

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

CRÉATION D'UN CRÉMATORIUM POUR ANIMAUX DE
COMPAGNIE

MADAME OGER ET MADAME FOURNIER
POIX-DE-PICARDIE (80)

Évaluation des risques sanitaires relatifs aux
rejets atmosphériques



KALIÈS

Étude & conseil
en environnement,
énergie & risques industriels

RÉVISIONS

Date	Version	Objet de la version
23/12/2022	1	Version finale

Ce dossier a été réalisé par :



Agence Ile de France

416 avenue de la Division Leclerc - 92290 CHATENAY MALABRY

Tél : 01.85.01.11.30

Rédigé par :

Séverine JOUBERT

Responsable projets - agence ouest

Et validé par :

Dora CITEAU

Responsable antenne Rennes - agence ouest

TABLE DES MATIÈRES

I.	Méthodologie	9
II.	Évaluation des émissions de l'installation	10
II.1.	Synthèse de l'étude d'impact	10
II.2.	Description des sources et des substances émises.....	10
II.3.	Bilan quantitatif des flux.....	13
III.	Évaluation des enjeux et des voies d'exposition	16
III.1.	Délimitation de la zone d'étude	16
III.2.	Description des populations et des usages.....	16
III.3.	Données et préoccupations sanitaires	24
III.4.	Sélection des substances d'intérêt	27
IV.	Évaluation prospective des risques sanitaires.....	44
IV.1.	Identification des dangers et relations dose-réponse	45
IV.2.	Caractérisation des expositions	45
IV.3.	Conclusion de l'évaluation des risques sanitaires	78

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation des sources	12
Figure 2. Vue aérienne du projet	16
Figure 3. Évolution du dioxyde d'azote en 2022.....	17
Figure 4. Évolution de l'ozone en 2022	17
Figure 5. Évolution des particules PM ₁₀ en 2022	17
Figure 6. Cartographie des sources et populations.....	21
Figure 7. Occupation de sols (Corine Land Cover 2018)	22
Figure 8. Localisation des ICPE à Autorisation ou à Enregistrement	23
Figure 9. Logigramme de choix des VTR	36
Figure 10. Schéma conceptuel	43
Figure 11. Domaine de calcul	49
Figure 12. Rose des vents générale (toutes vitesses de vent confondues).....	51
Figure 13. Rose des vents générale (par vitesse de vents)	51
Figure 14. Roses des vents relatives à chaque classe de stabilité	52
Figure 15. Localisation des récepteurs.....	55
Figure 16. Cartes de dispersion atmosphérique - HCl et antimoine (concentrations en moyenne annuelle)	58
Figure 17. Cartes de dispersion atmosphérique - benzène et antimoine (dépôts totaux)	59
Figure 18. Représentation graphique des quotients de dangers par substance	72
Figure 19. Représentation graphique des quotients de dangers par organe cible	73
Figure 20. Représentation graphique des excès de risques individuels par substance	73
Figure 21. Répartition du temps passé à l'intérieur du logement en fonction du sexe et de l'âge ...	76

LISTE DES SIGLES

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
ADI : Acceptable Daily Intake
AFSSA : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail
APE : Activité Principale Exercée
ARS : Agence Régionale de Santé
ASTEE : Association Scientifique et Technique de l'Eau et de l'Environnement
ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry
BCF : Facteur de Bioconcentration
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BT : Facteur de Biotransfert
CAS : Chemical Abstract Services
CdE : Code de l'Environnement
CEA : Commissariat à l'Energie Atomique
CI : Concentration Inhalée
CICAD : Concise International Chemical Assessment Documents
CIRC : Centre International de Recherche contre le Cancer
CITEPA : Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CMA : Concentration Moyenne dans l'Air
CO : Monoxyde de carbone
CO₂ : Dioxyde de carbone
COVNM : Composé Organique Volatil Non Méthanique
DJA : Dose Journalière Admissible
DJE : Dose Journalière d'Exposition
EFSA : European Food Safety Authority
ERI : Excès de Risque Individuel
ERli : Excès de Risque Individuel par inhalation
ERlo : Excès de Risque Individuel par voie orale (ingestion)
ERS : Evaluation des Risques Sanitaires
ERU : Excès de Risque Unitaire
FNADE : Fédération Nationale des Activités de la Dépollution et de l'Environnement
HCl : Acide chlorhydrique
HHRAP : Human Health Risk Assessment Protocol

ICM : Indice Comparatif de Mortalité

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

IGN : Institut national de l'information géographique et forestière

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

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

INSERM : Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale

INVS : Institut National de Veille Sanitaire

IPCS : International Programme on Chemical Safety

IREP : Registre français des Emissions Polluantes sur internet

IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

NOx : Oxyde d'Azote

OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PC : Poids corporel

PCDD/F : Poly-Chloro-Dibenzo-Dioxines / Furanes

PFB : PlateForme Bois

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PM_{2,5} : Particulate Matter 2,5 (particules en suspension dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm)

QD : Quotient de Danger

REL : Reference Exposure Level (chronic)

RfC : Reference Concentration

RfD : Reference Dose

RIVM : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

SIG : Système D'information Géographique

SO₂ : Dioxyde de Soufre

TC : Tumourigenic Concentration

TCA : Tolerable Concentration in Air

TCDD : Tétrachlorodibenzo-p-Dioxine

TCEQ : Texas Commission On Environmental Quality

TCM : Taux Comparatif de Mortalité

TDI : Tolerable Dose Intake

TEQ : Quantité Equivalente Toxique

TSP : Poussières totales

US-EPA : United States Environmental Protection Agency

VLE : Valeur Limite d'Emission

VR : Valeur Réglementaire

VTR : Valeur Toxicologique de Référence

PRÉAMBULE

ROUTIER ENVIRONNEMENT réalise actuellement un dossier de demande d'autorisation environnementale pour un projet de crématorium pour animaux de compagnie sur la commune de Poix-de-Picardie (80) pour le compte de Madame OGER et Madame FOURNIER.

Dans le cadre de ce dossier, ROUTIER ENVIRONNEMENT souhaite inclure une évaluation quantitative des risques sanitaires présentées par la partie rejets atmosphériques. Ainsi, ROUTIER ENVIRONNEMENT a sollicité KALIES pour l'accompagner dans cette étude, objet du présent rapport.

La partie suivante est réalisée conformément à 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 projet n'est pas soumis à la Directive IED. Par conséquent, cette étude ne comprendra pas d'Interprétation de l'État des Milieux (IEM).

Le cadre méthodologique choisi comme structure de référence est celui des guides suivants :

- le guide méthodologique INERIS de Septembre 2021 sur la démarche intégrée pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires,
- le guide méthodologique INERIS de juillet 2003 sur l'évaluation des risques sanitaires qui définit les principes généraux de l'évaluation des risques sanitaires,
- le guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact - février 2000 de l'INVS.

Le guide sur l'Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires de l'INERIS de Septembre 2021, précise que l'évaluation des risques sanitaires concerne l'impact des rejets atmosphériques (canalisés et diffus) et aqueux de l'installation classée sur l'homme (uniquement les rejets directs), exposé directement ou indirectement après transferts via les milieux environnementaux (air, sols, eaux superficielles et/ou souterraines et/ou chaîne alimentaire, etc.).

Au regard des thèmes de l'étude d'impact, le fonctionnement des installations engendrera uniquement des rejets atmosphériques. Ainsi, le domaine des rejets aqueux ne sera pas développé dans ce volet sanitaire.

Il s'agit alors d'étudier les risques chroniques liés à une exposition à long terme des populations riveraines uniquement aux polluants atmosphériques émis par le projet. Ces populations sont positionnées hors périmètre du projet et dans le domaine d'étude appelé aussi zone d'étude.

Enfin, pour rappel, pour réaliser l'étude des risques sanitaires, le guide recommandé intitulé « Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées ; référencé : Deuxième édition de l'INERIS de Septembre 2021 » a été utilisé.

Et, dans ce guide, il est précisément noté en page 76 que « *l'évaluation des risques attribuables à une seule installation ne permet pas de caractériser le risque global encouru par les populations du fait de l'ensemble des sources de pollution. Cette question, aussi légitime soit-elle, ne fait pas partie des objectifs de l'étude d'impact d'une ICPE. En effet, l'objectif de l'étude d'impact est d'évaluer les risques attribuables à un projet, et non pas le risque total encouru par les populations autour de l'installation* ». Compte tenu de ces éléments, le bruit de fond de la zone d'étude ne sera pas pris en compte dans la présente étude.

