup> INERIS, 2021, Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires, 121 p

Référence R003-1620019PAE-V01

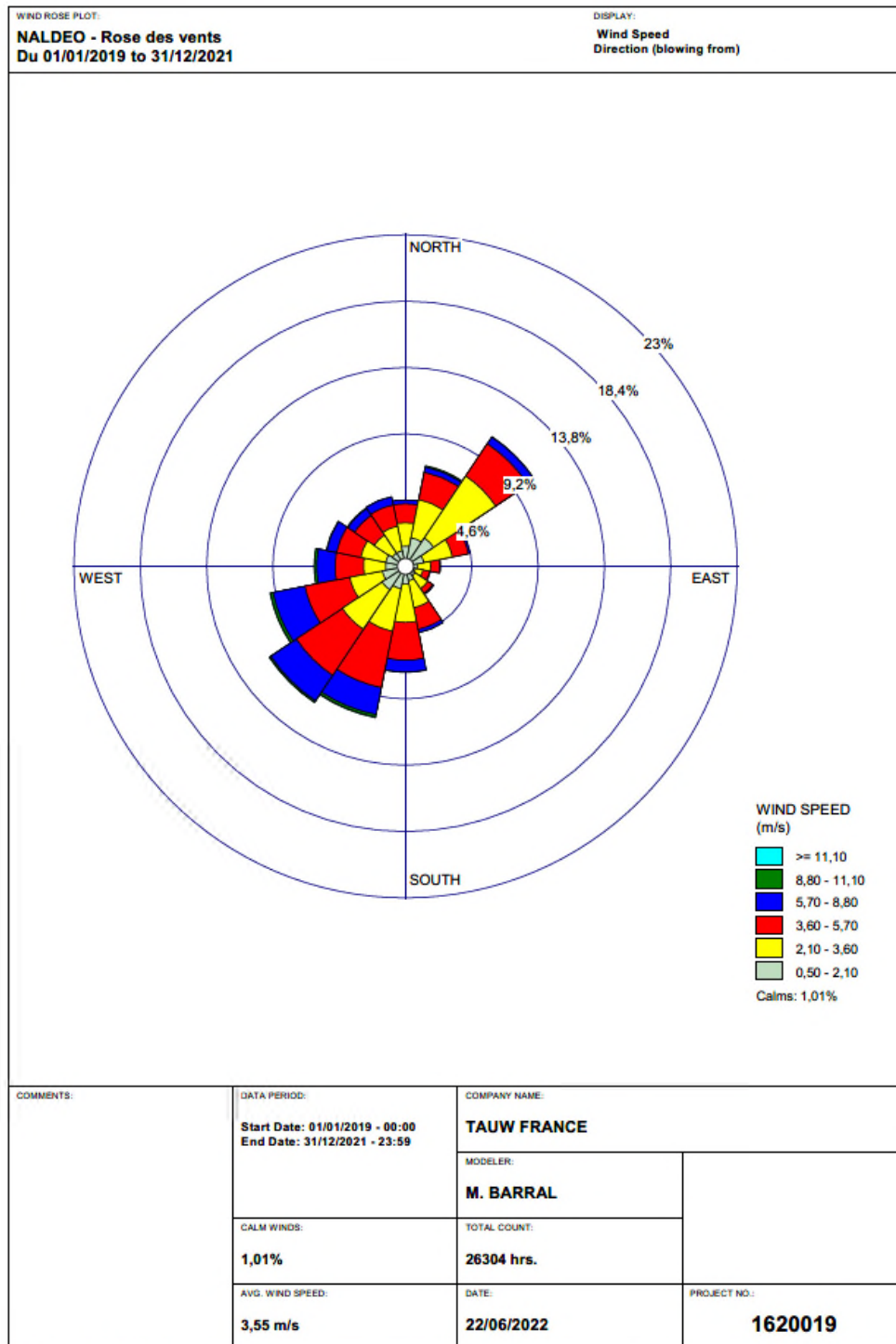


Figure Rose des vents introduites dans le modèle (2019-2021)

Les vents majoritaires proviennent principalement du Sud-Ouest. Les vents faibles (0,5 à 2,1 et 2,1 à 3,6) et les vents modérés (de 3,6 à 5,7 et de 5,7 à 8,8 m/s) sont néanmoins présents dans toutes les directions. Le graphique de la distribution des vents présenté ci-dessous montre que plus de 43% des vents enregistrés sur 3 ans ont une vitesse comprise entre 3,6 et 8,8 m/s (vents modérés à vents forts). Ces vents participent à la dispersion atmosphérique des polluants.

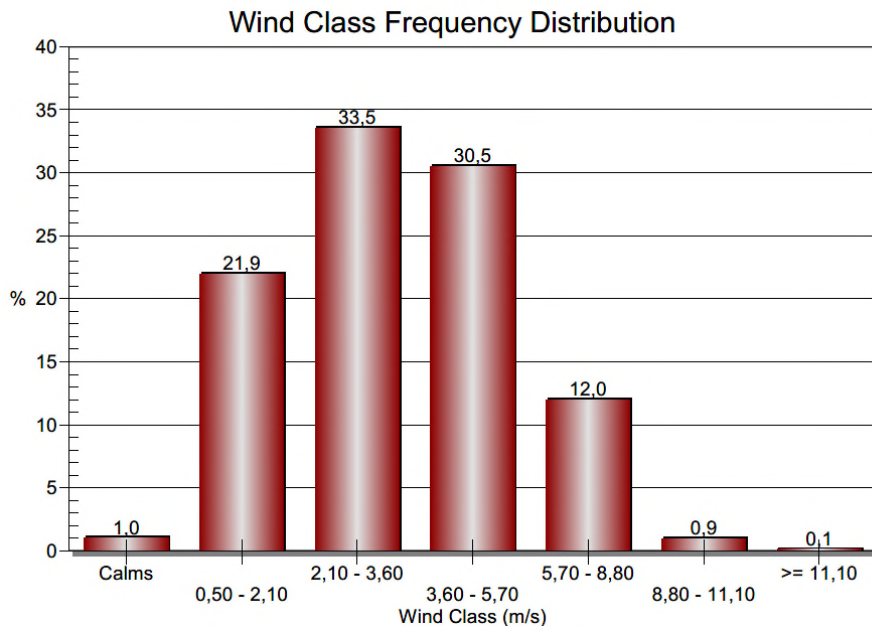


Figure Distribution des vents présent dans le modèle ISC

### Topographie

La topographie locale peut jouer un rôle important dans la dispersion atmosphérique. En effet, la présence de relief peut induire une accumulation de substances au pied de ce dernier, une concentration dans les vallées ou encore une division du panache de pollution lors du passage sur le relief.

Le relief alentour de la zone d'étude a été intégré dans le modèle aérodispersif à partir de la base de données SRTM3 - Shuttle Radar Topography Mission. Cette base de données permet d'accéder aux données topographiques du monde pour un maillage de 90 m qui est jugé acceptable pour la modélisation. Il peut toutefois apparaître un léger décalage lors de la réalisation des courbes d'iso-concentrations sur fond IGN lié à la précision de la mise en place des couches IGN et topographique.

La topographie introduite dans le modèle est présentée dans la figure suivante.

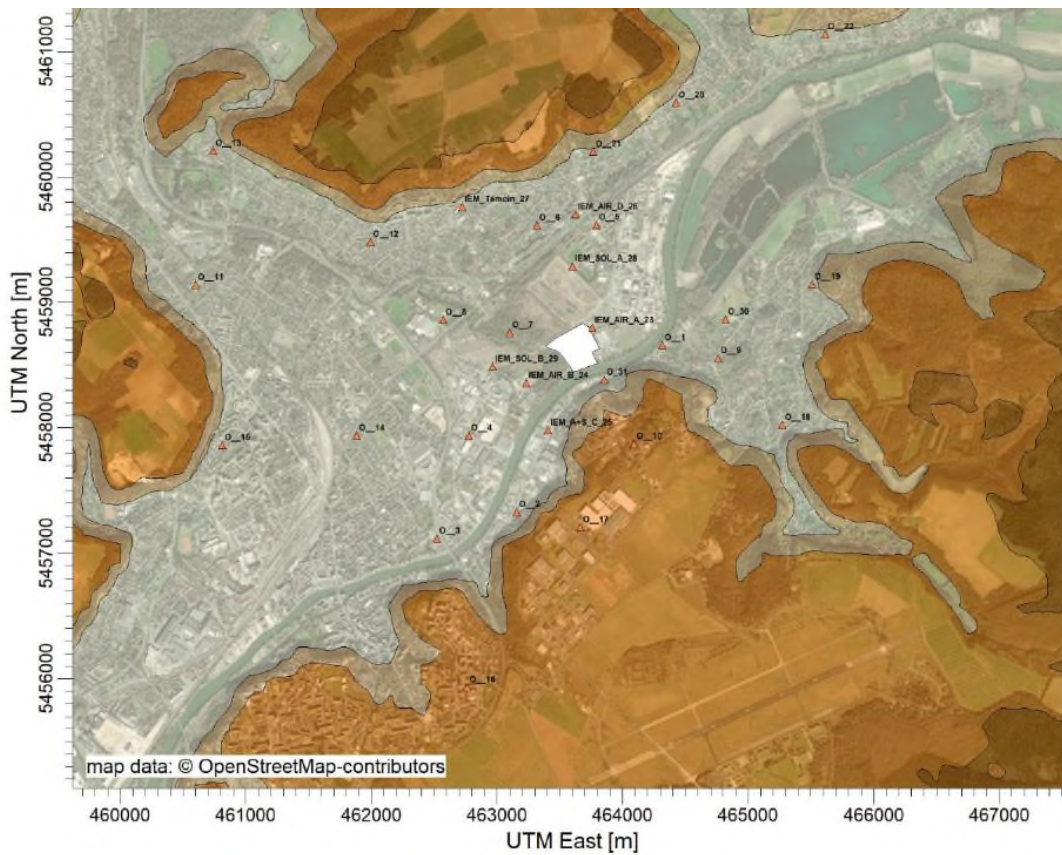


Figure Topographie prise en compte dans le modèle

### Prise en compte du bâti

L'environnement proche des zones de rejets (bâtiments) joue un rôle prépondérant dans la dispersion atmosphérique notamment pour les rejets diffus : phénomène de couloir atmosphérique, downwash ou encore barrière physique. Ainsi, les bâtiments entourant les points d'émission ont été intégrés dans le modèle. La figure suivante présente une image 3D les bâtiments qui ont été intégrés au modèle.

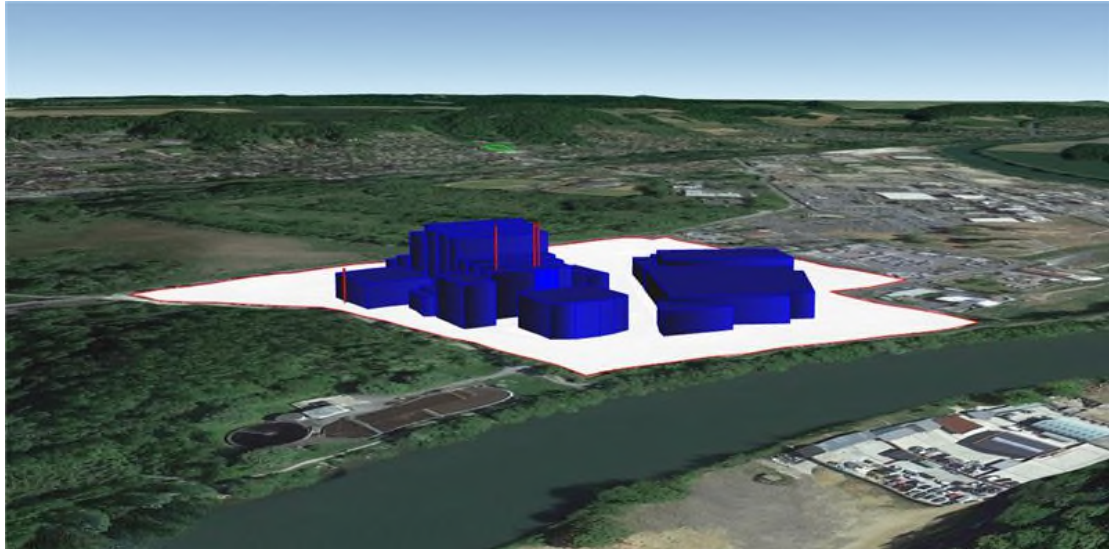


Figure Bâtiments introduits dans le modèle

### Choix et situation des récepteurs

Les 31 récepteurs choisis sont présentés au paragraphe 5.2.3. Il s'agit de récepteurs (représentés par un carré dans le plan des récepteurs Annexe 2). Ils ont été positionnés au niveau des zones habitées et des zones d'activité localisées à 360° autour du site. Leur mise en place permet de vérifier qu'aucun pic de concentration particulier n'est observé dans les zones sensibles. Ils correspondent aux zones d'habitations et d'activités les plus proches du site.

Pour les besoins de la modélisation, il a été mis en place une grille de récepteurs : il s'agit d'un quadrillage de 10 km par 10 km sur lequel chacun des nœuds correspond à un récepteur (donc un point de calcul pour le modèle). La grille mise en place compte 1 624 récepteurs. Le maillage mis en place pour cette grille est variable en fonction de la distance au site afin d'affiner l'étude des transferts dans les zones principales de diffusion autour du site. Le maillage mis en place est le suivant..

Tableau Maillage de calcul mis en place

Distance par rapport à l'extérieur du site (m)	Espacement des récepteurs (m)
200	20
500	50
1000	100
2000	200
5000	500

Les récepteurs présents dans l'enceinte du site ont été exclus des résultats de la modélisation.



**Rugosité / ratio de Bowen et Albédo**

La rugosité et l'albédo du terrain situé autour du site sont aussi pris en compte dans le modèle.

La rugosité (ou longueur de rugosité) est la hauteur au-dessus du sol  $z_0$  du plan où s'applique la condition d'adhérence, c'est-à-dire où le vecteur vent moyen est égal au vecteur nul. La rugosité du terrain représente le coefficient de frottement entre le vent et le sol. Plus elle est importante et plus elle va ralentir la dispersion des composés. Par exemple, une forêt ou un paysage urbain freinera beaucoup plus le vent qu'un paysage de plaine.

L'albédo est le pouvoir réfléchissant d'une surface, soit le rapport de l'énergie lumineuse réfléchie à l'énergie lumineuse incidente. Cet albédo se traduit par une capacité à récupérer de l'énergie plus importante que d'autres. Ainsi, de la neige (albédo proche de 1) mettra plus de temps à se réchauffer aux contacts des rayons du soleil que de la terre à nu (albédo = 0,1).

**Données de type B ou C**

Les différents raisonnements sur les données de type B ou C sont présentés ci-dessous.

**Durée réelle d'émission**

Pour la modélisation, les émissions des diverses sources ont été considérées permanente 24h/24, 365j/365. Les périodes d'arrêt ou de maintenance n'ont pas été retenues.

**Taille et densité des particules émises**

La nature des poussières est très importante dans la détermination du risque encouru par la population. Il est tout d'abord distingué les poussières inertes, sans effet spécifique, et les poussières minérales. En fonction du diamètre des poussières, nous discernons :

- Les poussières inhalables qui représentent la fraction des particules de diamètre aérodynamique inférieur à 100  $\mu\text{m}$ , pouvant être inhalées par le nez ou la bouche ;
- Les poussières alvéolaires représentant la fraction de la partie inhalable, susceptibles d'atteindre la région pulmonaire de l'appareil respiratoire où ont lieu les échanges gazeux. Elles ont un diamètre inférieur à 10  $\mu\text{m}$ .

Pour cette étude, il a été considéré que :

- Les poussières émises par le système de traitement des fumées du four correspondaient à des  $\text{PM}_{2,5}$  conformément aux recommandations du guide ASTEE.

La masse volumique des particules influe sur leur distance de retombée par rapport à la source d'émission. Plus la masse volumique est élevée, plus la distance de dépôt est faible. Selon les recommandations du guide ASTEE relatif à l'évaluation de l'impact sanitaire d'une unité de

**Référence** R003-1620019PAE-V01

valorisation de déchets, la masse volumique des particules rejetées à l'atmosphère est généralement assimilée à  $5 \text{ g/cm}^3$ .

Afin de modéliser les substances particulaires, il a été choisi de modéliser les métaux retenus comme traceurs de risque sous forme particulaire. Une masse volumique de  $5 \text{ g/cm}^3$  a été appliquée dans le modèle aérodispersif pour tous les métaux hormis le plomb où la masse volumique propre au métal ( $11,3 \text{ g/cm}^3$ ) a été retenue.

Concernant les dioxines, une masse volumique de  $1,8 \text{ g/m}^3$  a été appliquée dans le modèle.

**Diminution des concentrations des substances lors de leur transfert dans l'atmosphère (dissolution dans l'eau de pluie, réaction chimique...)**

Aucune diminution de la concentration des substances particulaires lors du transfert dans l'atmosphère n'a été prise en compte, puisqu'à l'heure actuelle aucune donnée n'est disponible pour les substances étudiées.

**Référence** R003-1620019PAE-V01

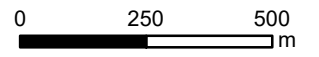
## **Annexe 6 Localisation des points de prélèvements**



IGN - Esri France 2022

**Légende**

- Site d'étude
- 📍 Etat initial des odeurs
- 📍 Mesure avec analyseur PDR (1/4)



**Référence** R003-1620019PAE-V01

**Annexe 7**      **Fiche de prélèvement des prélèvements passifs**

### Fiche de prélèvement passif

N° projet	1620019	Client	NALDEO
Site	Villeirs Saint Paul		
Opérateur(s)	Barral Manon / Rodriguez Malila	Département	60
Date/heure de pose	31/05/22 - 10h30	Date/heure d'enlèvement	07/06/22 - 10h00
		Désignation zone	AIR 1 - Déchetterie

#### Description du point de prélèvement

*(Situation, hauteur du point de prélèvement, accès, lieu, croquis, plan, photographie, descriptif environnement proche...)*

Coordonnées GPS point de mesure X 463768,2 Y 5458798,8

#### Modalités de prélèvement

Matériel	N° des tubes : R169 (LT556), R168 (MG693), R145 (2375), R166 (LL309) et R165 (NC034)
Durées de prélèvements	7 jours
Observations	Beaucoup d'humidité

#### Conditions météorologiques

Date et heure de mesure	Température de l'air (°C)	Pression atmosphérique (indiquer l'unité)	Pression atmosphérique des jours précédents	Humidité de l'air (%)	Odeur (Intensité + caractère hédonique)
10h30 31/05/2022	17	1013,2 hPa		41	faible
10h00 07- 06/2022	17	1015 hPa		85	faible

#### Description du matériel de mesure

Thermomètre (N° et marque)	infoclimat	Baromètre (N° et marque)	infoclimat	Hygromètre (N° et marque)	infoclimat
----------------------------	------------	--------------------------	------------	---------------------------	------------

#### Observations complémentaires

Flaconnage/Laboratoire Conditionnement/Envoi	07/06/2022 - laboratoire Tera Environnement), deux glaciers
	Reception par le laboratoire le 08/06/22

## Fiche de prélèvement passif

N° projet	1620019	Client	<b>NALDEO</b>
Site	Villeirs Saint Paul		
Opérateur(s)	Barral Manon / Rodriguez Malila	Département	<b>60</b>
Date/heure de pose	31/05/22 - 11h27	Date/heure d'enlèvement	07/06/22 - 11h00
		Désignation zone	<b>AIR 2 - Recyclerie</b>

### Description du point de prélèvement

**(Situation, hauteur du point de prélèvement, accès, lieu, croquis, plan, photographie, descriptif environnement proche...)**

Coordonnées GPS point de mesure X 463173,46 Y 5458309,8



### Modalités de prélèvement

Matériel	<b>N° des tubes</b> : R169 (LT553), R168 (MG496), R145 (845), R166 (LL307) et R165 (NC099)
Durées de prélèvements	7 jours
Observations	Beaucoup d'humidité, capteur R169 est tombé au sol

### Conditions météorologiques

Date et heure de mesure	Température de l'air (°C)	Pression atmosphérique (indiquer l'unité)	Pression atmosphérique des jours précédents	Humidité de l'air (%)	Odeur (Intensité + caractère hédonique)
11h27 31/05/2022	18	1013 hPa		41	Ordure
11h00 07/06/2022	16	1015 hPa		80	Ordure

### Description du matériel de mesure

Thermomètre (N° et marque)	infoclimat	Baromètre (N° et marque)	infoclimat	Hygromètre (N° et marque)	infoclimat
----------------------------	------------	--------------------------	------------	---------------------------	------------

### Observations complémentaires

Flaconnage/Laboratoire Conditionnement/Envoi	07/06/2022 - laboratoire Tera Environnement), deux glaciers Reception par le laboratoire le 08/06/22
--	---

## Fiche de prélèvement passif

N° projet	1620019	Client	<b>NALDEO</b>
Site	Villeirs Saint Paul		
Opérateur(s)	Barral Manon / Rodriguez Malila	Département	<b>60</b>
Date/heure de pose	31/05/22 - 15h30	Date/heure d'enlèvement	07/06/22 - 11h45
		Désignation zone	<b>AIR 3C - Morel</b>

### Description du point de prélèvement

**(Situation, hauteur du point de prélèvement, accès, lieu, croquis, plan, photographie, descriptif environnement proche...)**

Coordonnées GPS point de mesure X 463422,09 Y 5458016,09



### Modalités de prélèvement

Matériel	<b>N° des tubes</b> : R169 (LT554), R168 (MG494), R145 (1485), R166 (LL308) et R165 (NC097)
Durées de prélèvements	7 jours
Observations	humidité

### Conditions météorologiques

Date et heure de mesure	Température de l'air (°C)	Pression atmosphérique (indiquer l'unité)	Pression atmosphérique des jours précédents	Humidité de l'air (%)	Odeur (Intensité + caractère hédonique)
15h30 31/05/2022	20	1013 hPa		34	
11h48 07/06/2022	17	1015 hPa		80	

### Description du matériel de mesure

Thermomètre (N° et marque)	infoclimat	Baromètre (N° et marque)	infoclimat	Hygromètre (N° et marque)	infoclimat
----------------------------	------------	--------------------------	------------	---------------------------	------------

### Observations complémentaires

Flaconnage/Laboratoire Conditionnement/Envoi	07/06/2022 - laboratoire Tera Environnement), deux glaciers  Reception par le laboratoire le 08/06/22
--	---



## Fiche de prélèvement passif

N° projet	1620019	Client	<b>NALDEO</b>
Site	Villeirs Saint Paul		
Opérateur(s)	Barral Manon / Rodriguez Malila	Département	<b>60</b>
Date/heure de pose	31/05/22 - 17h11	Date/heure d'enlèvement	07/06/22 - 12h30
		Désignation zone	<b>Témoin</b>

### Description du point de prélèvement

**(Situation, hauteur du point de prélèvement, accès, lieu, croquis, plan, photographie, descriptif environnement proche...)**

Coordonnées GPS point de mesure X 462724,05 Y 5459761,1



### Modalités de prélèvement

Matériel	<b>N° des tubes</b> : R169 (LT558), R168 (MG495), R145 (1281), R166 (LL311) et R165 (NC098)
Durées de prélèvements	7 jours
Observations	

### Conditions météorologiques

Date et heure de mesure	Température de l'air (°C)	Pression atmosphérique (indiquer l'unité)	Pression atmosphérique des jours précédents	Humidité de l'air (%)	Odeur (Intensité + caractère hédonique)
17h11 31/05/2022	18	1013,8 hPa		47	
12h30 07/06/2022	19	1015 hPa		68	

### Description du matériel de mesure

Thermomètre (N° et marque)	infoclimat	Baromètre (N° et marque)	infoclimat	Hygromètre (N° et marque)	infoclimat
----------------------------	------------	--------------------------	------------	---------------------------	------------

### Observations complémentaires

Flaconnage/Laboratoire Conditionnement/Envoi	07/06/2022 - laboratoire Tera Environnement), deux glaciers  Reception par le laboratoire le 08/06/22
--	---

## Fiche de prélèvement passif

N° projet	1620019	Client	NALDEO
Site	Villeirs Saint Paul		
Opérateur(s)	Barral Manon / Rodriguez Malila	Département	60
Date/heure de pose	31/05/22 - 17h11	Date/heure d'enlèvement	BLANC - AIR 4

### Description du point de prélèvement

*(Situation, hauteur du point de prélèvement, accès, lieu, croquis, plan, photographie, descriptif environnement proche...)*

Coordonnées GPS point de mesure X 463627,1 Y 5459701,36



### Modalités de prélèvement

Matériel	N° des tubes : R169 (LT555), R168 (MG497), R166 (LL310)
Durées de prélèvements	
Observations	

### Conditions météorologiques

Date et heure de mesure	Température de l'air (°C)	Pression atmosphérique (indiquer l'unité)	Pression atmosphérique des jours précédents	Humidité de l'air (%)	Odeur (Intensité + caractère hédonique)
17h11 31/05/2022	18	1013 hPa		47	
14h10 07/06/2022	20	1015 hPa		50	

### Description du matériel de mesure

Thermomètre (N° et marque)	infoclimat	Baromètre (N° et marque)	infoclimat	Hygromètre (N° et marque)	infoclimat
----------------------------	------------	--------------------------	------------	---------------------------	------------

### Observations complémentaires

Flaconnage/Laboratoire Conditionnement/Envoi	07/06/2022 - laboratoire Tera Environnement), deux glaciers Reception par le laboratoire le 08/06/22
--	---

## Fiche de prélèvement passif

N° projet	1620019	Client	<b>NALDEO</b>
Site	Villeirs Saint Paul		
Opérateur(s)	Barral Manon / Rodriguez Malila	Département	<b>60</b>
Date/heure de pose	31/05/22 - 18h15	Date/heure d'enlèvement	07/06/2022 14h10
		Désignation zone	<b>Air 4 - IBIS Hotel</b>

### Description du point de prélèvement

**(Situation, hauteur du point de prélèvement, accès, lieu, croquis, plan, photographie, descriptif environnement proche...)**

Coordonnées GPS point de mesure X 463627,1 Y 5459701,36



### Modalités de prélèvement

Matériel	<b>N° des tubes</b> : R169/blanc (LT557), R168 (MG498), R166 (LL312)
Durées de prélèvements	7 jours
Observations	

### Conditions météorologiques

Date et heure de mesure	Température de l'air (°C)	Pression atmosphérique (indiquer l'unité)	Pression atmosphérique des jours précédents	Humidité de l'air (%)	Odeur (Intensité + caractère hédonique)
18h15 31/05/2022	17,2	1014,1 hPa		47	
14h10 07/06/2022	20	1015 hPa		55	

### Description du matériel de mesure

Thermomètre (N° et marque)	infoclimat	Baromètre (N° et marque)	infoclimat	Hygromètre (N° et marque)	infoclimat
----------------------------	------------	--------------------------	------------	---------------------------	------------

### Observations complémentaires

Flaconnage/Laboratoire Conditionnement/Envoi	07/06/2022 - laboratoire Tera Environnement), deux glaciers  Reception par le laboratoire le 08/06/22
--	---

**Référence** R003-1620019PAE-V01

**Annexe 8**      **Fiches de prélèvement des particules  
par PDR-1500**

**FICHE D'ENREGISTREMENT DES POUSSIÈRES**  
Mesure avec analyseur PDR-1500

N° projet	1620019	Client	NALDEO
Site	Villers Saint Paul		
Opérateur	Barral Manon / Rodriguez Malilla	Département	60

**Mesures**

Point de mesure	Paramètres mesurés	Durée de mesure (min)	date et heure début 31/05/2022	date et heure fin	Valeur moyenne (µg/m3)	Valeur minimale (µg/m3)	Valeur Maximale (µg/m3)	n° de l'enregistrement	Commentaires
Site	PM2,5	4	9h24	9h28	8,2	5,94	26,36	1	Passage de véhicules
	PM10	4	9h16	9h20	8,3	6,5	12,92	0	
AIR_A	PM2,5	20	9h39	9h59	7,3	4,64	15,33	2	
	PM10	21	10h02	10h23	9,5	5,33	32,46	3	
AIR_B	PM2,5	20	11h27	11h47	5,9	4,16	30,39	5	
	PM10	20	11h06	11h26	7,5	4,07	39,14	4	
AIR_C	PM2,5	20	14h33	14h53	9,9	3,48	42,67	6	
	PM10	22	14h56	15h18	11,7	2,97	75,55	7	
AVAL	PM2,5	20	17h21	17h38	5	3,78	39,44	9	
	PM10	22	16h54	17h18	6,6	3,41	11,03	8	
AIR_D	PM2,5	20	18h10	17h30	4,6	3,24	25,89	10	
	PM10	25	18h31	18h56	4,8	3,44	7,41	11	

**Informations complémentaires**

Conditions météorologiques

Température de l'air	14 °C	Variation de la pression sur la journée	1,17 hPa	Pression atmosphérique	1013 hPa	Pluviométrie des heures ou jours précédents	0
----------------------	-------	---	----------	------------------------	----------	---	---

**Description du matériel de mesurage**

Analyseur de poussières Thermo PDR-1500

**Observations**

-

**FICHE D'ENREGISTREMENT DES POUSSIÈRES**

Mesure avec analyseur PDR-1500

N° projet	1620019	Client	NALDEO
Site	Villers Saint Paul		
Opérateur	Barral Manon / Rodriguez Malilla	Département	60

**Mesures**

Point de mesure	Paramètres mesurés	Durée de mesure (min)	date et heure début 07-06-2022	date et heure fin	Valeur moyenne (µg/m3)	Valeur minimale (µg/m3)	Valeur Maximale (µg/m3)	n° de l'enregistrement	Commentaires
AIR_A	PM2,5	10	10h32	10h42	2,2	1,33	6,72		Pluie, vent modéré d'ouest: 15 km/h, 1015 hPa, 17 °C , 85% d'humidité relative, côte d'une grande conifère.
	PM10	15	10h15	10h30	3,6	1,83	6,53		
AIR_B	PM2,5	15	10h50	11h05	16,6	0,64	48,21		Pluie, vent modéré d'ouest: 15 km/h, 1015 hPa, 17 °C , 85% d'humidité relative / Pluie, vent modéré d'ouest: 15 km/h, 1015 hPa, 17 °C , 85% d'humidité relative
	PM10	15	11h10	11h25	2,2	1,16	6,11		
AIR_C	PM2,5	15	11h45	12h00	1,1	0,2	1,74		vent modéré d'ouest: 15 km/h, 1015 hPa, 18 °C , 80% d'humidité relative
	PM10	15	11h34	11h44	1,7	0,61	3,77		
AIR_AVAL	PM2,5	10	12h48	12h58	1,7	0,63	3,55		vent modéré d'ouest: 15 km/h, 1015 hPa, 19 °C , 65% d'humidité relative
	PM10	12	12h59	12h11	2,4	1,44	3,85		
AIR_D	PM2,5	15	14h08	14h23	3,11	1,46	13,13		vent modéré d'ouest: 20 km/h, 1015 hPa, 19 °C , 50% d'humidité relative
	PM10	13	13h53	14h06	2,6	1,13	4,36		

**Informations complémentaires**

Conditions météorologiques

Température de l'air	17,6 °C	Variation de la pression sur la journée	1,1 hPa	Pression atmosphérique	1013,95 hPa	Pluviométrie des heures ou jours précédents	0,25 mm/h
----------------------	---------	---	---------	------------------------	-------------	---	-----------

**Description du matériel de mesurage**

Analyseur de poussières Thermo PDR-1500

**Observations**

-

**Annexe 9**      **Fiches de prélèvement des  
prélèvements actifs par partisol**

## Fiche d'enregistrement des mesures d'air

### Prélèvement actifs air ambiant

#### Vérifier la taille des tubes - une fiche par point

N° projet	1620019	Client	NALDEO		Air 1
Site	Villiers Saint Paul	Date	31/05/2022	Opérateur (nom)	Barral M. / Rodriguez M.
Type de prélèvement	PARTISOL ambiant	Conditions météorologiques	ensoleillé	Hauteur de prélèvement	1,6 m

#### Caractéristiques du prélèvement



Support de prélèvement (nature et référence du lot)	Référence pompe	Heure début de pompage	Débit de pompage (l/min) début	Débit de pompage (l/min) fin	Compteur pompe (volume en L ou temps en min)	Mesure PID avant Pompage (ppm)	Mesure PID après Pompage (ppm)
pm2022	partisol 7	09h52 - 31/05/22	16,740	16,740	168,026 m3	NB	NB
0511-01		10h30 - 07/06/22					

#### Informations complémentaires - Conditions météorologiques avant et après les prélèvement

Heure de mesure (une en début et une en fin)	Température de l'air (°C)	Pression atmosphérique (hPa)	Pression atmosphérique des jours précédents	Humidité de l'air (%)	Pluie (cumulées sur le mois de Décembre)	Vent (nul, faible, fort)	Direction du vent
09h52 - 31/05/22	13,76	1013,92		63,42		faible	
10h30 - 07/06/22	17,6	1013,95		73,46		faible	ouest

#### Description du matériel de mesure

Baromètre	infoclimat	PID		Débitmètre	infoclimat	Hygromètre (%) et thermomètre	infoclimat

#### Observations

Réalisation d'un blanc sur le point de prélèvement (OUI/NON) **OUI**

Prélèvements conditionnés dans une glacière avec pain de glaces et déposés au LABORATOIRE Fuveau le 07/06/2022 / Réceptionné le 08/06/2022



## Fiche d'enregistrement des mesures d'air

### Prélèvement actifs air ambiant

#### Vérifier la taille des tubes - une fiche par point

N° projet	1620019	Client	NALDEO		Air 2
Site	Villiers Saint Paul	Date	31/05/2022	Opérateur (nom)	Barral M. / Rodriguez M.
Type de prélèvement	PARTISOL ambiant	Conditions météorologiques	ensoleillé	Hauteur de prélèvement	1,6 m

#### Caractéristiques du prélèvement



Support de prélèvement (nature et référence du lot)	Référence pompe	Heure début de pompage	Débit de pompage (l/min) début	Débit de pompage (l/min) fin	Compteur pompe (volume en L ou temps en min)	Mesure PID avant Pompage (ppm)	Mesure PID après Pompage (ppm)
pm2622	partisol 2	11h30 - 31/05/22	1 m3/h	1 m3/h	167,362 m3	NB	NB
0511-02		11h00 - 07/06/22					

#### Informations complémentaires - Conditions météorologiques avant et après les prélèvements

Heure de mesure (une en début et une en fin)	Température de l'air (°C)	Pression atmosphérique (hPa)	Pression atmosphérique des jours précédents	Humidité de l'air (%)	Pluie (cumulées sur le mois de Décembre)	Vent (nul, faible, fort)	Direction du vent
11h30 - 31/05/22	13,76	1013,92		63,42		faible	
11h00 - 07/06/22	17,6	1013,95		73,46		faible	ouest

#### Description du matériel de mesure

Baromètre	infoclimat	PID		Débitmètre	infoclimat	Hygromètre (%) et thermomètre	infoclimat

#### Observations

Réalisation d'un blanc sur le point de prélèvement (OUI/NON) **OUI**

Prélèvements conditionnés dans une glacière avec pain de glaces et déposés au LABORATOIRE Fuveau le 07/06/2022 / Réceptionné le 08/06/2022

## Fiche d'enregistrement des mesures d'air

### Prélèvement actifs air ambiant

#### Vérifier la taille des tubes - une fiche par point

N° projet	1620019	Client	NALDEO		Témoin
Site	Villiers Saint Paul	Date	31/05/2022	Opérateur (nom)	Barral M. / Rodriguez M.
Type de prélèvement	PARTISOL ambiant	Conditions météorologiques	ensoleillé	Hauteur de prélèvement	1,6 m

#### Caractéristiques du prélèvement



Support de prélèvement (nature et référence du lot)	Référence pompe	Heure début de pompage	Débit de pompage (l/min) début	Débit de pompage (l/min) fin	Compteur pompe (volume en L ou temps en min)	Mesure PID avant Pompage (ppm)	Mesure PID après Pompage (ppm)
pm2022	partisol 14	17h04 - 31/05/22	1 m3/h	1 m3/h	168,841 m3	NB	NB
0511-013		12h22 - 07/06/22					

#### Informations complémentaires - Conditions météorologiques avant et après les prélèvements

Heure de mesure (une en début et une en fin)	Température de l'air (°C)	Pression atmosphérique (hPa)	Pression atmosphérique des jours précédents	Humidité de l'air (%)	Pluie (cumulées sur le mois de Décembre)	Vent (nul, faible, fort)	Direction du vent
17h04 - 31/05/22	13,76	1013,92		63,42		faible	
12h22 - 07/06/22	17,6	1013,95		73,46		faible	ouest

#### Description du matériel de mesure

Baromètre	infoclimat	PID		Débitmètre	infoclimat	Hygromètre (%) et thermomètre	infoclimat

#### Observations

Réalisation d'un blanc sur le point de prélèvement (OUI/NON) **OUI**

Prélèvements conditionnés dans une glacière avec pain de glaces et déposés au LABORATOIRE Fuveau le 07/06/2022 / Réceptionné le 08/06/2022

**Fiche d'enregistrement des mesures d'air**
**Prélèvement actifs air ambiant**
**Vérifier la taille des tubes - une fiche par point**

N° projet	1620019	Client	NALDEO		Blanc
Site	Villiers Saint Paul	Date	31/05/2022	Opérateur (nom)	Barral M. / Rodriguez M.
Type de prélèvement	PARTISOL ambiant	Conditions météorologiques	ensoleillé	Hauteur de prélèvement	1,6 m

**Caractéristiques du prélèvement**

Blanc de terrain

Support de prélèvement (nature et référence du lot)	Référence pompe	Heure début de pompage	Débit de pompage (l/min) début	Débit de pompage (l/min) fin	Compteur pompe (volume en L ou temps en min)	Mesure PID avant Pompage (ppm)	Mesure PID après Pompage (ppm)
pm2022	partisol 14	17h20 - 31/05/22	NB	NB	NB	NB	NB
0511-04							

**Informations complémentaires - Conditions météorologiques avant et après les prélèvements**

Heure de mesure (une en début et une en fin)	Température de l'air (°C)	Pression atmosphérique (hPa)	Pression atmosphérique des jours précédents	Humidité de l'air (%)	Pluie (cumulées sur le mois de Décembre)	Vent (nul, faible, fort)	Direction du vent
17h20 - 31/05/22	13,76	1013,92		63,42		faible	

**Description du matériel de mesure**

Baromètre	infoclimat	PID		Débitmètre	infoclimat	Hygromètre (%) et thermomètre	infoclimat

**Observations**

Réalisation d'un blanc sur le point de prélèvement (OUI/NON) : Echantillon servant de blanc

Prélèvements conditionnés dans une glacière avec pain de glaces et déposés au LABORATOIRE Fuveau le 07/06/2022 / Réceptionné le 08/06/2022

**Référence** R003-1620019PAE-V01

**Annexe 10**      **Borderaux d'analyses des filtres et des  
Radiello par le laboratoire Tera  
Environnement**

## Présentation générale

<b>Affaire N°</b>	22AF05213	<b>Version du rapport :</b>	0
<b>Client :</b>	TAUW FRANCE 94	<b>Référence client :</b>	1620019
<b>Adresse :</b>	174 avenue du Maréchal, 94120 Fontenay-sous-bois		
<b>Commande client :</b>	50108317	<b>Devis client :</b>	22DE31587_V2
<b>Date de fin des prélèvements :</b>	07/06/2022		
<b>Date de réception des échantillons :</b>	08/06/2022	<b>Rapport transmis le :</b>	15/06/2022
<b>Réserves éventuelles :</b>	Numéro de lot des rad168 non transmis par le client, nous n'avons pas accès à sa date de péremption et donc à sa validité		

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. TERA Environnement n'est pas responsable des informations transmises par le client et se dégage de toute responsabilité relative aux durées, températures, volumes de prélèvement ou emplacements notamment. Les concentrations calculées ne sont donc jamais portées par l'accréditation et sont sujettes à caution. Pour les prélèvements passifs, si la température d'exposition n'est pas renseignée, elle sera considérée à 20°C par défaut. Les résultats s'appliquent aux échantillons tels qu'ils ont été reçus.