I. MÉTHODOLOGIE

Comme indiqué précédemment, le cadre méthodologique de la présente évaluation des risques sanitaires est basé sur 3 guides. Cette méthodologie est basée sur les étapes suivantes :

- Évaluation des émissions de l'installation : cette étape vise à :
 - décrire les sources d'émission et des substances émises (ici rejets atmosphériques),
 - établir un bilan quantitatif des flux,
 - vérifier la conformité des émissions.
- Évaluer les enjeux et les voies d'exposition au sein de la zone d'étude :
 - description de la zone d'étude, des populations et des usages,
 - déterminer les substances à étudier et leurs caractéristiques,
 - identifier les voies d'exposition afin de bâtir le schéma conceptuel, c'est-à-dire de déterminer, sur la base des éléments identifiés précédemment, les sources d'émissions pour lesquelles le schéma Source de dangers / Vecteur de transfert / Cibles susceptibles d'être atteintes par les pollutions est identifié.
- Évaluation prospective des risques sanitaires : cette étape a pour objectif d'estimer les risques sanitaires potentiellement encourus par les populations voisines attribuables aux émissions futures de l'installation, via :
 - l'identification des dangers (effets sur la santé et devenir dans l'environnement des substances retenues),
 - l'évaluation de la relation dose-réponse, c'est-à-dire les VTR de chaque substance,
 - la caractérisation des expositions via une modélisation de la dispersion des émissions futures retenues sur la base des caractéristiques des sources d'émissions décrites précédemment et de la zone d'étude (météorologie, topographie, etc.), et quantifier les éventuels transferts vers les autres milieux,
 - la caractérisation du risque : cette étape permet de calculer les niveaux de risques pour l'ensemble des substances susceptibles de présenter des risques sanitaires sur la base des résultats de la modélisation et des VTR des substances. Pour les substances ne disposant pas de VTR mais uniquement de valeurs guide, une comparaison des résultats de la modélisation à cette valeur guide est réalisée.
- Conclusion de l'Évaluation des Risques Sanitaires : afin de pouvoir vérifier la compatibilité du projet dans l'environnement dans lequel il s'implante, les résultats de l'évaluation prospective des risques sanitaires doivent être étudiés conjointement avec les résultats de l'évaluation de l'état de milieu grâce à la grille d'évaluation issue de la circulaire du 9 août 2013 ; ceci afin d'établir les prescriptions de l'arrêté d'autorisation.

II. ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE L'INSTALLATION

II.1. SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

L'inventaire des sources réalisé dans l'étude d'impact dans le domaine de l'air est synthétisé ci-dessous.

Milieu physique	Émissions	Mode de traitement et de gestion	Mode de fonctionnement	Incidence résiduelle
Air	Cheminée 1	Procédé de rebrûlage des gaz	Normal	OUI
	Cheminée 2	Procédé de rebrûlage des gaz	Normal	OUI

Les autres sources de pollution de l'air imputable au site sont les émissions de gaz de combustion émis par les véhicules circulant sur le site. LA circulation des véhicules lourds et légers liés à l'activité du site est à l'origine de rejets atmosphériques de gaz de combustion : CO, CO₂, NO_x, SO₂, poussières. Leur émission est cependant très faible compte tenu du nombre de véhicules présents.

II.2. DESCRIPTION DES SOURCES ET DES SUBSTANCES ÉMISES

Le projet prévoit l'installation d'un crématorium pour animaux de compagnie (chiens, chats, NAC) dans la zone industrielle de Poix-de-Picardie « la Hayette-le Frier ». Ce crématorium sera équipé de deux fours de crémation d'une capacité unitaire de 49 kg/h.

Le tableau suivant présente les différentes sources de rejet atmosphérique du projet.

MADAME OGER ET MADAME FOURNIER - Poix-de-Picardie
Évaluation des risques sanitaires relatifs aux rejets atmosphériques

Milieu récepteur	Origine des émissions	Type de source	Temps de fonctionnement annuel	Capacité horaire	Débit du rejet ¹	Substances émises	Incidence potentielle ?
Air/Sol (retombée)	Four 1	Canalisée	2 760 h	49 kg/h	5 000 Nm³/h	Poussières totales CO NOx HCl SO ₂	OUI Les rejets atmosphériques du four 1 sont susceptibles d'impacter la qualité de l'air eu égard au débit de rejet et des substances émises.
	Four 2	Canalisée	1 380 h	49 kg/h	5 000 Nm³/h	Métaux lourds (Sb + As + Cr + Co + Cu + Mn - Ni + Pb + V) Dioxines et furanes	OUI Les rejets atmosphériques du four 2 sont susceptibles d'impacter la qualité de l'air eu égard au débit de rejet et des substances émises.

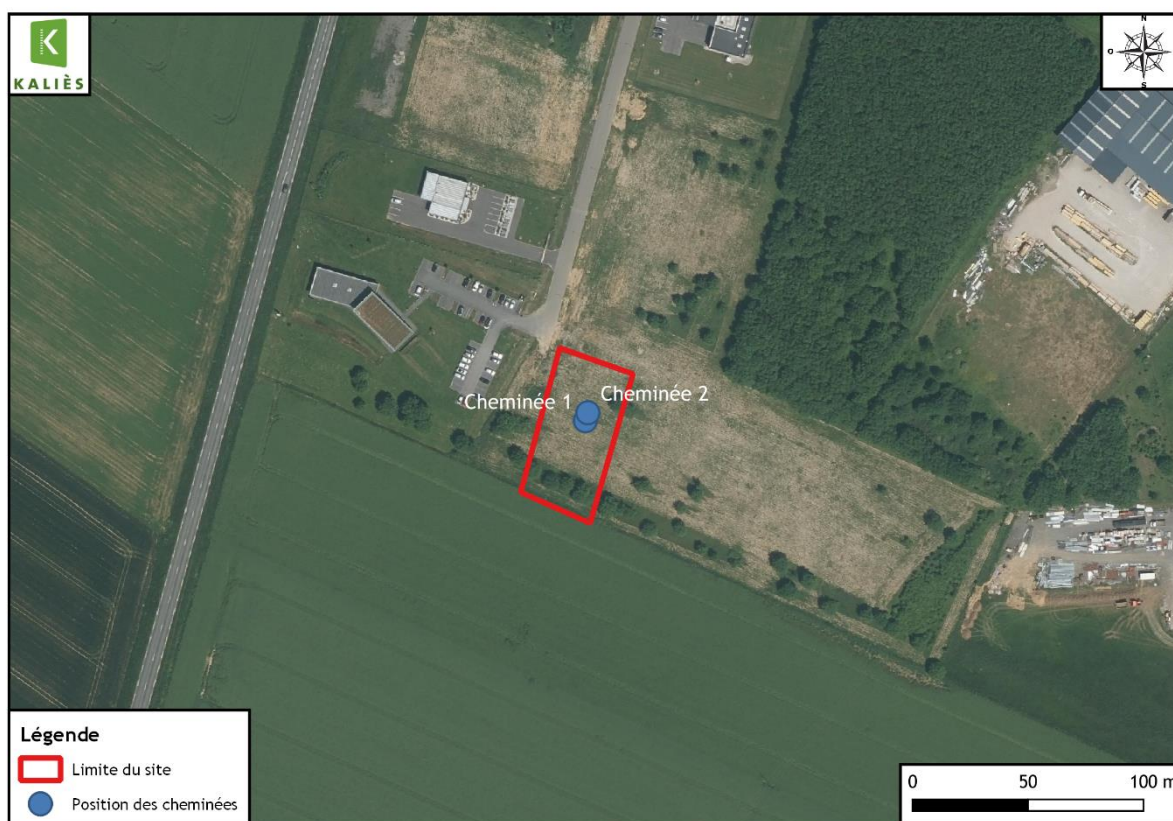
¹ Le débit des rejets a été fourni par l'exploitant sans précision sur le taux d'humidité et la teneur en oxygène.

La capacité journalière de l'installation sera inférieure à 10 t /j.

En conclusion, les seules sources retenues comme susceptibles d'avoir une incidence a priori non négligeable sur l'environnement et la santé sont les rejets des deux cheminées associées aux fours de crémation.

Le plan suivant présente la localisation de ces rejets.

Figure 1. Localisation des sources



II.3. BILAN QUANTITATIF DES FLUX

Le chapitre suivant présente le bilan quantitatif des flux pour les sources susceptibles d'avoir une incidence à priori non négligeable sur l'environnement et la santé.

Pour mémoire, les seules sources retenues sont les rejets atmosphériques canalisés des deux fours de crémation.

Les valeurs limites d'émissions (VLE) envisagées dans le cadre du projet sont issues de l'arrêté ministériel du 6 juin 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique n° 2740 pour une installation d'une capacité inférieure à 10 t/j.

Origine des émissions	Débit en Nm ³ /h	Substances	VLE en mg/Nm ³ sur gaz sec à 11 % d'O ₂
Four 1	5 000	Poussières totales (assimilées en totalité aux PM _{2,5})	100
		CO	150
		COVnm	20
		NOx	500
		HCl	100
		SO ₂	300
		Somme des métaux (Sb + As + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + Pb + V)	5
		Dioxines et furanes	0,0000001
Four 2	5 000	Poussières totales (assimilées en totalité aux PM _{2,5})	100
		COVnm	20
		CO	150
		NOx	500
		HCl	100
		SO ₂	300
		Somme des métaux (Sb + As + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + Pb + V)	5
		Dioxines et furanes	0,0000001

Dans la suite de cette évaluation des risques sanitaires, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- dans un cadre majorant, chaque métal est considéré à une concentration de 5 mg/Nm³, à l'exception du cobalt qui sera considéré à une concentration de 0,83 mg/Nm³.
- concernant le chrome, une répartition chrome III / chrome VI a été retenue à 90 % / 10 %, suivant les préconisations de l'ASTEE (guide pour l'évaluation du risque sanitaire dans le cadre de l'étude d'impact d'une U.I.O.M - novembre 2003),
- dans le cadre d'une approche majorante les poussières totales sont assimilées à PM_{2,5} (VLE la plus contraignante),
- de manière conservatrice il est considéré que tous les COV sont assimilés au benzène dont le taux dans l'air ambiant est régi par un critère national de qualité de l'air,
- dans une démarche majorante, les dioxines et furanes sont assimilés au congénère le plus toxique soit le 2,3,7,8-TCDD.

Les flux annuels ainsi retenus sont les suivants :

Origine des émissions	Paramètre	Flux annuel (en t/an)
Four 1	PM _{2,5}	1,38E+00
	CO	2,07E+00
	Benzène	2,99E-01 ¹
	NOx	6,90E+00
	HCl	1,38E+00
	SO ₂	4,14E+00
	Sb	6,90E-02
	As	6,90E-02
	Cr III	6,21E-02
	Cr VI	2,30E-03
	Co	1,15E-02
	Cu	6,90E-02
	Mn	6,90E-02
	Ni	6,90E-02
	Pb	6,90E-02
	V	6,90E-02
	Dioxines et furanes	1,38E-09
Four 2	PM _{2,5}	6,90E-01
	CO	1,04E+00
	Benzène	1,50E-01
	NOx	3,45E+00
	HCl	6,90E-01
	SO ₂	2,07E+00
	Sb	3,45E-02
	As	3,45E-02
	Cr III	3,11E-02
	Cr VI	1,15E-03
	Co	5,75E-03
	Cu	3,45E-02
	Mn	3,45E-02
	Ni	3,45E-02
	Pb	3,45E-02
	V	3,45E-02
	Dioxines et furanes	6,90E-10

¹ A partir de la concentration ramenée en équivalent benzène (C₆H₆) pour les besoins des calculs grâce à la formule suivante :
Concentration_{COV} = Concentration x [(Nombre Carbone x 12)/ Masse molaire benzène]

II.3.1 FIABILITÉ DU BILAN DES ÉMISSIONS

L'inventaire des émissions du site a été établi selon les éléments fournis par ROUTIER ENVIRONNEMENT.

S'agissant d'un projet, et en l'absence de campagne de mesures, les hypothèses prises dans le cadre du bilan sont basées sur les VLE avec une approche majorante pour les poussières et les métaux à l'exception du cobalt et du chrome (guide ASTEE).

II.3.2 VÉRIFICATION DE LA CONFORMITÉ DES ÉMISSIONS

S'agissant d'une installation nouvelle, l'exploitant s'engage à respecter les VLE qui lui sont applicables.

Le site n'étant pas en activité, la vérification de la conformité des émissions aux VLE applicables n'est pas réalisable à ce stade. Conformément aux prescriptions de l'AMPG du 06/06/2018 cette vérification sera réalisée suite à la mise en service des installations puis selon les fréquences proposées dans l'Étude d'impact.

III. ÉVALUATION DES ENJEUX ET DES VOIES D'EXPOSITION

III.1. DÉLIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude correspond à un rayon de 3 km autour du projet au regard notamment des caractéristiques des émissaires (hauteurs des cheminées notamment). Les contours du panache de dispersion atmosphérique montrent que les concentrations maximales modélisées sont situées dans ce domaine.

III.2. DESCRIPTION DES POPULATIONS ET DES USAGES

III.2.1 LOCALISATION DU SITE

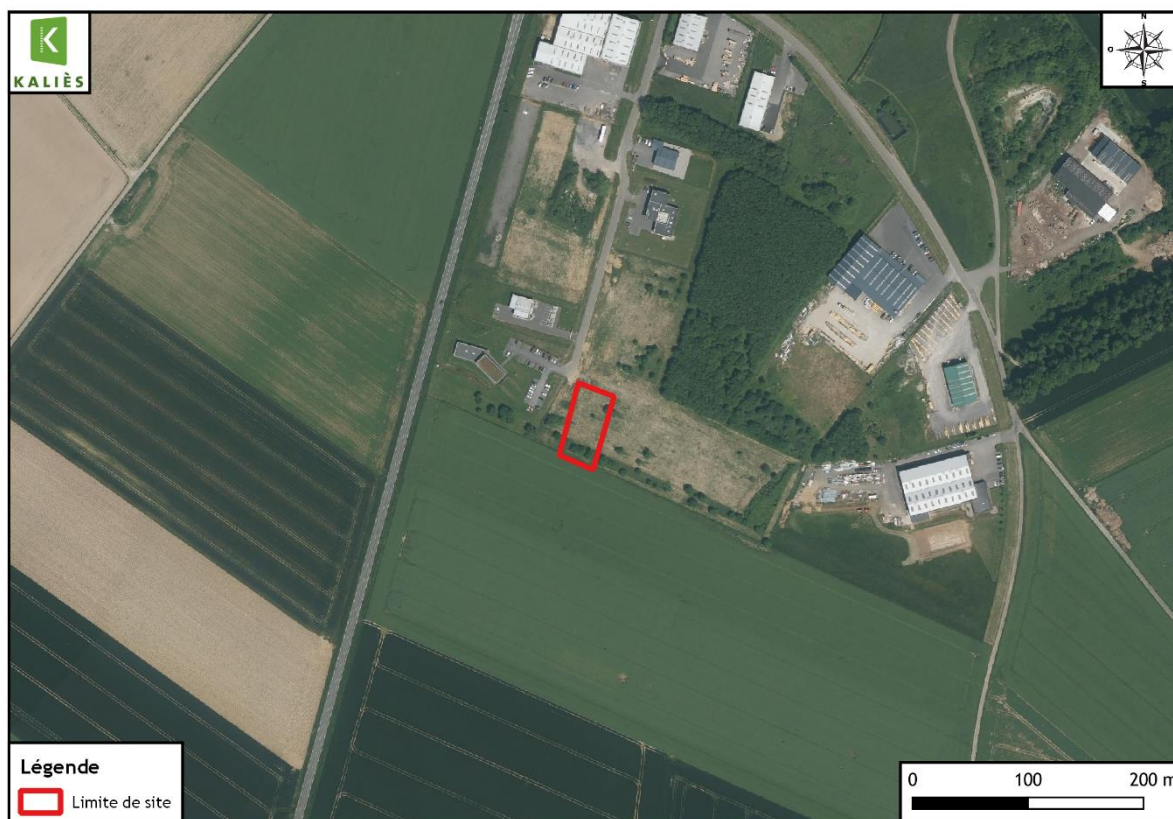
Le projet sera implanté rue du Sehu sur la commune du Poix-de-Picardie (80, Somme).

Les coordonnées géographiques en Lambert 93 du centre du site sont les suivantes :

- X : 625 995 m ;
- Y : 6 962 947 m ;
- Z : 183 m.

La vue aérienne suivante permet de localiser le projet dans son environnement.

Figure 2. Vue aérienne du projet



III.2.2 DONNÉES DE L'ÉTAT INITIAL

La qualité de l'air est surveillée, au niveau de la zone d'étude, par ATMO Hauts-de-France. La station la plus proche du site est la station de Salouël, située à 23 km au nord-est de Poix-de-Picardie.

Les polluants mesurés sont les suivants :

- Dioxyde d'azote ($\mu\text{g}/\text{m}^3$),
- Particules PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$),
- Ozone ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Les graphes suivants présentent les mesures mensuelles des polluants au cours de l'année 2022.

Figure 3. Évolution du dioxyde d'azote en 2022

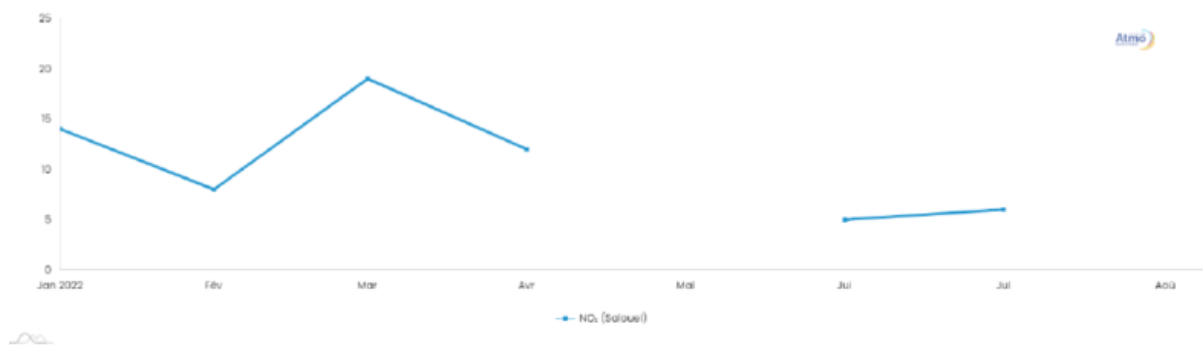


Figure 4. Évolution de l'ozone en 2022

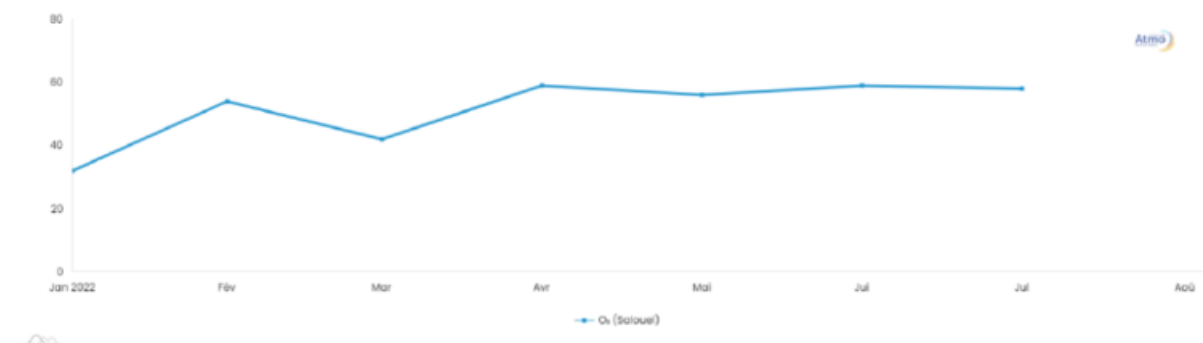
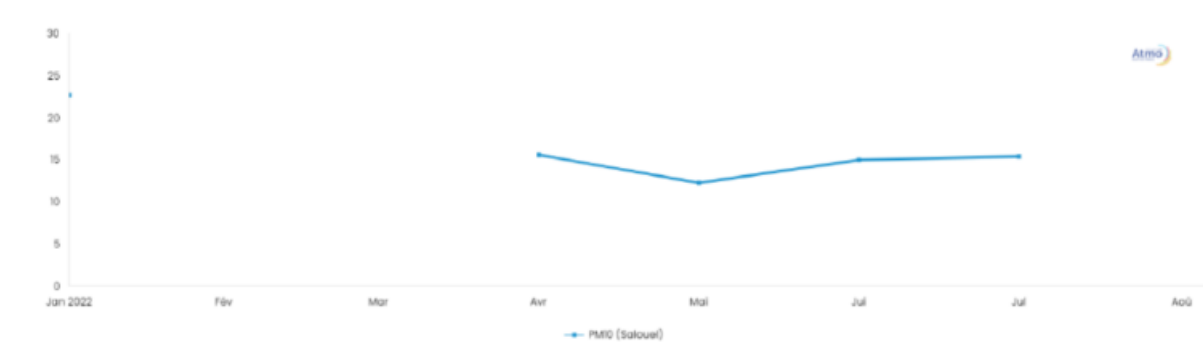