Les milieux sont spécifiés ainsi : AIA=Air ambiant / ALT=Air des Lieux de Travail / AGA=Gaz des sols -Emission-Air des lieux de travail / AEX=Air à l'émission / GDS=Gaz contenus dans les sols / Eau=Eaux / QAI = Qualité de l'air intérieur / HTS= Hautes technologies - Santé / LAR=LABREF30-ERP / DIV=Divers / SUR=Conta de surface / ADBLUE / CAP=Location de capteurs

Dans la suite du rapport, seuls les paramètres notés avec un (c) sont couverts par l'accréditation.

## Présentation des échantillons - Nombre total d'échantillons : 18

Paramètres à analyser	Milieu	Références échantillons	Emplacement client	Température d'exposition	Exposition(min)
HF & NO2 & SO2	AIA	LL307	RECYCLERIE	15°C	10 055
Acide Fluorhydrique (-HF)	AIA	LL308	CMM	15°C	9855
HF & NO2 & SO2	AIA	LL309	DECHETERIE	15°C	10 055
HF & NO2 & SO2	AIA	LL310	BLANC TERRAIN	15°C	/
HF & NO2 & SO2	AIA	LL311	ECOLE	15°C	9 800
Acide Fluorhydrique (-HF)	AIA	LL312	HOTEL	15°C	9 835
Ammoniac (NH3)	AIA	MG493	DECHETERIE	15°C	10 055
Ammoniac (NH3)	AIA	MG494	CMM	15°C	9855
Ammoniac (NH3)	AIA	MG495	ECOLE	15°C	9 800
Ammoniac (NH3)	AIA	MG496	RECYCLERIE	15°C	10 055
Ammoniac (NH3)	AIA	MG497	BLANC TERRAIN	15°C	/
Ammoniac (NH3)	AIA	MG498	HOTEL	15°C	9 835
Acide Chlorhydrique (-HCl)	AIA	LT553	RECYCLERIE	15°C	10 055
Acide Chlorhydrique (-HCl)	AIA	LT554	CMM	15°C	9855
Acide Chlorhydrique (-HCl)	AIA	LT555	BLANC TERRAIN	15°C	/
Acide Chlorhydrique (-HCl)	AIA	LT556	DECHETERIE	15°C	10 055
Acide Chlorhydrique (-HCl)	AIA	LT557	HOTEL	15°C	9 835
Acide Chlorhydrique (-HCl)	AIA	LT558	ECOLE	15°C	9 800

**Rad code 166 pour  
NO2/SO2/HF**

**Numéro de lot : 22023A20**    **Lieu de réalisation des essais : Crolles**

**Date d'essais : 10/06/2022**

**Résultat en µg**

Composés	No CAS	LL307	LL308	LL309	LL310	LL311	LL312
Acide Fluorhydrique (-HF)(c)	7664-39-3	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
Dioxyde d'azote (NO2)(c)	10102-44-0	6.5	4.6	4.1	<1.0	3.4	7.2
Dioxyde de Soufre (SO2)	7446-09-5	<0.30	0.32	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30

*Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.*

**Rad code 166 pour NO2/SO2/HF**

**Résultat en µg/m<sup>3</sup>**

Composés	No CAS	LL307	LL308	LL309	LL310	LL311	LL312
Acide Fluorhydrique (-HF)	7664-39-3	<0.17	<0.17	<0.17	-	<0.17	<0.17
Dioxyde d'azote (NO2)	10102-44-0	11.2	8.1	7.1	-	5.9	12.6
Dioxyde de Soufre (SO2)	7446-09-5	<0.18	0.19	<0.18	-	<0.18	<0.18

Affaire N° 22AF05213

Commande N° 50108317

**Rad code 168 pour amines**

**Numéro de lot :** *Non renseigné*  
**Lieu de réalisation des essais :** *Crolles*

**Date d'essais :** 10/06/2022

Résultat en µg

Composés	No CAS	MG493	MG494	MG495	MG496	MG497	MG498
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )(c)	7664-41-7	5.2	3.8	3.6	7.9	<1.0	3.4

*Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.*

**Rad code 168 pour amines**

Résultat en µg/m<sup>3</sup>

Composés	No CAS	MG493	MG494	MG495	MG496	MG497	MG498
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	7664-41-7	2.2	1.6	1.6	3.3	-	1.5

Affaire N° 22AF05213

Commande N° 50108317

**Rad code 169 pour HCl**

**Numéro de lot :** 22005A04  
**Lieu de réalisation des essais :** Crolles

**Date d'essais :** 10/06/2022

Composés	No CAS	Résultat en µg					
		LT553	LT554	LT555	LT556	LT557	LT558
Acide Chlorhydrique (-HCl)(c)	7647-01-0	1.6	1.4	1.3	1.5	1.0	1.9

Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.

**Rad code 169 pour HCl**

Composés	No CAS	Résultat en µg/m <sup>3</sup>					
		LT553	LT554	LT555	LT556	LT557	LT558
Acide Chlorhydrique (-HCl)	7647-01-0	1.6	1.5	-	1.6	1.1	2.0



**Annexe**

Composés	Supports	Norme	Technique analytique	Incertitude basse %	Incertitude haute %	LQ	Unité
Dioxyde d'azote (NO2)	Rad code 166 pour NO2/SO2/HF	NF EN 16339	CICD	30	19	1	µg
Dioxyde de Soufre (SO2)	Rad code 166 pour NO2/SO2/HF	Méthode interne MO.LAB.842	CICD	20	20	0,3	µg
Acide Fluorhydrique (-HF)	Rad code 166 pour NO2/SO2/HF	Méthode interne MO.LAB.842	CICD	18	19	0,3	µg
Ammoniac (NH3)	Rad code 168 pour amines	NF EN 17346	CICD	37	15	1	µg
Acide Chlorhydrique (-HCl)	Rad code 169 pour HCl	Méthode interne MO.LAB.842	CICD	22	17	1	µg

**Approbation**

**Nom(s)** Alexandra DURAND

**Fonction(s)** Ingénieur analyse

**Visa(s)**



FIN DU RAPPORT

### Présentation générale

<b>Affaire N°</b>	22AF05215	<b>Version du rapport :</b>	0
<b>Client :</b>	TAUW FRANCE 21	<b>Référence client :</b>	projet 1620019
<b>Adresse :</b>	14 D RUE PIERRE DE COUBERTIN, 21000 DIJON		
<b>Commande client :</b>	50108317	<b>Devis client :</b>	22DE31587-V2
<b>Date de fin des prélèvements :</b>	07/06/2022	<b>Rapport transmis le :</b>	16/06/2022
<b>Date de réception des échantillons :</b>	08/06/2022 15:00:00		
<b>Reserves éventuelles :</b>			

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. TERA Environnement n'est pas responsable des informations transmises par le client et se dégage de toute responsabilité relative aux durées, températures, volumes de prélèvement ou emplacements notamment. Les concentrations calculées ne sont donc jamais portées par l'accréditation et sont sujettes à caution. Pour les prélèvements passifs, si la température d'exposition n'est pas renseignée, elle sera considérée à 20°C par défaut. Les résultats s'appliquent aux échantillons tels qu'ils ont été reçus.

Les milieux sont spécifiés ainsi : AIA=Air ambiant / ALT=Air des Lieux de Travail / AGA=Gaz des sols -Emission-Air des lieux de travail / AEX=Air à l'émission / GDS=Gaz contenus dans les sols / Eau=Eaux / QAI = Qualité de l'air intérieur / HTS= Hautes technologies - Santé / LAR=LABREF30-ERP / DIV=Divers / SUR=Conta de surface / ADBLUE / CAP=Location de capteurs

Dans la suite du rapport, seuls les paramètres notés avec un (c) sont couverts par l'accréditation.

### Présentation des échantillons - Nombre total d'échantillons : 8

Paramètres à analyser	Milieu	Références échantillons	Emplacement client	Température d'exposition	Volume(ml)	Exposition(min)	Air prélevé(L)
Poussières	AIA	PM-20220511-01	AIR 1 DECHETERIE	15°C			168260
Pack Miné + Analyse 10 métaux		PM-20220511-01 MÉTAUX	AIR 1 DECHETERIE	15°C			168260
Poussières	AIA	PM-20220511-02	AIR 2 RECYCLERIE	15°C			167362
Pack Miné + Analyse 10 métaux		PM-20220511-02 MÉTAUX	AIR 2 RECYCLERIE	15°C			167362
Poussières	AIA	PM-20220511-03	AIR 3 CM M	15°C			162841
Pack Miné + Analyse 10 métaux		PM-20220511-03 MÉTAUX	AIR 3 CM M	15°C			162841
Poussières	AIA	PM-20220511-04	BLANC TERRAIN	15°C			
Pack Miné + Analyse 10 métaux		PM-20220511-04 MÉTAUX	BLANC TERRAIN	15°C			

Affaire N° 22AF05215

Commande N° 50108317

**Filtre Quartz 47mm pré pesé**

**Numéro de lot : Lieu de réalisation des essais : Fuveau**  
**PM20220511**

**Date d'essais : 09/06/2022**

Résultat en  $\mu\text{g}$

Composés	No CAS	PM-	PM-	PM-	PM-
		20220511-01	20220511-02	20220511-03	20220511-04
Poussières	//	3 054	2 019	1 504	<90.0

Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.

**Filtre Quartz 47mm pré pesé**

Résultat en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Composés	No CAS	PM-	PM-	PM-	PM-
		20220511-01	20220511-02	20220511-03	20220511-04
Poussières	//	18.1	12.1	9.2	-

Affaire N° 22AF05215

Commande N° 50108317

**Cassette Quartz  
37mm métaux**

**Numéro de lot :  
PM20220511**

**Lieu de réalisation des essais : Fuveau**

**Date d'essais : 16/06/2022**

**Résultat en ng**

Composés	No CAS	Résultat en ng			
		PM- 20220511-01	PM- 20220511-02	PM- 20220511-03	PM- 20220511-04
Arsenic (As)(c)	7440-38-2	85	87	51	14
Cadmium (Cd) (c)	7440-43-9	65	74	27	5
Nickel (Ni) (c)	7440-02-0	196	196	274	127
Plomb (Pb) (c)	7439-92-1	6763	6763	2427	131
Cobalt (Co) (c)	7440-48-4	19	15	9.4	<5
Cuivre (Cu) (c)	7440-50-8	1056	2329	721	<150
Antimoine (Sb) (c)	7440-36-0	402	760	191	<25
Manganèse (Mn) (c)	7439-96-5	1088	1044	581	108
Vanadium (V) (c)	7440-62-2	139	108	78	<25
Chrome (Cr)	7440-47-3	278	308	<250	<250
Mercure particulaire (Hg)	7439-97-6	25	9	<5	16

Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.

**Cassette  
Quartz 37mm  
métaux**

**Résultat en ng/m3**

Composés	No CAS	Résultat en ng/m3			
		PM-20220511- 01	PM-20220511- 02	PM-20220511- 03	PM-20220511- 04
Arsenic (As)	7440-38-2	0.51	0.52	0.31	-
Cadmium (Cd)	7440-43-9	0.38	0.44	0.16	-
Nickel (Ni)	7440-02-0	1.2	1.2	1.7	-
Plomb (Pb)	7439-92-1	40	40	15	-
Cobalt (Co)	7440-48-4	0.11	0.09	0.06	-
Cuivre (Cu)	7440-50-8	6.3	14	4.4	-
Antimoine (Sb)	7440-36-0	2.4	4.5	1.2	-
Manganèse (Mn)	7439-96-5	6.5	6.2	3.6	-
Vanadium (V)	7440-62-2	0.83	0.64	0.48	-
Chrome (Cr)	7440-47-3	1.7	1.8	<1.5	-
Mercure particulaire (Hg)	7439-97-6	0.15	0.05	<0.03	-

Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.

### Annexe

Composés	Supports	Norme	Technique analytique	Incertitude basse %	Incertitude haute %	LQ	Unité
Poussières	Filtre Quartz 47mm pré pesé	NF EN 12341	GRAVI	42	8	90	µg
Plomb (-Pb)	Filtre Quartz 47mm dans Petri	NF EN 14902	ICPMS	32	20	7,5	ng
Manganèse (-Mn)	Filtre Quartz 47mm dans Petri	Méthode interne MO.LAB.640	ICPMS	43	24	75	ng
Mercuré particulaire (Hg)	Filtre Quartz 47mm dans Petri	Adaptée de NF EN 14902	ICPMS	30	30	5	ng
Nickel (-Ni)	Filtre Quartz 47mm dans Petri	NF EN 14902	ICPMS	19	19	20	ng
Antimoine (-Sb)	Filtre Quartz 47mm dans Petri	Méthode interne MO.LAB.640	ICPMS	32	32	25	ng
Arsenic (-As)	Filtre Quartz 47mm dans Petri	NF EN 14902	ICPMS	23	23	10	ng
Cadmium (-Cd)	Filtre Quartz 47mm dans Petri	NF EN 14902	ICPMS	28	28	5	ng
Chrome (Cr)	Filtre Quartz 47mm dans Petri	Adaptée de NF EN 14902	ICPMS	30	30	250	ng
Cobalt (-Co)	Filtre Quartz 47mm dans Petri	Méthode interne MO.LAB.640	ICPMS	60	23	5	ng
Cuivre (-Cu)	Filtre Quartz 47mm dans Petri	Méthode interne MO.LAB.640	ICPMS	37	32	150	ng

### Approbation

Nom(s) **Cécile GARZON DUBESSE**

Fonction(s) **Ingénieur analyse**

Visa(s)



**FIN DU RAPPORT**

## Présentation générale

<b>Affaire N°</b>	22AF05206	<b>Version du rapport :</b>	0
<b>Client :</b>	TAUW FRANCE 94	<b>Référence client :</b>	1620019
<b>Adresse :</b>	174 avenue du Maréchal, 94120 Fontenay-sous-bois		
<b>Commande client :</b>	50108346	<b>Devis client :</b>	22DE31587_V2
<b>Date de fin des prélèvements :</b>	07/06/2022		
<b>Date de réception des échantillons :</b>	08/06/2022	<b>Rapport transmis le :</b>	22/06/2022
<b>Réserves éventuelles :</b>	-		

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. TERA Environnement n'est pas responsable des informations transmises par le client et se dégage de toute responsabilité relative aux durées, températures, volumes de prélèvement ou emplacements notamment. Les concentrations calculées ne sont donc jamais portées par l'accréditation et sont sujettes à caution. Pour les prélèvements passifs, si la température d'exposition n'est pas renseignée, elle sera considérée à 20°C par défaut. Les résultats s'appliquent aux échantillons tels qu'ils ont été reçus.

Les milieux sont spécifiés ainsi : AIA=Air ambiant / ALT=Air des Lieux de Travail / AGA=Gaz des sols -Emission-Air des lieux de travail / AEX=Air à l'émission / GDS=Gaz contenus dans les sols / Eau=Eaux / QAI = Qualité de l'air intérieur / HTS= Hautes technologies - Santé / LAR=LABREF30-ERP / DIV=Divers / SUR=Conta de surface / ADBLUE / CAP=Location de capteurs

### Important :

Dans la suite du rapport, les résultats notés avec une \* ne sont pas couverts par l'accréditation : Acroléine - NC094/ NC097/ NC098/ NC099 - L'acroéline ne peut être rendu sous accréditation car il y a présence d'acétone

## Présentation des échantillons - Nombre total d'échantillons : 8

Paramètres à analyser	Milieu	Références échantillons	Emplacement client	Température d'exposition	Exposition(min)
Screening 10 COVs	AIA	845	AIR 2 - RECYCLERIE	15°C	10 055
Screening 10 COVs	AIA	1281	TEMOIN - ECOLE	15°C	9 800
Screening 10 COVs	AIA	1485	AIR 3 - CM M	15°C	9 855
Screening 10 COVs	AIA	2375	AIR 1 - DECHETERIE	15°C	10 055
Pack 9 Aldéhydes Passif	AIA	NC094	AIR 1 - DECHETERIE	15°C	10 055
Pack 9 Aldéhydes Passif	AIA	NC097	AIR 3 - CM M	15°C	9 855
Pack 9 Aldéhydes Passif	AIA	NC098	TEMOIN - ECOLE	15°C	9 800
Pack 9 Aldéhydes Passif	AIA	NC099	AIR 2 - RECYCLERIE	15°C	10 055

Affaire N° 22AF05206

Commande N° 50108346

**Rad code 165 pour aldéhydes**    **Numéro de lot :** *Lieu de réalisation des essais : Crolles*  
**22100C17**

**Date d'essais : 09/06/2022**

**Résultat en µg**

Composés	No CAS	NC094	NC097	NC098	NC099
Formaldéhyde(c)	50-00-0	1.9	2.0	2.0	2.3
Acétaldéhyde(c)	75-07-0	1.7	1.8	1.8	2.2
Acroléine (2-Propénal)	107-02-8	<0.20*	<0.20*	<0.20*	<0.20*
Propanal(c)	123-38-6	1.0	0.33	0.30	0.37
Butanal (Butyraldéhyde)	123-72-8	0.22	0.21	0.22	0.28
Benzaldéhyde(c)	100-52-7	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Isopentanal (Isovaléraldéhyde)	590-86-3	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Pentanal (Valéraldéhyde)(c)	110-62-3	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Hexanal(c)	66-25-1	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

*Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.*

*Blanc analytique : <0.20µg*

*Présence de DNPH résiduelle : Oui*

*Le blanc a été soustrait aux résultats : Non*

**Rad code 165 pour aldéhydes**

**Résultat en µg/m<sup>3</sup>**

Composés	No CAS	NC094	NC097	NC098	NC099
Formaldéhyde	50-00-0	1.9	2.1	2.1	2.3
Acétaldéhyde	75-07-0	2.1	2.2	2.2	2.6
Acroléine (2-Propénal)	107-02-8	<0.61	<0.61	<0.61	<0.61
Propanal	123-38-6	2.7	0.88	0.80	0.95
Butanal (Butyraldéhyde)	123-72-8	2.0	1.9	2.1	2.6
Benzaldéhyde	100-52-7	<0.22	<0.22	<0.22	<0.22
Isopentanal (Isovaléraldéhyde)	590-86-3	<0.33	<0.34	<0.34	<0.33
Pentanal (Valéraldéhyde)	110-62-3	<0.75	<0.76	<0.76	<0.75
Hexanal	66-25-1	<1.1	<1.2	<1.2	<1.1

Rad code 145 pour COVs		Numéro de lot : -		Lieu de réalisation des essais : Crolles		Date d'essais : 09/06/22	
Composés	N°CAS	Masses en ng / support					
		2375	1281	845	1485		
Pentane	109-66-0	214	147	1966	172		
Pentane, 2-methyl-	107-83-5	35.1	58.9	978	52.9		
Acetic acid	64-19-7	240	322	357	385		
Pentane, 3-methyl-	96-14-0	16.3	31.5	804	27.6		
Toluene	108-88-3	964	324	577	495		
Ethylbenzene	100-41-4	701	105	658	1212		
m+p-Xylene	108-38-3 / 106-42-3	193	332	175	1289		
Styrene	100-42-5	2616	95.8	2583	4202		
o-Xylene	95-47-6	143	118	96.2	926		
Benzene, 1,3,5-trimethyl-	108-67-8	17.2	36.0	13.3	125		
Decane	124-18-5	469	36.6	1098	1154		
Benzene, 1,2,4-trimethyl-	95-63-6	67.3	126	74.5	657		
Dodecane	112-40-3	92.1	138	418	182		

Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.

Rad code 145 pour COVs



Composés	N°CAS	Résultats en µg/m3			
		2375	1281	845	1485
Pentane	109-66-0	0.88	0.62	8.1	0.72
Pentane, 2-methyl-	107-83-5	0.14	0.25	4.0	0.22
Acetic acid	64-19-7	1.0	1.4	1.5	1.7
Pentane, 3-methyl-	96-14-0	0.07	0.13	3.3	0.12
Toluene	108-88-3	3.4	1.2	2.0	1.8
Ethylbenzene	100-41-4	2.9	0.44	2.7	5.0
m+p-Xylene	108-38-3 / 106-42-3	0.76	1.3	0.69	5.2
Styrene	100-42-5	10.1	0.38	10.0	16.5
o-Xylene	95-47-6	0.61	0.52	0.41	4.0
Benzene, 1,3,5-trimethyl-	108-67-8	0.08	0.18	0.06	0.61
Decane	124-18-5	2.2	0.18	5.2	5.5
Benzene, 1,2,4-trimethyl-	95-63-6	0.32	0.62	0.36	3.2
Dodecane	112-40-3	0.80	1.2	3.6	1.6



### Annexe

Composés	Supports	Norme	Technique analytique	Incertitude basse %	Incertitude haute %	LQ	Unité
Screening 10 COVs	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5	ng
Benzaldéhyde	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	11	11	0,2	µg
Acroléine (2-Propénal)	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	43	11	0,2	µg
Pentanal (Valéraldéhyde)	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	10	10	0,2	µg
Propanal	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	24	12	0,2	µg
Butanal (Butyraldéhyde)	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	20	20	0,2	µg
Formaldéhyde	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	26	17	0,2	µg
Isopentanal (Isovaléraldéhyde)	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	20	20	0,2	µg
Hexanal	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	17	16	0,2	µg
Acétaldéhyde	Rad code 165 pour aldéhydes	Méthode interne MO.LAB.841	HPLCUV	13	9	0,2	µg

### Approbation

Nom(s)	Florian CHAPOT	Raphael JULIO
Fonction(s)	Ingénieur analyse	Ingénieur analyse
Visa(s)		

FIN DU RAPPORT

**Référence** R003-1620019PAE-V01

**Annexe 11**      **Fiches de prélèvement de sol  
superficiel**

### Fiche de prélèvement sol superficiel

N° projet	1620019	Client	NALDEO
Site	Villers Saint Paul		
Opérateur	Barral Manon / Rodriguez Malila	N° d'échantillon	A-Sol
Date de prélèvement	31/05 - 12h15	Bordereau de suivi n°	

#### Description du point d'échantillonnage

A-1 Agrolab  
 A-2 Agrolab  
 A Micropolluants  
 Technologie



#### Modalités de prélèvement

Matériel	pelle de jardin
Méthode	prélevement superficiel
Profondeur	2 cm

#### Caractéristiques de l'échantillon (Paramètres organoleptiques)

Description lithologique (détailler chaque strate et profondeur)	Sableux avec graver    limoneux    terre végétale    présence de racines
--	--

OBSERVATIONS	
Coordonnée	X    463607,33    Y    5459283,1

### Fiche de prélèvement sol superficiel

N° projet	<b>1620019</b>	Client	<b>NALDEO</b>
Site	<b>Villeirs Saint Paul</b>		
Opérateur	Barral Manon / Rodriguez Malila	N° d'échantillon	<b>B-Sol</b>
Date de prélèvement	31/05 - 13h55	Bordereau de suivi n°	

#### Description du point d'échantillonnage



#### Modalités de prélèvement

Matériel	pelle de jardin
Méthode	prélèvement superficiel
Profondeur	2 cm

#### Caractéristiques de l'échantillon (Paramètres organoleptiques)

Description lithologique (détailler chaque strate et profondeur)	sol très dur    Sableux    terre végétale    limoneux
--	---

OBSERVATIONS	Entre les rails de la voie ferrée et le rond point" : Présence de polluant issu du passage des trains et des véhicules dans ce secteur			
	Coordonnées GPS point de mesure	X	462965,95	Y    5458488,36

### Fiche de prélèvement sol superficiel

N° projet	<b>1620019</b>	Client	<b>NALDEO</b>
Site	<b>Villeirs Saint Paul</b>		
Opérateur	Barral Manon / Rodriguez Malila	N° d'échantillon	<b>3C-Sol</b>
Date de prélèvement	31/05 - 15h16	Bordereau de suivi n°	

#### Description du point d'échantillonnage



#### Modalités de prélèvement

Matériel	pelle de jardin
Méthode	prélèvement superficiel
Profondeur	2 cm

#### Caractéristiques de l'échantillon (Paramètres organoleptiques)

Description lithologique (détailler chaque strate et profondeur)	Sableux +++ terre végétale + limoneux
--	---------------------------------------

OBSERVATIONS	Entre les rails de la voie ferrée et le rond point" : Présence de polluant issu du passage des trains et des véhicules dans ce secteur			
	Coordonnées GPS point de mesure	X	463422,09	Y

### Fiche de prélèvement sol superficiel

N° projet	1620019	Client	NALDEO
Site	Villeirs Saint Paul		
Opérateur	Barral Manon / Rodriguez Malila	N° d'échantillon	Témoin
Date de prélèvement	31/05 - 17h30	Bordereau de suivi n°	

#### Description du point d'échantillonnage



#### Modalités de prélèvement

Matériel	pelle de jardin
Méthode	prélevement superficiel
Profondeur	2 cm

#### Caractéristiques de l'échantillon (Paramètres organoleptiques)

Description lithologique (détailler chaque strate et profondeur)	
--	--

OBSERVATIONS	
	Coordonnées GPS point de mesure      X      462724,05      Y      5459761,1

### Fiche de prélèvement sol superficiel

N° projet	1620019	Client	NALDEO
Site	Villers-Saint-Paul		
Opérateur	Manon BARRAL	N° d'échantillon	SOL N°1
Date de prélèvement	01/07/2022 - 8h15	Bordereau de suivi n°	

### Description du point d'échantillonnage



### Modalités de prélèvement

Matériel	Prélèvement tarière manuelle
Méthode	Prélèvement tarière manuelle sur les 2 à 5 premiers centimètres
Profondeur	2 à 5 cm

### Caractéristiques de l'échantillon (Paramètres organoleptiques)

Description lithologique (détailler chaque strate et profondeur)	Terre végétale      Limon argileux
--	------------------------------------

OBSERVATIONS	/
--------------	---

### Fiche de prélèvement sol superficiel

N° projet	<b>1620019</b>	Client	<b>NALDEO</b>
Site	<b>Villers-Saint-Paul</b>		
Opérateur	Manon BARRAL	N° d'échantillon	<b>SOL N°4</b>
Date de prélèvement	01/07/2022 - 7h45	Bordereau de suivi n°	

### Description du point d'échantillonnage



### Modalités de prélèvement

Matériel	Prélèvement à la tarière manuelle
Méthode	Prélèvement à la tarière manuelle sur les 2 à 5 premiers centimètres
Profondeur	2 à 5 cm

### Caractéristiques de l'échantillon (Paramètres organoleptiques)

Description lithologique (détailler chaque strate et profondeur)	Terre végétale	Limon argileux
--	----------------	----------------

OBSERVATIONS	
--------------	--



**Annexe 12      Résultats des analyses de sols  
superficiels par les laboratoires  
Agrolab et Micropolluant**

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)  
14D RUE PIERRE DE COUBERTIN  
PARC DE MIRANDE  
21000 DIJON  
FRANCE

Date 09.06.2022

N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1161618 1620019\_pae  
N° échant. 344965 Solide / Eluat  
Date de validation 02.06.2022  
Prélèvement 31.05.2022  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons Sol A

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	° 91,6	0,01	+/- 1	NEN-EN 15934 ; EN12880
<b>Analyses Physico-chimiques</b>					
Chrome (VI)	mg/kg Ms	<0,50	0,5		Conforme NEN-EN 15192
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	3,0	0,5	+/- 10	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Arsenic (As)	mg/kg Ms	12	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,8	0,1	+/- 21	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	50	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	45	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Manganèse (Mn)	mg/kg Ms	250	0,1	+/- 18	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	1,55	0,05	+/- 20	Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	9,9	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	74	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	300	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "°".

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01

## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 09.06.2022  
N° Client 35003841

### RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1161618 1620019\_pae**  
N° échant. **344965 Solide / Eluat**  
Spécification des échantillons **Sol A**

Début des analyses: 02.06.2022  
Fin des analyses: 09.06.2022

*Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.*

**AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150**  
**Chargée relation clientèle**

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \* ) " .

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)  
14D RUE PIERRE DE COUBERTIN  
PARC DE MIRANDE  
21000 DIJON  
FRANCE

Date 09.06.2022  
N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1161618 1620019\_pae  
N° échant. 344966 Solide / Eluat  
Date de validation 02.06.2022  
Prélèvement 31.05.2022  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons Sol B

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	° 93,5	0,01	+/- 1	NEN-EN 15934 ; EN12880
<b>Analyses Physico-chimiques</b>					
Chrome (VI)	mg/kg Ms	<0,50	0,5		Conforme NEN-EN 15192
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	0,7	0,5	+/- 10	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Arsenic (As)	mg/kg Ms	7,6	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,3	0,1	+/- 21	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	30	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	25	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Manganèse (Mn)	mg/kg Ms	330	0,1	+/- 18	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,15	0,05	+/- 20	Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	17	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	31	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	180	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.  
Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \* ) " .

## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 09.06.2022  
N° Client 35003841

### RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1161618 1620019\_pae**  
N° échant. **344966 Solide / Eluat**  
Spécification des échantillons **Sol B**

Début des analyses: 02.06.2022  
Fin des analyses: 09.06.2022

*Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.*

**AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150**  
**Chargée relation clientèle**

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \* ) " .

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)  
14D RUE PIERRE DE COUBERTIN  
PARC DE MIRANDE  
21000 DIJON  
FRANCE

Date 09.06.2022  
N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1161618 1620019\_pae  
N° échant. 344967 Solide / Eluat  
Date de validation 02.06.2022  
Prélèvement 31.05.2022  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons Sol C

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	° 94,6	0,01	+/- 1	NEN-EN 15934 ; EN12880
<b>Analyses Physico-chimiques</b>					
Chrome (VI)	mg/kg Ms	<0,50	0,5		Conforme NEN-EN 15192
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	0,7	0,5	+/- 10	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Arsenic (As)	mg/kg Ms	5,0	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,4	0,1	+/- 21	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	21	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	25	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Manganèse (Mn)	mg/kg Ms	190	0,1	+/- 18	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,08	0,05	+/- 20	Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	8,5	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	58	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	210	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " ° " .

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 09.06.2022  
N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1161618** 1620019\_pae  
N° échant. **344967** Solide / Eluat  
Spécification des échantillons **Sol C**

Début des analyses: 02.06.2022  
Fin des analyses: 09.06.2022

*Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.*



**AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150**  
**Chargée relation clientèle**

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \* ) " .

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)  
14D RUE PIERRE DE COUBERTIN  
PARC DE MIRANDE  
21000 DIJON  
FRANCE

Date 09.06.2022

N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1161618 1620019\_pae  
N° échant. 344969 Solide / Eluat  
Date de validation 02.06.2022  
Prélèvement 31.05.2022  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons Sol témoin

Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	---------------	--------------------	---------

### Prétraitement des échantillons

Prétraitement de l'échantillon		°				Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	°	91,1	0,01	+/- 1	NEN-EN 15934 ; EN12880

### Analyses Physico-chimiques

Chrome (VI)	mg/kg Ms	<0,50	0,5			Conforme NEN-EN 15192
-------------	----------	-------	-----	--	--	-----------------------

### Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°				NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	--	------------------------------------

### Métaux

Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	<0,5	0,5			Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Arsenic (As)	mg/kg Ms	8,2	1	+/- 15		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,3	0,1	+/- 21		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	33	0,2	+/- 12		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	14	0,2	+/- 20		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Manganèse (Mn)	mg/kg Ms	290	0,1	+/- 18		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,07	0,05	+/- 20		Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	15	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	22	0,5	+/- 11		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	100	1	+/- 22		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \* ) " .

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01



# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 09.06.2022  
N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1161618 1620019\_pae**  
N° échant. **344969 Solide / Eluat**  
Spécification des échantillons **Sol témoin**

Début des analyses: 02.06.2022  
Fin des analyses: 08.06.2022

*Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.*



**AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150**  
**Chargée relation clientèle**

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \* ) " .

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)  
14D RUE PIERRE DE COUBERTIN  
PARC DE MIRANDE  
21000 DIJON  
FRANCE

Date 21.06.2022

N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1161632 1620019\_diox\_pae  
N° échant. 345063 Solide / Eluat  
Date de validation 02.06.2022  
Prélèvement 01.06.2022 09:32  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons Sol A

Unité Résultat Limite Quant. Incert. Résultat % Méthode

### Prétraitement des échantillons

Prétraitement de l'échantillon	Unité	Résultat	Limite Quant.	Inc. Résultat %	Méthode
Matière sèche	%	91,2	0,01	+/- 1	Conforme à NEN-EN 16179 NEN-EN 15934 ; EN12880

### Dioxines et Dibenzofuranes

Substance	Unité	Résultat	Limite Quant.	Inc. Résultat %	Méthode
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	1,4	1	+/- 17	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	9,1	1	+/- 35	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	4,6	1	+/- 30	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	160	5	+/- 24	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
Octa CDD	ng/kg Ms	2600	10	+/- 20	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	4,8	1	+/- 46	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	5,3	1	+/- 35	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	13	1	+/- 32	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	15	1	+/- 38	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	4,7	1	+/- 29	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	1,6	1	+/- 30	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	18	5	+/- 35	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	110	5	+/- 20	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
Octa CDF	ng/kg Ms	590	10	+/- 24	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	14,5 <sup>x)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	12,3 <sup>x)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	11,8 <sup>x)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	15,7 <sup>xx)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)

page 1 de 3

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01



# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 21.06.2022

N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1161632 1620019\_diox\_pae**

N° échant. **345063 Solide / Eluat**

Spécification des échantillons **Sol A**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	<b>13,5<sup>xx)</sup></b>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	<b>13,0<sup>xx)</sup></b>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)

### Autres analyses

PCB (105)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>3710<sup>m)</sup></b>	100		DIN38414-24(ZF)
PCB (114)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>228</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (118)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>12000<sup>m)</sup></b>	200		DIN38414-24(ZF)
PCB (123)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>223</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (126)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>97,0</b>	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (156)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>4220</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (157)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>889</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (167)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>1690</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (169)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>81,0</b>	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (189)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>694</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (77)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>344</b>	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (81)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>14,0</b>	1		DIN38414-24(ZF)
TE-PCB-OMS 1998	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>14,9</b>			méthode interne(ZF)
TE-PCB-OMS 2005	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>12,9</b>			méthode interne(ZF)
TE-PCB-OMS 2005 (limite haute)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>12,9</b>			méthode interne(ZF)
? TE-PCDD/F/PCB-WHO 2005 (upper bound)	ng/kg Ms	<b>25,8<sup>xx)</sup></b>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
? TE-PCDD/F/PCB-WHO 2005	ng/kg Ms	<b>24,6<sup>x)</sup></b>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
TE-PCB-OMS 1998 (limite haute)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>14,9</b>			méthode interne(ZF)

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

xx) Pour chaque résultat individuel en dessous de la LD, la LD est utilisée pour le calcul, pour chaque résultat individuel entre la LD et la LQ, la LQ est utilisée pour le calcul.

m) Etant donnée l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

v) Service externe

### Prestation de service externe par

(ZF) ZFD, BERNECKERSTR. 17-21, 95448 BAYREUTH

Méthodes

méthode interne

(ZF) ZFD, BERNECKERSTR. 17-21, 95448 BAYREUTH, pour la méthode citée accréditée selon le référentiel DIN EN ISO/IEC 17025:2018,

La procédure d'accréditation: D-PL-19418-01-00

Méthodes

DIN38414-24

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \*) " .

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 21.06.2022  
N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1161632** 1620019\_diox\_pae  
N° échant. **345063** Solide / Eluat  
Spécification des échantillons **Sol A**

Début des analyses: 02.06.2022  
Fin des analyses: 21.06.2022

*Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.*



**AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150**  
**Chargée relation clientèle**

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " (\*) " .

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)  
14D RUE PIERRE DE COUBERTIN  
PARC DE MIRANDE  
21000 DIJON  
FRANCE

Date 21.06.2022

N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1161632 1620019\_diox\_pae  
N° échant. 345064 Solide / Eluat  
Date de validation 02.06.2022  
Prélèvement 01.06.2022 09:32  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons Sol B

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	° 92,7	0,01	+/- 1	NEN-EN 15934 ; EN12880
<b>Dioxines et Dibenzofuranes</b>					
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	6,3	5	+/- 24	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
Octa CDD	ng/kg Ms	40	10	+/- 20	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	<5,0	5		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	<5,0	5		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
Octa CDF	ng/kg Ms	<10	10		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	0,103 <sup>x)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	0,0670 <sup>x)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	0,0750 <sup>x)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	3,06 <sup>xx)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \* ) " .

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 21.06.2022

N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1161632 1620019\_diox\_pae**

N° échant. **345064 Solide / Eluat**

Spécification des échantillons **Sol B**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	<b>3,52</b> <sup>xx)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	<b>3,31</b> <sup>xx)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)

### Autres analyses

PCB (105)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>285</b> <sup>m)</sup>	100		DIN38414-24(ZF)
PCB (114)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>&lt;50,0</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (118)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>799</b> <sup>m)</sup>	200		DIN38414-24(ZF)
PCB (123)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>&lt;50,0</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (126)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>10,0</b>	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (156)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>194</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (157)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>&lt;50,0</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (167)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>&lt;90,0</b> <sup>m)</sup>	90		DIN38414-24(ZF)
PCB (169)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>&lt;5,00</b>	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (189)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>&lt;55,0</b> <sup>m)</sup>	55		DIN38414-24(ZF)
PCB (77)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>38,9</b>	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (81)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>&lt;5,00</b>	1		DIN38414-24(ZF)
TE-PCB-OMS 1998	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>1,21</b> <sup>x)</sup>			méthode interne(ZF)
TE-PCB-OMS 2005	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>1,04</b> <sup>x)</sup>			méthode interne(ZF)
TE-PCB-OMS 2005 (limite haute)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>1,20</b> <sup>xx)</sup>			méthode interne(ZF)
? TE-PCDD/F/PCB-WHO 2005 (upper bound)	ng/kg Ms	<b>4,51</b> <sup>xx)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
? TE-PCDD/F/PCB-WHO 2005	ng/kg Ms	<b>1,12</b> <sup>x)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
TE-PCB-OMS 1998 (limite haute)	<sup>v) *)</sup> ng/kg Ms	<b>1,32</b> <sup>xx)</sup>			méthode interne(ZF)

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

xx) Pour chaque résultat individuel en dessous de la LD, la LD est utilisée pour le calcul, pour chaque résultat individuel entre la LD et la LQ, la LQ est utilisée pour le calcul.

m) Etant donnée l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

v) Service externe

### Prestation de service externe par

(ZF) ZFD, BERNECKERSTR. 17-21, 95448 BAYREUTH

Méthodes

méthode interne

(ZF) ZFD, BERNECKERSTR. 17-21, 95448 BAYREUTH, pour la méthode citée accréditée selon le référentiel DIN EN ISO/IEC 17025:2018,

La procédure d'accréditation: D-PL-19418-01-00

Méthodes

DIN38414-24

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \*) " .

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 21.06.2022  
N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1161632** 1620019\_diox\_pae  
N° échant. **345064** Solide / Eluat  
Spécification des échantillons **Sol B**

Début des analyses: 02.06.2022  
Fin des analyses: 21.06.2022

*Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.*



**AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150**  
**Chargée relation clientèle**

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \* ) " .

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)  
14D RUE PIERRE DE COUBERTIN  
PARC DE MIRANDE  
21000 DIJON  
FRANCE

Date 21.06.2022

N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1161632 1620019\_diox\_pae  
N° échant. 345065 Solide / Eluat  
Date de validation 02.06.2022  
Prélèvement 01.06.2022 09:32  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons Sol C

Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
-------	----------	---------------	--------------------	---------

### Prétraitement des échantillons

Prétraitement de l'échantillon		°				Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	°	93,0	0,01	+/- 1	NEN-EN 15934 ; EN12880

### Dioxines et Dibenzofuranes

2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	<1,0	1			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	<1,0	1			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	1,9	1	+/- 35		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	<1,0	1			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	1,1	1	+/- 30		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	27	5	+/- 24		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
Octa CDD	ng/kg Ms	200	10	+/- 20		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	2,5	1	+/- 46		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	2,5	1	+/- 35		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	2,8	1	+/- 32		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	3,3	1	+/- 38		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	<1,0	1			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	2,9	1	+/- 29		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	2,6	1	+/- 30		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	<5,0	5			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	13	5	+/- 20		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
Octa CDF	ng/kg Ms	16	10	+/- 24		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	3,45 <sup>x)</sup>				méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	3,26 <sup>x)</sup>				méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	2,75 <sup>x)</sup>				méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	5,20 <sup>xx)</sup>				méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \* ) " .



# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 21.06.2022

N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1161632 1620019\_diox\_pae**

N° échant. **345065 Solide / Eluat**

Spécification des échantillons **Sol C**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	<b>5,51<sup>xx)</sup></b>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	<b>5,00<sup>xx)</sup></b>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)

### Autres analyses

PCB (105)	v) ng/kg Ms	<b>446<sup>m)</sup></b>	100		DIN38414-24(ZF)
PCB (114)	v) ng/kg Ms	<b>&lt;50,0</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (118)	v) ng/kg Ms	<b>782<sup>m)</sup></b>	200		DIN38414-24(ZF)
PCB (123)	v) ng/kg Ms	<b>&lt;55,0<sup>m)</sup></b>	55		DIN38414-24(ZF)
PCB (126)	v) ng/kg Ms	<b>14,0</b>	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (156)	v) ng/kg Ms	<b>267</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (157)	v) ng/kg Ms	<b>&lt;50,0</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (167)	v) ng/kg Ms	<b>&lt;85,0<sup>m)</sup></b>	85		DIN38414-24(ZF)
PCB (169)	v) ng/kg Ms	<b>&lt;5,00</b>	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (189)	v) ng/kg Ms	<b>&lt;50,0</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (77)	v) ng/kg Ms	<b>62,0</b>	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (81)	v) ng/kg Ms	<b>&lt;5,00</b>	1		DIN38414-24(ZF)
TE-PCB-OMS 1998	v) ng/kg Ms	<b>1,66<sup>x)</sup></b>			méthode interne(ZF)
TE-PCB-OMS 2005	v) ng/kg Ms	<b>1,45<sup>x)</sup></b>			méthode interne(ZF)
TE-PCB-OMS 2005 (limite haute)	v) ng/kg Ms	<b>1,61<sup>xx)</sup></b>			méthode interne(ZF)
? TE-PCDD/F/PCB-WHO 2005 (upper bound)	ng/kg Ms	<b>6,61<sup>xx)</sup></b>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
? TE-PCDD/F/PCB-WHO 2005	ng/kg Ms	<b>4,20<sup>x)</sup></b>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
TE-PCB-OMS 1998 (limite haute)	v) ng/kg Ms	<b>1,77<sup>xx)</sup></b>			méthode interne(ZF)

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

xx) Pour chaque résultat individuel en dessous de la LD, la LD est utilisée pour le calcul, pour chaque résultat individuel entre la LD et la LQ, la LQ est utilisée pour le calcul.

m) Etant donnée l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

v) Service externe

### Prestation de service externe par

(ZF) ZFD, BERNECKERSTR. 17-21, 95448 BAYREUTH

Méthodes

méthode interne

(ZF) ZFD, BERNECKERSTR. 17-21, 95448 BAYREUTH, pour la méthode citée accréditée selon le référentiel DIN EN ISO/IEC 17025:2018,

La procédure d'accréditation: D-PL-19418-01-00

Méthodes

DIN38414-24

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 21.06.2022  
N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1161632** 1620019\_diox\_pae  
N° échant. **345065** Solide / Eluat  
Spécification des échantillons **Sol C**

Début des analyses: 02.06.2022  
Fin des analyses: 21.06.2022

*Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.*



**AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150**  
**Chargée relation clientèle**

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " (\*) " .

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Dijon 21)  
14D RUE PIERRE DE COUBERTIN  
PARC DE MIRANDE  
21000 DIJON  
FRANCE

Date 21.06.2022  
N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1161632 1620019\_diox\_pae  
N° échant. 345067 Solide / Eluat  
Date de validation 02.06.2022  
Prélèvement 01.06.2022 09:32  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons Sol témoin

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	° 89,9	0,01	+/- 1	NEN-EN 15934 ; EN12880
<b>Dioxines et Dibenzofuranes</b>					
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	20	5	+/- 24	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
Octa CDD	ng/kg Ms	120	10	+/- 20	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	1,2	1	+/- 46	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	1,2	1	+/- 35	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	1,6	1	+/- 32	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	1,4	1	+/- 38	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	<5,0	5		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	7,2	5	+/- 20	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
Octa CDF	ng/kg Ms	<10	10		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	1,35 <sup>x)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	1,24 <sup>x)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	1,00 <sup>x)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	3,51 <sup>xx)</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \* ) " .

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 21.06.2022

N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1161632 1620019\_diox\_pae**

N° échant. **345067 Solide / Eluat**

Spécification des échantillons **Sol témoin**

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	<b>3,90<sup>xx)</sup></b>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	<b>3,66<sup>xx)</sup></b>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)

### Autres analyses

PCB (105)	v) ng/kg Ms	<b>855<sup>m)</sup></b>	100		DIN38414-24(ZF)
PCB (114)	v) ng/kg Ms	<b>&lt;60,0<sup>m)</sup></b>	60		DIN38414-24(ZF)
PCB (118)	v) ng/kg Ms	<b>2710<sup>m)</sup></b>	200		DIN38414-24(ZF)
PCB (123)	v) ng/kg Ms	<b>&lt;50,0</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (126)	v) ng/kg Ms	<b>16,0</b>	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (156)	v) ng/kg Ms	<b>812</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (157)	v) ng/kg Ms	<b>185</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (167)	v) ng/kg Ms	<b>289</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (169)	v) ng/kg Ms	<b>&lt;5,00</b>	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (189)	v) ng/kg Ms	<b>83,0</b>	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (77)	v) ng/kg Ms	<b>40,0</b>	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (81)	v) ng/kg Ms	<b>&lt;5,00</b>	1		DIN38414-24(ZF)
TE-PCB-OMS 1998	v) ng/kg Ms	<b>2,47<sup>x)</sup></b>			méthode interne(ZF)
TE-PCB-OMS 2005	v) ng/kg Ms	<b>1,75<sup>x)</sup></b>			méthode interne(ZF)
TE-PCB-OMS 2005 (limite haute)	v) ng/kg Ms	<b>1,91<sup>xx)</sup></b>			méthode interne(ZF)
? TE-PCDD/F/PCB-WHO 2005 (upper bound)	ng/kg Ms	<b>5,56<sup>xx)</sup></b>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
? TE-PCDD/F/PCB-WHO 2005	ng/kg Ms	<b>2,76<sup>x)</sup></b>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
TE-PCB-OMS 1998 (limite haute)	v) ng/kg Ms	<b>2,56<sup>xx)</sup></b>			méthode interne(ZF)

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

xx) Pour chaque résultat individuel en dessous de la LD, la LD est utilisée pour le calcul, pour chaque résultat individuel entre la LD et la LQ, la LQ est utilisée pour le calcul.

m) Etant donnée l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

v) Service externe

### Prestation de service externe par

(ZF) ZFD, BERNECKERSTR. 17-21, 95448 BAYREUTH

Méthodes

méthode interne

(ZF) ZFD, BERNECKERSTR. 17-21, 95448 BAYREUTH, pour la méthode citée accréditée selon le référentiel DIN EN ISO/IEC 17025:2018, La procédure d'accréditation: D-PL-19418-01-00

Méthodes

DIN38414-24

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 21.06.2022  
N° Client 35003841

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1161632** 1620019\_diox\_pae  
N° échant. **345067** Solide / Eluat  
Spécification des échantillons **Sol témoin**

Début des analyses: 02.06.2022  
Fin des analyses: 21.06.2022

*Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.*



**AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150**  
**Chargée relation clientèle**

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \* ) " .

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)  
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny  
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS  
FRANCE

Date 21.07.2022

N° Client 35004263

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1172259 1620019/SOL/MBA/01072022  
N° échant. 408787 Solide / Eluat  
Projet 96610 1620019 - Villers Saint Paul  
Date de validation 04.07.2022  
Prélèvement 01.07.2022  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons POINT 1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	79,5	0,01	+/- 1	NEN-EN 15934 ; EN12880

### Analyses Physico-chimiques

Chrome (VI)	mg/kg Ms	<0,50	0,5		Conforme NEN-EN 15192
-------------	----------	-------	-----	--	-----------------------

### Prétraitement pour analyses des métaux

Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
-------------------------------	--	---	--	--	------------------------------------

### Métaux

Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	1,3	0,5	+/- 10	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Arsenic (As)	mg/kg Ms	7,9	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,6	0,1	+/- 21	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	97	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	35	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Manganèse (Mn)	mg/kg Ms	230	0,1	+/- 18	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,22	0,05	+/- 20	Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	18	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	67	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	170	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174

### Dioxines et Dibenzofuranes

2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	4,9	1	+/- 35	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	1,4	1	+/- 30	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \* ) " .

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01

page 1 de 3



# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 21.07.2022

N° Client 35004263

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1172259 1620019/SOL/MBA/01072022

N° échant.

408787 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

POINT 1

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	86	5	+/- 24	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
Octa CDD	ng/kg Ms	640	10	+/- 20	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	3,5	1	+/- 46	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	3,4	1	+/- 35	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	5,0	1	+/- 32	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	7,4	1	+/- 38	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	2,9	1	+/- 29	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	2,1	1	+/- 30	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	<5,0	5		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	64	5	+/- 20	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
Octa CDF	ng/kg Ms	280	10	+/- 24	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	6,67 <sup>xj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	5,84 <sup>xj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	5,27 <sup>xj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	8,42 <sup>xxj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	8,09 <sup>xxj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	7,52 <sup>xxj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)

### Autres analyses

PCB (105)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	1260 <sup>mj</sup>	100		DIN38414-24(ZF)
PCB (114)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	<50,0	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (118)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	1920 <sup>mj</sup>	200		DIN38414-24(ZF)
PCB (123)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	<50,0	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (126)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	46,0	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (156)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	1500	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (157)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	210	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (167)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	447	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (169)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	21,0	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (189)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	211	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (77)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	68,9	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (81)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	<5,00	1		DIN38414-24(ZF)
TE-PCB-OMS 1998	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	6,02 <sup>xj</sup>			méthode interne(ZF)
TE-PCB-OMS 2005	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	5,40 <sup>xj</sup>			méthode interne(ZF)
TE-PCB-OMS 2005 (limite haute)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	5,41 <sup>xxj</sup>			méthode interne(ZF)
? TE-PCDD/F/PCB-WHO 2005 (upper bound)	ng/kg Ms	12,9 <sup>xxj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
? TE-PCDD/F/PCB-WHO 2005	ng/kg Ms	10,7 <sup>xj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
TE-PCB-OMS 1998 (limite haute)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	6,05 <sup>xxj</sup>			méthode interne(ZF)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \* ) " .

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Date 21.07.2022  
N° Client 35004263

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1172259** 1620019/SOL/MBA/01072022  
N° échant. **408787** Solide / Eluat  
Spécification des échantillons **POINT 1**

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

xx) Pour chaque résultat individuel en dessous de la LD, la LD est utilisée pour le calcul, pour chaque résultat individuel entre la LD et la LQ, la LQ est utilisée pour le calcul.

m) Etant donnée l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

v) Service externe

### Prestation de service externe par

(ZF) ZFD, BERNECKERSTR. 17-21, 95448 BAYREUTH

Méthodes

méthode interne

(ZF) ZFD, BERNECKERSTR. 17-21, 95448 BAYREUTH, pour la méthode citée accréditée selon le référentiel DIN EN ISO/IEC 17025:2018, La procédure d'accréditation: D-PL-19418-01-00

Méthodes

DIN38414-24

Début des analyses: 04.07.2022

Fin des analyses: 21.07.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.



**AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150**  
**Chargée relation clientèle**



# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

TAUW FRANCE SAS (Paris 94)  
174 av du Maréchal de Lattre de Tassigny  
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS  
FRANCE

Date 21.07.2022  
N° Client 35004263

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 1172259 1620019/SOL/MBA/01072022  
N° échant. 408790 Solide / Eluat  
Projet 96610 1620019 - Villers Saint Paul  
Date de validation 04.07.2022  
Prélèvement 01.07.2022  
Prélèvement par: Client  
Spécification des échantillons POINT 4

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
<b>Prétraitement des échantillons</b>					
Prétraitement de l'échantillon		°			Conforme à NEN-EN 16179
Matière sèche	%	° 81,8	0,01	+/- 1	NEN-EN 15934 ; EN12880
<b>Analyses Physico-chimiques</b>					
Chrome (VI)	mg/kg Ms	<0,50	0,5		Conforme NEN-EN 15192
<b>Prétraitement pour analyses des métaux</b>					
Minéralisation à l'eau régale		°			NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	<0,5	0,5		Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Arsenic (As)	mg/kg Ms	5,6	1	+/- 15	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,3	0,1	+/- 21	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	26	0,2	+/- 12	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	14	0,2	+/- 20	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Manganèse (Mn)	mg/kg Ms	250	0,1	+/- 18	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,07	0,05	+/- 20	Conforme à ISO 16772 et EN 16174
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	10	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	29	0,5	+/- 11	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	110	1	+/- 22	Conforme à EN-ISO 11885, EN 16174
<b>Dioxines et Dibenzofuranes</b>					
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	2,2	1	+/- 35	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \* ) " .

# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 21.07.2022

N° Client 35004263

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde

1172259 1620019/SOL/MBA/01072022

N° échant.

408790 Solide / Eluat

Spécification des échantillons

POINT 4

	Unité	Résultat	Limite Quant.	Incert. Résultat %	Méthode
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg Ms	59	5	+/- 24	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
Octa CDD	ng/kg Ms	650	10	+/- 20	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg Ms	1,7	1	+/- 35	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg Ms	2,7	1	+/- 32	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	2,0	1	+/- 38	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	1,2	1	+/- 29	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg Ms	<1,0	1		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg Ms	<5,0	5		méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg Ms	11	5	+/- 20	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
Octa CDF	ng/kg Ms	24	10	+/- 24	méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inférieure)	ng/kg Ms	3,03 <sup>xj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng/kg Ms	2,43 <sup>xj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng/kg Ms	2,22 <sup>xj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite supérieure)	ng/kg Ms	5,03 <sup>xxj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng/kg Ms	4,93 <sup>xxj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng/kg Ms	4,70 <sup>xxj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)

### Autres analyses

PCB (105)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	2900 <sup>mj</sup>	100		DIN38414-24(ZF)
PCB (114)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	<50,0	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (118)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	5150 <sup>mj</sup>	200		DIN38414-24(ZF)
PCB (123)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	<100 <sup>mj</sup>	100		DIN38414-24(ZF)
PCB (126)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	61,0	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (156)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	4110	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (157)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	601	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (167)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	1230	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (169)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	11,0	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (189)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	370	10		DIN38414-24(ZF)
PCB (77)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	128	1		DIN38414-24(ZF)
PCB (81)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	<5,00	1		DIN38414-24(ZF)
TE-PCB-OMS 1998	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	9,43 <sup>xj</sup>			méthode interne(ZF)
TE-PCB-OMS 2005	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	6,87 <sup>xj</sup>			méthode interne(ZF)
TE-PCB-OMS 2005 (limite haute)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	6,88 <sup>xxj</sup>			méthode interne(ZF)
? TE-PCDD/F/PCB-WHO 2005 (upper bound)	ng/kg Ms	11,6 <sup>xxj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
? TE-PCDD/F/PCB-WHO 2005	ng/kg Ms	9,10 <sup>xj</sup>			méthode interne (mesure conforme NF-EN-1948)
TE-PCB-OMS 1998 (limite haute)	<sup>vj</sup> ) ng/kg Ms	9,47 <sup>xxj</sup>			méthode interne(ZF)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole " \* ) " .

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01

page 2 de 3



# AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Date 21.07.2022  
N° Client 35004263

## RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde **1172259** 1620019/SOL/MBA/01072022

N° échant. **408790** Solide / Eluat

Spécification des échantillons **POINT 4**

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

xx) Pour chaque résultat individuel en dessous de la LD, la LD est utilisée pour le calcul, pour chaque résultat individuel entre la LD et la LQ, la LQ est utilisée pour le calcul.

m) Etant donnée l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Le calcul de l'incertitude de mesure analytique combinée et élargie mentionné dans le présent rapport est basé sur le GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, BIPM, CEI, FICC, ISO, UICPA, UIPPA et OIML, 2008) et Nordtest Report (Manuel pour le calcul de l'incertitude de mesure dans les laboratoires d'analyse de l'environnement (TR 537 (ed. 4) 2017). Le facteur d'élargissement utilisé est 2 pour un niveau de probabilité de 95% (intervalle de confiance).

Classe III 12/12/2014: Déchets inertes-Arrêté du 12/12/2014

Les analyses réalisées sur solide sont calculées sur la matière sèche. Les analyses marquées ° sont quantifiées par rapport à l'échantillon original.

v) Service externe

### Prestation de service externe par

(ZF) ZFD, BERNECKERSTR. 17-21, 95448 BAYREUTH

Méthodes

méthode interne

(ZF) ZFD, BERNECKERSTR. 17-21, 95448 BAYREUTH, pour la méthode citée accréditée selon le référentiel DIN EN ISO/IEC 17025:2018, La procédure d'accréditation: D-PL-19418-01-00

Méthodes

DIN38414-24

Début des analyses: 04.07.2022

Fin des analyses: 21.07.2022

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

**AL-West B.V. Mme Claire Mura, Tel. +33/380680150**

**Chargée relation clientèle**

Echantillon reçu le : 02/06/2022

Référence Interne	WURF001
Référence Externe	Sol A
Taux de matière sèche (%)	89,00
Masse de matière sèche analysée (g)	1,960
Volume final après concentration (µl)	10
Volume d'extrait injecté (µl)	2
Congénère	Concentration (pg/g de MS)
2,3,7,8 TBDD	4,271
1,2,3,7,8 PeBDD	< 1,020
1,2,3,4,7,8+1,2,3,6,7,8 HxBDD	< 3,061
1,2,3,7,8,9 HxBDD	< 3,061
1,2,3,4,6,7,8 HpBDD	66,372
OBDD	< 5,102
2,4,6,8 TBDF	< 1,020
2,3,7,8 TBDF	2,040
1,2,3,7,8 PeBDF	< 2,041
2,3,4,7,8 PeBDF	< 2,041
1,2,3,4,7,8 HxBDF	< 3,061
1,2,3,4,6,7,8 HpBDF	< 4,082
OBDF	< 20,408
<b>TOTAL (pg/g de MS)</b>	<b>72,683 &lt; Total &lt; 117,581</b>
Marquage de l'extrait avant injection	Le 23/06/2022 à 09:45
Analyse par GC/HRMS	Le 29/06/2022 à 13:35

Légende : < valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 02/06/2022

Référence Interne	WURF002
Référence Externe	Sol B
Taux de matière sèche (%)	92,80
Masse de matière sèche analysée (g)	1,975
Volume final après concentration (µl)	10
Volume d'extrait injecté (µl)	2
Congénère	Concentration (pg/g de MS)
2,3,7,8 TBDD	< 1,013
1,2,3,7,8 PeBDD	< 1,013
1,2,3,4,7,8+1,2,3,6,7,8 HxBDD	< 3,038
1,2,3,7,8,9 HxBDD	< 3,038
1,2,3,4,6,7,8 HpBDD	< 4,051
OBDD	< 5,063
2,4,6,8 TBDF	< 1,013
2,3,7,8 TBDF	< 1,013
1,2,3,7,8 PeBDF	< 2,025
2,3,4,7,8 PeBDF	< 2,025
1,2,3,4,7,8 HxBDF	< 3,038
1,2,3,4,6,7,8 HpBDF	18,295
OBDF	< 20,253
<b>TOTAL (pg/g de MS)</b>	<b>18,295 &lt; Total &lt; 64,877</b>
Marquage de l'extrait avant injection	Le 23/06/2022 à 09:45
Analyse par GC/HRMS	Le 29/06/2022 à 14:02

Légende : < valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 02/06/2022

<b>Référence Interne</b>	<b>WURF003</b>
Référence Externe	Sol C
Taux de matière sèche (%)	95,40
Masse de matière sèche analysée (g)	1,973
Volume final après concentration (µl)	10
Volume d'extrait injecté (µl)	2
<b>Congénère</b>	<b>Concentration (pg/g de MS)</b>
2,3,7,8 TBDD	< 1,014
1,2,3,7,8 PeBDD	< 1,014
1,2,3,4,7,8+1,2,3,6,7,8 HxBDD	< 3,041
1,2,3,7,8,9 HxBDD	< 3,041
1,2,3,4,6,7,8 HpBDD	< 4,055
OBDD	< 5,068
2,4,6,8 TBDF	< 1,014
2,3,7,8 TBDF	< 1,014
1,2,3,7,8 PeBDF	< 2,027
2,3,4,7,8 PeBDF	< 2,027
1,2,3,4,7,8 HxBDF	< 3,041
1,2,3,4,6,7,8 HpBDF	< 4,055
OBDF	< 20,274
<b>TOTAL (pg/g de MS)</b>	<b>&lt; 50,684</b>
Marquage de l'extrait avant injection	Le 23/06/2022 à 09:45
Analyse par GC/HRMS	Le 29/06/2022 à 14:29

Légende : < valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Référence Interne	WURF005
Référence Externe	Sol Témoin
Taux de matière sèche (%)	91,20
Masse de matière sèche analysée (g)	2,012
Volume final après concentration (µl)	10
Volume d'extrait injecté (µl)	2
Congénère	Concentration (pg/g de MS)
2,3,7,8 TBDD	< 0,994
1,2,3,7,8 PeBDD	< 0,994
1,2,3,4,7,8+1,2,3,6,7,8 HxBDD	< 2,982
1,2,3,7,8,9 HxBDD	< 2,982
1,2,3,4,6,7,8 HpBDD	< 3,976
OBDD	< 4,970
2,4,6,8 TBDF	< 0,994
2,3,7,8 TBDF	< 0,994
1,2,3,7,8 PeBDF	< 1,988
2,3,4,7,8 PeBDF	< 1,988
1,2,3,4,7,8 HxBDF	< 2,982
1,2,3,4,6,7,8 HpBDF	< 3,976
OBDF	< 19,881
<b>TOTAL (pg/g de MS)</b>	<b>&lt; 49,702</b>
Marquage de l'extrait avant injection	Le 23/06/2022 à 09:45
Analyse par GC/HRMS	Le 29/06/2022 à 15:23

Légende : < valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

Echantillon reçu le : 08/07/2022

<b>Référence Interne</b>	<b>WURG001</b>
Référence Externe	<b>1620019-PT1 du 01/07/2022</b>
Taux de matière sèche (%)	78,80
Masse de matière sèche analysée (g)	2,983
Volume final après concentration (µl)	10
Volume d'extrait injecté (µl)	2
<b>Congénère</b>	<b>Concentration (pg/g de MS)</b>
2,3,7,8 TBDD	< 0,670
1,2,3,7,8 PeBDD	< 0,670
1,2,3,4,7,8+1,2,3,6,7,8 HxBDD	< 2,011
1,2,3,7,8,9 HxBDD	< 2,011
1,2,3,4,6,7,8 HpBDD	< 2,682
OBDD	< 3,352
2,4,6,8 TBDF	< 0,670
2,3,7,8 TBDF	< 0,670
1,2,3,7,8 PeBDF	< 1,341
2,3,4,7,8 PeBDF	< 1,341
1,2,3,4,7,8 HxBDF	< 2,011
1,2,3,4,6,7,8 HpBDF	< 2,682
OBDF	< 13,409
<b>TOTAL (pg/g de MS)</b>	<b>&lt; 33,523</b>
Marquage de l'extrait avant injection	Le 20/07/2022 à 10:32
Analyse par GC/HRMS	Le 21/07/2022 à 17:55

**Légende :** < valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.



Référence Interne	WURG004
Référence Externe	1620019-PT4 du 01/07/2022
Taux de matière sèche (%)	81,60
Masse de matière sèche analysée (g)	3,021
Volume final après concentration (µl)	10
Volume d'extrait injecté (µl)	2
Congénère	Concentration (pg/g de MS)
2,3,7,8 TBDD	< 0,662
1,2,3,7,8 PeBDD	< 0,662
1,2,3,4,7,8+1,2,3,6,7,8 HxBDD	< 1,986
1,2,3,7,8,9 HxBDD	< 1,986
1,2,3,4,6,7,8 HpBDD	< 2,648
OBDD	< 3,310
2,4,6,8 TBDF	< 0,662
2,3,7,8 TBDF	< 0,662
1,2,3,7,8 PeBDF	< 1,324
2,3,4,7,8 PeBDF	< 1,324
1,2,3,4,7,8 HxBDF	< 1,986
1,2,3,4,6,7,8 HpBDF	< 2,648
OBDF	< 13,241
<b>TOTAL (pg/g de MS)</b>	<b>&lt; 33,102</b>
Marquage de l'extrait avant injection	Le 20/07/2022 à 10:32
Analyse par GC/HRMS	Le 21/07/2022 à 19:15

**Légende :** < valeur (caractère simple) : valeur inférieure à la limite de quantification  
 Les incertitudes associées aux résultats quantitatifs sont disponibles auprès du laboratoire.

**Annexe 13      Méthodologie des risques sanitaires :  
démarches IEM et ERS**

Référence R003-1620019PAE-V01

L'estimation du risque est distinguée selon la nature des effets sanitaires (effet à seuil ou effet sans seuil). Les substances sont également distinguées selon les organes cibles qu'elles sont susceptibles d'atteindre.

En cas d'exposition conjointe à plusieurs agents dangereux, l'US EPA recommande :

- Pour les substances à seuils : de faire la somme des Quotient de Danger (QD) des agents ayant des effets toxiques identiques (même mécanisme d'action et même organe cible) ;
- Pour les substances cancérigènes : d'additionner tous les excès de risques individuels (ERI) quel que soit le type de cancer et l'organe touché, de manière à apprécier le risque cancérigène global qui pèse sur la population exposée.

**En première approche simplificatrice et majorante, nous sommes systématiquement les indices de risques pour l'ensemble des substances non cancérigènes prises en compte, quel que soit l'organe cible des effets.**

#### Méthode pour le calcul des concentrations inhalées en fonction des scénarii d'exposition

Pour la voie respiratoire, la concentration moyenne inhalée est retranscrite par la formule suivante :

$$CI = [\sum_i(C_i \cdot t_i)] \cdot \frac{T \cdot F}{T_m}$$

où :

CI : Concentration moyenne inhalée (mg/m<sup>3</sup> ou µg/m<sup>3</sup>) ;

C<sub>i</sub> : Concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps t<sub>i</sub> ;

t<sub>i</sub> : Fraction du temps d'exposition à la concentration C<sub>i</sub> pendant une journée ;

T : Durée d'exposition (années) ;

T<sub>m</sub> : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années) ;

F : Fréquence d'exposition (nombre de jours d'exposition par an).

#### Méthode pour le calcul des concentrations ingérées en fonction des scénarii d'exposition

Pour la voie ingestion directe de sol, les quantités de substances administrées, exprimées en Dose Journalière d'Exposition (mg/kg/j), peuvent se définir de la façon suivante :

$$DJE_{ij} = \frac{C_i \times Q_{ij} \times F}{P} \times \frac{T}{T_m}$$

avec :

Référence R003-1620019PAE-V01

DJE<sub>ij</sub> : Dose Journalière d'Exposition, liée à une exposition au milieu i par la voie d'exposition j (mg/kg/j) ;

C<sub>i</sub> : Concentration d'exposition relative au milieu i (mg/kg) ;

Q<sub>ij</sub> : Quantité de milieu i administrée par la voie j par unité de temps d'exposition (k/j) ;

F : Fréquence ou taux d'exposition, fraction du nombre annuel d'unités de temps d'exposition sur le nombre d'unités de temps de l'année (sans dimension) ;

P : Masse corporelle de la cible (kg) ;

T : Nombre d'années d'exposition (ans) ;

T<sub>m</sub> : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (ans).

Pour la voie par ingestion de végétaux, la DJE est exprimée de la manière suivante :

$$DJE_i = \left( \sum_j C_j * Q_j * \%_{j, \text{autoproduction}} \right) * \frac{F}{P} * \frac{T}{T_m}$$

avec :

DJE<sub>ij</sub> : Dose Journalière d'Exposition, liée à une exposition au milieu i par la voie d'exposition j (mg/kg/j) ;

C<sub>j</sub> : Concentration des substances dans les différents types de végétaux

Q : Quantités de chaque catégorie de végétaux ingérées quotidiennement par les adultes et les enfants (source CIBLEX),

% autoproduction : pourcentage d'autoproduction de végétaux consommés

F : Fréquence ou taux d'exposition, fraction du nombre annuel d'unités de temps d'exposition sur le nombre d'unités de temps de l'année (sans dimension) ;

P : Masse corporelle de la cible (kg) ;

T : Nombre d'années d'exposition (ans) ;

T<sub>m</sub> : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (ans).

Si pour la voie d'exposition j, plusieurs milieux sont concernés, il faut alors calculer la DJE totale :

$$DJE_j = \sum_i DJE_{ij}$$

### Quantification du risque pour les substances à seuil

Pour les effets à seuil, la survenue d'un effet toxique chez l'homme est représentée par un quotient danger (QD), calculé de la manière suivante :

$$QD_{\text{inhalation}} = CI / VTR$$

$$QD_{\text{oral}} = DJE / VTR_o$$

Référence R003-1620019PAE-V01

où :

CI : Concentration Inhalée ;

DJE : Dose Journalière d'Exposition ;

VTR : Valeur Toxicologique de Référence ;

QD : Quotient Danger.

Lorsque cet indice est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable, même pour les populations sensibles. Au-delà de 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut plus être exclue.

### Quantification du risque pour les substances cancérigènes

Pour les substances sans seuil, un excès de risque individuel (ERI) a été calculé en multipliant la concentration inhalée ou la dose journalière d'exposition respectivement par l'excès de risque unitaire par inhalation (ERUi).

L'excès de risque individuel pour l'inhalation est calculé comme suit :

$$\mathbf{ERi = CI \times ERU_{inhalation}}$$

$$\mathbf{ERIo = DJE \times ERU_{oral}}$$

Où

CI : Concentration Inhalée ;

DJE : Dose Journalière d'Exposition ;

ERU : Excès de Risque Unitaire ;

ERI : Excès de Risque Individuel.

L'ERI représente la probabilité qu'un individu a de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

L'acceptabilité des risques évalués s'apprécie ensuite par comparaison à des niveaux de risques jugés socialement acceptables. Il n'existe pas de seuil absolu d'acceptabilité.

La valeur de  $10^{-5}$  est souvent admise comme seuil d'intervention. Elle est reprise comme objectif dans les textes réglementaires et outils méthodologiques de 2017. Ce seuil de  $10^{-5}$  est également utilisé par l'OMS pour définir les valeurs guides de qualité de l'eau de boisson et de qualité de l'air.

### Critères d'interprétation des résultats de l'IEM

Les résultats de l'IEM s'interprètent :

- substance par substance
- voie à voie

Comparaison aux valeurs de gestion	OU	Quantification des risques « grille IEM » (en l'absence de valeurs de gestion)	Interprétation
Concentrations mesurées < valeurs de gestion		QD : < 0,2 ERI : < 10 <sup>-6</sup>	L'état des milieux est compatible avec les usages
Incertitude sur la comparaison*		QD : entre 0,2 et 5 ERI : entre 10 <sup>-6</sup> et 10 <sup>-4</sup>	Milieu vulnérable Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie
Concentrations mesurées > valeurs de gestion		QD : > 5 ERI : > 10 <sup>-4</sup>	L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages

\* Comparaison incertaine du fait d'incertitudes analytiques, d'un manque de représentativité des mesures, d'une évolution possible dans le futur...

### Critères d'interprétation des résultats de l'ERS

Les résultats de l'ERS s'interprètent :

- substance par substance

Quantification des risques - ERS (risque substance par substance)	Interprétation
QD : < 1 ERI : < 10 <sup>-5</sup>	Acceptable
QD : > 1 ERI : > 10 <sup>-5</sup>	Acceptable

**Référence** R003-1620019PAE-V01

## **Annexe 14 Résultats des calculs de risques – Démarche IEM**

## IEM - Travaux Tranche 2 - Inhalation

## Effets non cancérogènes

Scénario : Résidentiel					
Traceurs	C air modélisée (récepteur max) (µg/m3)	Indices d'exposition	Concentration inhalée (mg/m3)	VTR (mg/m3)	QDi
Toluene	2,0E+00	1,0E+00	2,0E-03	1,9E+01	<b>0,0001</b>
Ethylbenzene	5,0E+00	1,0E+00	5,0E-03	1,5E+00	<b>0,003</b>
Styrene	1,7E+01	1,0E+00	1,7E-02	9,0E-01	<b>0,018</b>
Xylènes	9,2E+00	1,0E+00	9,2E-03	1,0E-01	<b>0,092</b>
1,3,5-trimethyl-Benzene	6,1E-01	1,0E+00	6,1E-04	6,0E-02	<b>0,010</b>
Propanal	2,7E+00	1,0E+00	2,7E-03	8,0E-03	<b>0,338</b>
Antimoine	4,5E-03	1,0E+00	4,5E-06	3,0E-04	<b>0,015</b>
Cuivre	1,4E-02	1,0E+00	1,4E-05	1,0E-03	<b>0,014</b>
Mercure	5,0E-05	1,0E+00	5,0E-08	3,0E-05	<b>0,002</b>

Scénario : Activité professionnelle					
Traceurs	C air modélisée (récepteur max) (µg/m3)	Indices d'exposition	Concentration inhalée (mg/m3)	VTR (mg/m3)	QDi
Toluene	2,0E+00	2,1E-01	4,3E-04	1,9E+01	<b>0,00002</b>
Ethylbenzene	5,0E+00	2,1E-01	1,1E-03	1,5E+00	<b>0,001</b>
Styrene	1,7E+01	2,1E-01	3,5E-03	9,0E-01	<b>0,004</b>
Xylènes	9,2E+00	2,1E-01	2,0E-03	1,0E-01	<b>0,020</b>
1,3,5-trimethyl-Benzene	6,1E-01	2,1E-01	1,3E-04	6,0E-02	<b>0,002</b>
Propanal	2,7E+00	2,1E-01	5,8E-04	8,0E-03	<b>0,072</b>
Antimoine	4,5E-03	2,1E-01	9,7E-07	3,0E-04	<b>0,003</b>
Cuivre	1,4E-02	2,1E-01	3,0E-06	1,0E-03	<b>0,003</b>
Mercure	5,0E-05	2,1E-01	1,1E-08	3,0E-05	<b>0,0004</b>

## Effets cancérogènes

Scénario : Résidentiel												
Traceurs	C air modélisée (récepteur max) (µg/m3)	Indices d'exposition			Concentration journalière inhalée (µg/m3)			ERUI (µg/m3)-1	ERII			Somme ERII enfants
		Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes	Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes		Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes	
Toluene	2,00E+00	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	8,57E-01	1,71E-01	6,86E-01	ND				
Ethylbenzene	5,00E+00	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	2,14E+00	4,29E-01	1,71E+00	2,50E-06	<b>5,36E-06</b>	<b>1,07E-06</b>	<b>4,29E-06</b>	<b>5,36E-06</b>
Styrene	1,65E+01	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	7,07E+00	1,41E+00	5,66E+00	nd				
Xylènes	9,20E+00	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	3,94E+00	7,89E-01	3,15E+00	ND				
1,3,5-trimethyl-Benzene	6,10E-01	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	2,61E-01	5,23E-02	2,09E-01	nd				
Propanal	2,70E+00	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	1,16E+00	2,31E-01	9,26E-01	nd				
Antimoine	4,50E-03	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	1,93E-03	3,86E-04	1,54E-03	nd				
Cuivre	1,40E-02	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	6,00E-03	1,20E-03	4,80E-03	nd				
Mercure	5,00E-05	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	2,14E-05	4,29E-06	1,71E-05	nd				
Total									<b>5,36E-06</b>	<b>1,07E-06</b>	<b>4,29E-06</b>	<b>5,36E-06</b>

Activité professionnelle					
Traceurs	C air modélisée (récepteur max) (µg/m3)	Indices d'exposition	Concentration inhalée Adulte (µg/m3)	ERUI (µg/m3/j)-1	ERII adultes
Toluene	2,0E+00	1,3E-01	2,6E-01	ND	
Ethylbenzene	5,0E+00	1,3E-01	6,4E-01	2,5E-06	<b>1,6E-06</b>
Styrene	1,7E+01	1,3E-01	2,1E+00	nd	
Xylènes	9,2E+00	1,3E-01	1,2E+00	ND	
1,3,5-trimethyl-Benzene	6,1E-01	1,3E-01	7,9E-02	nd	
Propanal	2,7E+00	1,3E-01	3,5E-01	nd	
Antimoine	4,5E-03	1,3E-01	5,8E-04	nd	
Cuivre	1,4E-02	1,3E-01	1,8E-03	nd	
Mercure	5,0E-05	1,3E-01	6,4E-06	nd	



**IEM - Ingestion directe de sol : Point 1, SOL C et SOL B**
**Ingestion directe de sol**
**Adulte**
**Effets non cancérogènes**

Traceurs	C sol (mg/kg)	Facteur de bioaccessibilité	C sol biodisponible (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	VTR (mg/kg/j)	QDo
<b>Métaux</b>							
Antimoine (Sb)	1,30E+00	1,00E+00	1,30E+00	7,1E-07	9,3E-07	6,0E-03	0,00015
Cuivre (Cu)	3,50E+01	1,00E+00	3,50E+01	7,1E-07	2,5E-05	1,5E-01	0,00017
Mercure (Hg)	2,20E-01	1,00E+00	2,20E-01	7,1E-07	1,6E-07	5,7E-04	0,00028
Zinc (Zn)	1,70E+02	1,00E+00	1,70E+02	7,1E-07	1,2E-04	3,0E-01	0,00040

**Effets cancérogènes**

Traceurs	C sol (mg/kg)	Facteur de bioaccessibilité	C sol biodisponible (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	ERUj (mg/kg/j)-1	ERlo
<b>Métaux</b>							
Antimoine (Sb)	1,3E+00	1,00E+00	1,30E+00	3,1E-07	4,0E-07	ND	-
Cuivre (Cu)	3,5E+01	1,00E+00	3,50E+01	3,1E-07	1,1E-05	ND	-
Mercure (Hg)	2,2E-01	1,00E+00	2,20E-01	3,1E-07	6,7E-08	ND	-
Zinc (Zn)	1,7E+02	1,00E+00	1,70E+02	3,1E-07	5,2E-05	ND	-

**Ingestion directe de sol**
**Enfant**
**Effets non cancérogènes**

Traceurs	C sol (mg/kg)	Facteur de bioaccessibilité	C sol biodisponible (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	VTR (mg/kg/j)	QDo
<b>Métaux</b>							
Antimoine (Sb)	1,30E+00	1,00E+00	1,30E+00	6,1E-06	7,9E-06	6,0E-03	0,00131
Cadmium (Cd)	6,00E-01	1,00E+00	6,00E-01	6,1E-06	3,6E-06	3,5E-04	0,01040
Cuivre (Cu)	3,50E+01	1,00E+00	3,50E+01	6,1E-06	2,1E-04	1,5E-01	0,00142
Mercure (Hg)	2,20E-01	1,00E+00	2,20E-01	6,1E-06	1,3E-06	5,7E-04	0,00234
Zinc (Zn)	1,70E+02	1,00E+00	1,70E+02	6,1E-06	1,0E-03	3,0E-01	0,00344

**Effets cancérogènes**

Traceurs	C sol (mg/kg)	Facteur de bioaccessibilité	C sol biodisponible (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	ERUj (mg/kg/j)-1	ERlo
<b>Métaux</b>							
Antimoine (Sb)	1,3E+00	1,0E+00	1,3E+00	5,2E-07	6,8E-07	ND	-
Cadmium (Cd)	6,0E-01	1,0E+00	6,0E-01	5,2E-07	3,1E-07	nd	-
Cuivre (Cu)	3,5E+01	1,0E+00	3,5E+01	5,2E-07	1,8E-05	ND	-
Mercure (Hg)	2,2E-01	1,0E+00	2,2E-01	5,2E-07	1,1E-07	ND	-
Zinc (Zn)	1,7E+02	1,0E+00	1,7E+02	5,2E-07	8,8E-05	ND	-

**Ingestion directe de sol**
**Enfant devenant adulte**
**Effets non cancérogènes**

Traceurs	C sol (mg/kg)	Facteur de bioaccessibilité	C sol biodisponible (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	VTR (mg/kg/j)	QDo
<b>Métaux</b>							
Antimoine (Sb)	1,30E+00	1,00E+00	1,30E+00	7,1E-07	0,00000	6,0E-03	0,00015
Cuivre (Cu)	3,50E+01	1,00E+00	3,50E+01	7,1E-07	2,5E-05	1,5E-01	0,00017
Mercure (Hg)	2,20E-01	1,00E+00	2,20E-01	7,1E-07	1,6E-07	5,7E-04	0,00028
Zinc (Zn)	1,70E+02	1,00E+00	1,70E+02	7,1E-07	1,2E-04	3,0E-01	0,00040