Figure 5. Évolution des particules PM_{10} en 2022



Le projet se situe dans une zone sujette aux pics de pollution « habituelle » en été lors des fortes chaleurs notamment aux particules fines et ozone.

III.2.3 CARACTÉRISATION DES POPULATIONS

Les lieux où une exposition de la population aux rejets du site est envisageable peuvent être les suivants :

- les habitats (actuels et futurs),
- les établissements recevant du public, dont les établissements accueillant des personnes sensibles : établissements scolaires, crèches, maisons de retraite, établissements de santé, centres sportifs.

III.2.3.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA POPULATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Les données du recensement de 2019 (INSEE) des différentes communes de la zone d'étude sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Communes	Population totale	0 - 14 ans	15 - 29 ans	30 - 44 ans	45 - 59 ans	60 - 74 ans	75 ans et plus
Poix-de-Picardie	2 358	14,7 %	14,9 %	16,9 %	21,6 %	18,8 %	13,0 %
Blangy-sous-Poix	175	15,7 %	15,2 %	20,8 %	26,4 %	13,5 %	8,4 %
Croixrault	447	18,3 %	16,8 %	19,2 %	23,0 %	14,8 %	7,8 %
Éplessier	351	19,1 %	12,6 %	21,1 %	21,9 %	16,8 %	8,4 %
Lachapelle	91	22,4 %	10,6 %	28,2 %	15,3 %	18,8 %	4,7 %
Saulchoy-sous-Poix	75	25,3 %	9,3 %	34,7 %	13,3 %	12,0 %	5,3 %
Thieulloy-la-Ville	147	23,8 %	14,7 %	26,6 %	15,4 %	12,6 %	7,0 %
Équennes-Éramécourt	286	16,8 %	17,0 %	19,7 %	25,6 %	12,9 %	8,1 %
Guizancourt	136	18,9 %	15,7 %	17,3 %	22,0 %	18,9 %	7,1 %
Bergicourt	140	15,9 %	11,7 %	20,7 %	25,5 %	16,6 %	9,7 %

Les plus proches habitations sont les suivantes :

- À environ 160 m au nord pour une entreprise comprenant une habitation sur la commune de Poix-de-Picardie,
- À environ 800 m au nord sur la commune de Poix-de-Picardie.

III.2.3.2 PROJETS IMMOBILIERS - ZONES À CONSTRUIRE

Le projet se situe sur la commune de Poix-de-Picardie qui fait partie de l'ancienne communauté de communes du Sud-Ouest Amiénois. Le PLUi est en cours d'élaboration, l'enquête publique ayant eu lieu du 14 juin au 15 juillet 2022. Le règlement graphique n'est pas disponible sur le site internet <https://www.cc2so.fr/amenagement/urbanisme/>.

Cependant il est à noter que le projet se situe sur une zone d'activités qui n'est pas destinée à accueillir des habitations. La zone à vocation d'habitat la plus proche est à environ 800 m au nord, elle accueille déjà les premières habitations.

III.2.3.3 ÉQUIPEMENTS SPORTIFS ET DE LOISIRS

Les équipements sportifs et de loisirs présents au niveau de la zone d'étude sont les suivants

Commune	Nom de la structure	Distance et orientation par rapport au projet
Poix-de-Picardie	Stade municipal (multisports) et piscine	1,5 km - nord-est
Poix-de-Picardie	Parcours sportif	1,5 km - nord-est
Poix-de-Picardie	Courts de tennis	1,5 km - nord-est
Poix-de-Picardie	Gymnase du collège	1,5 km - nord-est
Poix-de-Picardie	Salle Justice de Paix	1,7 km - nord-est
Poix-de-Picardie	Terrain de foot	2 km - nord-est
Blangy-sous-Poix	Terrain de pétanque	2,2 km - est
Saulchoy-sous-Poix	Terrain de pétanque	2,6 km - ouest
Blangy-sous-Poix	Stade de football	2,4 km - nord-est
Éplessier	Salle polyvalente	2,6 km - nord-ouest
Poix-de-Picardie	Terrain de motocross	2,7 km - nord-est

III.2.3.4 IDENTIFICATION DES PROJETS À EFFETS CUMULÉS

Aucun projet existant ou approuvé n'est susceptible d'avoir des incidences cumulées avec le présent projet

III.2.3.5 RECENSEMENT DES POPULATIONS SENSIBLES

Les communes concernées comprennent également des populations dites sensibles, à savoir :

- Les personnes malades,
- Les femmes enceintes et les nouveaux nés,
- Les personnes handicapées (enfants et adultes),
- Les personnes âgées,
- Les enfants préscolaires,
- Les enfants et adolescents.

Les principaux établissements sensibles situés dans la zone d'étude sont présentés dans les tableaux ci-après.

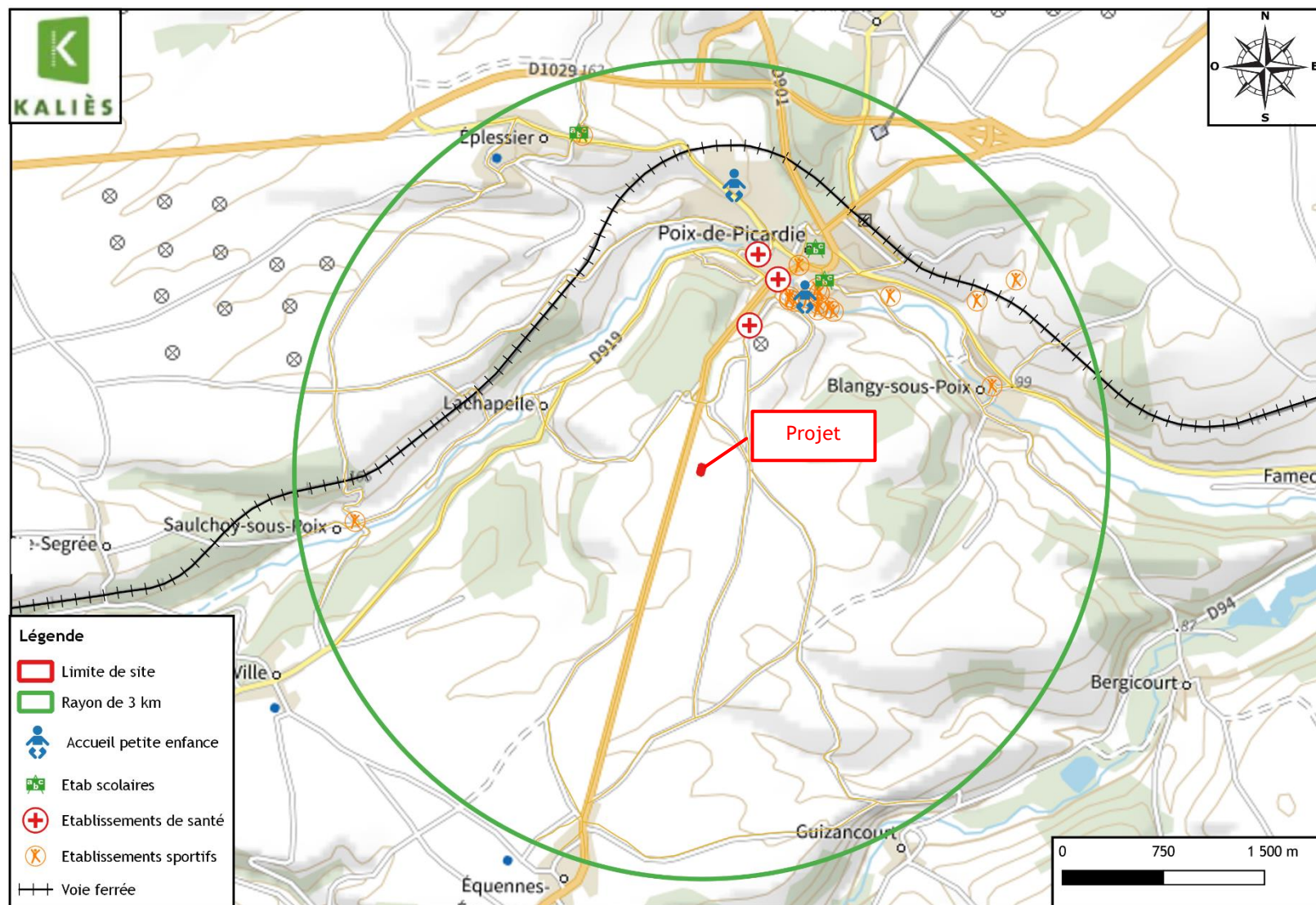
Commune	Nom de la structure d'accueil pour enfants	Distance et orientation par rapport au projet
Poix-de-Picardie	Crèche les frimousses	1,5 km au nord-est

Commune	Nom de la structure	Distance et orientation par rapport au projet
Poix-de-Picardie	Collège des Fontaines	1,6 km au nord-est
Poix-de-Picardie	École élémentaire les Primevères	1,8 km au nord-est
Eplæssier	École élémentaire	2,6 km au nord-ouest

Commune	Nom de la structure	Distance et orientation par rapport au projet
Poix-de-Picardie	FAM PHV	1,1 km au nord-est
Poix-de-Picardie	ESAT EPISSOS	1,5 km au nord-est
Poix-de-Picardie	EHPAD Résidence des Evoissons	1,6 km au nord-est

La carte en page suivante localise les principaux lieux d'exposition dans la zone d'étude.

Figure 6. Cartographie des sources et populations

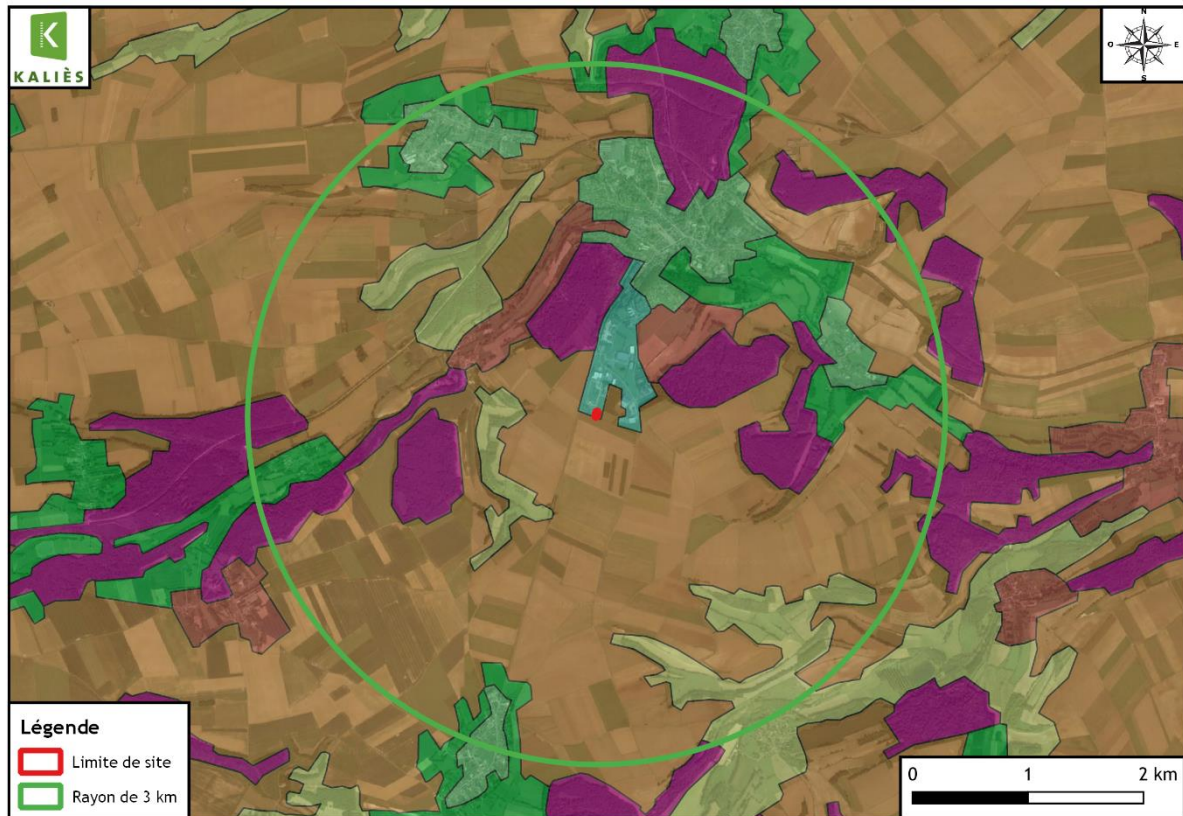


III.2.4 USAGES DE LA ZONE D'ÉTUDE

Occupation du sol

D'après la cartographie Corine Land Cover de 2018, la zone d'étude est majoritairement rurale, avec essentiellement des terrains agricoles et une zone industrielle.

Figure 7. Occupation de sols (Corine Land Cover 2018)



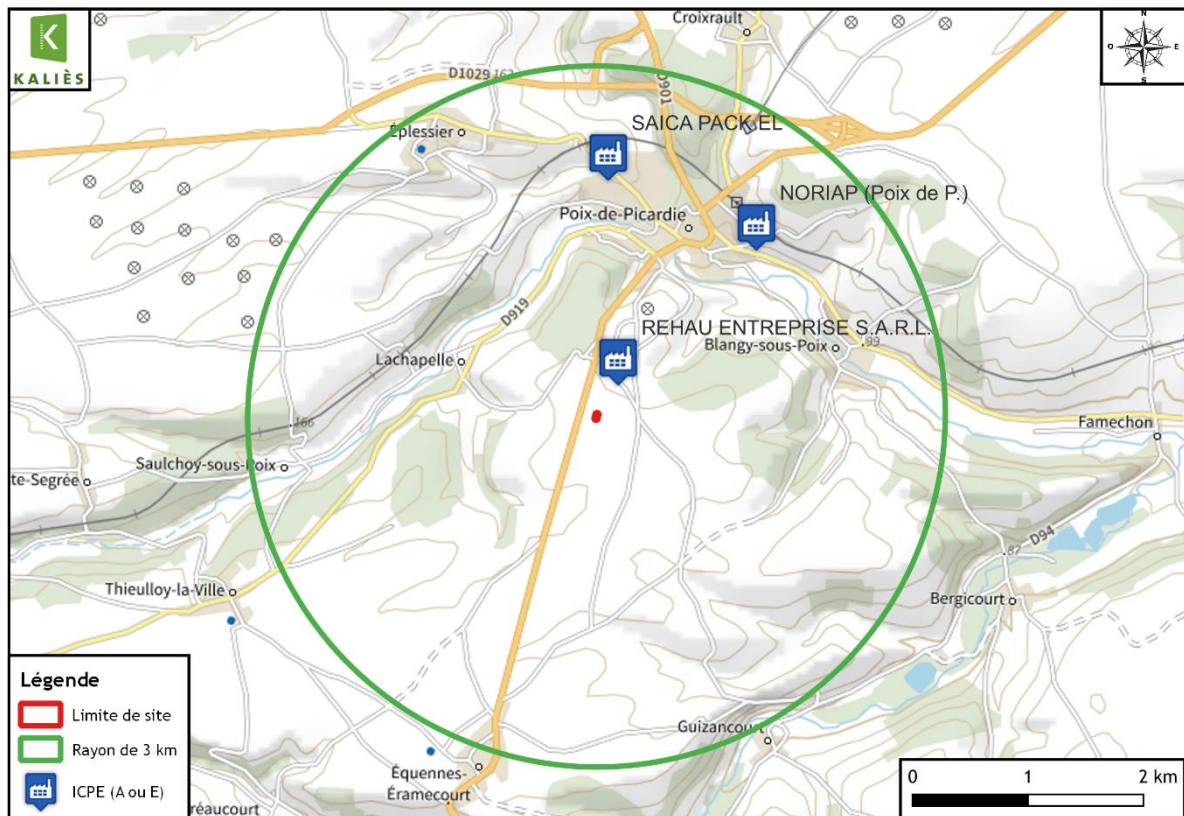
- | | |
|--|---|
| 111 - Tissu urbain continu | 311 - Forêts de feuillus |
| 112 - Tissu urbain discontinu | 312 - Forêts de conifères |
| 121 - Zones industrielles ou commerciales et installations publiques | 313 - Forêts mélangées |
| 122 - Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés | 321 - Pelouses et pâturages naturels |
| 123 - Zones portuaires | 322 - Landes et broussailles |
| 124 - Aéroports | 323 - Végétation sclérophylle |
| 131 - Extraction de matériaux | 324 - Forêt et végétation arbustive en mutation |
| 132 - Décharges | 333 - Végétation clairsemée |
| 133 - Chantiers | 411 - Marais intérieurs |
| 141 - Espaces verts urbains | 412 - Tourbières |
| 142 - Equipements sportifs et de loisirs | 423 - Zones intertidales |
| 211 - Terres arables hors périmètres d'irrigation | 511 - Cours et voies d'eau |
| 212 - Périmètres irrigués en permanence | 512 - Plans d'eau |
| 221 - Vignobles | |
| 222 - Vergers et petits fruits | |
| 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole | |
| 241 - Cultures annuelles associées à des cultures permanentes | |
| 242 - Systèmes culturaux et parcellaires complexes | |
| 243 - Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces | |
| 244 - Territoires agroforestiers | |

Activités industrielles

Les ICPE soumises à Autorisation ou à Enregistrement recensées dans la zone d'étude sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Numéro sur plan	Nom de l'établissement	Régime	Statut Seveso	Distance et orientation par rapport au projet
1	REHAU ENTREPRISE SARL	Enregistrement	non	Environ 500 m au nord-est
2	NORIAP	Autorisation	non	Environ 2 km au nord-est
3	SAICA PACK EL	Enregistrement	non	Environ 2 km au nord

Figure 8. Localisation des ICPE à Autorisation ou à Enregistrement



Parmi ces installations, aucune n'est répertoriée dans le registre français des émissions polluantes (IREP).