**Effets cancérogènes**

Traceurs	C sol (mg/kg)	Facteur de bioaccessibilité	C sol biodisponible (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	ERUj (mg/kg/j)-1	ERlo
<b>Métaux</b>							
Antimoine (Sb)	1,3E+00	1,00E+00	1,30E+00	2,4E-07	3,2E-07	ND	-
Cuivre (Cu)	3,5E+01	1,00E+00	3,50E+01	2,4E-07	8,6E-06	ND	-
Mercure (Hg)	2,2E-01	1,00E+00	2,20E-01	2,4E-07	5,4E-08	ND	-
Zinc (Zn)	1,7E+02	1,00E+00	1,70E+02	2,4E-07	4,2E-05	ND	-

**IEM - Ingestion directe de sol : Point 1, SOL C et SOL B**
**Ingestion directe de sol**
**Adulte\_stade**
**Effets non cancérigènes**

Traceurs	C sol (mg/kg)	Facteur de bioaccessibilité	C sol biodisponible (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	VTR (mg/kg/j)	QDo
<b>Métaux</b>							
Antimoine (Sb)	3,00E+00	1,00E+00	3,00E+00	3,1E-07	9,2E-07	6,0E-03	0,00015
Cadmium (Cd)	8,00E-01	1,00E+00	8,00E-01	3,1E-07	2,4E-07	3,5E-04	0,00070
Cuivre (Cu)	4,50E+01	1,00E+00	4,50E+01	3,1E-07	1,4E-05	1,5E-01	0,00009
Mercuré (Hg)	1,55E+00	1,00E+00	1,55E+00	3,1E-07	4,7E-07	5,7E-04	0,00083
Zinc (Zn)	3,00E+02	1,00E+00	3,00E+02	3,1E-07	9,2E-05	3,0E-01	0,00031
<b>Autres</b>							
PCDD/DF	1,18E-05	1,00E+00	1,18E-05	3,1E-07	3,6E-12	2,9E-10	1,3E-02

**Effets cancérigènes**

Traceurs	C sol (mg/kg)	Facteur de bioaccessibilité	C sol biodisponible (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	ERUI (mg/kg/j)-1	ERIo
<b>Métaux</b>							
Antimoine (Sb)	3,0E+00	1,00E+00	3,00E+00	1,3E-07	3,9E-07	ND	-
Cadmium (Cd)	8,0E-01	1,00E+00	8,00E-01	1,3E-07	1,0E-07	nd	-
Cuivre (Cu)	4,5E+01	1,00E+00	4,50E+01	1,3E-07	5,9E-06	ND	-
Mercuré (Hg)	1,6E+00	1,00E+00	1,55E+00	1,3E-07	2,0E-07	ND	-
Zinc (Zn)	3,0E+02	1,00E+00	3,00E+02	1,3E-07	3,9E-05	ND	-
<b>Autres</b>							
PCDD/DF	1,2E-05	1,00E+00	1,18E-05	1,3E-07	1,5E-12	ND	-

**Ingestion directe de sol**
**Enfant\_stade**
**Effets non cancérigènes**

Traceurs	C sol (mg/kg)	Facteur de bioaccessibilité	C sol biodisponible (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	VTR (mg/kg/j)	QDo
<b>Métaux</b>							
Antimoine (Sb)	3,00E+00	1,00E+00	3,00E+00	2,6E-06	7,8E-06	6,0E-03	0,00130
Cadmium (Cd)	8,00E-01	1,00E+00	8,00E-01	2,6E-06	2,1E-06	3,5E-04	0,00593
Cuivre (Cu)	4,50E+01	1,00E+00	4,50E+01	2,6E-06	1,2E-04	1,5E-01	0,00078
Mercuré (Hg)	1,55E+00	1,00E+00	1,55E+00	2,6E-06	4,0E-06	5,7E-04	0,00703
Zinc (Zn)	3,00E+02	1,00E+00	3,00E+02	2,6E-06	7,8E-04	3,0E-01	0,00259
<b>Autres</b>							
PCDD/DF	1,18E-05	1,00E+00	1,18E-05	2,6E-06	3,1E-11	2,9E-10	1,1E-01

**Effets cancérigènes**

Traceurs	C sol (mg/kg)	Facteur de bioaccessibilité	C sol biodisponible (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	ERUI (mg/kg/j)-1	ERIo
<b>Métaux</b>							
Antimoine (Sb)	3,0E+00	1,0E+00	3,0E+00	2,2E-07	6,7E-07	ND	-
Cadmium (Cd)	8,0E-01	1,0E+00	8,0E-01	2,2E-07	1,8E-07	nd	-
Cuivre (Cu)	4,5E+01	1,0E+00	4,5E+01	2,2E-07	1,0E-05	ND	-
Mercuré (Hg)	1,6E+00	1,0E+00	1,6E+00	2,2E-07	3,4E-07	ND	-
Zinc (Zn)	3,0E+02	1,0E+00	3,0E+02	2,2E-07	6,7E-05	ND	-
<b>Autres</b>							
PCDD/DF	1,2E-05	1,0E+00	1,2E-05	2,2E-07	2,6E-12	ND	-

**Ingestion directe de sol : Point 1, SOL C et SOL B**
**Enfant devenant adulte\_stade**
**Effets non cancérigènes**

Traceurs	C sol (mg/kg)	Facteur de bioaccessibilité	C sol biodisponible (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	VTR (mg/kg/j)	QDo
<b>Métaux</b>							
Antimoine (Sb)	3,00E+00	1,00E+00	3,00E+00	3,1E-07	0,00000	6,0E-03	0,00015
Cadmium (Cd)	8,00E-01	1,00E+00	8,00E-01	3,1E-07	2,4E-07	3,5E-04	0,00070
Cuivre (Cu)	4,50E+01	1,00E+00	4,50E+01	3,1E-07	1,4E-05	1,5E-01	0,00009
Mercuré (Hg)	1,55E+00	1,00E+00	1,55E+00	3,1E-07	4,7E-07	5,7E-04	0,00083
Zinc (Zn)	3,00E+02	1,00E+00	3,00E+02	3,1E-07	9,2E-05	3,0E-01	0,00031
<b>Autres</b>							
PCDD/DF	1,18E-05	1,00E+00	1,18E-05	3,1E-07	3,6E-12	2,9E-10	1,3E-02

**Effets cancérigènes**

Traceurs	C sol (mg/kg)	Facteur de bioaccessibilité	C sol biodisponible (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	ERUI (mg/kg/j)-1	ERIo
<b>Métaux</b>							
Antimoine (Sb)	3,0E+00	1,00E+00	3,00E+00	1,0E-07	3,1E-07	ND	-
Cadmium (Cd)	8,0E-01	5,00E-01	4,00E-01	1,0E-07	4,2E-08	nd	-
Cuivre (Cu)	4,5E+01	1,00E+00	4,50E+01	1,0E-07	4,7E-06	ND	-
Mercuré (Hg)	1,6E+00	1,00E+00	1,55E+00	1,0E-07	1,6E-07	ND	-
Zinc (Zn)	3,0E+02	1,00E+00	3,00E+02	1,0E-07	3,1E-05	ND	-
<b>Autres</b>							
PCDD/DF	1,2E-05	1,00E+00	1,18E-05	1,0E-07	1,2E-12	ND	-

## IEM - Ingestion de végétaux auto-produits : Point 1, SOL C et SOL B

### Ingestion de végétaux

#### Adulte

#### Effets non cancérogènes

Traceurs	Ci*Qi**% autoproduction (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	VTR (mg/kg/j)	QDo
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	5,86E-03	1,4E-02	8,4E-05	6,0E-03	0,014
Cuivre (Cu)	4,11E-01	1,4E-02	5,9E-03	1,5E-01	0,039
Mercure (Hg)	8,41E-05	1,4E-02	1,2E-06	5,7E-04	0,002
Zinc (Zn)	9,74E-01	1,4E-02	1,4E-02	3,0E-01	0,046

#### Effets cancérogènes

Traceurs	Ci*Qi**% autoproduction (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	ERU (mg/kg/j)-1	ERlo
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	5,9E-03	6,1E-03	3,6E-05	ND	-
Cuivre (Cu)	4,1E-01	6,1E-03	2,5E-03	ND	-
Mercure (Hg)	8,4E-05	6,1E-03	5,1E-07	ND	-
Zinc (Zn)	9,7E-01	6,1E-03	6,0E-03	ND	-

### Ingestion de végétaux

#### Enfant

#### Effets non cancérogènes

Traceurs	Ci*Qi**% autoproduction (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	VTR (mg/kg/j)	QDo
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	2,64E-03	6,7E-02	1,8E-04	6,0E-03	0,029
Cuivre (Cu)	2,75E-01	6,7E-02	1,8E-02	1,5E-01	0,122
Mercure (Hg)	5,05E-05	6,7E-02	3,4E-06	5,7E-04	0,006
Zinc (Zn)	4,22E-01	6,7E-02	2,8E-02	3,0E-01	0,094

#### Effets cancérogènes

Traceurs	Ci*Qi**% autoproduction (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	ERU (mg/kg/j)-1	ERlo
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	2,6E-03	5,7E-03	1,5E-05	ND	-
Cadmium (Cd)	2,8E-03	5,7E-03	1,6E-05	nd	-
Cuivre (Cu)	2,7E-01	5,7E-03	1,6E-03	ND	-
Mercure (Hg)	5,0E-05	5,7E-03	2,9E-07	ND	-
Zinc (Zn)	4,2E-01	5,7E-03	2,4E-03	ND	-

#### Enfant devenant adulte

#### Effets non cancérogènes

Traceurs	Ci*Qi**% autoproduction (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	VTR (mg/kg/j)	QDo
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	5,86E-03	1,4E-02	8,4E-05	6,0E-03	0,014
Cuivre (Cu)	4,11E-01	1,4E-02	5,9E-03	1,5E-01	0,039
Mercure (Hg)	8,41E-05	1,4E-02	1,2E-06	5,7E-04	0,002
Zinc (Zn)	9,74E-01	1,4E-02	1,4E-02	3,0E-01	0,046

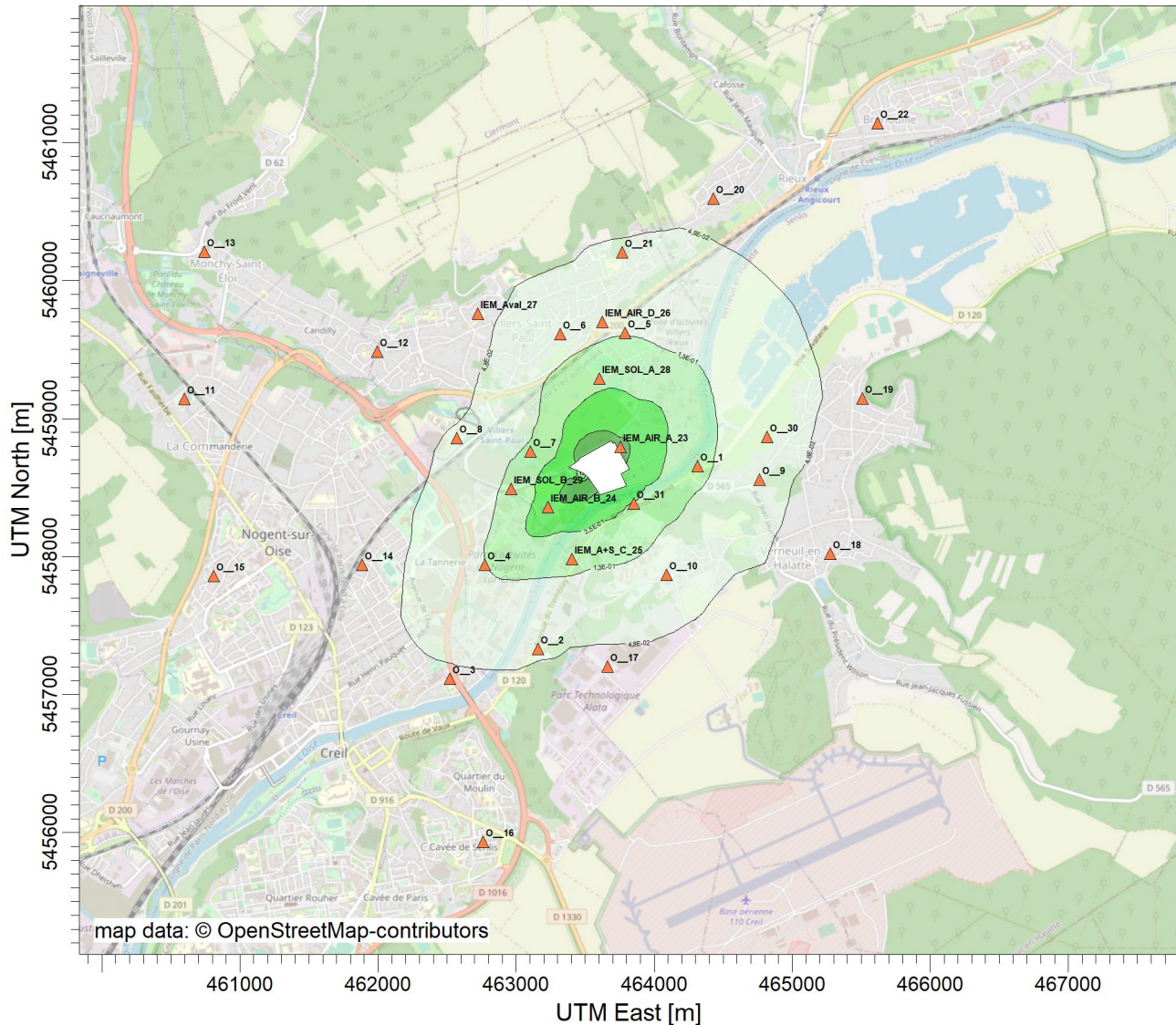
#### Effets cancérogènes

Traceurs	Ci*Qi**% autoproduction (mg/kg)	indices d'exposition	Dose journalière d'exposition (mg/kg/j)	ERU (mg/kg/j)-1	ERlo
<b>Métaux</b>					
Antimoine (Sb)	5,9E-03	4,9E-03	2,9E-05	ND	-
Cuivre (Cu)	4,1E-01	4,9E-03	2,0E-03	ND	-
Mercure (Hg)	8,4E-05	4,9E-03	4,1E-07	ND	-
Zinc (Zn)	9,7E-01	4,9E-03	4,8E-03	ND	-

## **Annexe 15      Courbes d'iso-concentration du modèle**

PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en PM2,5**



PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

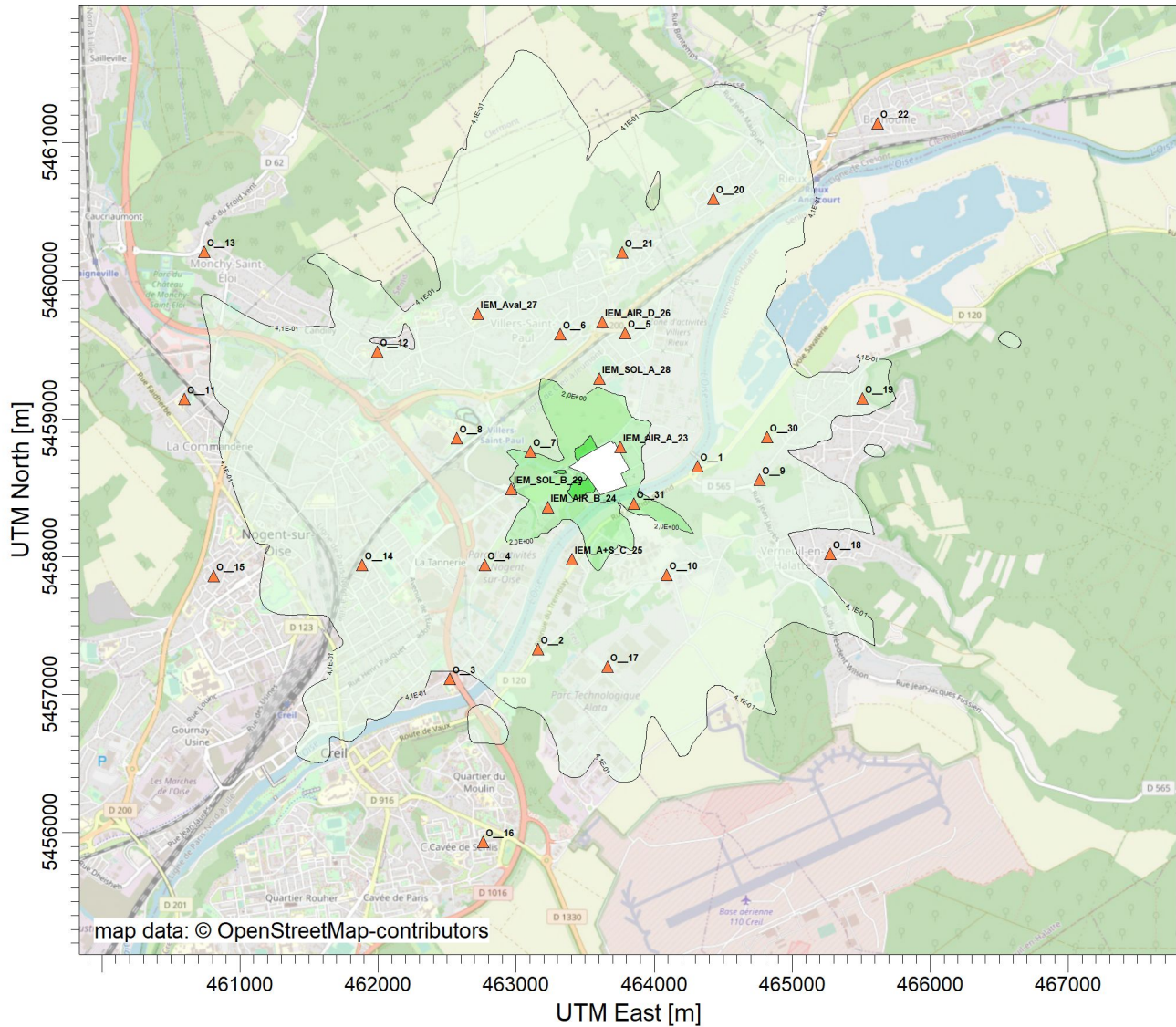
Max: 9,7E-01 [ug/m<sup>3</sup>] at (463508,89, 5458742,98)



<p>COMMENTS:</p> <p>Période (3 ans)</p> <p>Objectif de la qualité de l'air: 1,0E+01 (moyenne annuelle)</p> <p>Valeur limite: 2,5E+01 (moyenne annuelle)</p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>5</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>TAUW</b></p>	<p>▲ Récepteur</p> <p>□ Site</p>
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>1671</b></p>	<p>MODELER:</p> <p><b>J. RODRIGUEZ</b></p>	
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>	<p>SCALE:</p> <p>1:50 000</p> <p>0  2 km</p>	
	<p>MAX:</p> <p><b>9,7E-01 ug/m<sup>3</sup></b></p>	<p>DATE:</p> <p><b>29/07/2022</b></p>	

PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en PM2,5**



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

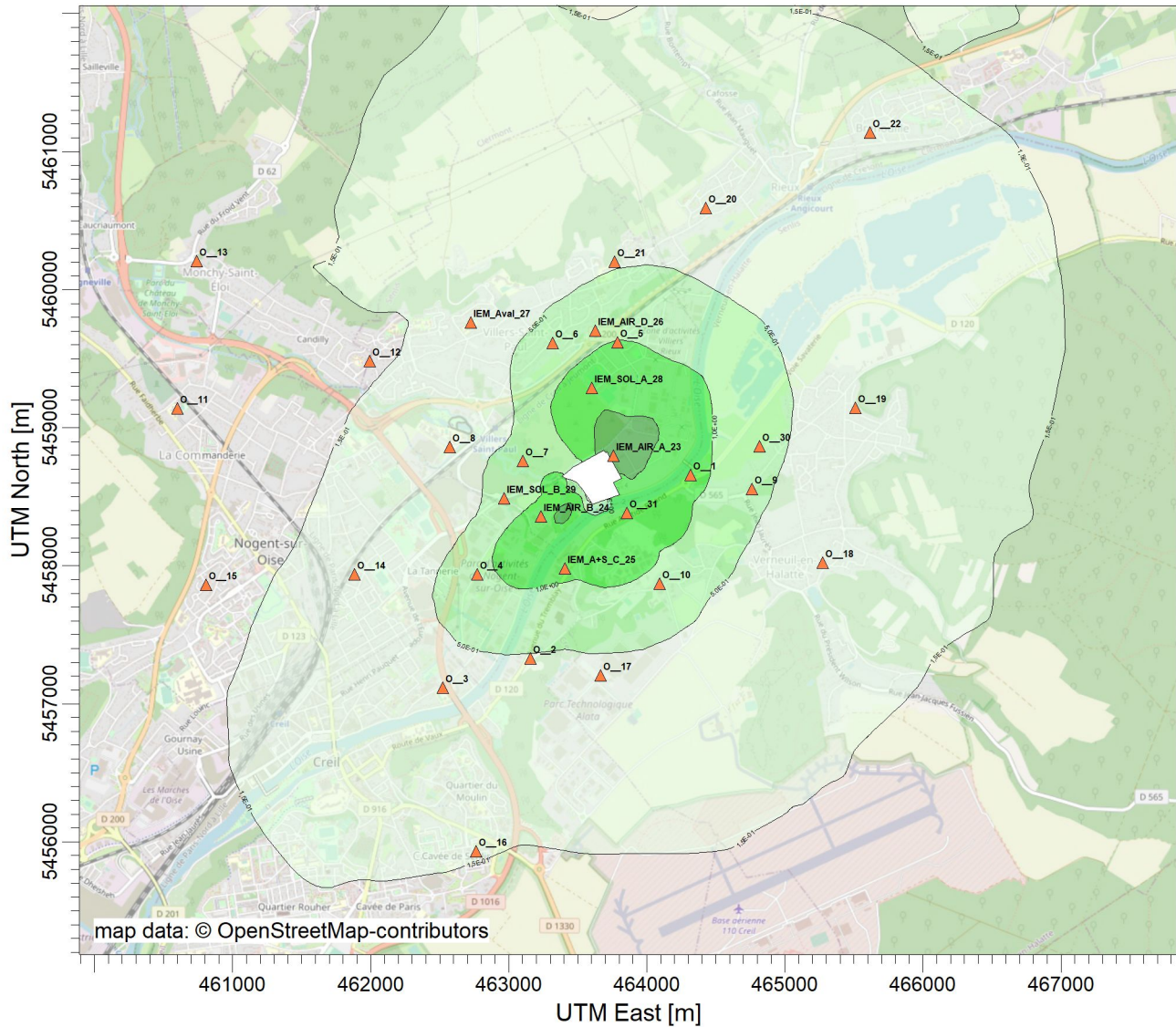
Max: 8,1E+00 [ug/m<sup>3</sup>] at (463468,89, 5458542,98)



COMMENTS: Max journalier	SOURCES: <b>5</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	 Récepteur (triangle) Site (square) 
	RECEPTORS: <b>1671</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>	SCALE: 1:50 000 0  2 km	
	MAX: <b>8,1E+00 ug/m<sup>3</sup></b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	

PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en NOX**






PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

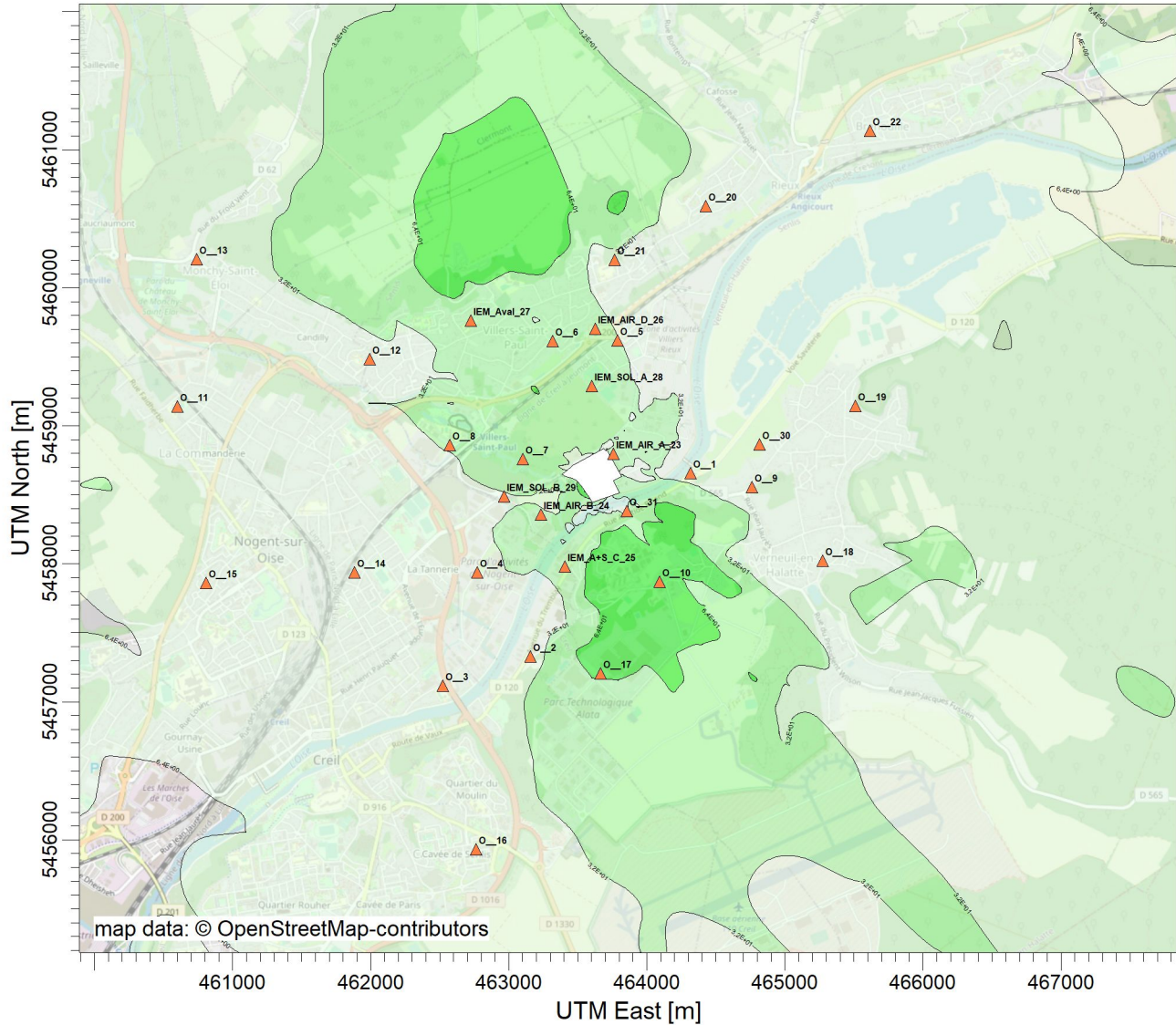
Max: 2,9E+00 [ug/m<sup>3</sup>] at (463788,89, 5458812,98)



<p>COMMENTS:</p> <p>Période (3 ans)</p> <p>Objectif de la qualité de l'air en NO2: 4,0E+01 (moyenne annuelle)</p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>3</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>TAUW</b></p>	 <p>▲ Récepteur</p> <p>□ Site</p> 
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>1671</b></p>	<p>MODELER:</p> <p><b>J. RODRIGUEZ</b></p>	
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>	<p>SCALE:</p> <p>1:50 000</p> <p>0  2 km</p>	
	<p>MAX:</p> <p><b>2,9E+00 ug/m<sup>3</sup></b></p>	<p>DATE:</p> <p><b>29/07/2022</b></p>	

PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en NOx**







PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

Max: 1,3E+02 [ug/m<sup>3</sup>] at (463548,89, 5458522,98)

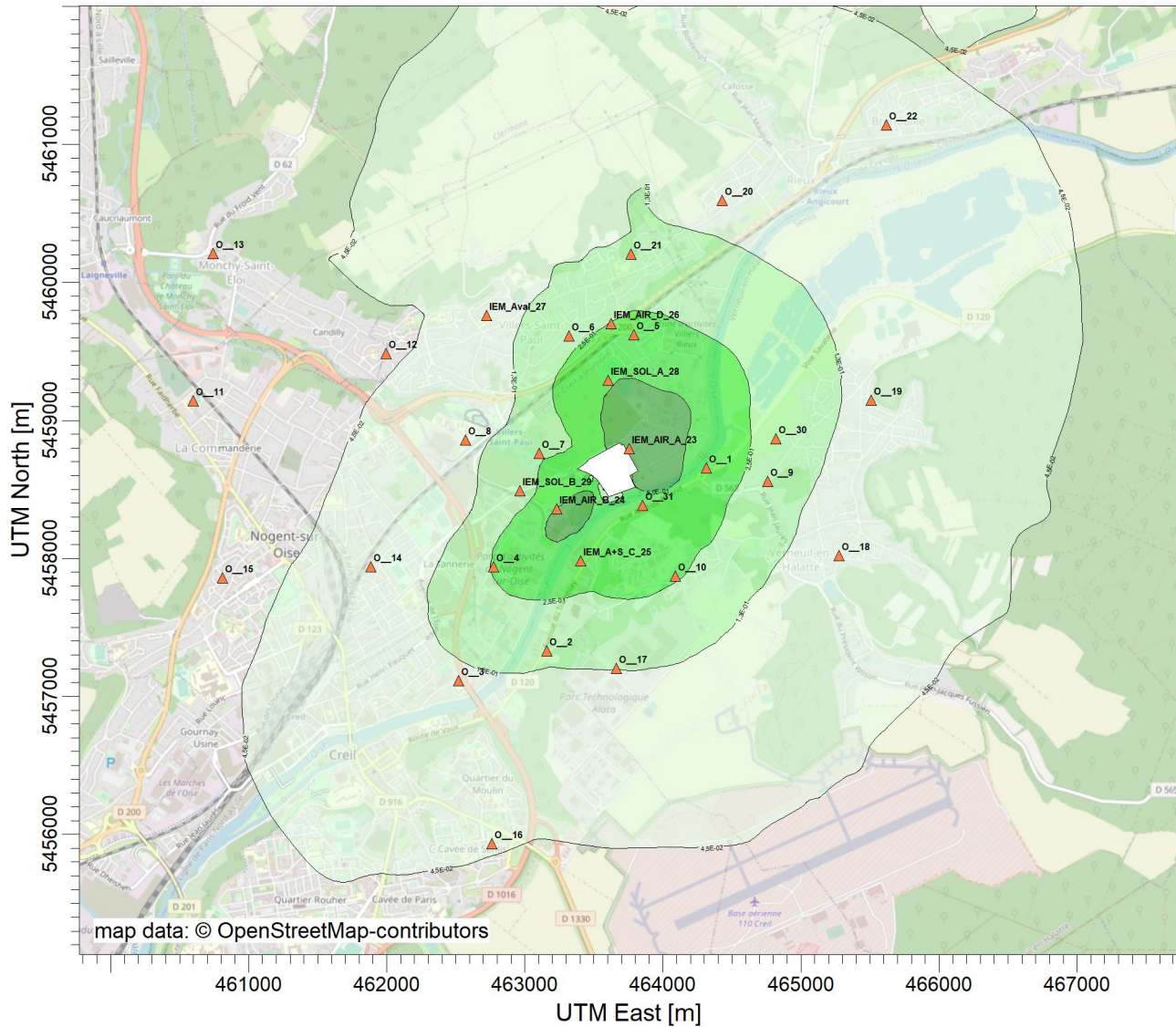


COMMENTS: Max horaire	SOURCES: <b>3</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	
	RECEPTORS: <b>1671</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>	SCALE: 1:50 000	  Récepteur  Site 
	MAX: <b>1,3E+02 ug/m<sup>3</sup></b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	



PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en SO2**






PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

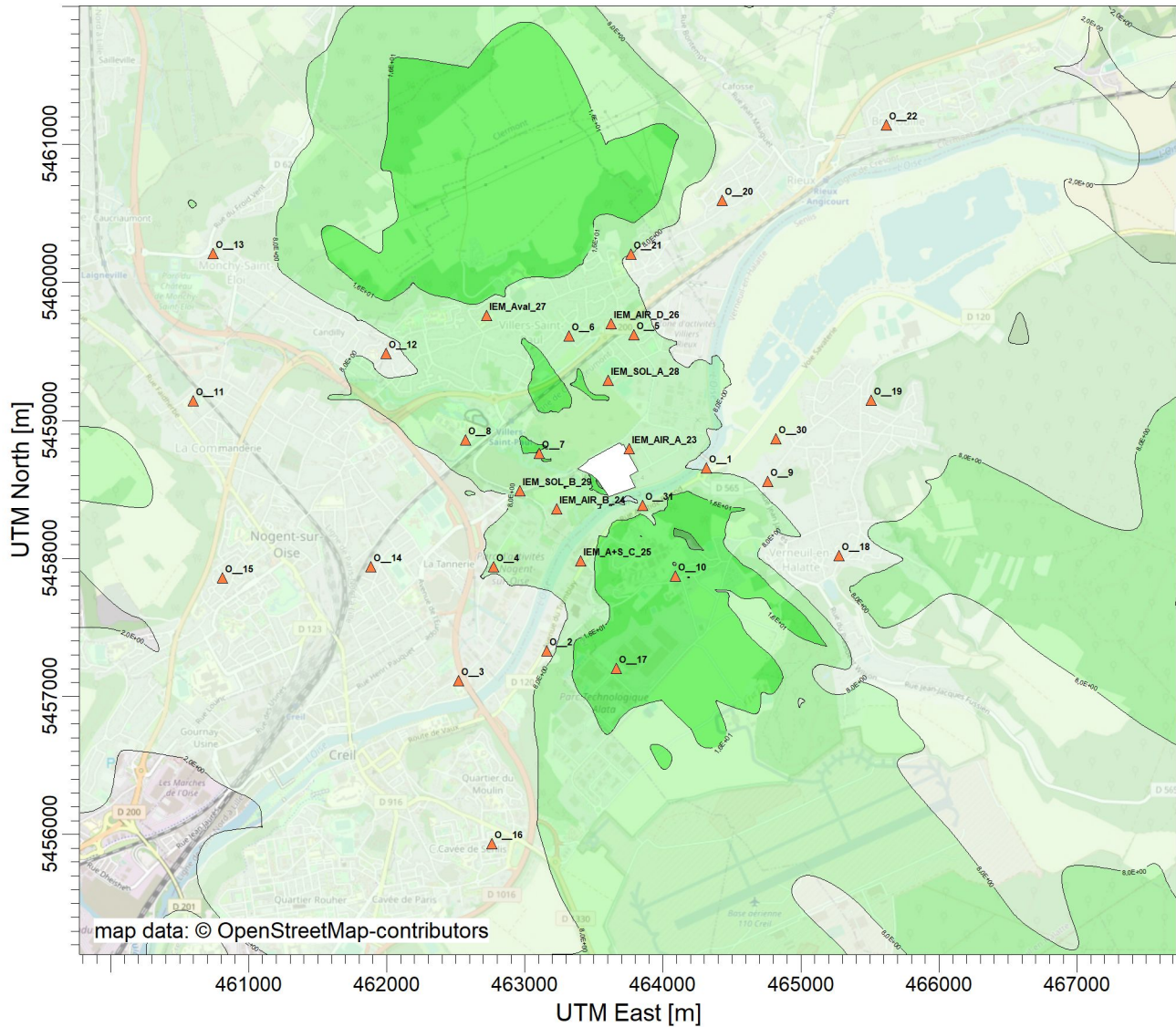
Max: 9,0E-01 [ug/m<sup>3</sup>] at (463788,89, 5458812,98)



<p>COMMENTS:</p> <p>Période (3 ans)</p> <p>Objectif de la qualité de l'air: 5,0E+01 (moyenne annuelle)</p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>3</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>TAUW</b></p>	 <p>▲ Récepteur</p> <p>□ Site</p> 
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>1671</b></p>	<p>MODELER:</p> <p><b>J. RODRIGUEZ</b></p>	
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>	<p>SCALE:</p> <p>1:50 000</p> <p>0  2 km</p>	
	<p>MAX:</p> <p><b>9,0E-01 ug/m<sup>3</sup></b></p>	<p>DATE:</p> <p><b>29/07/2022</b></p>	

PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en SO2**








PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

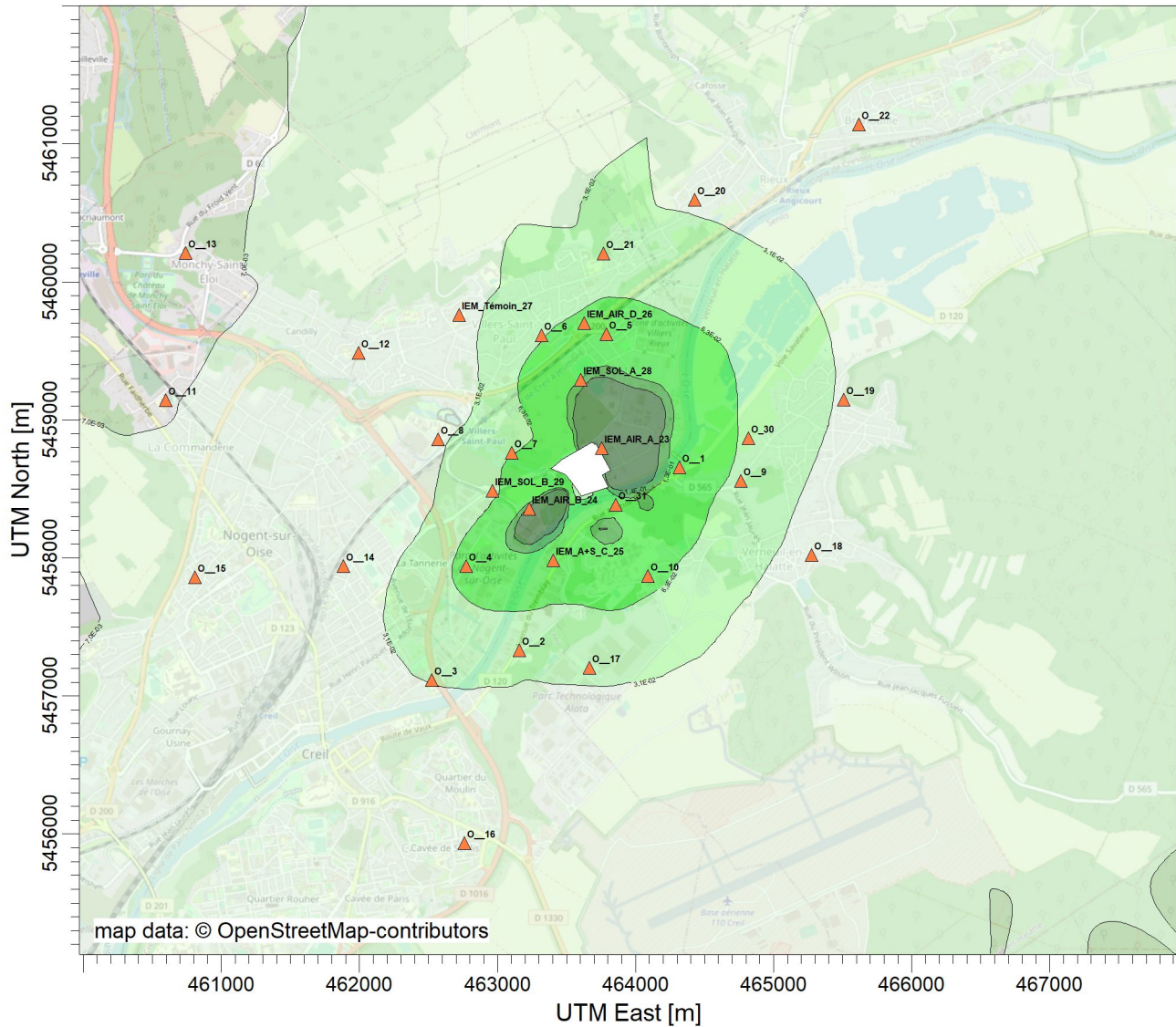
Max: 4,0E+01 [ug/m<sup>3</sup>] at (463548,89, 5458522,98)



COMMENTS: Max Horaire	SOURCES: <b>3</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	  Récepteur  Site 
	RECEPTORS: <b>1671</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>	SCALE: 1:50 000 0  2 km	
	MAX: <b>4,0E+01 ug/m<sup>3</sup></b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	

PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en HCL**






PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

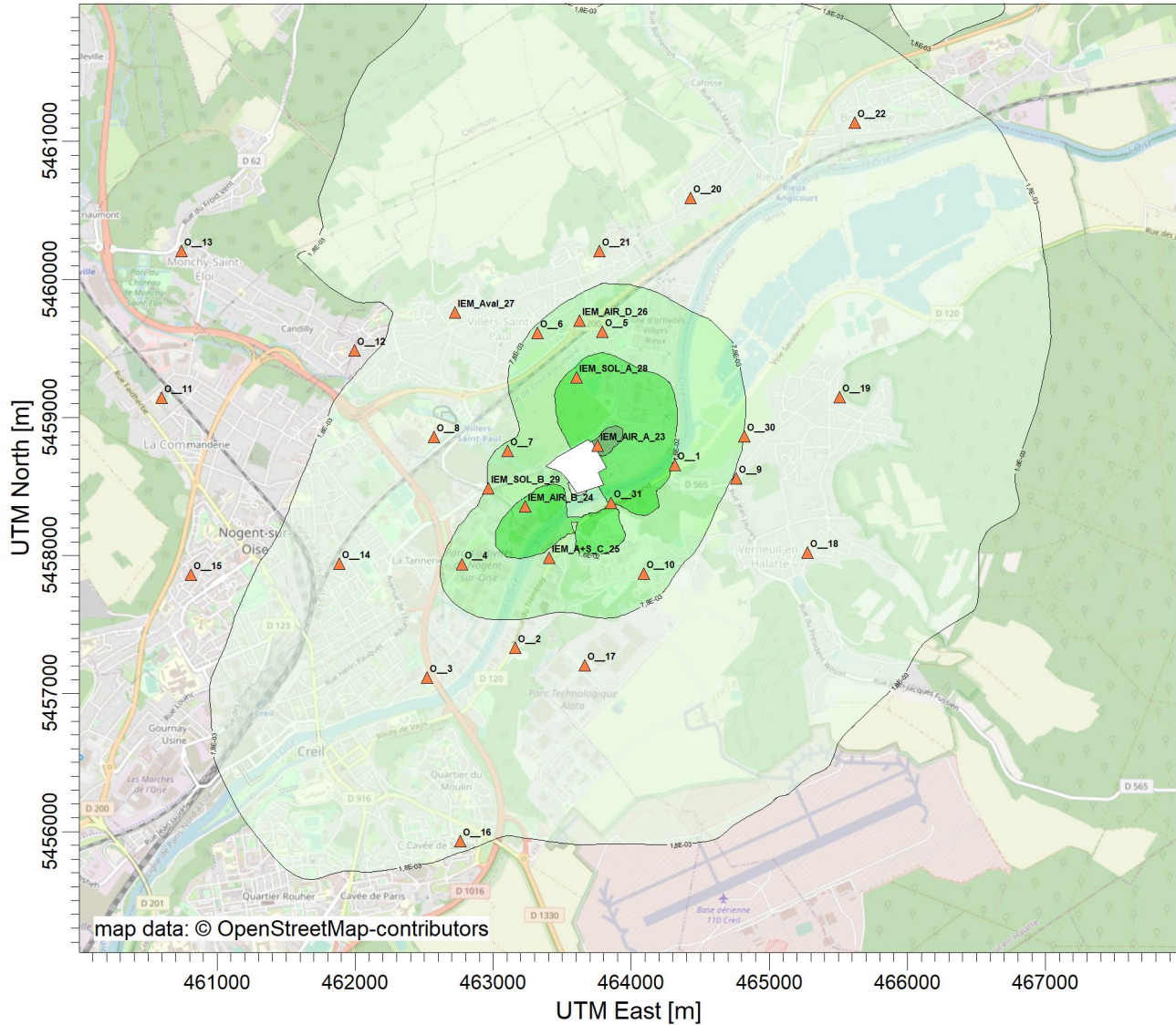
Max: 2,7E-01 [ug/m<sup>3</sup>] at (463788,89, 5458782,98)



COMMENTS: Période (3 ans)	SOURCES: <b>3</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	  
	RECEPTORS: <b>1671</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>	SCALE: 1:50 000	
	MAX: <b>2,7E-01 ug/m<sup>3</sup></b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	
		PROJECT NO.:	<b>1620019</b>

PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en HF**



PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

Max: 3,6E-02 [ug/m<sup>3</sup>] at (463788,89, 5458812,98)



COMMENTS:

Période (3 ans)

SOURCES:

**3**

COMPANY NAME:

**TAUW**

RECEPTORS:

**1671**

MODELER:

**J. RODRIGUEZ**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

SCALE:

1:50 000

0

2 km

MAX:

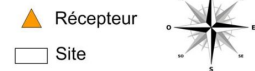
**3,6E-02 ug/m<sup>3</sup>**

DATE:

**29/07/2022**

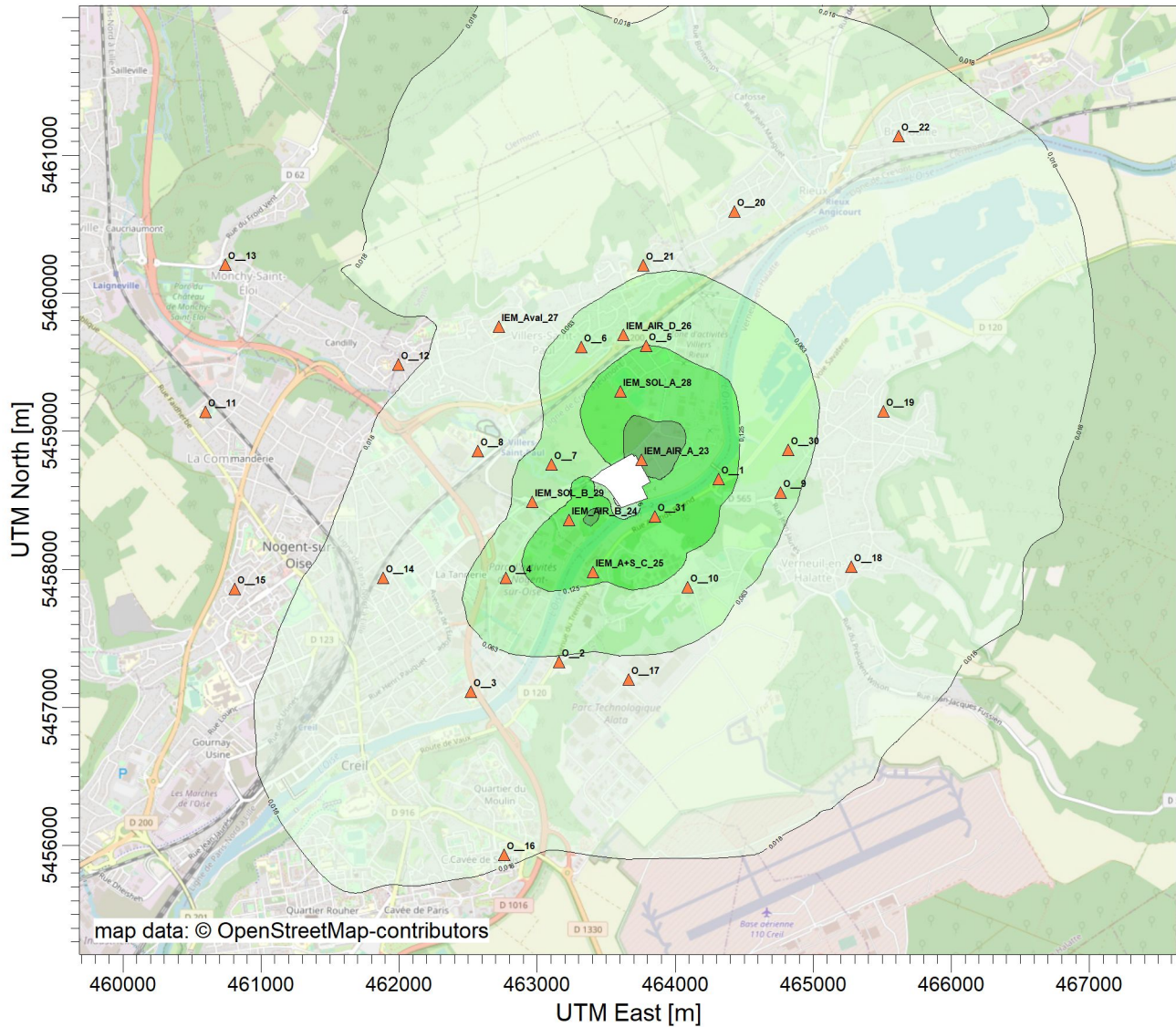
PROJECT NO.:

**1620019**



PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en NH3**



PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

Max: 0,356 [ug/m<sup>3</sup>] at (463788,89, 5458812,98)



COMMENTS:

Période (3 ans)

SOURCES:

**3**

COMPANY NAME:

**TAUW**

RECEPTORS:

**1671**

MODELER:

**J. RODRIGUEZ**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

SCALE:

1:50 000

0

2 km

MAX:

**0,356 ug/m<sup>3</sup>**

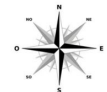
DATE:

**29/07/2022**



▲ Récepteur

□ Site

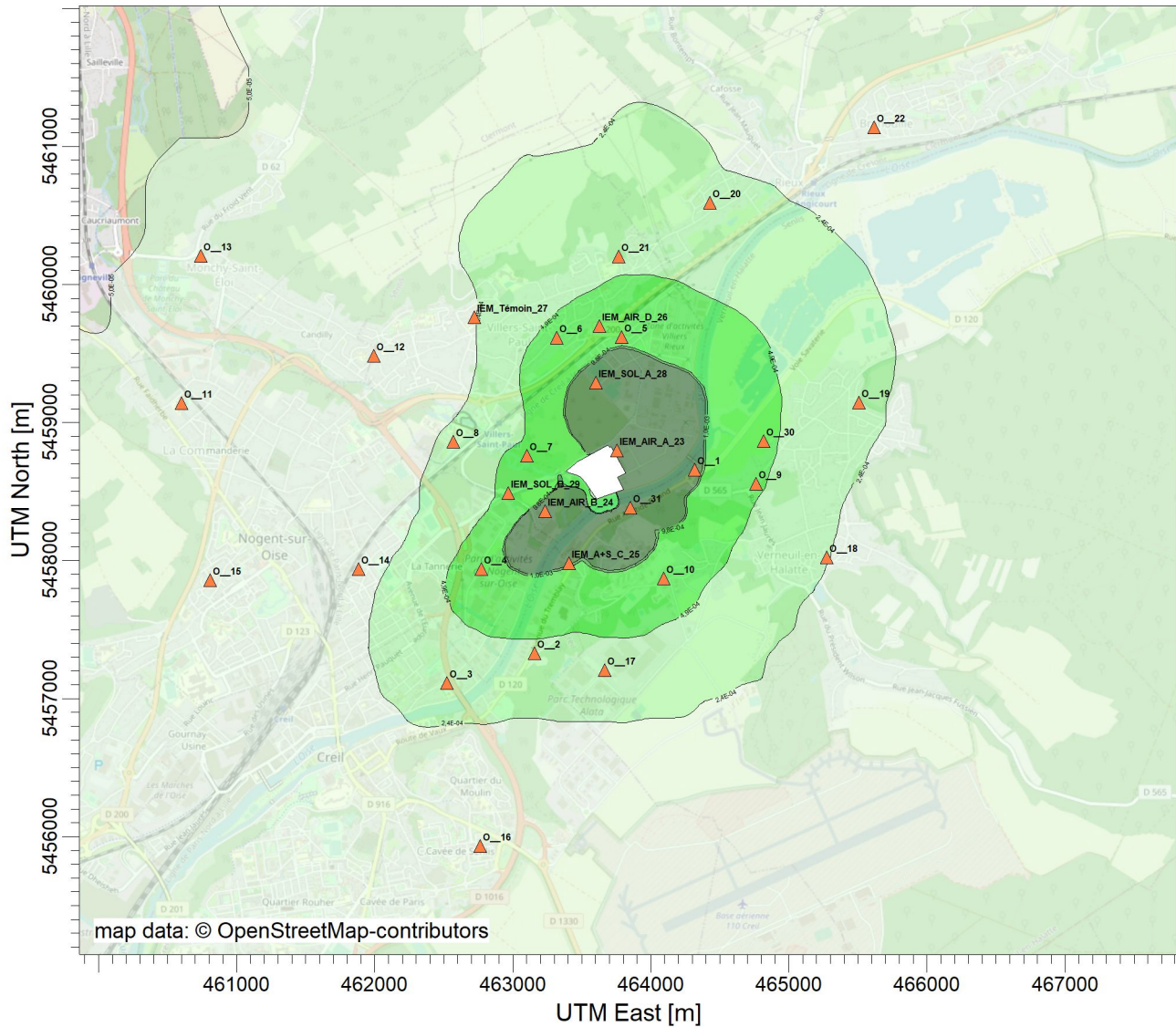


PROJECT NO.:

**1620019**

PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en Dioxines et Furanes**








PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

PICOGRAMS/M\*\*3

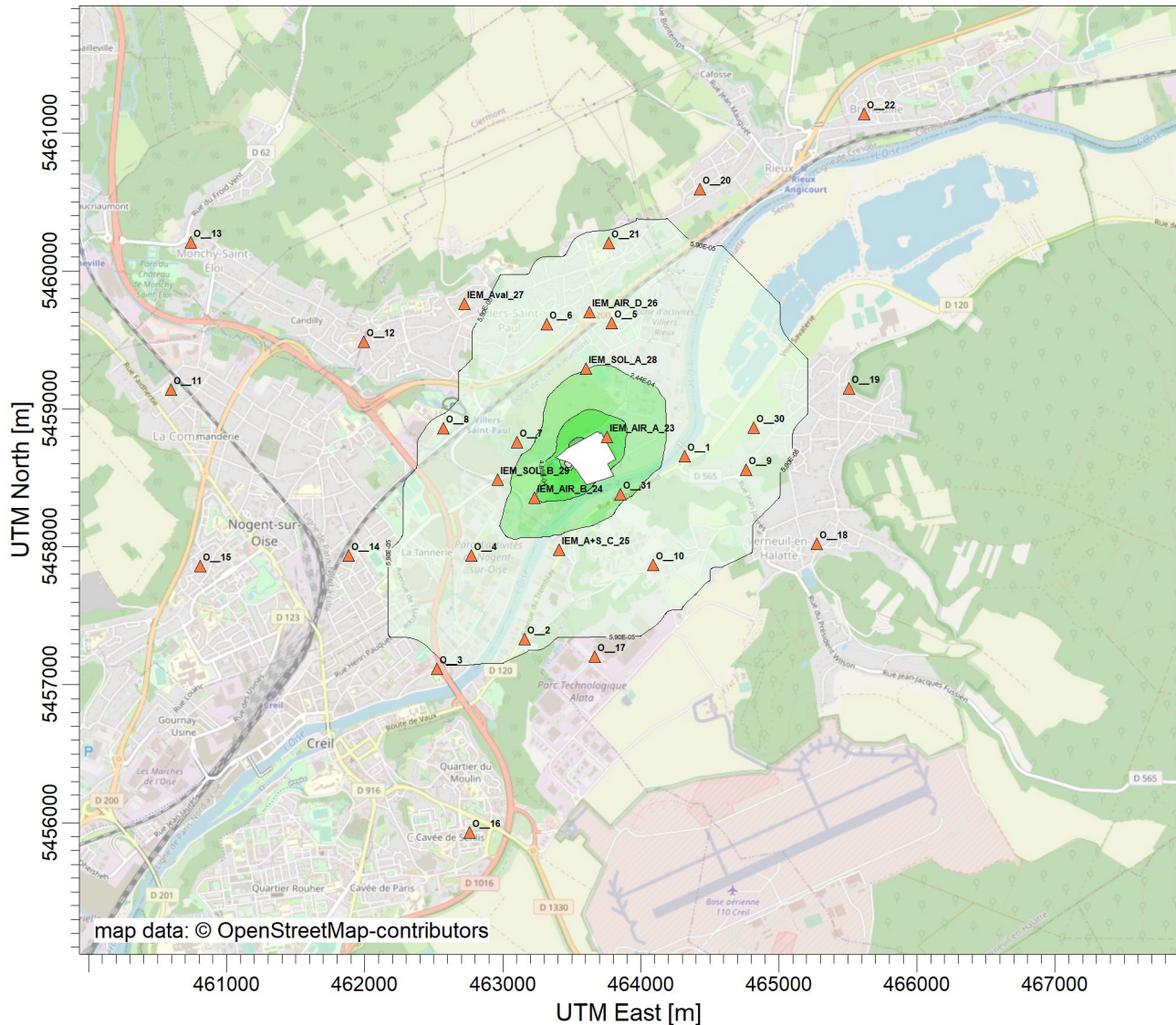
Max: 2,7E-03 [PICOGRAMS/M\*\*3]



COMMENTS: Période (3 ans)	SOURCES: <b>3</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	  Récepteur  Site 
	RECEPTORS: <b>1891</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>	SCALE: 1:50 000 0  2 km	
	MAX: <b>2,7E-03 PICOGRAMS/M**3</b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	

PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en Antimoine**







PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

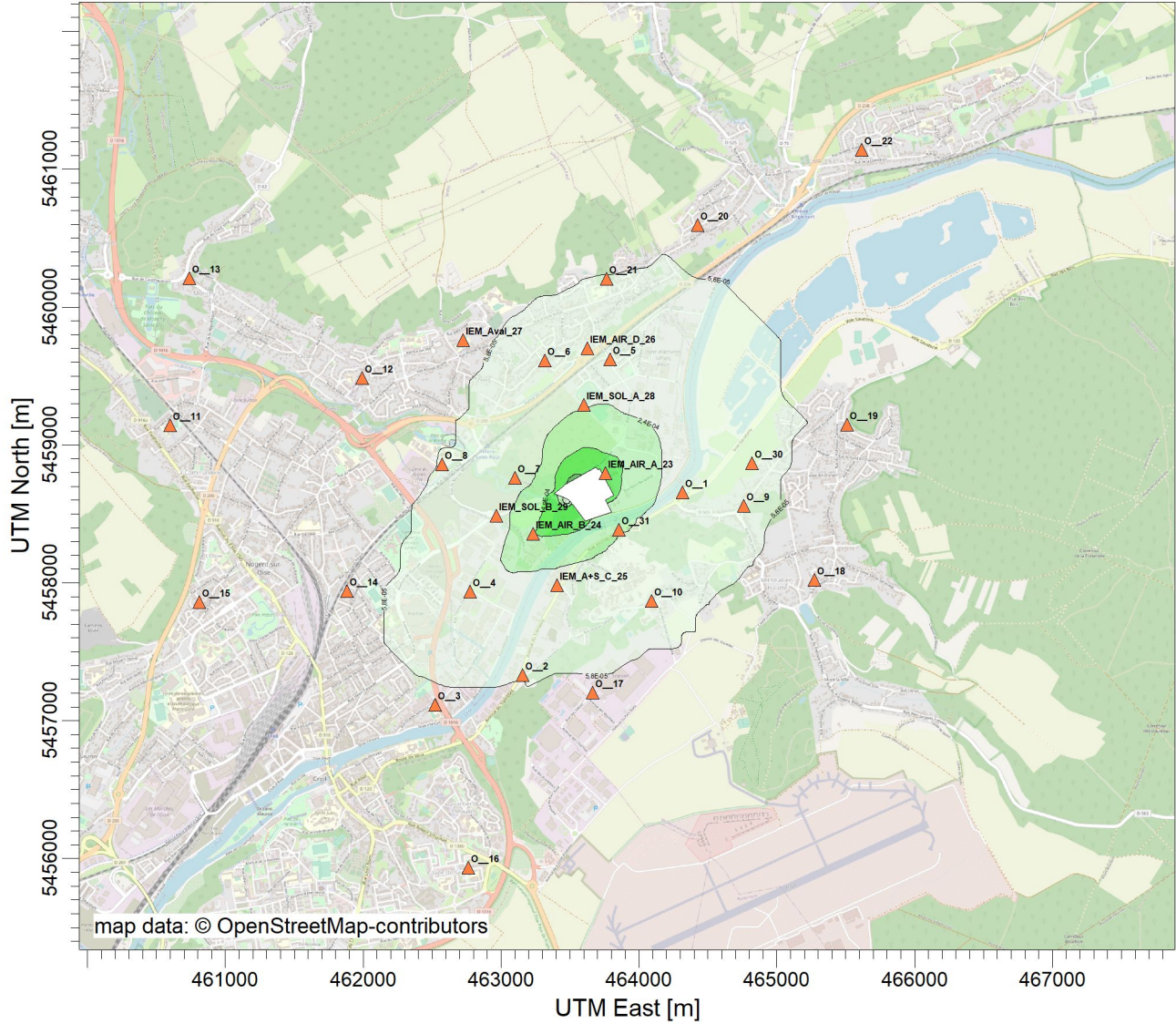
Max: 1,18E-03 [ug/m<sup>3</sup>] at (463508,89, 5458742,98)



COMMENTS: Période (3 ans)	SOURCES: <b>5</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	
	RECEPTORS: <b>1671</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>	SCALE: 1:50 000	  Récepteur  Site 
	MAX: <b>1,18E-03 ug/m<sup>3</sup></b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	

PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en Arsenic**



PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

Max: 1,2E-03 [ug/m<sup>3</sup>] at (463508,89, 5458742,98)



COMMENTS:

période (3 ans)

Valeur cible: 6,0E-03 (moyenne annuelle)

SOURCES:

**5**

RECEPTORS:

**1671**

OUTPUT TYPE:

**Concentration**

MAX:

**1,2E-03 ug/m<sup>3</sup>**

COMPANY NAME:

**TAUW**

MODELER:

**J. RODRIGUEZ**

SCALE:

1:50 000

0

2 km

DATE:

**29/07/2022**



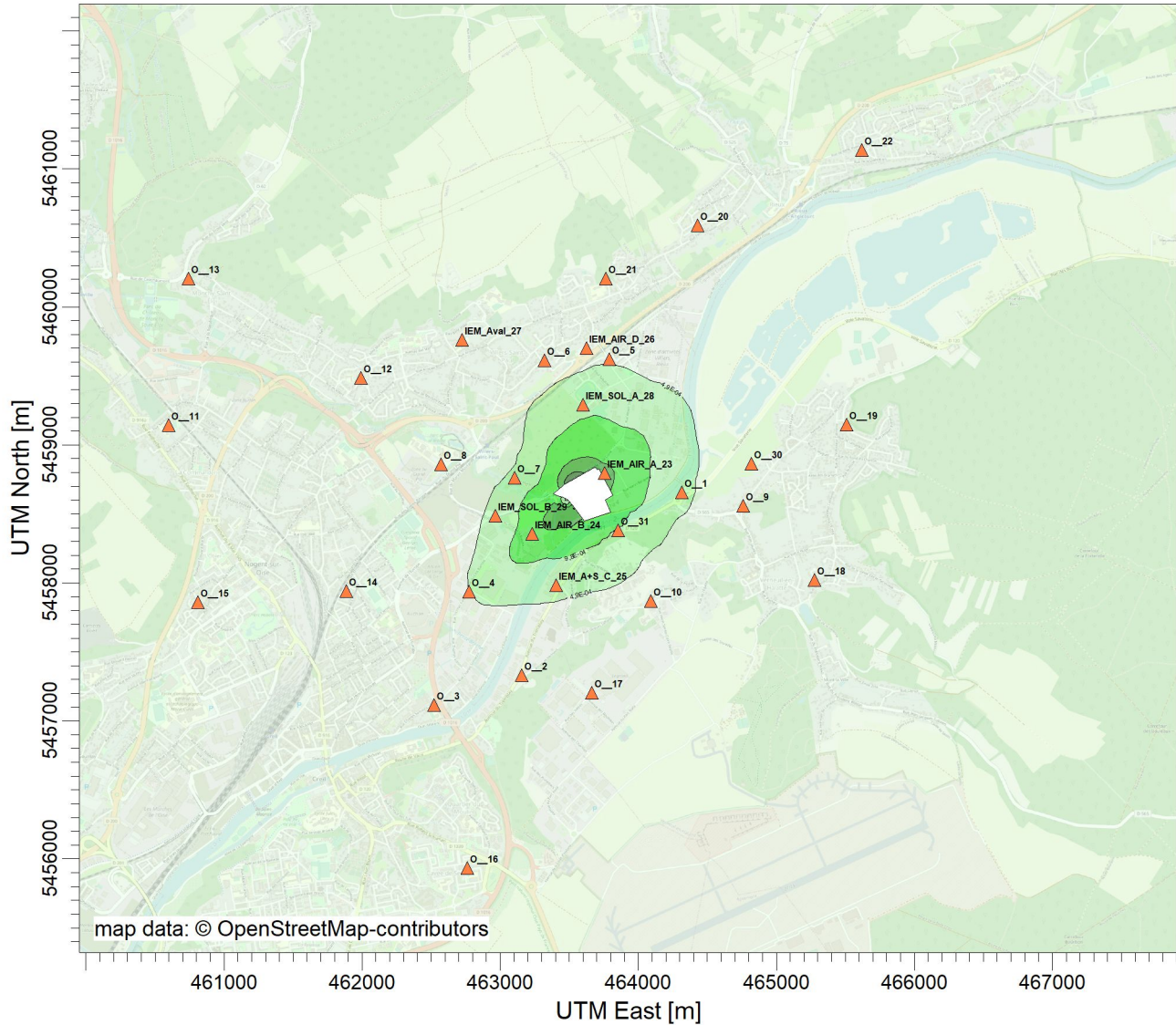
PROJECT NO.:

**1620019**



PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en Cadmium et Mercure**



PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

Max: 3,9E-03 [ug/m<sup>3</sup>] at (463508,89, 5458742,98)

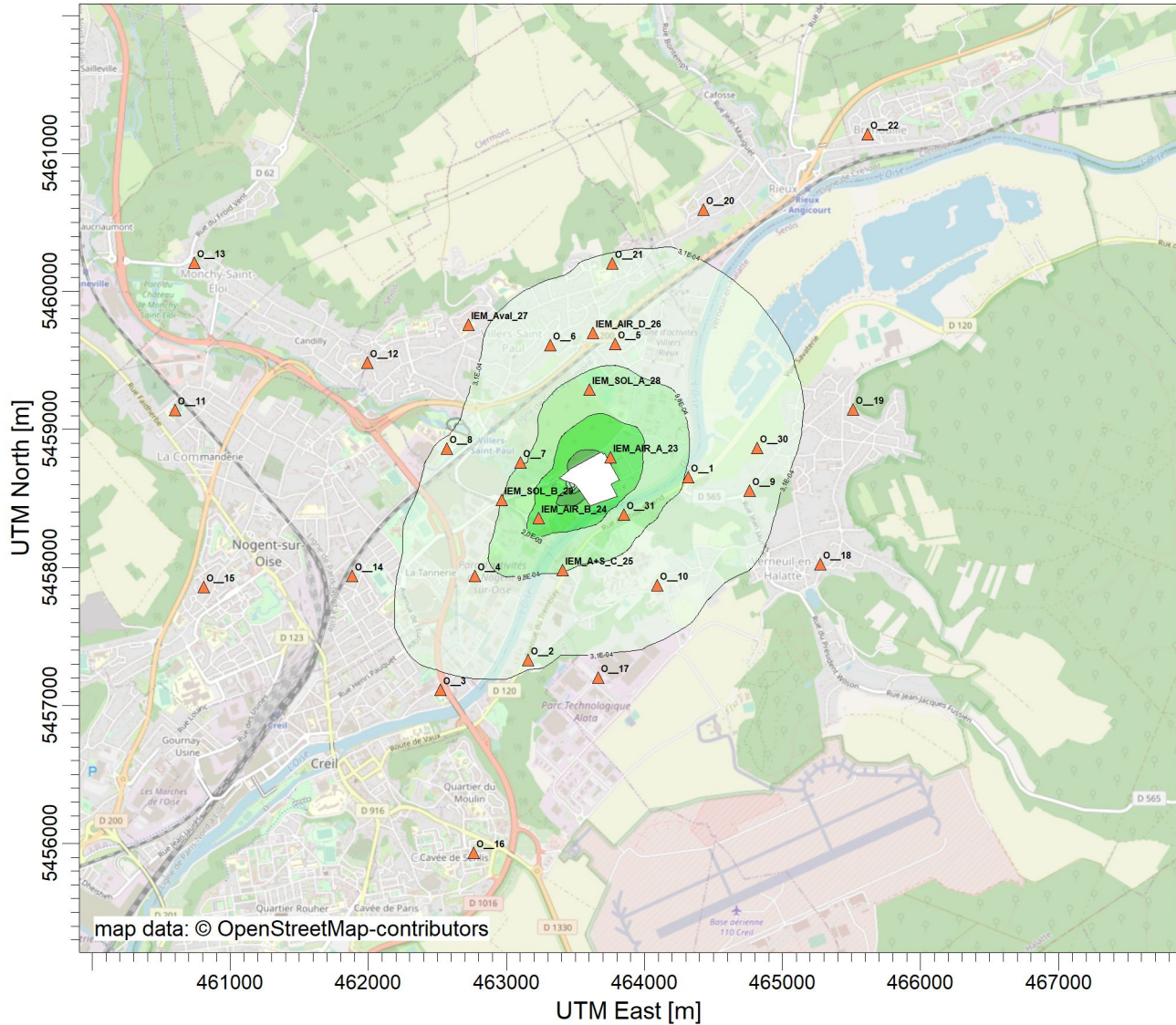


<p>COMMENTS:</p> <p>Période (3 ans)</p> <p>Valeur cible du cadmium: 5,0E-03 (moyenne annuelle)</p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>5</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>TAUW</b></p>	<p>▲ Récepteur</p> <p>□ Site</p>
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>1671</b></p>	<p>MODELER:</p> <p><b>J. RODRIGUEZ</b></p>	
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>	<p>SCALE:</p> <p>1:50 000</p> <p>0  2 km</p>	
	<p>MAX:</p> <p><b>3,9E-03 ug/m<sup>3</sup></b></p>	<p>DATE:</p> <p><b>29/07/2022</b></p>	

PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**

**Courbes d'iso-concentration en chrome total**








PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

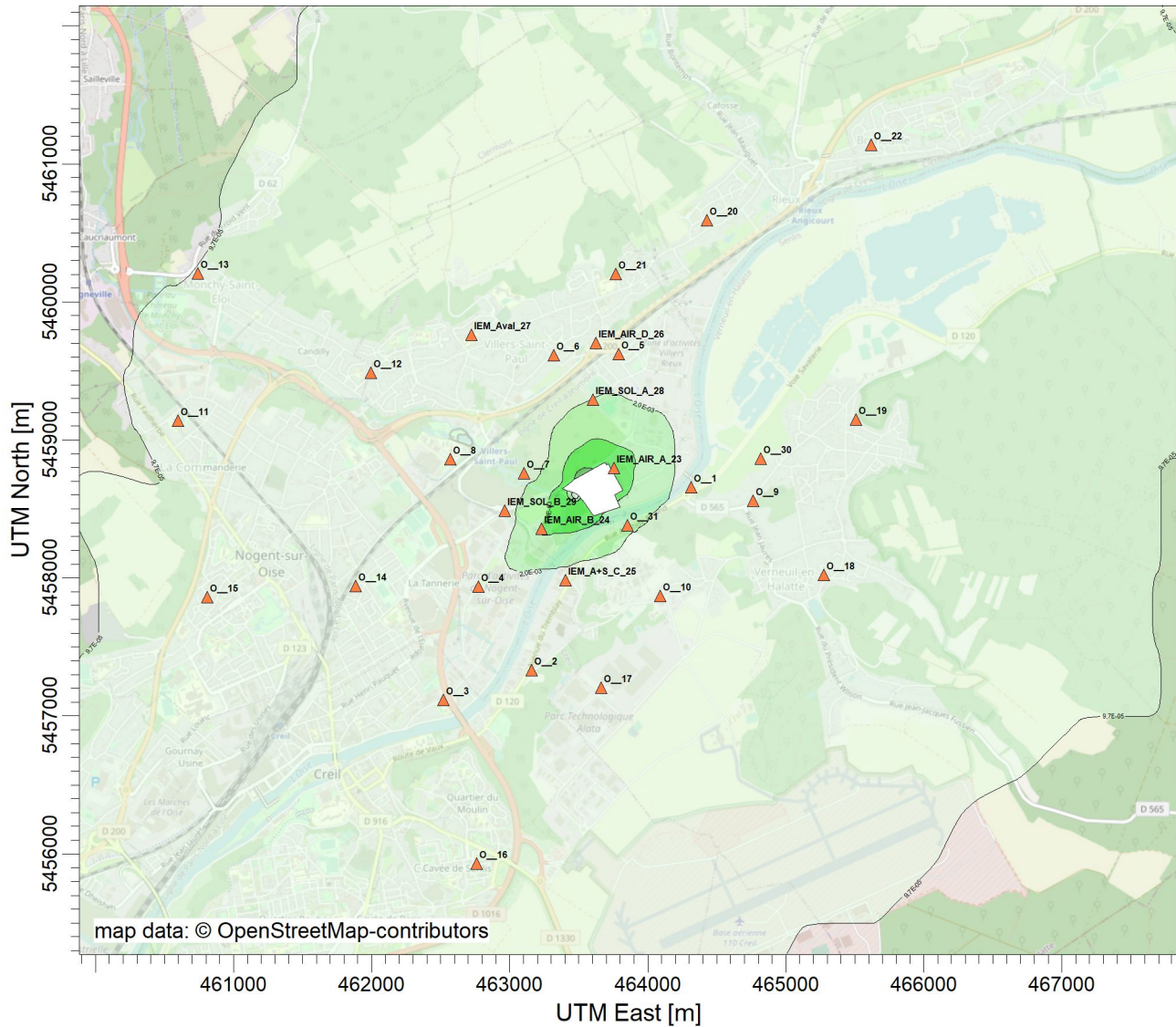
Max: 6,3E-03 [ug/m<sup>3</sup>] at (463508,89, 5458742,98)



COMMENTS: Période (3 ans)	SOURCES: <b>5</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	  Récepteur  Site 
	RECEPTORS: <b>1671</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>	SCALE: 1:50 000 0  2 km	
	MAX: <b>6,3E-03 ug/m<sup>3</sup></b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	

PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en cuivre**



PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

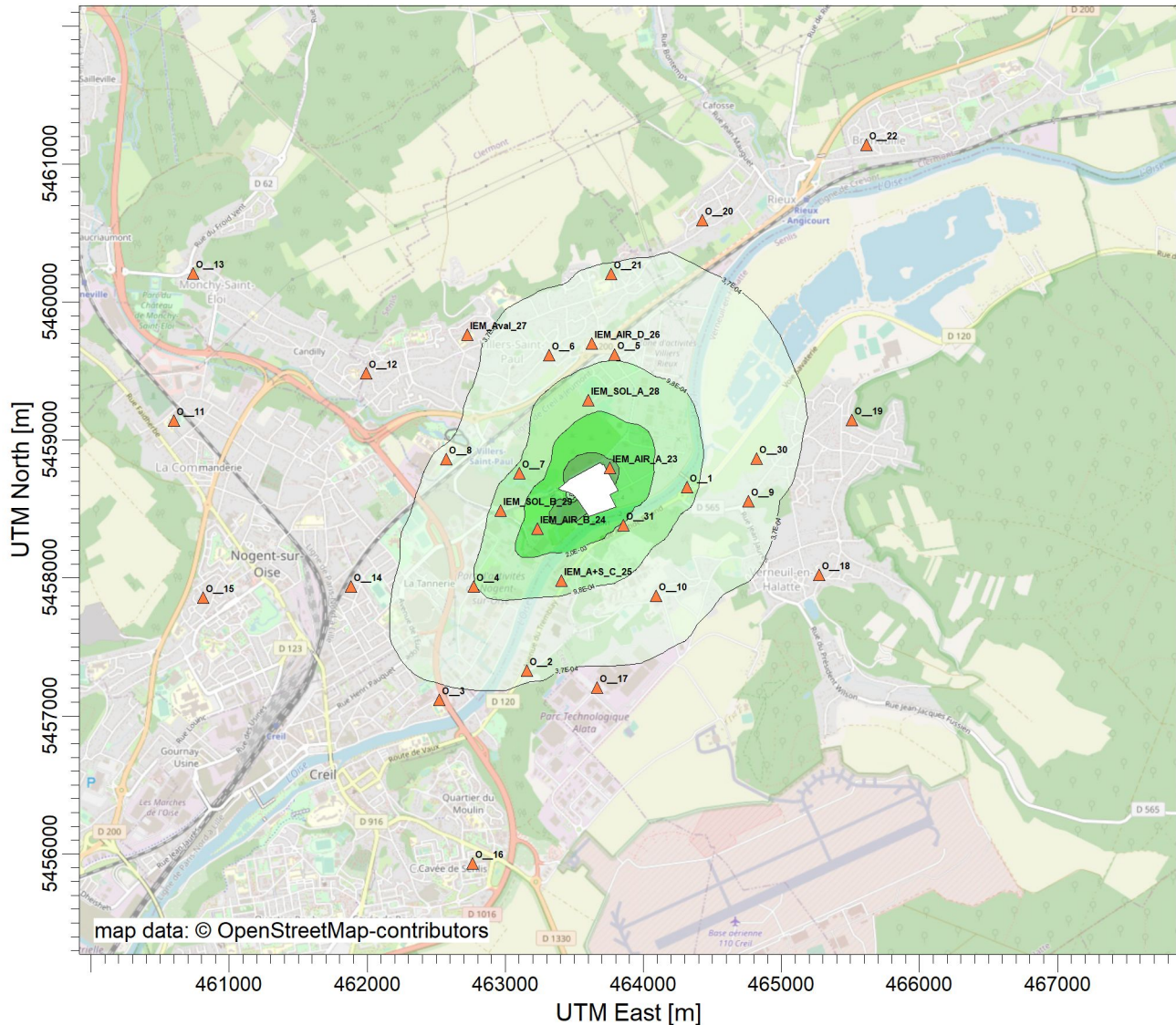
Max: 9,7E-03 [ug/m<sup>3</sup>] at (463508,89, 5458742,98)



COMMENTS: Période (3 ans)	SOURCES: <b>5</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	
	RECEPTORS: <b>1671</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>	SCALE: 1:50 000 0  2 km	 Récepteur Site 
	MAX: <b>9,7E-03 ug/m<sup>3</sup></b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	

PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en manganèse**








PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

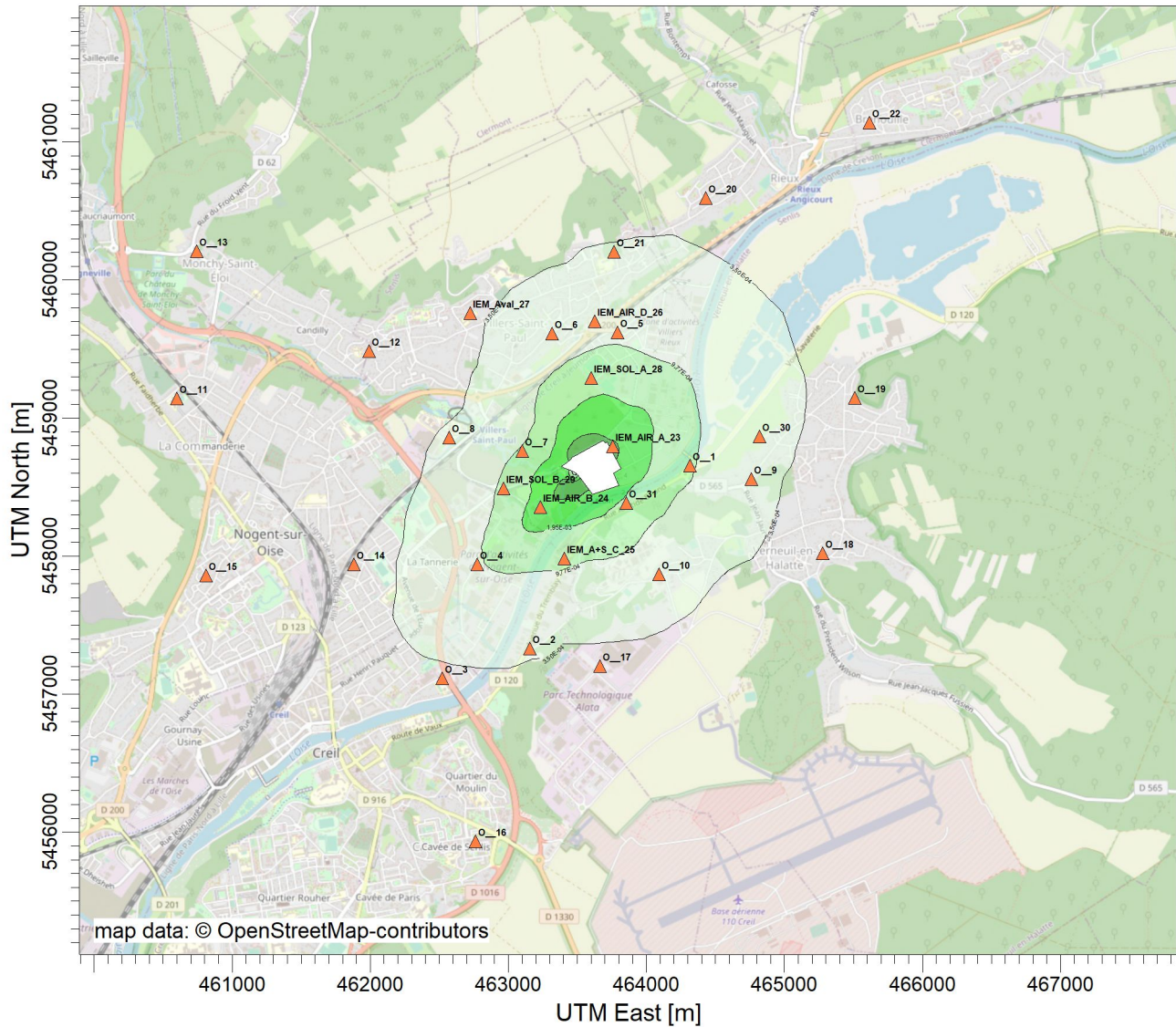
Max: 7,6E-03 [ug/m<sup>3</sup>] at (463508,89, 5458742,98)



COMMENTS: Période (3 ans)	SOURCES: <b>5</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	  Récepteur  Site 
	RECEPTORS: <b>1671</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Concentration</b>	SCALE: 1:50 000 0  2 km	
	MAX: <b>7,6E-03 ug/m<sup>3</sup></b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	

PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en nickel**






PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

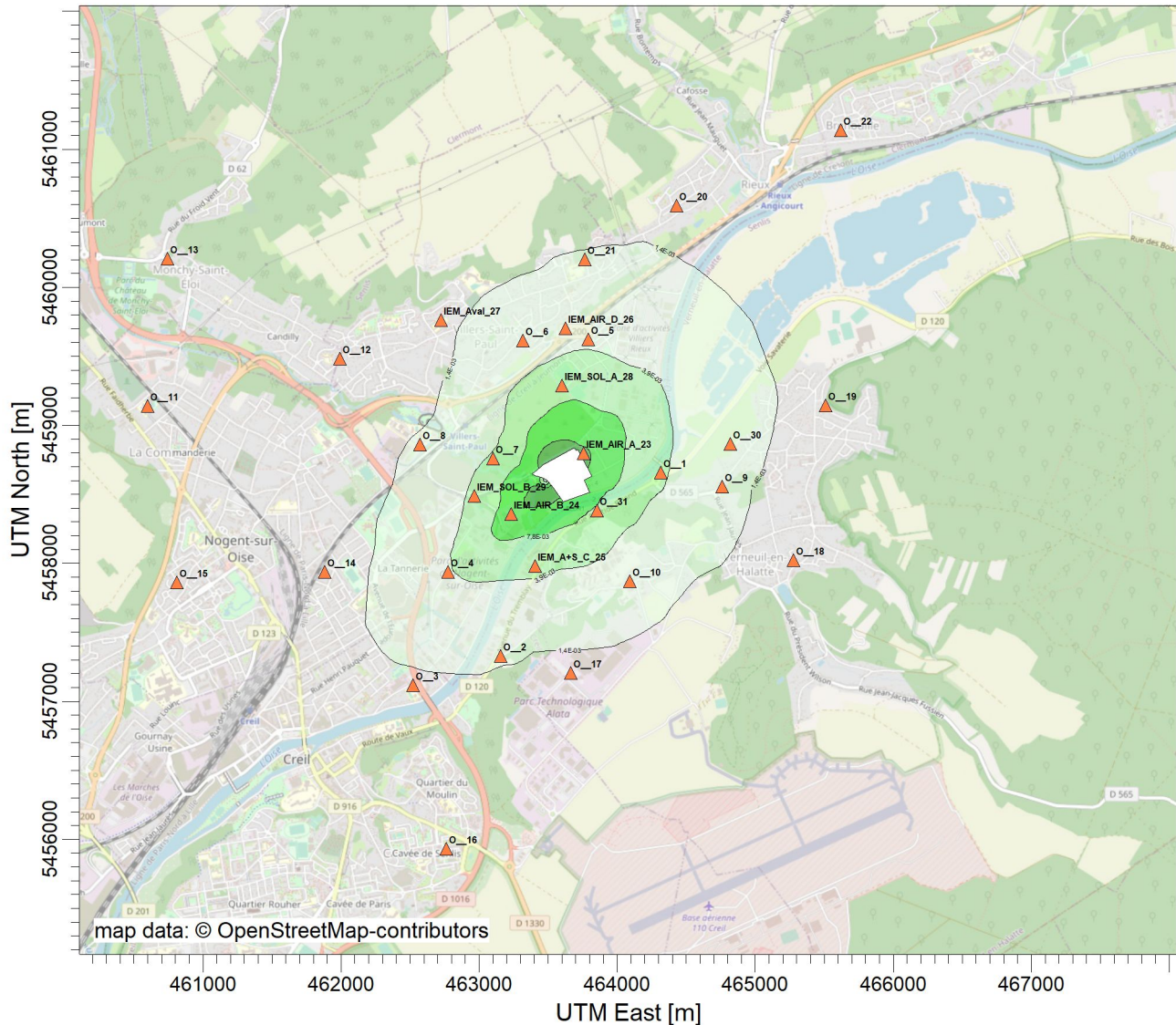
Max: 7,04E-03 [ug/m<sup>3</sup>] at (463508,89, 5458742,98)



<p>COMMENTS:</p> <p>Période (3 ans)</p> <p>Valeur cible: 2,0E-02 (moyenne annuelle)</p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>5</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>TAUW</b></p>	 <p>▲ Récepteur</p> <p>□ Site</p> 
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>1671</b></p>	<p>MODELER:</p> <p><b>J. RODRIGUEZ</b></p>	
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>	<p>SCALE:</p> <p>1:50 000</p> <p>0  2 km</p>	
	<p>MAX:</p> <p><b>7,04E-03 ug/m<sup>3</sup></b></p>	<p>DATE:</p> <p><b>29/07/2022</b></p>	

PROJECT TITLE:

**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-concentration en plomb**






PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

ug/m<sup>3</sup>

Max: 2,9E-02 [ug/m<sup>3</sup>] at (463508,89, 5458742,98)



<p>COMMENTS:</p> <p>Période (3 ans)</p> <p>Objectif de la qualité de l'air : 2,5E-01 (moyenne annuelle)</p> <p>Valeur limite: 5,0E-01 (moyenne annuelle)</p>	<p>SOURCES:</p> <p><b>5</b></p>	<p>COMPANY NAME:</p> <p><b>TAUW</b></p>	 <p>▲ Récepteur</p> <p>□ Site</p> 	
	<p>RECEPTORS:</p> <p><b>1671</b></p>	<p>MODELER:</p> <p><b>J. RODRIGUEZ</b></p>		
	<p>OUTPUT TYPE:</p> <p><b>Concentration</b></p>	<p>SCALE:</p> <p>1:50 000</p> <p>0  2 km</p>		
	<p>MAX:</p> <p><b>2,9E-02 ug/m<sup>3</sup></b></p>	<p>DATE:</p> <p><b>29/07/2022</b></p>		<p>PROJECT NO.:</p> <p><b>1620019</b></p>

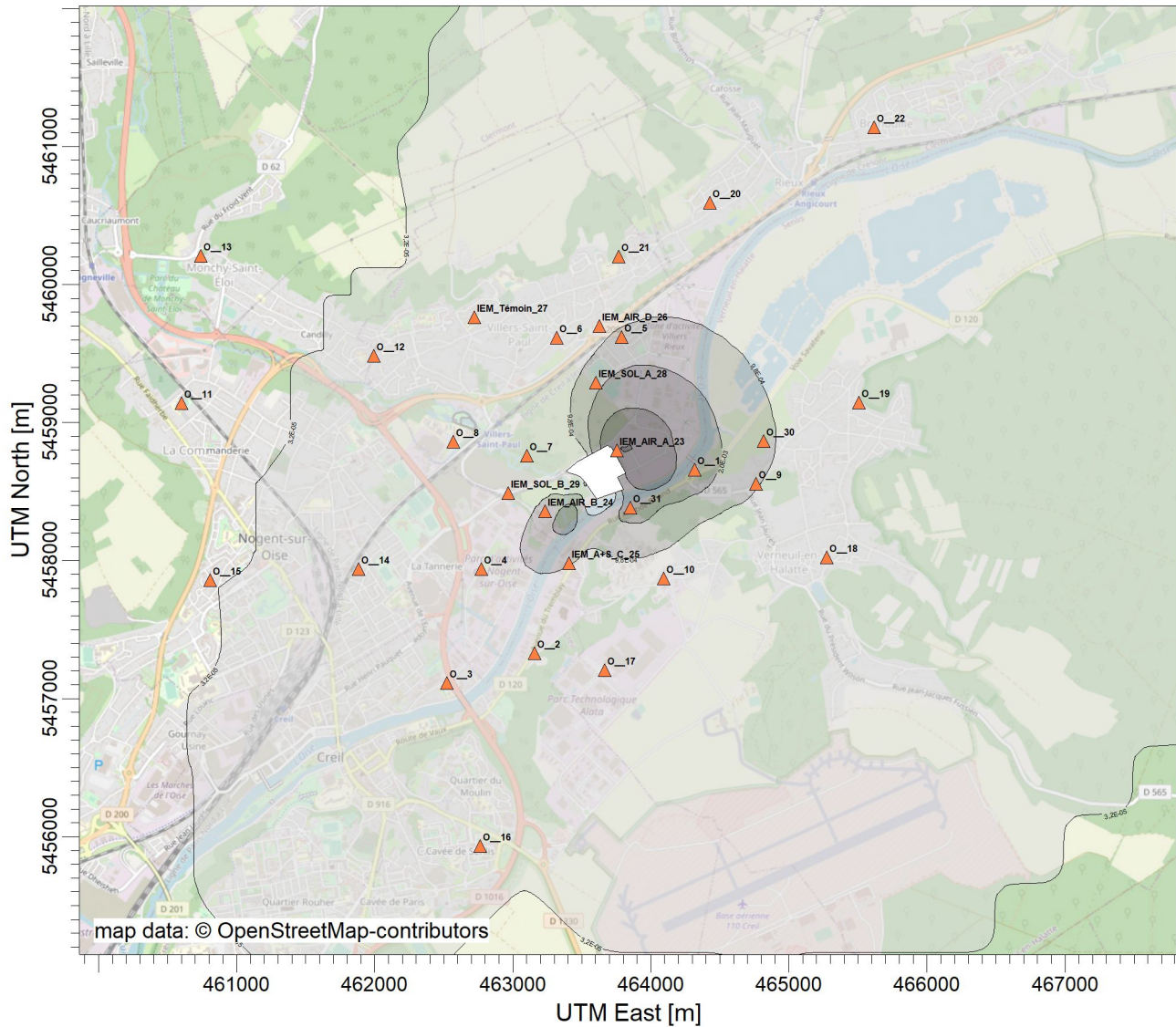


**Référence** R003-1620019PAE-V01

## **Annexe 16**      **Courbes d'iso-dépôt du modèle**

PROJECT TITLE:

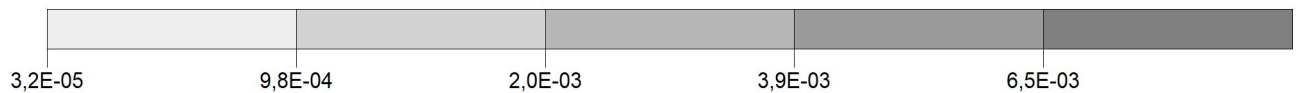
**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-dépôt en Dioxines et Furanes**








PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

MICROGRAMS/M\*\*2

Max: 6,6E-03 [MICROGRAMS/M\*\*2] at (463788,89, 5458812,98)

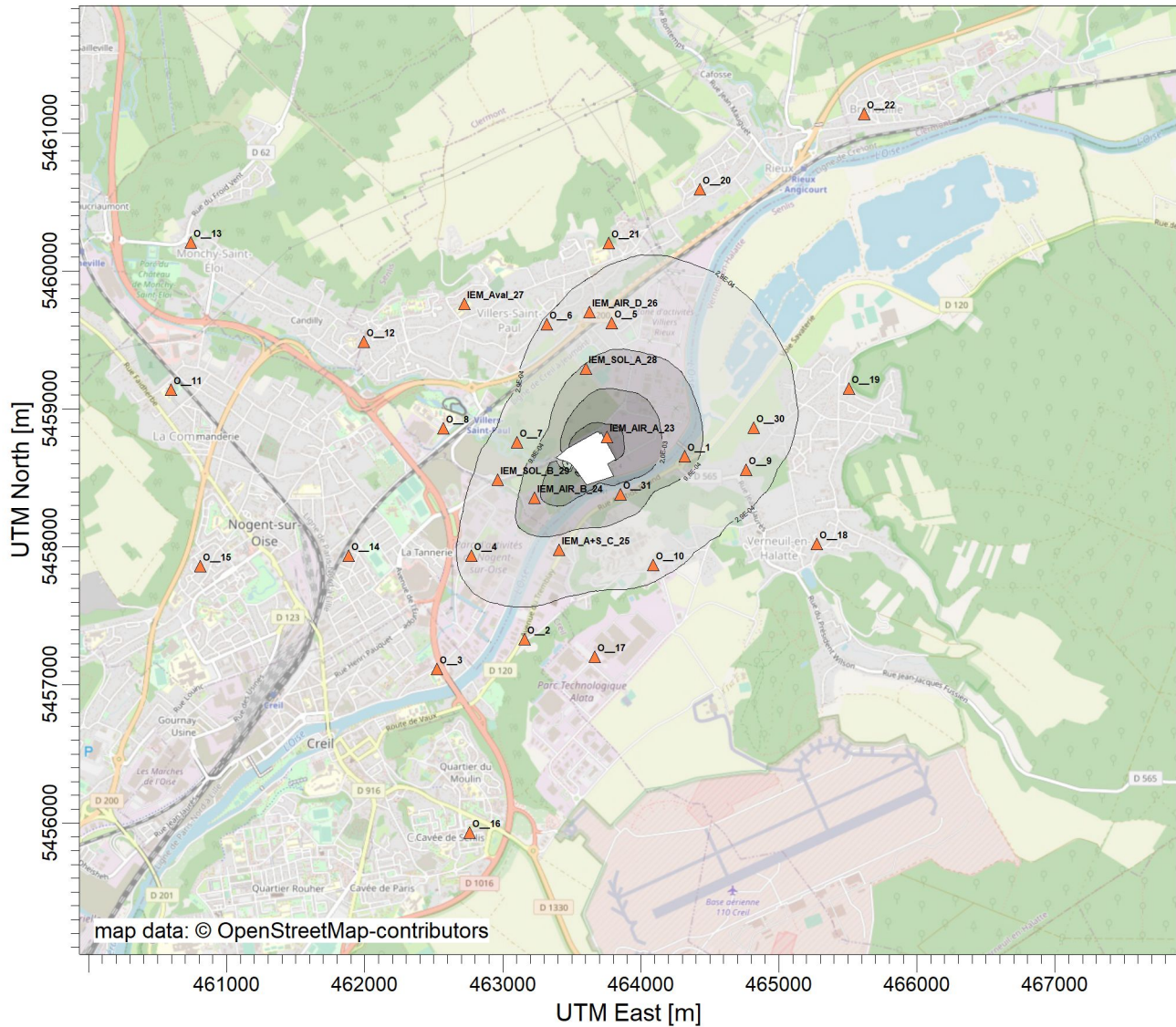


COMMENTS: Période (3 ans)	SOURCES: <b>3</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	  Récepteur  Site 
	RECEPTORS: <b>1891</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Total Depos.</b>	SCALE: 1:50 000 0  2 km	
	MAX: <b>6,6E-03 MICROGRAMS/M**2</b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	



PROJECT TITLE:

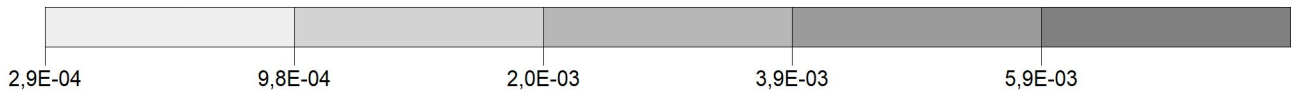
**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-dépôt en Antimoine**







PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

g/m<sup>2</sup>

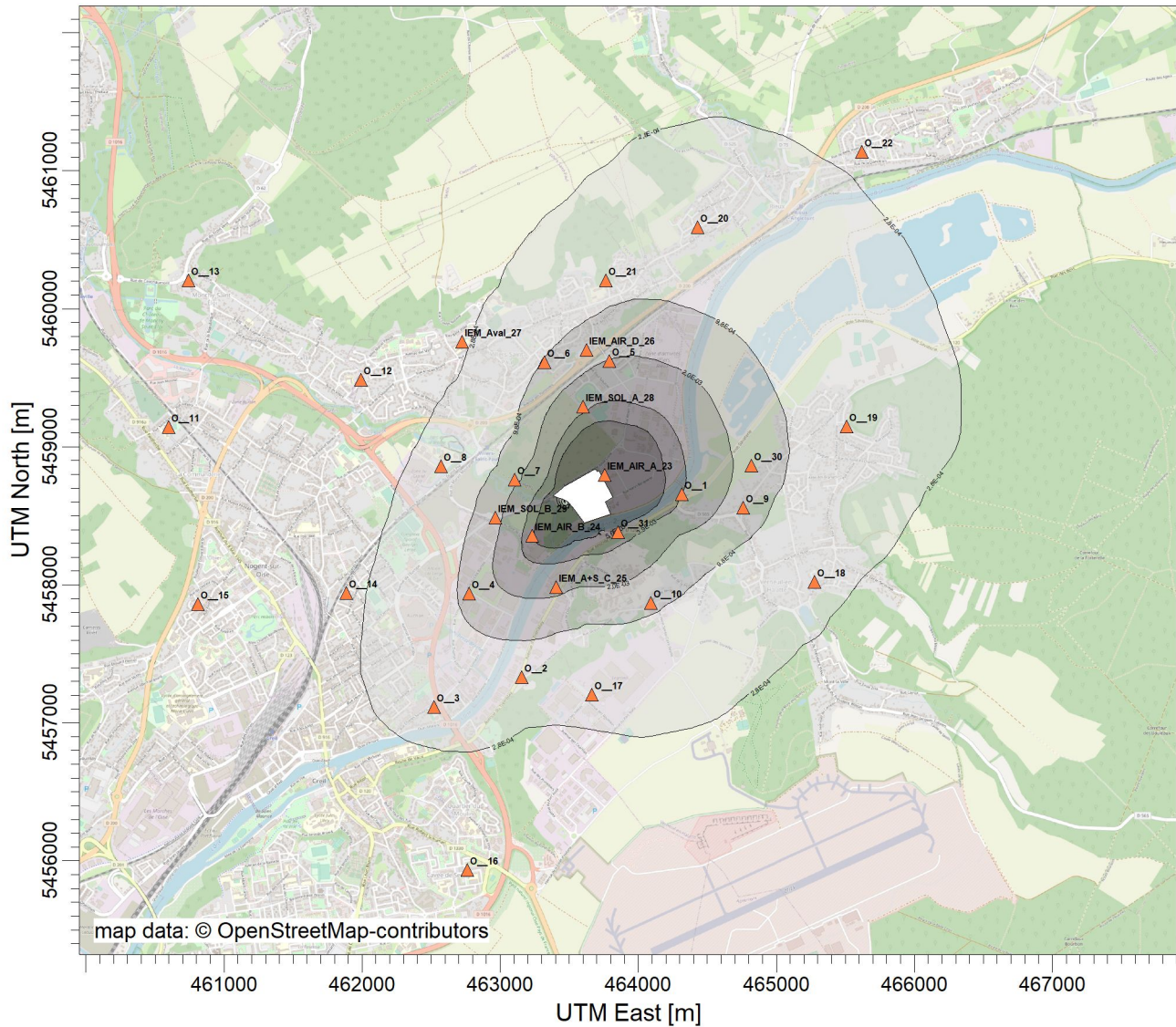
Max: 5,9E-03 [g/m<sup>2</sup>] at (463548,89, 5458762,98)



COMMENTS: Période (3 ans)	SOURCES: <b>5</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	
	RECEPTORS: <b>1671</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Total Depos.</b>	SCALE: 1:50 000	  Récepteur  Site 
	MAX: <b>5,9E-03 g/m<sup>2</sup></b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	

PROJECT TITLE:

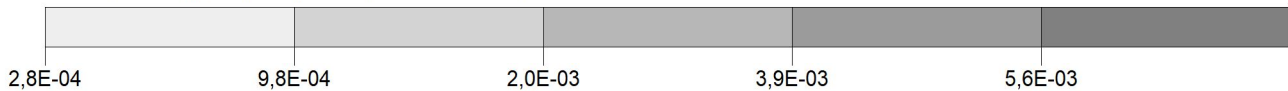
**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-dépôt en Cadmium et Mercure**








PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

g/m<sup>2</sup>

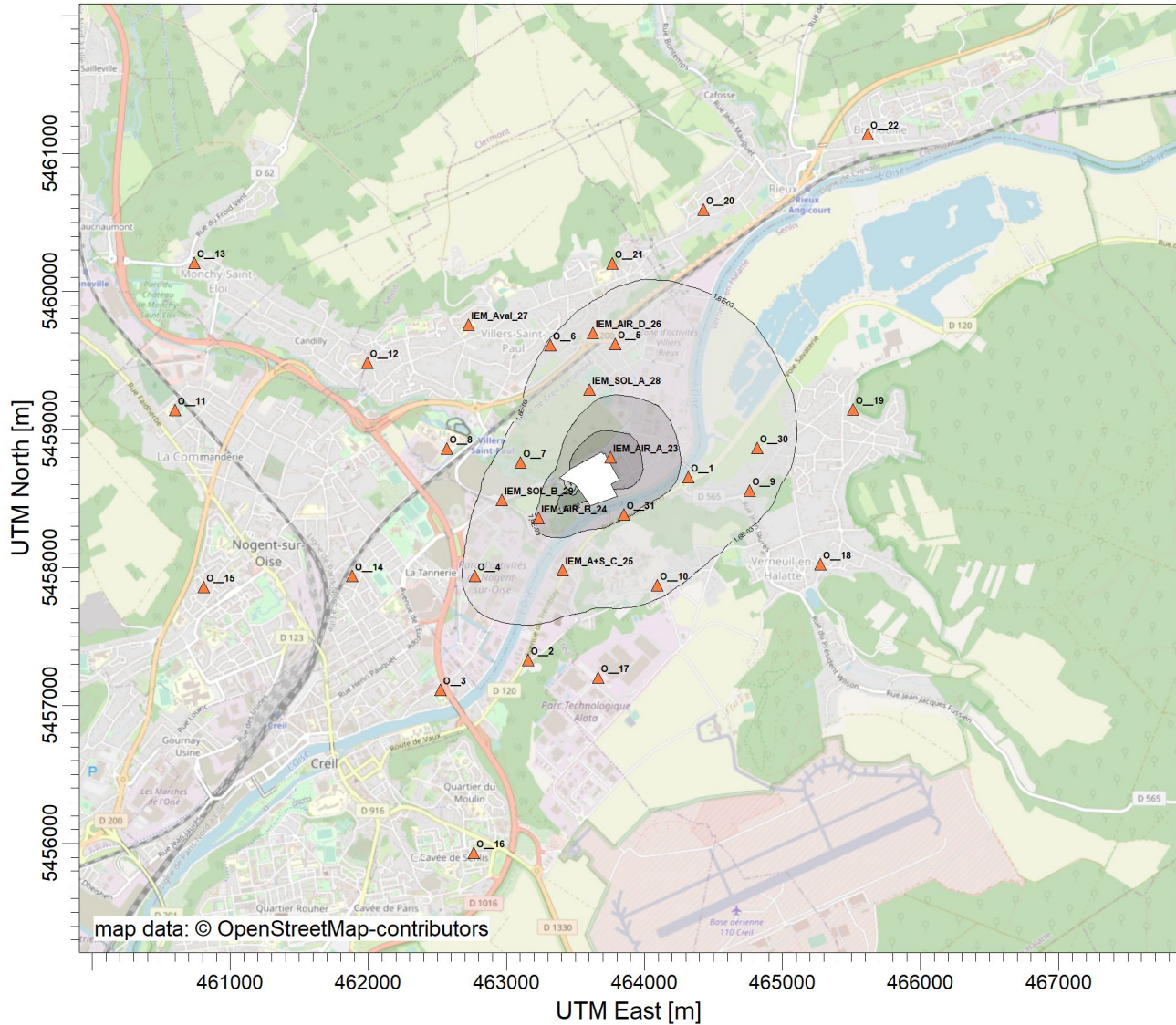
Max: 1,9E-02 [g/m<sup>2</sup>] at (463548,89, 5458762,98)



COMMENTS: Période (3 ans)	SOURCES: <b>5</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	  Récepteur  Site 
	RECEPTORS: <b>1671</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Total Depos.</b>	SCALE: 1:50 000 0  2 km	
	MAX: <b>1,9E-02 g/m<sup>2</sup></b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	

PROJECT TITLE:

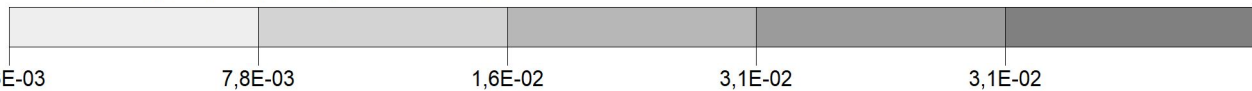
**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-dépôt en chrome total**








PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

g/m<sup>2</sup>

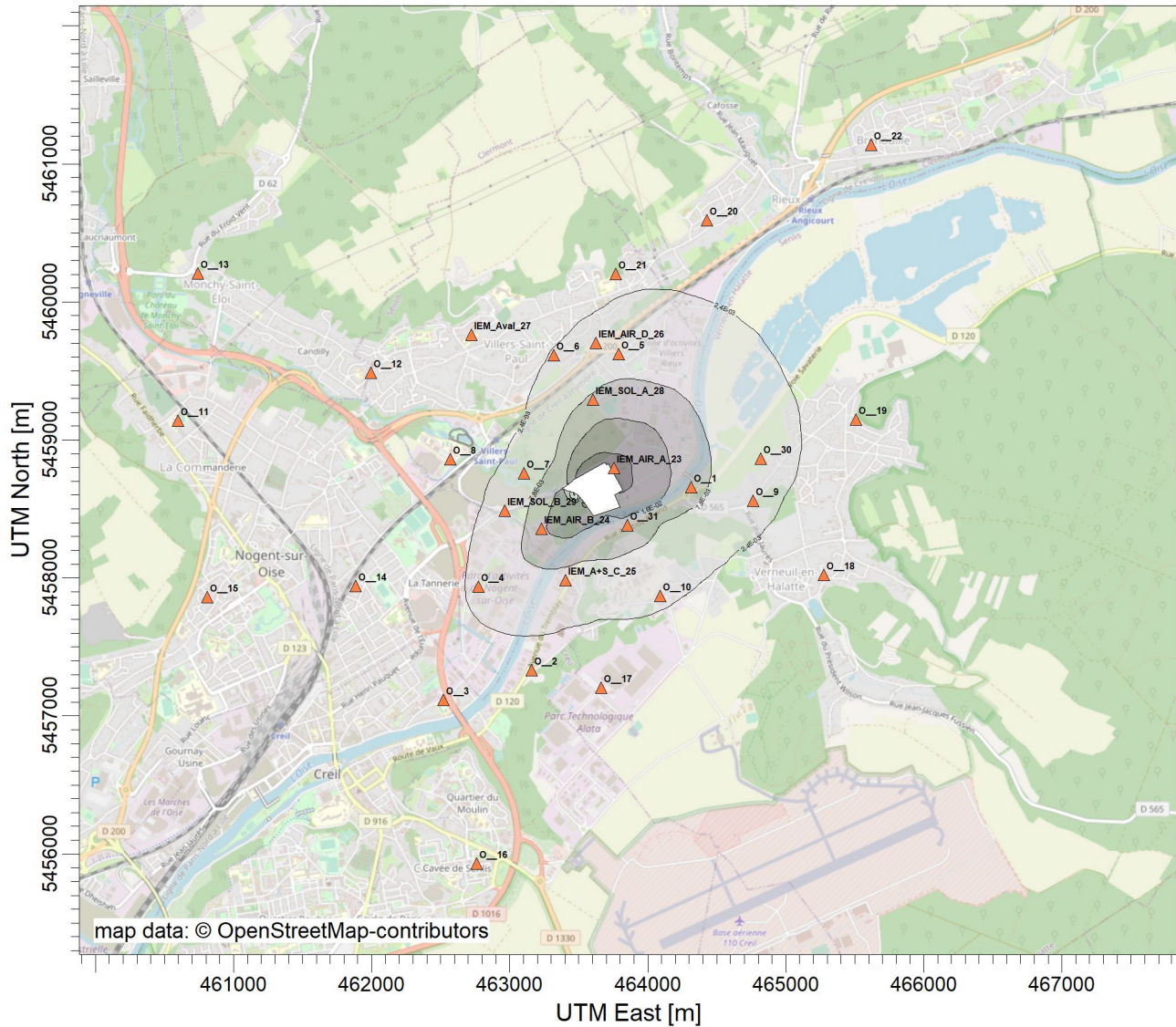
Max: 3,1E-02 [g/m<sup>2</sup>] at (463548,89, 5458762,98)



COMMENTS: Période (3 ans)	SOURCES: <b>5</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	  Récepteur  Site 
	RECEPTORS: <b>1671</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Total Depos.</b>	SCALE: 1:50 000 0  2 km	
	MAX: <b>3,1E-02 g/m<sup>2</sup></b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	

PROJECT TITLE:

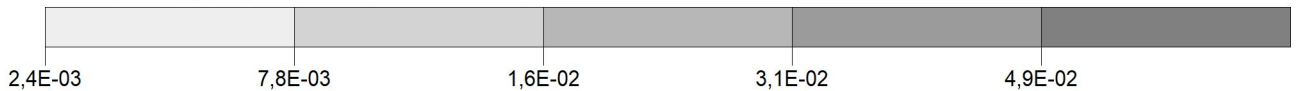
**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-dépôt en cuivre**








PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

g/m<sup>2</sup>

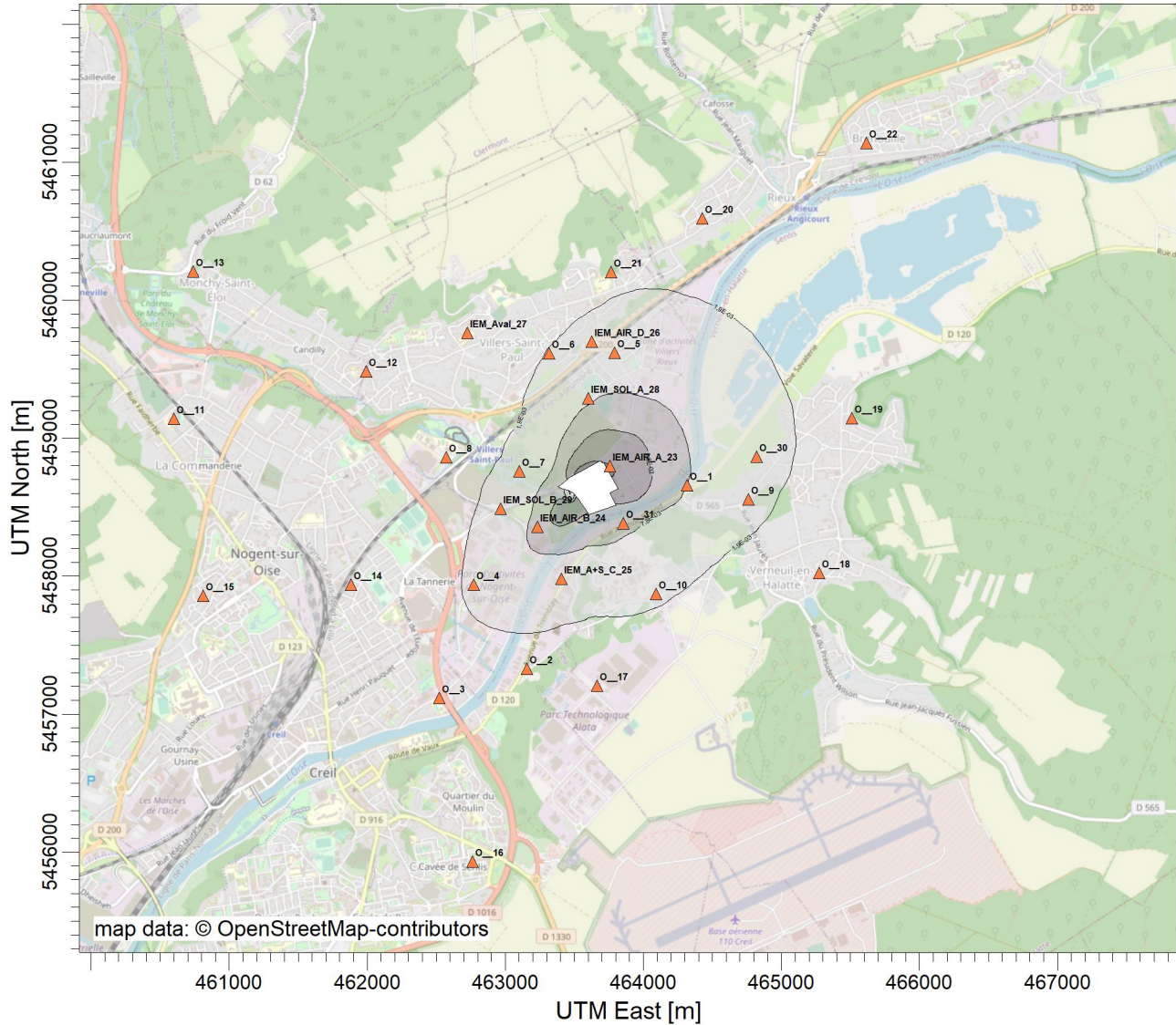
Max: 4,9E-02 [g/m<sup>2</sup>] at (463548,89, 5458762,98)



COMMENTS: Période (3 ans)	SOURCES: <b>5</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	  Récepteur  Site 
	RECEPTORS: <b>1671</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Total Depos.</b>	SCALE: 1:50 000 0  2 km	
	MAX: <b>4,9E-02 g/m<sup>2</sup></b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	

PROJECT TITLE:

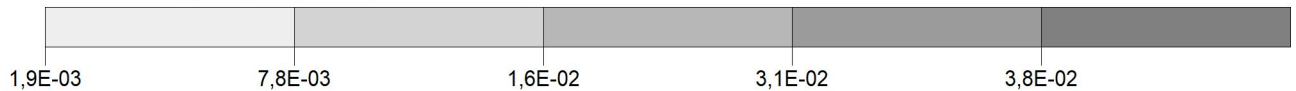
**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-dépôt en manganèse**








PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

g/m<sup>2</sup>

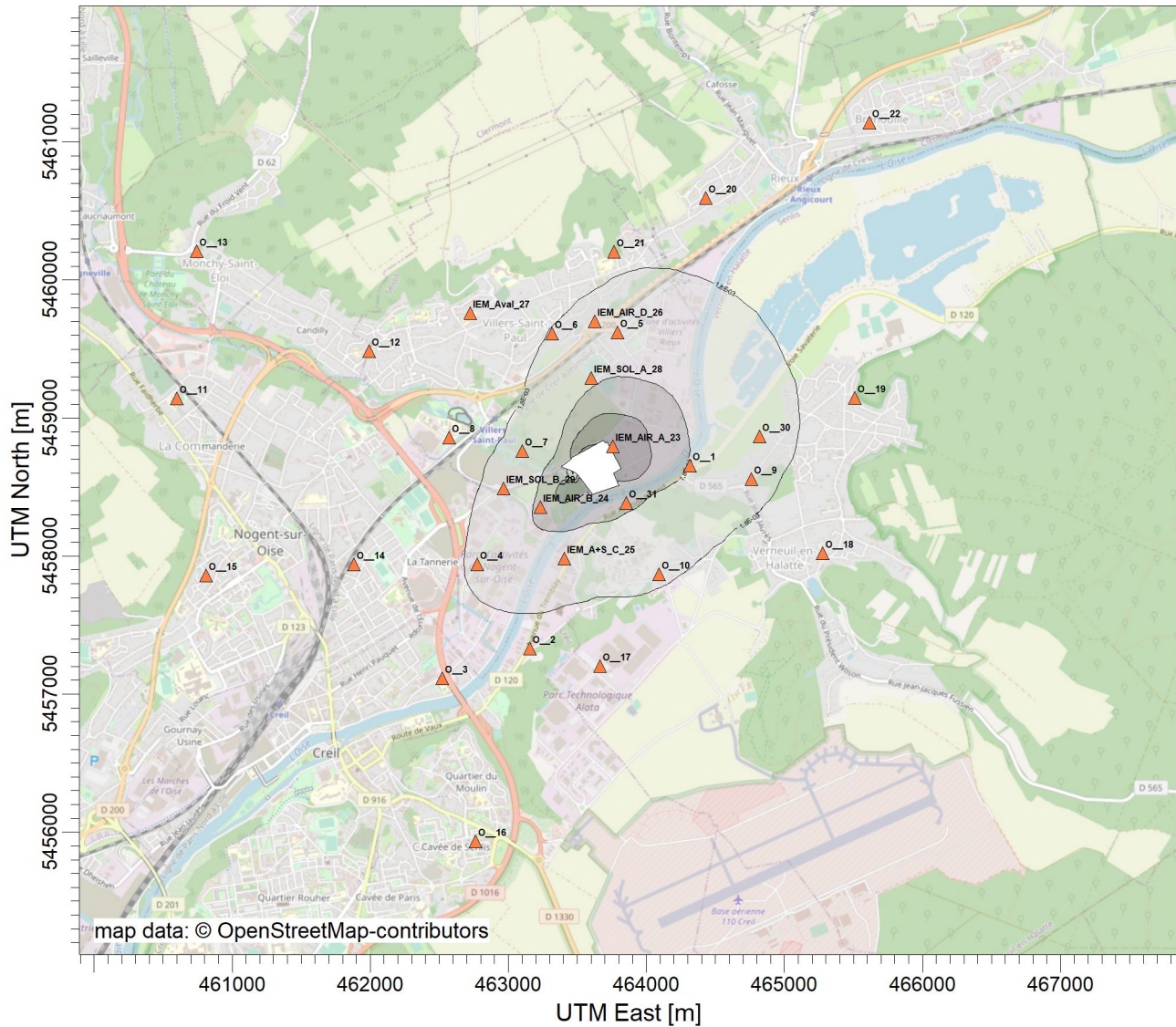
Max: 3,8E-02 [g/m<sup>2</sup>] at (463548,89, 5458762,98)



COMMENTS: Période (3 ans)	SOURCES: <b>5</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	  Récepteur  Site 
	RECEPTORS: <b>1671</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Total Depos.</b>	SCALE: 1:50 000 0  2 km	
	MAX: <b>3,8E-02 g/m<sup>2</sup></b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	

PROJECT TITLE:

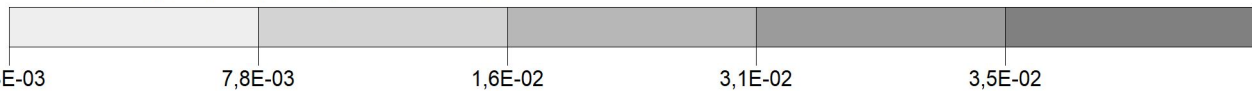
**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-dépôt en nickel**








PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

g/m<sup>2</sup>

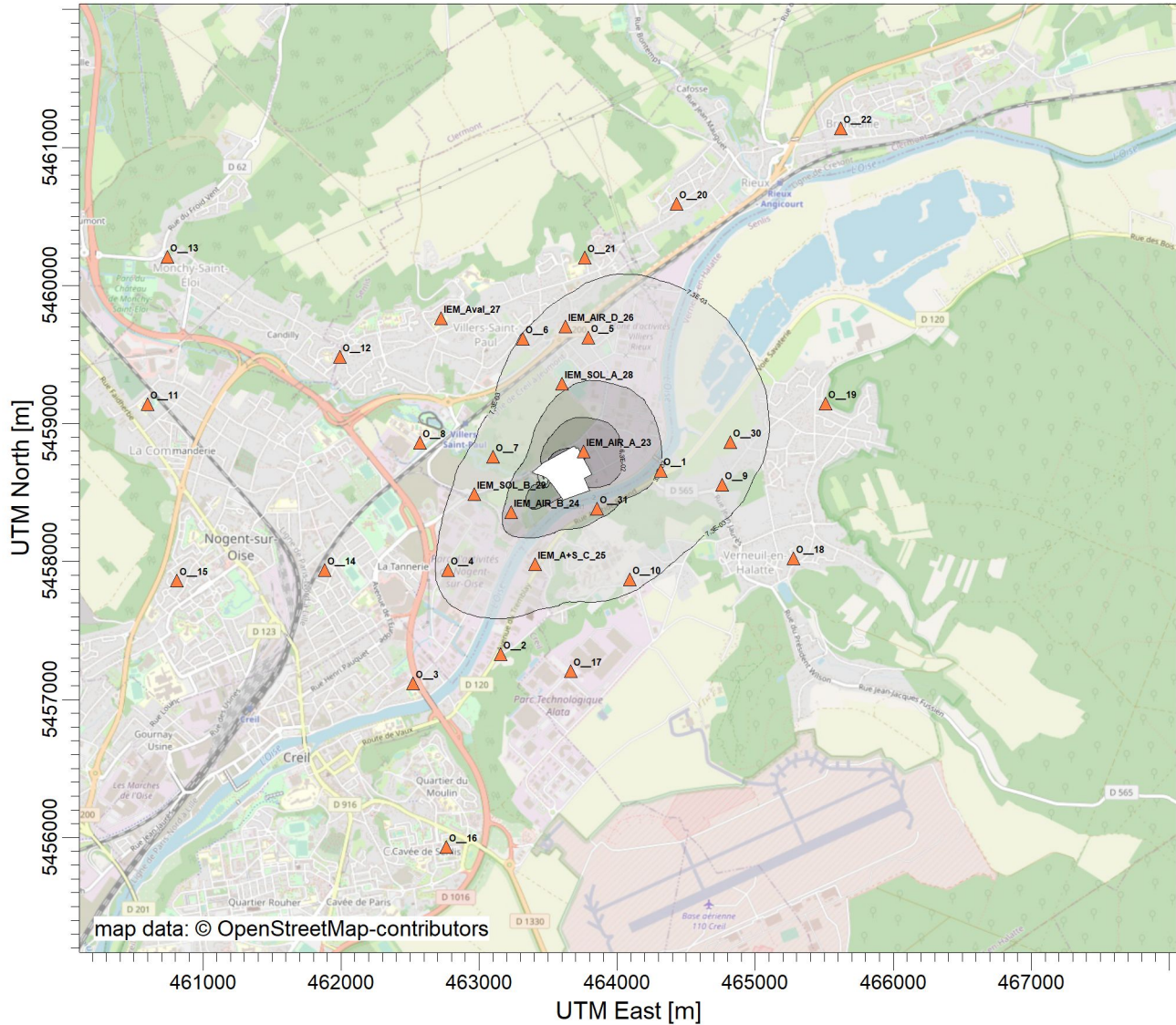
Max: 3,5E-02 [g/m<sup>2</sup>] at (463548,89, 5458762,98)



COMMENTS: Période (3 ans)	SOURCES: <b>5</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	  Récepteur  Site 
	RECEPTORS: <b>1671</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Total Depos.</b>	SCALE: 1:50 000 0  2 km	
	MAX: <b>3,5E-02 g/m<sup>2</sup></b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	

PROJECT TITLE:

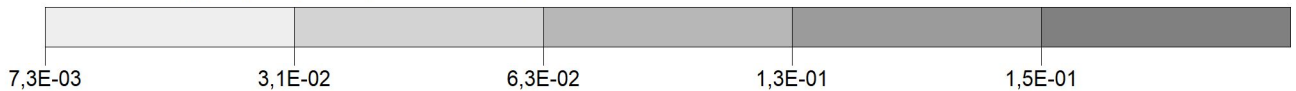
**NALDEO : Villers-Saint-Paul T02**  
**Courbes d'iso-dépôt en plomb**







PLOT FILE OF PERIOD VALUES AVERAGED ACROSS 0 YEARS FOR SOURCE GROUP: ALL

g/m<sup>2</sup>

Max: 1,5E-01 [g/m<sup>2</sup>] at (463548,89, 5458762,98)



COMMENTS: Période (3 ans)	SOURCES: <b>5</b>	COMPANY NAME: <b>TAUW</b>	
	RECEPTORS: <b>1671</b>	MODELER: <b>J. RODRIGUEZ</b>	
	OUTPUT TYPE: <b>Total Depos.</b>	SCALE: 1:50 000	  Récepteur  Site 
	MAX: <b>1,5E-01 g/m<sup>2</sup></b>	DATE: <b>29/07/2022</b>	

**Référence** R003-1620019PAE-V01

## **Annexe 17      Concentrations et dépôts modélisés au droit des différents récepteurs**



Concentrations modélisées ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – 1/2

	Scénario	PM10	PM2,5	NOx	SO2	Acide chlorhydrique (HCl)	Acide fluorhydrique (HF)	Ammoniac (NH3)	PCDD-DF
IEM_SOL_D	Résidentiel / agricole	7,2E-02	7,2E-02	6,3E-01	2,0E-01	5,6E-02	7,7E-03	7,7E-02	5,5E-10
IEM_AIR_D	Résidentiel	1,0E-01	1,0E-01	8,2E-01	2,6E-01	7,2E-02	1,0E-02	1,0E-01	7,2E-10
IEM_AVAL	Résidentiel	3,9E-02	3,9E-02	2,7E-01	8,5E-02	2,4E-02	3,4E-03	3,4E-02	2,4E-10
IEM_SOL_A	Résidentiel	2,0E-01	2,0E-01	1,4E+00	4,4E-01	1,3E-01	1,8E-02	1,8E-01	1,3E-09
O_1	Résidentiel	1,5E-01	1,5E-01	1,2E+00	3,8E-01	1,1E-01	1,5E-02	1,5E-01	1,1E-09
O_3	Résidentiel	4,3E-02	4,3E-02	3,6E-01	1,1E-01	3,2E-02	4,4E-03	4,4E-02	3,2E-10
O_5	Résidentiel	1,2E-01	1,2E-01	1,0E+00	3,2E-01	9,0E-02	1,3E-02	1,3E-01	8,9E-10
O_6	Résidentiel	9,2E-02	9,2E-02	6,9E-01	2,1E-01	6,1E-02	8,4E-03	8,4E-02	6,0E-10
O_9	Résidentiel	6,9E-02	6,9E-02	6,1E-01	1,9E-01	5,4E-02	7,5E-03	7,5E-02	5,3E-10
O_7	Présence ponctuelle	1,5E-01	1,5E-01	7,0E-01	2,2E-01	6,1E-02	8,6E-03	8,6E-02	6,1E-10
O_10	Résidentiel	8,3E-02	8,3E-02	8,4E-01	2,6E-01	7,5E-02	1,0E-02	1,0E-01	7,4E-10
O_11	Résidentiel	1,2E-02	1,2E-02	7,6E-02	2,4E-02	6,7E-03	9,4E-04	9,4E-03	7,0E-11
O_12	Résidentiel	2,1E-02	2,1E-02	1,3E-01	4,1E-02	1,2E-02	1,6E-03	1,6E-02	1,2E-10
O_13	Résidentiel	9,4E-03	9,4E-03	6,4E-02	2,0E-02	5,6E-03	7,9E-04	7,9E-03	6,0E-11
O_14	Résidentiel	3,5E-02	3,5E-02	2,2E-01	6,9E-02	1,9E-02	2,7E-03	2,7E-02	1,9E-10
O_15	Résidentiel	1,7E-02	1,7E-02	1,1E-01	3,3E-02	9,3E-03	1,3E-03	1,3E-02	9,0E-11
O_16	Résidentiel	1,6E-02	1,6E-02	1,5E-01	4,7E-02	1,3E-02	1,9E-03	1,9E-02	1,3E-10
O_18	Résidentiel	3,2E-02	3,2E-02	2,8E-01	8,8E-02	2,5E-02	3,5E-03	3,5E-02	2,5E-10
O_19	Résidentiel	3,7E-02	3,7E-02	3,3E-01	1,0E-01	2,9E-02	4,1E-03	4,1E-02	2,9E-10
O_20	Résidentiel	4,0E-02	4,0E-02	3,3E-01	1,0E-01	2,9E-02	4,0E-03	4,0E-02	2,8E-10
O_21	Résidentiel	5,7E-02	5,7E-02	4,6E-01	1,4E-01	4,1E-02	5,7E-03	5,7E-02	4,1E-10
O_22	Résidentiel	2,2E-02	2,2E-02	1,8E-01	5,8E-02	1,6E-02	2,3E-03	2,3E-02	1,6E-10
O31	Résidentiel	2,7E-01	2,7E-01	1,3E+00	4,1E-01	1,2E-01	1,6E-02	1,6E-01	1,2E-09
IEM_A+S_C	Activité professionnelle	1,6E-01	1,6E-01	1,2E+00	3,6E-01	1,0E-01	1,4E-02	1,4E-01	1,0E-09
IEM_AIR_A	Activité professionnelle	5,8E-01	5,8E-01	2,8E+00	8,6E-01	2,5E-01	3,4E-02	3,4E-01	2,5E-09
IEM_AIR_B	Activité professionnelle	4,0E-01	4,0E-01	1,6E+00	5,0E-01	1,5E-01	2,0E-02	2,0E-01	1,5E-09
IEM_SOL_B	Activité professionnelle	1,5E-01	1,5E-01	6,4E-01	2,0E-01	5,7E-02	7,9E-03	7,9E-02	5,7E-10
O_2	Activité professionnelle	5,6E-02	5,6E-02	4,8E-01	1,5E-01	4,2E-02	5,9E-03	5,9E-02	4,2E-10
O_4	Activité professionnelle	1,3E-01	1,3E-01	8,4E-01	2,6E-01	7,5E-02	1,0E-02	1,0E-01	7,5E-10
O_8	Activité professionnelle	5,5E-02	5,5E-02	3,2E-01	1,0E-01	2,8E-02	4,0E-03	4,0E-02	2,8E-10
O_17	Activité professionnelle	4,0E-02	4,0E-02	4,1E-01	1,3E-01	3,6E-02	5,0E-03	5,0E-02	3,6E-10
Max récepteur		5,8E-01	5,8E-01	2,8E+00	8,6E-01	2,5E-01	3,4E-02	3,4E-01	2,5E-09
Max hors site		9,7E-01	9,7E-01	2,9E+00	9,0E-01	2,7E-01	3,6E-02	3,6E-01	3,88E-09

En couleur : concentrations maximales relevées en fonction des scénarios d'exposition retenus

Concentrations modélisées ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – 2/2

	Scénario	Antimoine	Arsenic	Cadmium	Chrome III	Chrome VI	Cuivre	Manganèse	Mercure	Nickel	Plomb
IEM_SOL_D	Résidentiel / agricole	8,0E-05	8,0E-05	2,7E-04	4,0E-04	4,4E-05	6,9E-04	5,3E-04	2,7E-04	5,0E-04	2,0E-03
IEM_AIR_D	Résidentiel	1,2E-04	1,1E-04	3,9E-04	5,7E-04	6,3E-05	9,9E-04	7,6E-04	3,9E-04	7,1E-04	2,9E-03
IEM_AVAL	Résidentiel	5,0E-05	5,0E-05	1,6E-04	2,3E-04	2,6E-05	4,0E-04	3,1E-04	1,6E-04	2,9E-04	1,2E-03
IEM_SOL_A	Résidentiel	2,4E-04	2,3E-04	7,8E-04	1,1E-03	1,3E-04	2,0E-03	1,5E-03	7,8E-04	1,4E-03	5,9E-03
O_1	Résidentiel	1,8E-04	1,7E-04	5,7E-04	8,3E-04	9,2E-05	1,5E-03	1,1E-03	5,7E-04	1,0E-03	4,3E-03
O_3	Résidentiel	5,0E-05	5,0E-05	1,7E-04	2,4E-04	2,7E-05	4,3E-04	3,3E-04	1,7E-04	3,1E-04	1,3E-03
O_5	Résidentiel	1,4E-04	1,4E-04	4,6E-04	6,8E-04	7,5E-05	1,2E-03	9,1E-04	4,6E-04	8,5E-04	3,5E-03
O_6	Résidentiel	1,1E-04	1,1E-04	3,5E-04	5,2E-04	5,8E-05	9,1E-04	7,0E-04	3,5E-04	6,5E-04	2,7E-03
O_9	Résidentiel	8,0E-05	8,0E-05	2,6E-04	3,9E-04	4,3E-05	6,7E-04	5,2E-04	2,6E-04	4,8E-04	2,0E-03
O_7	Présence ponctuelle	1,8E-04	1,7E-04	5,7E-04	8,4E-04	9,3E-05	1,5E-03	1,1E-03	5,7E-04	1,1E-03	4,3E-03
O_10	Résidentiel	1,0E-04	9,0E-05	3,2E-04	4,7E-04	5,2E-05	8,2E-04	6,3E-04	3,2E-04	5,9E-04	2,4E-03
O_11	Résidentiel	2,0E-05	1,0E-05	5,0E-05	7,2E-05	8,0E-06	1,3E-04	1,0E-04	5,0E-05	9,0E-05	3,7E-04
O_12	Résidentiel	3,0E-05	2,0E-05	8,0E-05	1,2E-04	1,3E-05	2,1E-04	1,6E-04	8,0E-05	1,5E-04	6,3E-04
O_13	Résidentiel	1,0E-05	1,0E-05	4,0E-05	6,3E-05	7,0E-06	1,0E-04	8,0E-05	4,0E-05	7,0E-05	3,0E-04
O_14	Résidentiel	4,0E-05	4,0E-05	1,4E-04	2,0E-04	2,2E-05	3,5E-04	2,7E-04	1,4E-04	2,5E-04	1,0E-03
O_15	Résidentiel	2,0E-05	2,0E-05	7,0E-05	9,9E-05	1,1E-05	1,7E-04	1,3E-04	7,0E-05	1,2E-04	5,0E-04
O_16	Résidentiel	2,0E-05	2,0E-05	6,0E-05	9,0E-05	1,0E-05	1,5E-04	1,2E-04	6,0E-05	1,1E-04	4,5E-04
O_18	Résidentiel	4,0E-05	4,0E-05	1,2E-04	1,8E-04	2,0E-05	3,2E-04	2,4E-04	1,2E-04	2,3E-04	9,3E-04
O_19	Résidentiel	4,0E-05	4,0E-05	1,4E-04	2,1E-04	2,3E-05	3,6E-04	2,8E-04	1,4E-04	2,6E-04	1,1E-03
O_20	Résidentiel	5,0E-05	4,0E-05	1,5E-04	2,2E-04	2,4E-05	3,8E-04	2,9E-04	1,5E-04	2,7E-04	1,1E-03
O_21	Résidentiel	7,0E-05	6,0E-05	2,1E-04	3,2E-04	3,5E-05	5,4E-04	4,2E-04	2,1E-04	3,9E-04	1,6E-03
O_22	Résidentiel	2,0E-05	2,0E-05	8,0E-05	1,2E-04	1,3E-05	2,0E-04	1,6E-04	8,0E-05	1,5E-04	6,0E-04
O31	Résidentiel	3,2E-04	3,1E-04	1,1E-03	1,9E-03	2,1E-04	2,7E-03	2,1E-03	1,1E-03	1,9E-03	7,9E-03
IEM_A+S_C	Activité professionnelle	2,0E-04	1,9E-04	6,3E-04	9,2E-04	1,0E-04	1,6E-03	1,2E-03	6,3E-04	1,2E-03	4,7E-03
IEM_AIR_A	Activité professionnelle	7,1E-04	6,8E-04	2,3E-03	3,3E-03	3,7E-04	5,8E-03	4,5E-03	2,3E-03	4,2E-03	1,7E-02
IEM_AIR_B	Activité professionnelle	4,9E-04	4,7E-04	1,6E-03	2,3E-03	2,6E-04	4,0E-03	3,1E-03	1,6E-03	2,9E-03	1,2E-02
IEM_SOL_B	Activité professionnelle	1,9E-04	1,8E-04	6,0E-04	8,8E-04	9,8E-05	1,5E-03	1,2E-03	6,0E-04	1,1E-03	4,6E-03
O_2	Activité professionnelle	7,0E-05	6,0E-05	2,2E-04	3,2E-04	3,5E-05	5,6E-04	4,3E-04	2,2E-04	4,0E-04	1,6E-03
O_4	Activité professionnelle	1,5E-04	1,5E-04	4,9E-04	7,2E-04	8,0E-05	1,3E-03	9,7E-04	4,9E-04	9,1E-04	3,7E-03
O_8	Activité professionnelle	7,0E-05	6,0E-05	2,2E-04	3,2E-04	3,5E-05	5,5E-04	4,3E-04	2,2E-04	4,0E-04	1,6E-03
O_17	Activité professionnelle	5,0E-05	5,0E-05	1,5E-04	2,3E-04	2,5E-05	3,9E-04	3,0E-04	1,5E-04	2,8E-04	1,2E-03
Max récepteur		7,1E-04	6,8E-04	2,3E-03	3,3E-03	3,7E-04	5,8E-03	4,5E-03	2,3E-03	4,2E-03	1,7E-02
Max hors site		1,2E-03	1,2E-03	3,9E-03	5,6E-03	6,3E-04	9,7E-03	7,6E-03	3,9E-03	7,0E-03	2,9E-02

En couleur : concentrations maximales relevées en fonction des scénarios d'exposition retenus

Dépôts modélisés (g/m<sup>2</sup>/3 ans) ( 1/2)

		PCDD-F			Antimoine			Arsenic			Cadmium / Mercure			Chrome III		
		Dépôt total	Dépôt sec	dépôt humide	Dépôt total	Dépôt sec	dépôt humide	Dépôt total	Dépôt sec	dépôt humide	Dépôt total	Dépôt sec	dépôt humide	Dépôt total	Dépôt sec	dépôt humide
Résidentiel / agrico	IEM_SOL_D	1,1E-09	1,1E-09	<1,0E-11	4,7E-04	4,7E-04	<1,0E-05	4,4E-04	4,4E-04	<1,0E-05	1,5E-03	1,5E-03	1,0E-05	2,2E-03	2,2E-03	1,8E-05
Résidentiel	IEM_AIR_D	7,2E-10	7,2E-10	<1,0E-11	4,5E-04	4,4E-04	1,0E-05	4,2E-04	4,1E-04	1,0E-05	1,4E-03	1,4E-03	2,0E-05	2,1E-03	2,1E-03	2,7E-05
Résidentiel	IEM_AVAL	9,0E-11	9,0E-11	<1,0E-11	8,0E-05	8,0E-05	<1,0E-05	7,0E-05	7,0E-05	<1,0E-05	2,5E-04	2,4E-04	1,0E-05	3,7E-04	3,6E-04	9,0E-06
Résidentiel	IEM_SOL_A	1,6E-09	1,6E-09	<1,0E-11	1,1E-03	1,1E-03	1,0E-05	1,0E-03	1,0E-03	1,0E-05	3,5E-03	3,4E-03	3,0E-05	5,1E-03	5,0E-03	4,5E-05
Résidentiel	O_1	2,8E-09	2,8E-09	<1,0E-11	1,2E-03	1,2E-03	1,0E-05	1,2E-03	1,2E-03	1,0E-05	3,9E-03	3,9E-03	2,0E-05	5,8E-03	5,8E-03	2,7E-05
Résidentiel	O_3	1,8E-10	1,8E-10	<1,0E-11	1,2E-04	1,2E-04	<1,0E-05	1,1E-04	1,1E-04	<1,0E-05	3,9E-04	3,8E-04	1,0E-05	5,7E-04	5,6E-04	9,0E-06
Résidentiel	O_5	1,1E-09	1,1E-09	<1,0E-11	6,3E-04	6,2E-04	1,0E-05	5,9E-04	5,9E-04	1,0E-05	2,0E-03	2,0E-03	2,0E-05	3,0E-03	2,9E-03	3,6E-05
Résidentiel	O_6	4,2E-10	4,2E-10	<1,0E-11	3,2E-04	3,2E-04	1,0E-05	3,1E-04	3,0E-04	1,0E-05	1,0E-03	1,0E-03	2,0E-05	1,5E-03	1,5E-03	2,7E-05
Résidentiel	O_9	1,0E-09	1,0E-09	<1,0E-11	4,4E-04	4,3E-04	<1,0E-05	4,1E-04	4,1E-04	<1,0E-05	1,4E-03	1,4E-03	1,0E-05	2,0E-03	2,0E-03	1,8E-05
Présence ponctuel	O_7	5,0E-10	5,0E-10	<1,0E-11	5,5E-04	5,5E-04	1,0E-05	5,3E-04	5,2E-04	<1,0E-05	1,8E-03	1,8E-03	2,0E-05	2,6E-03	2,6E-03	2,7E-05
Résidentiel	O_10	6,2E-10	6,2E-10	<1,0E-11	3,6E-04	3,6E-04	<1,0E-05	3,4E-04	3,4E-04	<1,0E-05	1,1E-03	1,1E-03	1,0E-05	1,7E-03	1,7E-03	1,8E-05
Résidentiel	O_11	2,0E-11	2,0E-11	<1,0E-11	1,0E-05	1,0E-05	<1,0E-05	1,0E-05	1,0E-05	<1,0E-05	5,0E-05	4,0E-05	<1,0E-05	6,3E-05	6,3E-05	<9,0E-06
Résidentiel	O_12	5,0E-11	5,0E-11	<1,0E-11	4,0E-05	4,0E-05	<1,0E-05	4,0E-05	4,0E-05	<1,0E-05	1,2E-04	1,2E-04	<1,0E-05	1,8E-04	1,8E-04	9,0E-06
Résidentiel	O_13	2,0E-11	2,0E-11	<1,0E-11	1,0E-05	1,0E-05	<1,0E-05	1,0E-05	1,0E-05	<1,0E-05	4,0E-05	4,0E-05	<1,0E-05	5,4E-05	5,4E-05	<9,0E-06
Résidentiel	O_14	8,0E-11	8,0E-11	<1,0E-11	7,0E-05	7,0E-05	<1,0E-05	7,0E-05	7,0E-05	<1,0E-05	2,3E-04	2,2E-04	<1,0E-05	3,3E-04	3,2E-04	9,0E-06
Résidentiel	O_15	3,0E-11	3,0E-11	<1,0E-11	2,0E-05	2,0E-05	<1,0E-05	2,0E-05	2,0E-05	<1,0E-05	7,0E-05	7,0E-05	<1,0E-05	1,1E-04	1,1E-04	<9,0E-06
Résidentiel	O_16	5,0E-11	5,0E-11	<1,0E-11	4,0E-05	4,0E-05	<1,0E-05	3,0E-05	3,0E-05	<1,0E-05	1,1E-04	1,1E-04	<1,0E-05	1,7E-04	1,6E-04	<9,0E-06
Résidentiel	O_18	2,7E-10	2,7E-10	<1,0E-11	1,2E-04	1,2E-04	<1,0E-05	1,2E-04	1,1E-04	<1,0E-05	3,9E-04	3,8E-04	1,0E-05	5,8E-04	5,7E-04	9,0E-06
Résidentiel	O_19	4,5E-10	4,5E-10	<1,0E-11	1,8E-04	1,8E-04	<1,0E-05	1,7E-04	1,7E-04	<1,0E-05	5,8E-04	5,8E-04	1,0E-05	8,6E-04	8,5E-04	9,0E-06
Résidentiel	O_20	3,3E-10	3,3E-10	<1,0E-11	1,6E-04	1,6E-04	<1,0E-05	1,5E-04	1,5E-04	<1,0E-05	5,2E-04	5,1E-04	1,0E-05	7,7E-04	7,6E-04	1,8E-05
Résidentiel	O_21	3,7E-10	3,7E-10	<1,0E-11	2,2E-04	2,2E-04	<1,0E-05	2,1E-04	2,1E-04	<1,0E-05	7,0E-04	6,9E-04	1,0E-05	1,0E-03	1,0E-03	1,8E-05
Résidentiel	O_22	1,7E-10	1,7E-10	<1,0E-11	8,0E-05	8,0E-05	<1,0E-05	7,0E-05	7,0E-05	<1,0E-05	2,4E-04	2,4E-04	1,0E-05	3,6E-04	3,5E-04	9,0E-06
Résidentiel	O31	2,4E-09	2,4E-09	<1,0E-11	1,8E-03	1,8E-03	1,0E-05	1,7E-03	1,7E-03	1,0E-05	5,8E-03	5,8E-03	4,0E-05	8,5E-03	8,5E-03	6,3E-05
Activité professionnelle	IEM_A+S_C	1,0E-09	1,0E-09	<1,0E-11	7,3E-04	7,3E-04	1,0E-05	6,9E-04	6,8E-04	1,0E-05	2,3E-03	2,3E-03	2,0E-05	3,4E-03	3,4E-03	2,7E-05
Activité professionnelle	IEM_AIR_A	6,1E-09	6,1E-09	<1,0E-11	5,1E-03	5,0E-03	3,0E-05	4,8E-03	4,8E-03	2,0E-05	1,6E-02	1,6E-02	8,0E-05	2,4E-02	2,4E-02	1,3E-04
Activité professionnelle	IEM_AIR_B	1,4E-09	1,4E-09	<1,0E-11	1,7E-03	1,7E-03	1,0E-05	1,6E-03	1,6E-03	1,0E-05	5,5E-03	5,4E-03	2,0E-05	8,0E-03	8,0E-03	2,7E-05
Activité professionnelle	IEM_SOL_B	4,7E-10	4,7E-10	<1,0E-11	5,1E-04	5,1E-04	<1,0E-05	4,9E-04	4,9E-04	<1,0E-05	1,6E-03	1,6E-03	1,0E-05	2,4E-03	2,4E-03	1,8E-05
Activité professionnelle	O_2	2,8E-10	2,8E-10	<1,0E-11	1,9E-04	1,8E-04	<1,0E-05	1,7E-04	1,7E-04	<1,0E-05	5,9E-04	5,8E-04	1,0E-05	8,6E-04	8,6E-04	9,0E-06
Activité professionnelle	O_4	4,5E-10	4,4E-10	<1,0E-11	3,7E-04	3,7E-04	<1,0E-05	3,5E-04	3,5E-04	<1,0E-05	1,2E-03	1,2E-03	1,0E-05	1,8E-03	1,7E-03	9,0E-06
Activité professionnelle	O_8	1,5E-10	1,5E-10	<1,0E-11	1,4E-04	1,3E-04	<1,0E-05	1,3E-04	1,3E-04	<1,0E-05	4,3E-04	4,3E-04	1,0E-05	6,4E-04	6,3E-04	9,0E-06
Activité professionnelle	O_17	1,8E-10	1,7E-10	<1,0E-11	1,2E-04	1,2E-04	<1,0E-05	1,1E-04	1,1E-04	<1,0E-05	3,9E-04	3,8E-04	1,0E-05	5,7E-04	5,6E-04	9,0E-06
	Max hors site	1,22E-08	1,22E-08	5,00E-11	5,93E-03	5,90E-03	6,00E-05	5,82E-03	5,78E-03	6,00E-05	1,93E-02	1,94E-02	2,10E-04	2,83E-02	2,81E-02	2,97E-04

En couleur : dépôts maximaux relevés en fonction des scénarios d'exposition retenus

Référence R003-1620019PAE-V01

Dépôts modélisés (g/m<sup>2</sup>/3 ans) ( 2/2)

		Chrome VI			Cuivre			Manganèse			Nickel			Plomb		
		Dépôt totaux	Dépôt sec	dépôt humide	Dépôt totaux	Dépôt sec	dépôt humide	Dépôt totaux	Dépôt sec	dépôt humide	Dépôt totaux	Dépôt sec	dépôt humide	Dépôt totaux	Dépôt sec	dépôt humide
Résidentiel / agrico	IEM_SOL_D	2,5E-04	2,4E-04	2,0E-06	3,9E-03	3,8E-03	3,0E-05	3,0E-03	2,9E-03	2,0E-05	2,8E-03	2,8E-03	2,0E-05	1,1E-02	1,1E-02	9,0E-05
Résidentiel	IEM_AIR_D	2,3E-04	2,3E-04	3,0E-06	3,7E-03	3,6E-03	5,0E-05	2,8E-03	2,8E-03	4,0E-05	2,6E-03	2,6E-03	4,0E-05	1,1E-02	1,1E-02	1,5E-04
Résidentiel	IEM_AVAL	4,1E-05	4,0E-05	1,0E-06	6,4E-04	6,3E-04	2,0E-05	4,9E-04	4,8E-04	1,0E-05	4,6E-04	4,5E-04	1,0E-05	1,9E-03	1,8E-03	5,0E-05
Résidentiel	IEM_SOL_A	5,6E-04	5,6E-04	5,0E-06	8,9E-03	8,8E-03	9,0E-05	6,8E-03	6,8E-03	7,0E-05	6,4E-03	6,3E-03	6,0E-05	2,6E-02	2,6E-02	2,5E-04
Résidentiel	O_1	6,4E-04	6,4E-04	3,0E-06	1,0E-02	1,0E-02	5,0E-05	7,8E-03	7,8E-03	4,0E-05	7,3E-03	7,3E-03	4,0E-05	3,0E-02	3,0E-02	1,6E-04
Résidentiel	O_3	6,3E-05	6,2E-05	1,0E-06	1,0E-03	9,8E-04	1,0E-05	7,6E-04	7,5E-04	1,0E-05	7,1E-04	7,0E-04	1,0E-05	2,9E-03	2,9E-03	4,0E-05
Résidentiel	O_5	3,3E-04	3,2E-04	4,0E-06	5,2E-03	5,1E-03	6,0E-05	4,0E-03	3,9E-03	5,0E-05	3,7E-03	3,7E-03	4,0E-05	1,5E-02	1,5E-02	1,8E-04
Résidentiel	O_6	1,7E-04	1,7E-04	3,0E-06	2,7E-03	2,6E-03	4,0E-05	2,0E-03	2,0E-03	3,0E-05	1,9E-03	1,9E-03	3,0E-05	7,8E-03	7,7E-03	1,3E-04
Résidentiel	O_9	2,3E-04	2,3E-04	2,0E-06	3,6E-03	3,6E-03	3,0E-05	2,8E-03	2,7E-03	2,0E-05	2,6E-03	2,5E-03	2,0E-05	1,1E-02	1,0E-02	9,0E-05
présence ponctuel	O_7	2,9E-04	2,9E-04	3,0E-06	4,5E-03	4,5E-03	4,0E-05	3,5E-03	3,5E-03	3,0E-05	3,3E-03	3,2E-03	3,0E-05	1,3E-02	1,3E-02	1,2E-04
Résidentiel	O_10	1,9E-04	1,9E-04	2,0E-06	3,0E-03	2,9E-03	3,0E-05	2,3E-03	2,2E-03	2,0E-05	2,1E-03	2,1E-03	2,0E-05	8,7E-03	8,6E-03	8,0E-05
Résidentiel	O_11	7,0E-06	7,0E-06	<1,0E-06	1,2E-04	1,1E-04	<1,0E-05	9,0E-05	9,0E-05	<1,0E-05	8,0E-05	8,0E-05	<1,0E-05	3,5E-04	3,3E-04	1,0E-05
Résidentiel	O_12	2,0E-05	2,0E-05	1,0E-06	3,2E-04	3,1E-04	1,0E-05	2,5E-04	2,4E-04	1,0E-05	2,3E-04	2,2E-04	1,0E-05	9,4E-04	9,1E-04	3,0E-05
Résidentiel	O_13	6,0E-06	6,0E-06	<1,0E-06	1,0E-04	9,0E-05	1,0E-05	8,0E-05	7,0E-05	<1,0E-05	7,0E-05	7,0E-05	<1,0E-05	2,9E-04	2,7E-04	2,0E-05
Résidentiel	O_14	3,7E-05	3,6E-05	1,0E-06	5,8E-04	5,7E-04	1,0E-05	4,5E-04	4,4E-04	1,0E-05	4,2E-04	4,1E-04	1,0E-05	1,7E-03	1,7E-03	3,0E-05
Résidentiel	O_15	1,2E-05	1,2E-05	<1,0E-06	1,9E-04	1,9E-04	<1,0E-05	1,5E-04	1,4E-04	<1,0E-05	1,4E-04	1,3E-04	<1,0E-05	5,6E-04	5,5E-04	1,0E-05
Résidentiel	O_16	1,9E-05	1,8E-05	<1,0E-06	3,0E-04	2,9E-04	1,0E-05	2,3E-04	2,2E-04	1,0E-05	2,1E-04	2,1E-04	1,0E-05	8,7E-04	8,4E-04	2,0E-05
Résidentiel	O_18	6,4E-05	6,3E-05	1,0E-06	1,0E-03	9,9E-04	2,0E-05	7,7E-04	7,6E-04	1,0E-05	7,2E-04	7,1E-04	1,0E-05	3,0E-03	2,9E-03	5,0E-05
Résidentiel	O_19	9,5E-05	9,4E-05	1,0E-06	1,5E-03	1,5E-03	2,0E-05	1,2E-03	1,1E-03	1,0E-05	1,1E-03	1,1E-03	1,0E-05	4,4E-03	4,4E-03	5,0E-05
Résidentiel	O_20	8,5E-05	8,4E-05	2,0E-06	1,4E-03	1,3E-03	3,0E-05	1,0E-03	1,0E-03	2,0E-05	9,7E-04	9,5E-04	2,0E-05	4,0E-03	3,9E-03	8,0E-05
Résidentiel	O_21	1,2E-04	1,1E-04	2,0E-06	1,8E-03	1,8E-03	3,0E-05	1,4E-03	1,4E-03	2,0E-05	1,3E-03	1,3E-03	2,0E-05	5,3E-03	5,2E-03	9,0E-05
Résidentiel	O_22	4,0E-05	3,9E-05	1,0E-06	6,3E-04	6,2E-04	1,0E-05	4,8E-04	4,7E-04	1,0E-05	4,5E-04	4,4E-04	1,0E-05	1,9E-03	1,8E-03	4,0E-05
Résidentiel	O31	9,5E-04	9,4E-04	7,0E-06	1,5E-02	1,5E-02	1,1E-04	1,2E-02	1,1E-02	8,0E-05	1,1E-02	1,1E-02	8,0E-05	4,4E-02	4,4E-02	3,1E-04
activité professionnelle	IEM_A+S_C	3,8E-04	3,8E-04	3,0E-06	6,0E-03	6,0E-03	5,0E-05	4,6E-03	4,6E-03	4,0E-05	4,3E-03	4,3E-03	3,0E-05	1,8E-02	1,7E-02	1,4E-04
activité professionnelle	IEM_AIR_A	2,6E-03	2,6E-03	1,4E-05	4,1E-02	4,1E-02	2,2E-04	3,2E-02	3,2E-02	1,6E-04	3,0E-02	3,0E-02	1,5E-04	1,2E-01	1,2E-01	6,3E-04
activité professionnelle	IEM_AIR_B	8,9E-04	8,9E-04	3,0E-06	1,4E-02	1,4E-02	5,0E-05	1,1E-02	1,1E-02	4,0E-05	1,0E-02	1,0E-02	4,0E-05	4,1E-02	4,1E-02	1,6E-04
activité professionnelle	IEM_SOL_B	2,7E-04	2,7E-04	2,0E-06	4,2E-03	4,2E-03	3,0E-05	3,2E-03	3,2E-03	2,0E-05	3,0E-03	3,0E-03	2,0E-05	1,2E-02	1,2E-02	8,0E-05
activité professionnelle	O_2	9,6E-05	9,5E-05	1,0E-06	1,5E-03	1,5E-03	2,0E-05	1,2E-03	1,2E-03	2,0E-05	1,1E-03	1,1E-03	2,0E-05	4,5E-03	4,4E-03	6,0E-05
activité professionnelle	O_4	2,0E-04	1,9E-04	1,0E-06	3,1E-03	3,1E-03	2,0E-05	2,4E-03	2,3E-03	2,0E-05	2,2E-03	2,2E-03	2,0E-05	9,0E-03	9,0E-03	6,0E-05
activité professionnelle	O_8	7,1E-05	7,0E-05	1,0E-06	1,1E-03	1,1E-03	2,0E-05	8,6E-04	8,4E-04	1,0E-05	8,0E-04	7,9E-04	1,0E-05	3,3E-03	3,2E-03	5,0E-05
activité professionnelle	O_17	6,3E-05	6,2E-05	1,0E-06	1,0E-03	9,8E-04	2,0E-05	7,7E-04	7,5E-04	1,0E-05	7,1E-04	7,0E-04	1,0E-05	2,9E-03	2,9E-03	5,0E-05
	Max hors site	3,14E-03	3,12E-03	3,30E-05	4,89E-02	4,86E-02	5,20E-04	3,81E-02	3,79E-02	4,10E-04	3,52E-02	3,50E-02	3,80E-04	1,45E-01	1,45E-01	1,55E-03

En couleur : dépôts maximaux relevés en fonction des scénarios d'exposition retenus

**Référence** R003-1620019PAE-V01

## **Annexe 18      Constantes de transferts vers les végétaux et les animaux**

**Calcul des bio transferts Ba** Tableau 5-1

Pour la viande :

$$Ba_{\text{viande}} = 10^{(2 \cdot \log K_{ow})} \times 0.19$$

$$Ba_{\text{viande}} = 10^{(2 \cdot \log K_{ow})} \times 0.04$$

$$Ba_{\text{viande}} = 10^{(2 \cdot \log K_{ow})} \times 0.14$$

$$Ba_{\text{viande}} = 10^{(2 \cdot \log K_{ow})} \times 0.23$$

avec :  $\log Ba_{\text{viande}} = -0.099 (\log K_{ow})^2 + 1.07 \log K_{ow} - 3.56$

	logK <sub>ow</sub>	log Ba <sub>viande</sub>	Ba <sub>viande</sub> calculé	Ba <sub>viande</sub> HHRAP	Ba <sub>viande</sub> calculé	Ba <sub>viande</sub> HHRAP	Ba <sub>viande</sub> calculé	Ba <sub>viande</sub> HHRAP	Ba <sub>viande</sub> calculé	Ba <sub>viande</sub> HHRAP	Ba <sub>viande</sub> calculé	Ba <sub>viande</sub> HHRAP
Arsenic	0.62	-2.8781776	0.00291522	0.002	5.2952E-05	0.00001	0.000165352	0.0001	0.000102954	0.000304474	0.000304474	0.000304474
Béryllium	-0.37	-4.2026951	1.19133E-05	0.001	2.51186E-06	0.00001	6.7915E-06	0.00001	5.02371E-06	1.44433E-05	1.44433E-05	1.44433E-05
Cadmium	-0.67	-3.6383851	4.3915E-05	0.00011	9.26139E-06	0.00001	3.24148E-05	0.00001	1.85227E-05	6.0025E-05	5.3252E-05	1.91E-05
Chrome VI	0.23	-3.3191371	9.11206E-05	0.0005	1.91833E-05	0.00015	6.71419E-05	0.00015	3.83666E-05	0.000110304	0.000110304	0.000110304
Cuivre	-0.37	-4.2026951	1.19133E-05	0.0001	2.51186E-06	0.00001	6.7915E-06	0.00001	5.02371E-06	1.44433E-05	1.44433E-05	1.44433E-05
Manganèse	0.23	-3.3191371	9.11206E-05	0.001	1.91833E-05	0.0001	6.71419E-05	0.0001	3.83666E-05	0.00010304	0.00010304	0.00010304
Mercuré	0.62	-2.9346556	0.00202385	0.01	4.64948E-05	0.002	0.000162732	0.11	0.23998E-05	0.11	0.002027346	0.002027346
Nickel	-0.37	-4.2026951	1.19133E-05	0.0001	2.51186E-06	0.00001	6.7915E-06	0.00001	5.02371E-06	1.44433E-05	1.44433E-05	1.44433E-05
Plomb	0.23	-3.3191371	9.11206E-05	0.0001	1.91833E-05	0.00001	6.71419E-05	0.00001	3.83666E-05	0.000110304	0.000110304	0.000110304
Sélénium	0.23	-3.3191371	9.11206E-05	0.0001	1.91833E-05	0.00001	6.71419E-05	0.00001	3.83666E-05	0.000110304	0.000110304	0.000110304
Zinc	-0.67	-4.0847691	1.56309E-05	0.00001	3.2902E-06	0.00001	1.15179E-05	0.00001	6.58144E-06	0.00001	1.89210E-05	1.89210E-05
Dioxines	0.8	-0.86170	0.026121229	2.61008	0.005499208	0.00001	0.019592721	1.00001	0.010989412	1.00001	0.011603435	1.1603435
Barium	0.23	-3.3191371	9.11206E-05	0.0001	1.91833E-05	0.00001	6.71419E-05	0.00001	3.83666E-05	0.000110304	0.000110304	0.000110304

Concentration en polluant dans le sol (en mg/kg) (dans les 20 premiers cm)		Facteur de transfert sol-végétaux Kps-veg (Contamination des sols - Transfert des sols vers les plantes, ADEME), Usage agricole					Paramètres pour la concentration due aux dépôts					
Tableau A		Tableau 3-1					Tableau 1-1					
	Cs	Arsenic	Légumes feuilles	Légumes racines	Fruits	Pommes de terres	Arsenic	D (g/s)	Fv	Dydp (g/m²/an)	Fw	Dywp (g/m²/an)
Arsenic	0.00E+00	0.0001	0.00	0.02	0.002	0.0006	0.0001	0.00E+00	0.0001	0.00E+00	1	0.00E+00
Béryllium	0.00E+00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.0001	0.00E+00	0.0001	0.00E+00	1	0.00E+00
Cadmium	1.94E-01	0.00	0.38	0.22	0.05	0.03	0.0001	0.001852211	0.0001	1.93E-03	1	1.23E-05
Chrome VI	3.16E-02	0.00	0.02	0.002	0.05	0.05	0.0001	0.002032070	0.0001	3.14E-04	1	2.33E-05
Cuivre	0.00E+00	0.00	0.02	0.002	0.05	0.05	0.0001	0.0001	0.0001	0.00E+00	1	0.00E+00
Manganèse	0.00E+00	0.00	0.17	0.17	0.17	0.4	0.0001	0.0001	0.0001	0.00E+00	1	0.00E+00
Mercuré	1.94E-01	0.00	0.00	0.017	0.0033	0.0033	0.0001	0.001852211	0.0001	1.93E-03	1	1.33E-05
Nickel	0.00E+00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.044	0.0001	0.0001	0.0001	0.00E+00	1	0.00E+00
Plomb	0.00E+00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.044	0.0001	0.0001	0.0001	0.00E+00	1	0.00E+00
Sélénium	0.00E+00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.044	0.0001	0.0001	0.0001	0.00E+00	1	0.00E+00
Zinc	0.00E+00	0.00	0.03	0.04	0.04	0.02	0.0001	0.0001	0.0001	0.00E+00	1	0.00E+00
Dioxines	9.47E-08	0.27	0.05	0.04	0.04	0.00	0.0001	4.58E-09	0.664	9.47E-10	1	-3.33E-12
Barium	0.00E+00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.0001	0.0001	0.0001	0.00E+00	1	0.00E+00

**Calcul de Bv** Tableau 2-1

$$Bv = (P_{soil} \times Bvol) / (1 - f_{soil}) \times P_{soil} \times Bvol$$

Avec :  $f_{soil} = 1.19$   
 $f_{soil} = 0.85$   
 $P_{soil} = 770$

et  $Bvol = 1.065 \log Kow - \log (H(IRT)) - 1.654$

	logK <sub>ow</sub>	log (H(IRT))	Bvol	Bv
Arsenic	0.62	-3.50756214	2.57760214	0.026558742
Béryllium	-0.37	-5.21795968	2.9590968	0.03046511
Cadmium	-0.67	-4.902689245	3.174139245	0.032703253
Chrome VI	0.23	-5.00484855	3.595834855	0.037047995
Cuivre	-0.37	-5.00484855	2.743834855	0.028298114
Manganèse	0.23	-5.00484855	3.595834855	0.037047995
Mercuré	0.62	-5.54279259	4.54939259	0.048894359
Nickel	-0.37	-4.996110931	2.79560931	0.028179416
Plomb	0.73	-4.996110931	4.119560931	0.042443961
Sélénium	0.23	-5.407279205	4.008979205	0.041303604
Zinc	-0.37	-4.996110931	2.84160931	0.029216683
Dioxines	0.8	-7.876855041	13.4648504	0.13872881
Barium	0.23	0	-1.654	-0.017041212

**Concentration de polluant dans l'air (µg/m³)** Tableau 2-2

	Cs
Arsenic	0.00E+00
Béryllium	0.00E+00
Cadmium	1.93E-03
Chrome VI	2.96E-04
Cuivre	0.00E+00
Manganèse	0.00E+00
Mercuré	1.93E-03
Nickel	0.00E+00
Plomb	0.00E+00
Sélénium	0.00E+00
Zinc	0.00E+00
Dioxines	1.25E-09
Barium	0.00E+00

Tableau 2-1-1	H (atm.m/mol)	R (J/moleK)	T (kelvin)	H(IRT)
Arsenic	0.77	8.314472	298	0.00031077
Béryllium	0.015	8.314472	298	6.05397E-05
Cadmium	0.01	8.314472	298	1.25115E-05
Chrome VI	0.0245	8.314472	298	9.88815E-05
Cuivre	0.0245	8.314472	298	9.88815E-05
Manganèse	0.0245	8.314472	298	9.88815E-05
Mercuré	0.0071	8.314472	298	2.86265E-06
Nickel	0.025	8.314472	298	1.009E-05
Plomb	0.025	8.314472	298	1.009E-05
Sélénium	0.0097	8.314472	298	3.9148E-06
Zinc	0.025	8.314472	298	1.009E-05
Dioxines	3.29E-05	8.314472	298	1.32794E-08
Barium		8.314472	298	

la base de données PhysProp

**Calcul de Fv** Tableau 2-3

$$Fv = 1 - [(c \times S) / (P + c \times S)]$$

	c	S	P	Fv	Fv (HHRAP)
Arsenic	0.00017	-	3.30E-13	-	0.0001
Béryllium	0.00017	-	3.38E-13	-	0.0001
Cadmium	0.00017	-	3.45E-13	-	0.0001
Chrome VI	0.00017	-	3.58E-13	-	0.0001
Cuivre	0.00017	-	0.0001	-	0.0001
Manganèse	0.00017	-	0.0001	-	0.0001
Mercuré	0.00017	-3.59818103	2.93E-08	-	0.0001
Nickel	0.00017	-	3.35E-13	-	0.0001
Plomb	0.00017	-	3.97E-13	-	0.0001
Sélénium	0.00017	-	1.97E-13	-	0.0001
Zinc	0.00017	-	0.0001	-	0.0001
Dioxines	0.00017	-3.59818103	1.97E-13	-	0.0001
Barium	0.00017	-	-	-	0.0001

valeurs VTRAIS

**Référence** R003-1620019PAE-V01

## **Annexe 19**      **Détail des calculs pour la voie d'exposition indirecte**

Les végétaux

Concentration due aux dépôts

Tableau 1

$C_{dep} = 1000 \times Q \times (1 + F_d) \times (D_{ydp} + F_w \times D_{ywp}) \times R_p \times (1 - exp(-k_p \times T_p)) / (Y_p \times K_p)$  en mg/kg de plante

Avec :  
 Q : Flux d'émission (g/s)  
 F<sub>d</sub> : Fraction de polluant présent dans l'atmosphère sous forme de vapeur  
 D<sub>ydp</sub> : Dépôt sec annuel (g/m<sup>2</sup>/an)  
 F<sub>w</sub> : Fraction de polluant déposée par la pluie qui adhère à la plante  
 D<sub>ywp</sub> : Dépôt humide annuel (g/m<sup>2</sup>/an)  
 R<sub>p</sub> : Fraction interceptée par les cultures  
 k<sub>p</sub> : Coefficient de perte sur la surface de la plante (année<sup>-1</sup>)  
 T<sub>p</sub> : Durée de culture (année)  
 Y<sub>p</sub> : Rendement de production (kg MS/ha)

Valeurs	
Cd	0,29
Hg	0,164
Pb	2,24

	Cadmium	Mercur	Plomb	Arsenic	Nickel	Manganèse	Chrome VI	Dioxines	Barium	Antimoine	Chrome III
C <sub>dep</sub>	3,20E-05	4,34115E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,69E-07	1,33E-17	0,00E+00	0	0

Concentration due à l'absorption foliaire

Tableau 2

$C_{fol} = B_v \times C_a \times F_v$  en mg/kg de plante

Avec :  
 B<sub>v</sub> : Coefficient de biotransfert air-plante (Tableau 2-1)  
 C<sub>a</sub> : Concentration de polluant dans l'air (sous forme particulaire et gazeuse) (µg/m<sup>3</sup>) (Tableau 2-2)  
 F<sub>v</sub> : Fraction de polluant sous forme gazeuse (Tableau 2-3)

$F_v = 1 - [(c \times S_v) / (P_l + c \times S_l)]$

c : Constante de Junge = 1,7.10<sup>-4</sup> atm-cm  
 S<sub>v</sub> : Surface moyenne des particules d'aérosols  
 P<sub>l</sub> : Pression de vapeur du polluant en phase liquide (atm)

	Cadmium	Mercur	Plomb	Arsenic	Nickel	Manganèse	Chrome VI	Dioxines	Barium	Antimoine	Chrome III
C <sub>fol</sub>	3,09E-07	4,18E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,87E-06	1,15E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Concentration due au sol

Tableau 3

$C_{sol} = K_{ps-weg} \times C_s$  en mg/kg de plante

Avec :  
 K<sub>ps-weg</sub> : Facteur de transfert sol-végétaux (selon le légumes et des teneurs dans le sol) (Tableau 3-1)  
 C<sub>s</sub> : Concentration dans le sol

	Légumes feuillus	Légumes racines	Fruits	Pommes de terres
Arsenic	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Béryllium	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Cadmium	7,37E-02	4,27E-02	9,70E-03	5,82E-03
Chrome VI	6,31E-04	6,31E-05	0,00E+00	1,58E-03
Cuivre	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Manganèse	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Mercur	1,36E-03	3,30E-03	6,40E-04	6,40E-04
Nickel	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Plomb	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Sélénium	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Zinc	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Dioxines	0,00E+00	1,89E-09	0,00E+00	1,89E-09
Barium	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

à considérer pour la concentration dans les produits animaliers

$C_{tot} = C_{dep} + C_{fol} + C_{sol}$  en mg/kg de plante

Tableau 4

Avec :  
 C<sub>dep</sub> : Concentration due aux dépôts (Tableau 1)  
 C<sub>fol</sub> : Concentration due à l'absorption foliaire (Tableau 2)  
 C<sub>sol</sub> : Concentration due au sol (Tableau 3)

	Légumes feuillus	Légumes racines	Fruits	Pommes de terres
Arsenic	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Béryllium	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Cadmium	7,38E-02	4,27E-02	9,70E-03	5,82E-03
Chrome VI	6,32E-04	6,41E-05	9,38E-07	1,58E-03
Cuivre	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Manganèse	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Mercur	1,40E-03	3,34E-03	6,87E-04	6,87E-04
Nickel	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Plomb	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Sélénium	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Zinc	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Dioxines	1,15E-10	2,01E-09	1,15E-10	2,01E-09
Barium	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Concentration dans les produits animaliers

Tableau 5

$C_{produit\ animalier} = (ZPF \times C_{pi} \times C_{tot}) + C_s \times C_s \times B_s + B_{mef} \times C_{mef}$

Avec :  
 C<sub>produit animalier</sub> : Concentration dans le produit animal (mg/kg pour la viande et les œufs, mg/L pour le lait)  
 F<sub>i</sub> : Fraction de la plante de type i ingérée par l'animal ayant été cultivée dans la zone de remembre des dépôts  
 Q<sub>p</sub> : Quantité totale de plante i ingérée par l'animal par jour (kg MS/jour)  
 C<sub>tot</sub> : Concentration totale dans le végétal  
 C<sub>s</sub> : Quantité de sol ingérée par l'animal par jour (kg/jour)  
 C<sub>s</sub> : Concentration en polluant dans le sol (mg/kg)  
 B<sub>s</sub> : Facteur de bio-disponibilité  
 B<sub>mef</sub> : Facteur de bio-transfert pour le produit animal (kg pour la viande et les œufs, µL pour le lait)  
 M<sub>ef</sub> : Facteur lié au métabolisme

Valeurs	Viande			Lait			Volaille et œufs		
	F	S	G	F	S	G	F	S	G
Opi	8,8	2,5	0,47	13,2	4,1	3	-	-	0,2
C <sub>tot</sub>	0,5			0,4			0,022		
C <sub>s</sub>	1			Tableau A			1		
B <sub>s</sub>	1			Tableau S-1			Tableau S-1		
B <sub>mef</sub>	1			Tableau S-1			Tableau S-1		

F : Fourrage S : Silage G : Grains

C <sub>produit animalier</sub>	Viande			Lait			Volaille			Œuf		
	F	S	G	F	S	G	F	S	G	F	S	G
Arsenic	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-	0,00E+00	-	-	0,00E+00
Béryllium	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-	0,00E+00	-	-	0,00E+00
Cadmium	8,92E-05	3,38E-05	1,68E-05	6,83E-06	2,47E-06	1,94E-06	-	-	2,02E-03	-	-	4,75E-05
Chrome VI	1,17E-04	9,55E-05	8,84E-05	3,15E-05	2,28E-05	2,18E-05	-	-	5,81E-08	-	-	3,15E-08
Cuivre	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-	0,00E+00	-	-	0,00E+00
Manganèse	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-	0,00E+00	-	-	0,00E+00
Mercur	2,19E-03	2,01E-03	1,95E-03	1,92E-04	1,67E-04	1,64E-04	-	-	5,00E-04	-	-	5,00E-04
Nickel	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-	0,00E+00	-	-	0,00E+00
Plomb	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-	-	0,00E+00	-	-	0,00E+00
Sélénium	0	0	0	0	0	0	-	-	0,00E+00	-	-	0,00E+00
Zinc	0	0	0	0	0	0	-	-	0,00E+00	-	-	0,00E+00
Dioxines	1,24E-07	1,24E-07	1,24E-07	2,17E-07	2,11E-07	2,10E-07	-	-	4,06E-09	-	-	2,32E-09
Barium	0	0	0	0	0	0	-	-	0,00E+00	-	-	0,00E+00

On considère par la suite qu'un bovin destiné à fournir de la viande a un taux d'ingestion de 12 kg/jour et qu'un bovin destiné à fournir du lait, 20 kg/jour (d'après les recommandations de l'Human Health Risk Assessment Protocol)

Par conséquent, on somme les concentrations obtenues par l'intermédiaire du fourrage, du silage et de l'alimentation par grains.

C <sub>produit animalier</sub>	Viande	Lait	Volaille	Œuf
Arsenic	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Béryllium	0	0	0	0
Cadmium	1,39E-04	1,12E-05	2,02E-03	4,75E-05
Chrome VI	3,01E-04	7,61E-05	5,81E-08	3,15E-08
Cuivre	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Manganèse	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Mercur	8,15E-03	5,23E-04	5,00E-04	5,00E-04
Nickel	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Plomb	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Sélénium	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Zinc	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Dioxines	3,74E-07	6,38E-07	4,05E-09	2,32E-09
Barium	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

C<sub>produit animalier</sub> : Concentration dans le produit animal (mg/kg pour la viande et les œufs, mg/L pour le lait)



## **Annexe 20 Résultats des calculs de risques – Démarche ERS**

## Inhalation - travaux TO2

## Effets non cancérogènes

Scénario : Résidentiel							Scénario : Activité professionnelle						
Traceurs	C air modélisée (récepteur max) (µg/m3)	Indices d'exposition	Concentration inhalée (mg/m3)	VTR (mg/m3)	QDI	Pourcentage (%)	Traceurs	C air modélisée (récepteur max) (µg/m3)	Indices d'exposition	Concentration inhalée (mg/m3)	VTR (mg/m3)	QDI	Pourcentage (%)
Acide chlorhydrique (HCl)	1,3E-01	1,0E+00	1,3E-04	2,0E-02	<b>6,3E-03</b>	5	Acide chlorhydrique (HCl)	2,5E-01	2,1E-01	5,5E-05	2,0E-02	<b>2,7E-03</b>	5
Acide fluorhydrique (HF)	1,8E-02	1,0E+00	1,8E-05	1,4E-02	<b>1,3E-03</b>	<1	Acide fluorhydrique (HF)	3,4E-02	2,1E-01	7,3E-06	1,4E-02	<b>5,2E-04</b>	<1
Ammoniac (NH3)	1,8E-01	1,0E+00	1,8E-04	5,0E-01	<b>3,5E-04</b>	<1	Ammoniac (NH3)	3,4E-01	2,1E-01	7,3E-05	5,0E-01	<b>1,5E-04</b>	<1
PCDD-DF	1,3E-09	1,0E+00	1,3E-12	4,0E-08	<b>3,1E-05</b>	<1	PCDD-DF	2,5E-09	2,1E-01	5,5E-13	4,0E-08	<b>1,4E-05</b>	<1
Antimoine	3,2E-04	1,0E+00	3,2E-07	3,0E-04	<b>1,1E-03</b>	<1	Antimoine	7,1E-04	2,1E-01	1,5E-07	3,0E-04	<b>5,1E-04</b>	<1
Arsenic	3,1E-04	1,0E+00	3,1E-07	1,5E-05	<b>2,1E-02</b>	15	Arsenic	6,8E-04	2,1E-01	1,5E-07	1,5E-05	<b>9,7E-03</b>	16
Cadmium	1,1E-03	1,0E+00	1,1E-06	3,0E-04	<b>3,5E-03</b>	3	Cadmium	2,3E-03	2,1E-01	4,9E-07	3,0E-04	<b>1,6E-03</b>	3
Chrome III	1,9E-03	1,0E+00	1,9E-06	2,0E-03	<b>9,3E-04</b>	<1	Chrome III	3,3E-03	2,1E-01	7,2E-07	2,0E-03	<b>3,6E-04</b>	<1
Chrome VI	2,1E-04	1,0E+00	2,1E-07	8,0E-06	<b>2,6E-02</b>	19	Chrome VI	3,7E-04	2,1E-01	8,0E-08	8,0E-06	<b>1,0E-02</b>	16
Cuivre	2,7E-03	1,0E+00	2,7E-06	1,0E-03	<b>2,7E-03</b>	2	Cuivre	5,8E-03	2,1E-01	1,2E-06	1,0E-03	<b>1,2E-03</b>	2
Manganèse	2,1E-03	1,0E+00	2,1E-06	3,0E-04	<b>6,9E-03</b>	5	Manganèse	4,5E-03	2,1E-01	9,7E-07	3,0E-04	<b>3,2E-03</b>	5
Mercurure	1,1E-03	1,0E+00	1,1E-06	3,0E-05	<b>3,5E-02</b>	26	Mercurure	2,3E-03	2,1E-01	4,9E-07	3,0E-05	<b>1,6E-02</b>	27
Nickel	1,9E-03	1,0E+00	1,9E-06	9,0E-05	<b>2,1E-02</b>	16	Nickel	4,2E-03	2,1E-01	9,0E-07	9,0E-05	<b>1,0E-02</b>	17
Plomb	7,9E-03	1,0E+00	7,9E-06	9,0E-04	<b>8,8E-03</b>	7	Plomb	1,7E-02	2,1E-01	3,7E-06	9,0E-04	<b>4,1E-03</b>	7
<b>Total</b>					<b>0,134</b>	100	<b>Total</b>					<b>0,0606</b>	100

## Effets cancérogènes

Scénario : Résidentiel														
Traceurs	C air modélisée (récepteur max) (µg/m3)	Indices d'exposition			Concentration journalière inhalée (µg/m3)			ERUI (µg/m3)-1	ERII			Somme ERII enfants	Pourcentage (%)	
		Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes	Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes		Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes			
Acide chlorhydrique (HCl)	1,26E-01	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	5,38E-02	1,08E-02	4,31E-02	nd						
Acide fluorhydrique (HF)	1,76E-02	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	7,53E-03	1,51E-03	6,03E-03	nd						
Ammoniac (NH3)	1,76E-01	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	7,53E-02	1,51E-02	6,03E-02	nd						
PCDD-DF	1,25E-09	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	5,36E-10	1,07E-10	4,29E-10	nd						
Antimoine	3,20E-04	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	1,37E-04	2,74E-05	1,10E-04	nd						
Arsenic	3,10E-04	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	1,33E-04	2,66E-05	1,06E-04	1,50E-04	<b>1,99E-08</b>	<b>3,99E-09</b>	<b>1,59E-08</b>	<b>1,99E-08</b>	<1	
Cadmium	1,05E-03	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	4,50E-04	9,00E-05	3,60E-04	nd						
Chrome III	1,85E-03	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	7,95E-04	1,59E-04	6,36E-04	nd						
Chrome VI	2,06E-04	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	8,83E-05	1,77E-05	7,06E-05	4,00E-02	<b>3,53E-06</b>	<b>7,06E-07</b>	<b>2,83E-06</b>	<b>3,53E-06</b>	93	
Cuivre	2,67E-03	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	1,14E-03	2,29E-04	9,15E-04	nd						
Manganèse	2,06E-03	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	8,83E-04	1,77E-04	7,06E-04	nd						
Mercurure	1,05E-03	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	4,50E-04	9,00E-05	3,60E-04	nd						
Nickel	1,92E-03	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	8,23E-04	1,65E-04	6,58E-04	2,60E-04	<b>2,14E-07</b>	<b>4,28E-08</b>	<b>1,71E-07</b>	<b>2,14E-07</b>	6	
Plomb	7,89E-03	4,29E-01	8,57E-02	3,43E-01	3,38E-03	6,76E-04	2,71E-03	1,20E-05	<b>4,06E-08</b>	<b>8,12E-09</b>	<b>3,25E-08</b>	<b>4,06E-08</b>	1	
<b>Total</b>									<b>3,81E-06</b>	<b>7,61E-07</b>	<b>3,04E-06</b>	<b>3,81E-06</b>	100	

## Activité professionnelle

Traceurs	C air modélisée (récepteur max) (µg/m3)	Indices d'exposition	Concentration inhalée Adulte (µg/m3)	ERUI (µg/m3)-1	ERII adultes	Pourcentage (%)
Acide chlorhydrique (HCl)	2,5E-01	1,3E-01	3,3E-02	nd		
Acide fluorhydrique (HF)	3,4E-02	1,3E-01	4,4E-03	nd		
Ammoniac (NH3)	3,4E-01	1,3E-01	4,4E-02	nd		
PCDD-DF	2,5E-09	1,3E-01	3,3E-10	nd		
Antimoine	7,1E-04	1,3E-01	9,1E-05	nd		
Arsenic	6,8E-04	1,3E-01	8,8E-05	1,5E-04	<b>1,3E-08</b>	<1
Cadmium	2,3E-03	1,3E-01	2,9E-04	nd		
Chrome III	3,3E-03	1,3E-01	4,3E-04	nd		
Chrome VI	3,7E-04	1,3E-01	4,8E-05	4,0E-02	<b>1,9E-06</b>	91
Cuivre	5,8E-03	1,3E-01	7,5E-04	nd		
Manganèse	4,5E-03	1,3E-01	5,8E-04	nd		
Mercurure	2,3E-03	1,3E-01	2,9E-04	nd		
Nickel	4,2E-03	1,3E-01	5,4E-04	2,6E-04	<b>1,4E-07</b>	7
Plomb	1,7E-02	1,3E-01	2,2E-03	1,2E-05	<b>2,7E-08</b>	1
<b>Total</b>					<b>2,10E-06</b>	<b>100</b>

**Ingestion directe****Effets non cancérogènes**Scénario : **Résidentiel**

Traceurs	C sols max modélisée (1cm)	Doses journalière d'exposition (mg/kg/j)			VTR (mg/kg/j)	QDo			Somme QDo enfants	Pourcentage (%)
		Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes		Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes		
Cadmium	3,88E+00	2,77E-06	2,35E-05	2,77E-06	3,50E-04	7,92E-03	6,73E-02	7,92E-03	7,52E-02	44
Chrome VI	6,31E-01	4,51E-07	3,83E-06	4,51E-07	9,00E-04	5,01E-04	4,26E-03	5,01E-04	4,76E-03	3
Mercure	3,88E+00	2,77E-06	2,35E-05	2,77E-06	5,71E-04	4,85E-03	4,12E-02	4,85E-03	4,60E-02	27
Dioxines	1,89E-06	1,35E-12	1,15E-11	1,35E-12	2,86E-10	4,73E-03	4,02E-02	4,73E-03	4,49E-02	26
Total						1,80E-02	1,53E-01	1,80E-02	1,71E-01	<b>100</b>

**Effets cancérogènes**Scénario : **Résidentiel**

Traceurs	C sols max modélisée (1cm)	Doses journalière d'exposition (mg/kg/j)			ERUo (mg/kg/j)-1	ERIo			Somme ERIo enfants	Pourcentage (%)
		Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes		Adultes	Enfants	Enfants devenus adultes		
Cadmium	3,88E+00	1,19E-06	2,02E-06	9,50E-07	nd					
Chrome VI	6,31E-01	1,93E-07	3,28E-07	1,55E-07	5,00E-01	9,66E-08	1,64E-07	7,73E-08	2,41E-07	100,0
Mercure	3,88E+00	1,19E-06	2,02E-06	9,50E-07	nd					
Dioxines	1,89E-06	5,80E-13	9,85E-13	4,64E-13	nd					
Total						9,66E-08	1,64E-07	7,73E-08	2,41E-07	<b>100,0</b>

**Ingestion indirecte**  
**Effet non cancérigène**  
**Végétaux**  
**Habitations enfants**

Traceurs	Q feuille (mg/j)	Q racine (mg/j)	Q fruit (mg/j)	Q pommes de terre (mg/j)	Total (mg/kg/j)	VTR (mg/kg/j)	QDo	Pourcentage (%)
Cadmium	4,85E-04	3,27E-04	1,88E-04	9,40E-05	7,30E-05	3,50E-04	2,09E-01	91
Chrome VI	4,16E-06	4,91E-07	1,81E-08	2,54E-05	2,00E-06	9,00E-04	2,22E-03	<1
Mercure	9,25E-06	2,56E-05	1,33E-05	1,10E-05	3,95E-06	5,71E-04	6,91E-03	3
Dioxines	7,58E-13	1,54E-11	2,22E-12	3,23E-11	3,38E-12	2,86E-10	1,18E-02	5
Total							0,229	100

**Végétaux**  
**Habitations enfants devenant adultes**

Traceurs	Q feuille (mg/j)	Q racine (mg/j)	Q fruit (mg/j)	Q pommes de terre (mg/j)	Total (mg/kg/j)	VTR (mg/kg/j)	QDo	Pourcentage (%)
Cadmium	1,29E-03	4,67E-04	2,66E-04	1,30E-04	3,08E-05	3,50E-04	8,81E-02	93
Chrome VI	1,11E-05	7,01E-07	2,56E-08	3,51E-05	6,70E-07	9,00E-04	7,44E-04	<1
Mercure	2,47E-05	3,66E-05	1,88E-05	1,53E-05	1,36E-06	5,71E-04	2,38E-03	3
Dioxines	2,02E-12	2,20E-11	3,15E-12	4,46E-11	1,02E-12	2,86E-10	3,59E-03	4
Total							0,095	100

**Végétaux**  
**Habitations adultes**

Traceurs	Q feuille (mg/j)	Q racine (mg/j)	Q fruit (mg/j)	Q pommes de terre (mg/j)	Total (mg/kg/j)	VTR (mg/kg/j)	QDo	Pourcentage (%)
Cadmium	1,29E-03	4,67E-04	2,66E-04	1,30E-04	3,08E-05	3,50E-04	8,81E-02	93
Chrome VI	1,11E-05	7,01E-07	2,56E-08	3,51E-05	6,70E-07	9,00E-04	7,44E-04	<1
Mercure	2,47E-05	3,66E-05	1,88E-05	1,53E-05	1,36E-06	5,71E-04	2,38E-03	3
Dioxines	2,02E-12	2,20E-11	3,15E-12	4,46E-11	1,02E-12	2,86E-10	3,59E-03	4
Total							0,095	100

**Ingestion indirecte**  
**Effet cancérigène**  
**Végétaux**  
**Habitations enfants**

Traceurs	Q feuille (mg/j)	Q racine (mg/j)	Q fruit (mg/j)	Q pommes de terre (mg/j)	Total (mg/kg/j)	ERUo (mg/kg/j)-1	ERlo	Pourcentage (%)
Cadmium	4,85E-04	3,27E-04	1,88E-04	9,40E-05	6,26E-06	nd		
Chrome VI	4,16E-06	4,91E-07	1,81E-08	2,54E-05	1,72E-07	5,00E-01	8,58E-08	100,0
Mercure	9,25E-06	2,56E-05	1,33E-05	1,10E-05	3,38E-07	nd		
Dioxines	7,58E-13	1,54E-11	2,22E-12	3,23E-11	2,89E-13	nd		
Total							8,58E-08	100

**Végétaux**  
**Habitations enfants devenant adultes**

Traceurs	Q feuille (mg/j)	Q racine (mg/j)	Q fruit (mg/j)	Q pommes de terre (mg/j)	Total (mg/kg/j)	ERUo (mg/kg/j)-1	ERlo	Pourcentage (%)
Cadmium	1,29E-03	4,67E-04	2,66E-04	1,30E-04	1,06E-05	nd		
Chrome VI	1,11E-05	7,01E-07	2,56E-08	3,51E-05	2,30E-07	0,5	1,15E-07	100,0
Mercure	2,47E-05	3,66E-05	1,88E-05	1,53E-05	4,67E-07	nd		
Dioxines	2,02E-12	2,20E-11	3,15E-12	4,46E-11	3,51E-13	nd		
Total							1,15E-07	100

**Végétaux**  
**Habitations adultes**

Traceurs	Q feuille (mg/j)	Q racine (mg/j)	Q fruit (mg/j)	Q pommes de terre (mg/j)	Total (mg/kg/j)	ERUo (mg/kg/j)-1	ERlo	Pourcentage (%)
Cadmium	1,29E-03	4,67E-04	2,66E-04	1,30E-04	1,32E-05	nd		
Chrome VI	1,11E-05	7,01E-07	2,56E-08	3,51E-05	2,87E-07	0,5	1,44E-07	100,0
Mercure	2,47E-05	3,66E-05	1,88E-05	1,53E-05	5,83E-07	nd		
Dioxines	2,02E-12	2,20E-11	3,15E-12	4,46E-11	4,39E-13	nd		
Total							1,44E-07	100

**Ingestion indirecte**  
**Effet non cancérigène**  
**animaux**  
**Habitations enfants**

Traceurs	Q viande (mg/j)	Q volaille (mg/j)	Q oeuf (mg/j)	Q lait (mg/j)	Total (mg/kg/j)	VTR (mg/kg/j)	QDo	Pourcentage (%)
Cadmium	0,00E+00	1,35E-05	1,89E-07	0,00E+00	9,15E-07	3,50E-04	2,62E-03	22
Chrome VI	0,00E+00	3,69E-10	1,25E-10	0,00E+00	3,30E-11	9,00E-04	3,66E-08	<1
Mercure	0,00E+00	3,35E-06	1,99E-06	0,00E+00	3,56E-07	5,71E-04	6,23E-04	5
Dioxines	0,00E+00	2,72E-11	9,19E-12	0,00E+00	2,42E-12	2,86E-10	8,48E-03	72
Total							0,012	100

**animaux**  
**Habitations enfants devenant adultes**

Traceurs	Q viande (mg/j)	Q volaille (mg/j)	Q oeuf (mg/j)	Q lait (mg/j)	Total (mg/kg/j)	VTR (mg/kg/j)	QDo	Pourcentage (%)
Cadmium	0,00E+00	1,89E-05	3,53E-07	0,00E+00	2,74E-07	3,50E-04	7,84E-04	21
Chrome VI	0,00E+00	5,14E-10	2,34E-10	0,00E+00	1,07E-11	9,00E-04	1,19E-08	<1
Mercure	0,00E+00	4,67E-06	3,71E-06	0,00E+00	1,20E-07	5,71E-04	2,10E-04	6
Dioxines	0,00E+00	3,78E-11	1,72E-11	0,00E+00	7,86E-13	2,86E-10	2,75E-03	73
Total							0,004	100

**animaux**  
**Habitations adultes**

Traceurs	Q viande (mg/j)	Q volaille (mg/j)	Q oeuf (mg/j)	Q lait (mg/j)	Total (mg/kg/j)	VTR (mg/kg/j)	QDo	Pourcentage (%)
Cadmium	0,00E+00	1,89E-05	3,53E-07	0,00E+00	2,74E-07	3,50E-04	7,84E-04	21
Chrome VI	0,00E+00	5,14E-10	2,34E-10	0,00E+00	1,07E-11	9,00E-04	1,19E-08	<1
Mercure	0,00E+00	4,67E-06	3,71E-06	0,00E+00	1,20E-07	5,71E-04	2,10E-04	6
Dioxines	0,00E+00	3,78E-11	1,72E-11	0,00E+00	7,86E-13	2,86E-10	2,75E-03	73
Total							0,004	100

**Ingestion indirecte**  
**Effet cancérigène**  
**animaux**  
**Habitations enfants**

Traceurs	Q viande (mg/j)	Q volaille (mg/j)	Q oeuf (mg/j)	Q lait (mg/j)	Total (mg/kg/j)	ERUo (mg/kg/j)-1	ERlo	Pourcentage (%)
Cadmium	0,00E+00	1,35E-05	1,89E-07	0,00E+00	7,85E-08	nd		
Chrome VI	0,00E+00	3,69E-10	1,25E-10	0,00E+00	2,83E-12	0,5	1,41E-12	100,0
Mercure	0,00E+00	3,35E-06	1,99E-06	0,00E+00	3,05E-08	nd		
Dioxines	0,00E+00	2,72E-11	9,19E-12	0,00E+00	2,08E-13	nd		
Total							1,41E-12	100

**animaux**  
**Habitations enfants devenant adultes**

Traceurs	Q viande (mg/j)	Q volaille (mg/j)	Q oeuf (mg/j)	Q lait (mg/j)	Total (mg/kg/j)	ERUo (mg/kg/j)-1	ERlo	Pourcentage (%)
Cadmium	0,00E+00	1,89E-05	3,53E-07	0,00E+00	9,41E-08	nd		
Chrome VI	0,00E+00	5,14E-10	2,34E-10	0,00E+00	3,66E-12	0,5	1,83E-12	100,0
Mercure	0,00E+00	4,67E-06	3,71E-06	0,00E+00	4,11E-08	nd		
Dioxines	0,00E+00	3,78E-11	1,72E-11	0,00E+00	2,69E-13	nd		
Total							1,83E-12	100

**animaux**  
**Habitations adultes**

Traceurs	Q viande (mg/j)	Q volaille (mg/j)	Q oeuf (mg/j)	Q lait (mg/j)	Total (mg/kg/j)	ERUo (mg/kg/j)-1	ERlo	Pourcentage (%)
Cadmium	0,00E+00	1,89E-05	3,53E-07	0,00E+00	1,18E-07	nd		
Chrome VI	0,00E+00	5,14E-10	2,34E-10	0,00E+00	4,58E-12	0,5	2,29E-12	100,0
Mercure	0,00E+00	4,67E-06	3,71E-06	0,00E+00	5,13E-08	nd		
Dioxines	0,00E+00	3,78E-11	1,72E-11	0,00E+00	3,37E-13	nd		
Total							2,29E-12	100

**Ingestion indirecte****Effet non cancérigène****Somme Végétaux - animaux****Habitation enfants**

Traceurs	Végétaux (mg/kg/j)	Produits animaliers (mg/kg/j)	Total	VTR (mg/kg/j)	QDo	Pourcentage (%)
Cadmium	7,30E-05	9,15E-07	7,39E-05	3,50E-04	2,11E-01	88
Chrome VI	2,00E-06	3,30E-11	2,00E-06	9,00E-04	2,22E-03	<1
Mercure	3,95E-06	3,56E-07	4,30E-06	5,71E-04	7,53E-03	3
Dioxines	3,38E-12	2,42E-12	5,80E-12	2,86E-10	2,03E-02	8
Total					0,241	100

**Somme Végétaux - animaux****Habitation enfants devenant adultes**

Traceurs	Végétaux (mg/kg/j)	Produits animaliers (mg/kg/j)	Total	VTR (mg/kg/j)	QDo enfants	QDo enfants devenus adultes	QDo enfants total	Pourcentage (%)
Cadmium	3,08E-05	2,74E-07	3,11E-05	3,50E-04	2,11E-01	8,89E-02	3,00E-01	88
Chrome VI	6,70E-07	1,07E-11	6,70E-07	9,00E-04	2,22E-03	7,44E-04	2,97E-03	<1
Mercure	1,36E-06	1,20E-07	1,48E-06	5,71E-04	7,53E-03	2,59E-03	1,01E-02	3
2,3,7,8 TCDD	1,02E-12	7,86E-13	1,81E-12	2,86E-10	2,03E-02	6,34E-03	2,66E-02	8
Total					0,241	0,099	0,340	100

**Somme Végétaux - animaux****Habitation adultes**

Traceurs	Végétaux (mg/kg/j)	Produits animaliers (mg/kg/j)	Total	VTR (mg/kg/j)	QDo	Pourcentage (%)
Cadmium	3,08E-05	2,74E-07	3,11E-05	3,50E-04	8,89E-02	90
Chrome VI	6,70E-07	1,07E-11	6,70E-07	9,00E-04	7,44E-04	<1
Mercure	1,36E-06	1,20E-07	1,48E-06	5,71E-04	2,59E-03	3
2,3,7,8 TCDD	1,02E-12	7,86E-13	1,81E-12	2,86E-10	6,34E-03	6
Total					0,099	100

**Ingestion indirecte****Effet cancérigène****Somme Végétaux - animaux****Habitations enfants**

Traceurs	Végétaux (mg/kg)	Produits animaliers (mg/kg)	Total	ERUo (mg/kg/j)	ERIo	Pourcentage (%)
Cadmium	6,26E-06	7,85E-08	6,33E-06	nd		
Chrome VI	1,72E-07	2,83E-12	1,72E-07	5,00E-01	8,58E-08	100,0
Mercure	3,38E-07	3,05E-08	3,69E-07	nd		
2,3,7,8 TCDD	2,89E-13	2,08E-13	4,97E-13	nd		
Total					8,58E-08	100

**Somme Végétaux - animaux****Habitations devenant adultes**

Traceurs	Végétaux (mg/kg)	Produits animaliers (mg/kg)	Total	ERUo (mg/kg/j)	ERIo	Pourcentage (%)
Cadmium	1,06E-05	9,41E-08	1,07E-05	nd		
Chrome VI	2,30E-07	3,66E-12	2,30E-07	0,5	1,15E-07	100,0
Mercure	4,67E-07	4,11E-08	5,08E-07	nd		
2,3,7,8 TCDD	3,51E-13	2,69E-13	6,21E-13	nd		
Total					1,15E-07	100

**Somme Végétaux - animaux****Habitations adultes**

Traceurs	Végétaux (mg/kg)	Produits animaliers (mg/kg)	Total	ERUo (mg/kg/j)	ERIo	Pourcentage (%)
Cadmium	1,32E-05	1,18E-07	1,33E-05	nd		
Chrome VI	2,87E-07	4,58E-12	2,87E-07	0,5	1,44E-07	100,0
Mercure	5,83E-07	5,13E-08	6,35E-07	nd		
2,3,7,8 TCDD	4,39E-13	3,37E-13	7,76E-13	nd		
Total					1,44E-07	100