Usages de l'eau

Dans le domaine de l'eau, les usages sensibles recensés dans la zone d'études sont les suivants :

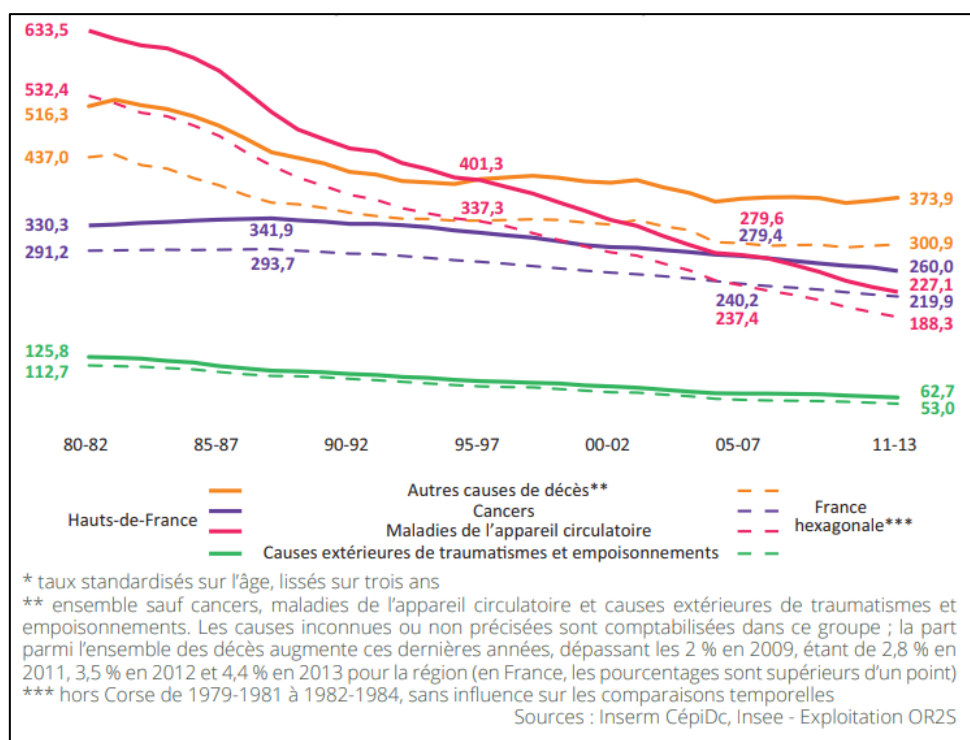
- alimentation en eau potable,
- zones agricoles et piscicoles,
- puits,
- jardins potagers.

III.3. DONNÉES ET PRÉOCCUPATIONS SANITAIRES

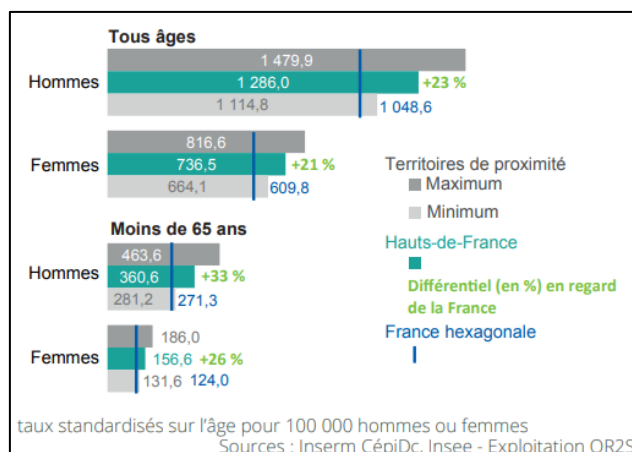
D'après les données disponibles auprès de l'Agence Régionale de Santé Hauts-de-France et l'Insee, entre 2006 et 2013, la région Haut-de-France a enregistré en moyenne 53 100 décès chaque année. Ceci correspond à un taux standardisé, tous âges et toutes causes confondues de 2 022 décès pour 100 000 habitants, soit un peu plus de 20% que la moyenne métropolitaine. Cette région connaît donc de loin, la plus forte mortalité des régions hexagonales depuis plusieurs décennies. C'est dans les unités urbaines d'au moins 100 000 habitants que l'écart, en regard du niveau national équivalent, atteint des valeurs particulièrement élevées. En revanche, l'écart avec le niveau national correspondant est plus faible en zones rurales : un peu plus de 10 % chez les hommes comme chez les femmes.

Comme dans l'ensemble de la France métropolitaine, les cancers et les maladies cardio-neurovasculaires sont les causes principales de mortalité dans la région. Entre 2006 et 2013, c'est près de 15 150 décès par cancers qui ont été recensés, (soit 580 décès pour 100 000 habitants) (28,5% des décès). Sur la même période, les maladies cardio-neurovasculaires ont été responsables de près de 13 685 décès annuels (soit 525 décès pour 100 000 habitants) (25,8% des décès.). Par rapport à la moyenne métropolitaine, c'est 25 % de mortalité en plus pour le territoire de la somme pour chacun des cas évoqué précemment.

Évolution de la mortalité* pour les principales causes de décès (pour 100 000 habitants)



Mortalité générale selon le genre et l'âge entre 2006-2013

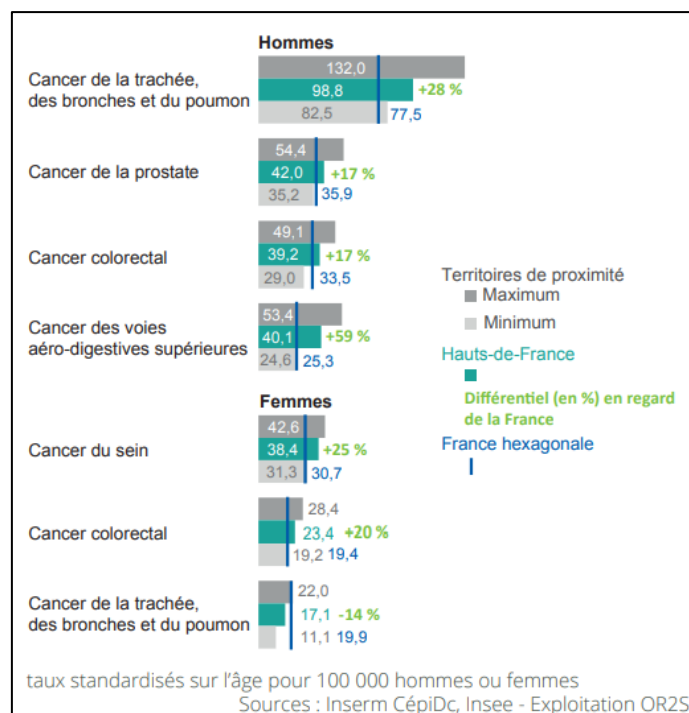


Si la hiérarchie des grandes causes de décès dans les Hauts-de-France est similaire à ce que l'on observe dans l'ensemble de la France métropolitaine, la mortalité engendrée par ces causes est quasi tout le temps supérieur :

- Chez les hommes, les cancers, les maladies cardio-neurovasculaires et les maladies de l'appareil respiratoire regroupent les pathologies pour lesquelles on observe la plus forte surmortalité.
- Chez les femmes, au titre des surmortalités principales, on retrouve essentiellement les maladies cardionerveuses et dans une moindre mesure ceux de l'appareils respiratoires et les cancers

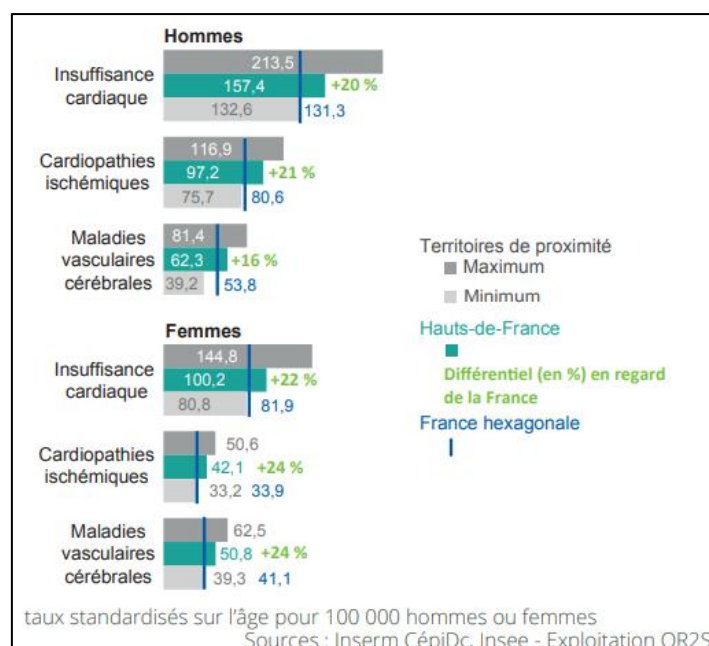
Les principales causes de décès par cancer sont les suivantes :

Figure 9. Mortalité par localisation cancéreuse, entre 2006-2013



Les principales causes de décès par maladie cardiovasculaires sont les suivantes :

Figure 10. Mortalité par pathologie cardio-neurovasculaire



La principale maladie de l'appareil respiratoire dans la broncho-pneumopathie chronique obstructives responsables de 1 900 décès par an. Néanmoins, il est important de noter que la mortalité par maladies de l'appareil respiratoire a diminué au cours des trente dernières années et que cette baisse s'accélère depuis les années quatre-vingt-dix.

Le nombre de décès lié au diabète est mesuré en incluant les décès pour lesquels cette pathologie est enregistrée en tant que cause associée afin de mieux couvrir les décès pour lesquels cette maladie est impliquée (une partie de ces décès sont donc également comptés ailleurs). On observe tout de même 3 644 décès par an sur la période 2006-2013, avec comme cofacteur de morbidité le diabète.

Tous âges confondus sur 53 100 actuellement dénombrés en moyenne annuelle, 9 500 sont considérés comme étant évitables par une modification des comportements individuels et par une amélioration du système de soins.

D'autre part, il est important de noter qu'il y a une surmortalité chez les jeunes de 15-34 ans sur le territoire.

D'autre part, l'indice comparatif de mortalité (ICM) est le rapport du nombre de décès observé au nombre de décès qui serait obtenu si les taux de mortalité par âge révolu étaient identiques aux taux nationaux. La mortalité générale représente l'ensemble des décès quelle que soit la cause.

Les dernières données disponibles pour la période 2015-2017 sur le site internet Score Santé (fédération nationale des observatoires régionaux de santé) indiquent que l'ICM du département de la somme est de 116 pour l'ensemble de la population.

L'écart par rapport au niveau national (base 100) est qualifié de significativement supérieur à la valeur de référence.

III.4. SÉLECTION DES SUBSTANCES D'INTÉRÊT

On distingue parmi les substances émises celles qui sont pertinentes en tant que :

- Traceurs d'émission,
- Traceurs de risque.

Les traceurs d'émission sont les substances susceptibles de révéler une contribution de l'installation aux concentrations mesurées dans l'environnement, et éventuellement une dégradation des milieux attribuable à ses émissions. Ils sont considérés en particulier pour l'interprétation de l'état des milieux et la surveillance environnementale.

Les traceurs de risque sont les substances émises susceptibles de générer des effets sanitaires chez les personnes qui y sont exposées. Ils sont considérés pour l'évaluation quantitative des risques sanitaires.

Les critères suivants sont pris en compte pour la sélection des substances d'intérêt :

- Les flux émis de la substance vers les milieux environnementaux,
- La toxicité de la substance,
- l'incidence avérée ou prévisible des émissions sur les milieux,
- le devenir dans l'environnement (mobilité, accumulation, dégradation) et le potentiel de transfert vers les matrices d'exposition,
- la sensibilité des populations et les ressources à protéger.

La toxicité de chaque substance sont décrits ci-après au § III.4.4.1.

Étant donné la présence de population dans la zone d'étude, le critère sensibilité des populations et ressources est considéré par défaut.

III.4.1 FLUX

Le flux annuel peut également être considéré dans la méthodologie de sélection des substances en cas de hiérarchisation du risque et de la présence d'une multitude de substances.

III.4.2 INCIDENCE AVÉRÉE OU PRÉVISIBLE DES ÉMISSIONS SUR LES MILIEUX

La concentration d'une substance mesurée dans un compartiment environnemental qui fait l'objet d'une pollution significative, entraîne la sélection de la substance, quelle que soit la contribution de l'installation à cette concentration.

Les données utilisées sont issues de l'état initial du site présentée dans le paragraphe 0 de la présente évaluation des risques sanitaires.

III.4.3 DEVENIR DANS L'ENVIRONNEMENT

III.4.3.1 DANS L'AIR

À partir des sources canalisées, les substances émises en fonctionnement normal vont se disperser dans l'atmosphère.

Poussières : les particules en suspension peuvent réduire la visibilité et influencer le climat en absorbant et en diffusant la lumière. Les particules, en se déposant, contribuent à la dégradation physique et chimique des matériaux. Les particules se déposent rapidement sous l'effet de leurs poids. Les particules de diamètre inférieur ou égal à 10 µm, appelées PM10, peuvent rester en suspension dans l'air pendant des jours, voire des semaines. De nombreuses substances toxiques comme les métaux lourds ou les hydrocarbures se retrouvent généralement adsorbées aux particules.

Métaux, dioxines : les composés particuliers comme les métaux ou les dioxines sont fixés à la surface des poussières et retombent vraisemblablement au sol sans transformation particulière. En fonction de leur réactivité et de leur mobilité, ils peuvent ensuite migrer dans le sol. Ces substances contaminent donc les sols et les aliments. Ils s'accumulent dans les organismes vivants et perturbent les équilibres et mécanismes biologiques.

HCl : après leur solubilisation dans les gouttelettes d'eau des nuages, l'acide chlorhydrique accentue l'acidité de l'atmosphère.

SO₂ : dans l'atmosphère, le dioxyde de soufre se transforme principalement en acide sulfurique (H₂SO₄). Cet acide contribue, en association avec d'autres polluants, à l'acidification et à l'appauvrissement des milieux naturels. Il participe aussi à la détérioration des matériaux utilisés dans la construction des bâtiments (pierre, métaux).

NO_x : les NO_x sont rapidement oxydés en nitrates dans l'atmosphère. En se solubilisant dans les gouttes d'eau des nuages, ces composés peuvent être à l'origine de la formation des pluies acides. Les oxydes d'azote peuvent réagir avec des composés hydrocarbonés dans la troposphère et conduire à la formation d'ozone par voie photochimique. Le dioxyde d'azote se transforme dans l'atmosphère en acide nitrique (HNO₃).

CO : tout comme les oxydes d'azote et les Composés Organiques Volatils, le monoxyde de carbone intervient dans la formation de l'ozone troposphérique. Dans l'atmosphère, il peut également se transformer en dioxyde de carbone (CO₂) et contribuer à l'effet de serre.

COV : très réactifs dans l'atmosphère, les COV contribuent à la pollution photochimique. Celle-ci est caractérisée par la présence de composés issus de réactions chimiques entre les oxydes d'azote, les composés organiques volatils et le monoxyde de carbone sous l'effet du rayonnement solaire. Il est important de noter que la part de COV dégradée dans l'atmosphère n'est pas considérée au cours de cette étude. Ainsi, les COV sont supposés comme persistants dans l'atmosphère.

Tous ces produits subissent en outre une dilution importante entre le point de rejet du ou des exutoires et les populations susceptibles d'être exposées.

III.4.3.2 POTENTIEL DE TRANSFERT

Il est caractérisé par son facteur de bioconcentration (BCF) dans les organismes vivants aquatiques ou terrestres. Il permet de connaître le comportement de la substance dans le compartiment environnemental (plante, animal terrestre ou aquatique) susceptible d'être impacté par les rejets du site.

Toutes les substances pour lesquelles il existe une telle valeur seront considérées comme susceptibles de s'accumuler. Selon le règlement REACH (annexe XIII), une substance n'est pas considérée comme

bioaccumulable si le BCF est inférieur à 2 000 ou si le log décimal de son coefficient de partage octanol/eau est inférieur à 3.

Le comportement de la substance dans l'environnement peut permettre d'orienter le choix de la sélection.

III.4.3.2.1 PRÉSENTATION DES TRACEURS RETENUS

Les critères définis ci-avant ainsi que le choix résultant de leur prise en compte sont reportés dans le tableau ci-dessous.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(9)
Substance émise	Flux (t/an)	Existence d'une VTR sans seuil O/N	Existence d'une VTR cancérigène à seuil O/N	Existence d'une VTR systémique à seuil O/N	Sélection Traceur de risque O/N	Existence d'une valeur guide pour le milieu air O/N	Sélection Traceur d'émission O/N
Poussières (PM _{2,5})	2,07E+00	N	N	N	N	O	O
CO	3,11E+00	N	N	N	N	O	O
COVnm (benzène Eq COVnm)	4,50E-01	N	N	O	O	N	N
NOx	1,04E+01	N	N	N	N	O	O
HCl	2,07E+00	N	N	O	O	N	N
SO ₂	6,21E+00	N	N	N	N	O	O
Sb	1,04E-01	N	N	O	O	N	N
As	1,04E-01	O	N	O	O	N	N
Cr III	9,32E-02	N	N	O	O	N	N
Cr VI	3,45E-03	O	N	O	O	N	N
Co	1,73E-02	O	N	O	O	N	N
Cu	1,04E-01	N	N	O	O	N	N
Mn	1,04E-01	N	N	O	O	N	N
Ni	1,04E-01	O	N	O	O	N	N
Pb	1,04E-01	O	N	O	O	N	N
V	1,04E-01	N	N	O	O	N	N
PCDD/F	2,07E-09	N	N	O	O	N	N

O/N : Oui/Non

ND : Non Déterminé

La mise en œuvre de cette méthodologie permet de retenir les 11 substances présentant le risque le plus élevé pour la santé humaine parmi l'ensemble des substances rejetées. Ces substances sont les suivantes :

Substance	N° CAS	Voie d'exposition	
		Inhalation	Ingestion de sols, végétaux et animaux terrestres
Benzène	71-43-2	Oui	Oui
HCl	7647-01-0	Oui	Non
Sb	7440-36-0	Oui	Oui
As	7440-38-2	Oui	Oui
Cr III	7440-47-3	Oui	Oui
Cr VI	18540-29-9	Oui	Oui
Co	7440-48-4	Oui	Oui
Cu	7440-50-8	Oui	Oui
Mn	7439-96-5	Oui	Oui
Ni	7440-02-0	Oui	Oui
Pb	7439-92-1	Oui	Oui
V	7440-62-2	Oui	Oui
PCDD/F	/	Oui	Oui

En plus de ces traceurs de risque sanitaire, les traceurs d'émission suivants ont été retenus :

Substance	N° CAS	Milieu d'exposition	
		Air	Eau
Poussières (PM _{2,5})	/	Oui	Non
CO	630-08-0	Oui	Non
NOx	/	Oui	Non
SO ₂	7446-09-5	Oui	Non

III.4.4 IDENTIFICATION DES DANGERS ET RELATIONS DOSE-RÉPONSE

III.4.4.1 TOXICITÉ RELATIVE À LA SUBSTANCE

III.4.4.1.1 DESCRIPTION DES PROPRIÉTÉS TOXICOLOGIQUES DES SUBSTANCES

Poussières : dans les poussières totales en suspension se distinguent :

- les poussières ou particules sédimentables qui ont un diamètre important (entre 10 et 100 μm),
- les poussières fines, parfois appelées aussi alvéolaires car elles pénètrent dans les enveloppes pulmonaires, et de diamètre inférieur à 10 μm . On fait référence à 2 classes de particules fines :
 - les PM_{10} (diamètres inférieurs à 10 μm),
 - les $\text{PM}_{2,5}$ (ou très fines particules dont les diamètres sont inférieurs à 2,5 μm).

Selon leur taille, elles pénètrent plus ou moins profondément dans le système respiratoire. Elles sont ainsi susceptibles de pénétrer dans les voies pulmonaires jusqu'aux alvéoles, de s'y déposer et d'y rester durablement en créant une surcharge pulmonaire néfaste pour l'organisme.

Antimoine : l'exposition professionnelle par inhalation à des composés de l'antimoine a entraîné des effets respiratoires incluant bronchite chronique, emphysème chronique... Dans des études à long terme, les animaux qui ont respiré les niveaux très bas d'antimoine ont subi une irritation de l'œil, des dommages aux poumons et des problèmes de cœur.

Arsenic : l'intensité des troubles sera variable en fonction du composé incriminé et de sa nature. L'arsenic agit sur de multiples organes. En milieu industriel, on constate :

- une atteinte cutanée avant tout de mécanisme irritatif (dermites, plaies),
- une atteinte des muqueuses (gingivite, laryngite, etc.),
- une chute des cheveux,
- une apparition de bandes blanches et grises transversales des ongles,
- une polynévrite sensitivomotrice débutant aux membres inférieurs,
- une atteinte sanguine : anémie...
- moins fréquemment, des atteintes digestives, hépatique, rénale et des troubles cardiovasculaires.

Plomb : l'intoxication au plomb peut survenir après l'inhalation ou l'ingestion. Plusieurs effets peuvent être observés :

- hématologie, dont l'effet principal est une anémie,
- des effets sur l'appareil digestif (douleurs abdominales intenses) pouvant conduire parfois aux « coliques de plomb »,
- des effets sur le système nerveux,
- une atteinte rénale,
- une hypertension artérielle,
- une atteinte osseuse.

Chrome : le tractus respiratoire est l'organe cible des effets lors de l'exposition par inhalation des dérivés du chrome III et du chrome VI. Des atteintes gastro-intestinales (inflammation du tube digestif puis nécrose) sont mises en avant pour une exposition au chrome VI par ingestion.

Cobalt : les intoxications publiées chez l'homme concernent principalement des expositions par inhalation. Des manifestations respiratoires sont en premier lieu rapportées, mais également des effets cardiaques, des effets sur la thyroïde et des effets cutanés (dermite allergique).

Cuivre : par inhalation, une irritation des voies aériennes supérieures et des troubles gastro-intestinaux sont reportés, tandis que par voie orale, notamment par intoxication via l'eau de boisson, des troubles gastro-intestinaux, rénaux ou hépatiques sont recensés.

Manganèse : les poussières ou les fumées d'oxydes de manganèse provoquent une irritation intense. Les fumées peuvent également entraîner l'apparition de frissons, de fièvre, de sudation, de nausées et de toux. Aucune donnée n'est disponible quant à la toxicité par ingestion chez l'homme.

Nickel : le nickel est connu depuis longtemps comme l'allergène le plus courant pour la peau. Des effets chroniques respiratoires du nickel ont également été mis en avant : certaines études indiquent un excès de bronchites chroniques ou de perturbations des fonctions respiratoires, bien que les salariés fussent toujours exposés à plusieurs polluants.

Vanadium : le pentoxyde de vanadium provoque des irritations de la peau et des muqueuses. Par ingestion, il est un poison pour le sang, le foie et les reins.

HCl : Le chlorure d'hydrogène et ses solutions aqueuses (ou acide chlorhydrique) sont caustiques et peuvent provoquer, en cas d'exposition à une concentration suffisante, des brûlures chimiques de la peau, des yeux et des muqueuses respiratoire et digestive. Les effets d'une exposition chronique sont également de type irritatif.

Dioxyde de soufre : l'exposition prolongée (pollution atmosphérique notamment) augmente l'incidence de pharyngite et de bronchite chronique. Celle-ci peut s'accompagner d'emphysème et d'une altération de la fonction pulmonaire en cas d'exposition importante prolongée. Il peut engendrer ou exacerber des affections respiratoires (toux chroniques) et entraîner une augmentation du taux de mortalité par maladie respiratoire ou cardiovasculaire.

Oxydes d'azote : les études ont montré chez l'enfant un allongement de la durée des symptômes respiratoires associé à l'augmentation des moyennes annuelles d'exposition au dioxyde d'azote, une augmentation des traitements en milieu hospitalier pour des pathologies respiratoires et une augmentation des traitements en milieu hospitalier pour des pathologies de l'appareil respiratoire inférieur lors d'expositions vie entière.

Monoxyde de carbone : il se fixe sur l'hémoglobine du sang, avec une affinité 200 fois supérieure à celle de l'oxygène. Les organes les plus sensibles à cette diminution de l'oxygénation sont le cerveau et le cœur. L'inhalation de CO entraîne des maux de tête et des vertiges. Nausées et vomissements apparaissent à forte concentration. En cas d'exposition prolongée à des niveaux élevés en milieu confiné, ce polluant peut avoir un effet asphyxiant mortel.

En France, le CO provoque chaque année 300 à 400 décès, en milieux clos, et de plus de 5 000 hospitalisations.

COV (benzène) : leurs effets, sont très variables selon la nature du polluant envisagé. Ils vont d'une certaine gêne olfactive à des effets mutagènes et cancérogènes (benzène). Ils peuvent provoquer également des irritations diverses et une diminution de la capacité respiratoire.

Dioxines / furanes : la toxicité de la 2,3,7,8-TCDD chez l'homme n'est actuellement avérée que pour les effets dermatologiques et l'augmentation transitoire des enzymes hépatiques mais on a de plus

en plus d'indications en faveur d'une association entre l'exposition aux dioxines et les maladies cardiovasculaires (INSERM, 2000).

III.4.4.1.2 CLASSEMENTS DES SUBSTANCES

L'évaluation du risque cancérigène est déterminée sur la base des classifications de l'US-EPA, du CIRC et de l'Union Européenne, présentées dans le tableau ci-après.

Organisme	Classe	Intitulé
US-EPA	A	Substance cancérigène pour l'homme
	B1 / B2	Substance probablement cancérigène pour l'homme
	C	Substance cancérigène possible pour l'homme
	D	Substance non classifiable quant à sa cancérigénicité pour l'homme
	E	Substance non cancérigène pour l'homme
CIRC / OMS	1	Agent ou mélange cancérigène pour l'homme
	2A	Agent ou mélange probablement cancérigène pour l'homme
	2B	Agent ou mélange pouvant être cancérigène pour l'homme
	3	Agent ou mélange ne pouvant être classé pour sa cancérigénicité pour l'homme
	4	Agent ou mélange probablement pas cancérigène pour l'homme
Union Européenne	Catégorie 1A	Substance dont le potentiel cancérigène pour l'homme est avéré, la classification dans cette catégorie s'appuyant largement sur des données humaines
	Catégorie 1B	Substance dont le potentiel cancérigène pour l'homme est supposé, la classification dans cette catégorie s'appuyant largement sur des données animales
	Catégorie 2	Substance suspectée d'être cancérigène pour l'homme

Les substances classées cancérigènes sont retenues prioritairement comme traceurs de risque, du fait de la gravité de leurs effets. Toutefois les substances sans VTR ne pouvant pas faire l'objet d'une quantification des risques sanitaires seront retenues comme substances d'intérêt en tant que traceurs d'émission.

Lorsque le potentiel cancérigène d'une substance est avéré, une Valeur Toxicologique de Référence sans seuil est établie pour les effets cancérigènes mutagènes ou génotoxiques. Pour les effets cancérigènes non génotoxiques, une VTR à seuil doit être privilégiée, lorsqu'elle existe, à une éventuelle VTR sans seuil.

III.4.4.1.3 VALEURS TOXICOLOGIQUES DE RÉFÉRENCE

Définition des valeurs toxicologiques de référence

L'appellation VTR regroupe toutes les relations quantitatives entre une dose d'exposition et la possibilité d'apparition d'un effet (effet à seuil) ou d'une probabilité d'effet (effet sans seuil).

Pour les effets à seuil, une VTR désigne la dose ou la concentration en deçà de laquelle la survenue d'un effet n'est pas attendue. Elle s'exprime dans la même unité que l'exposition. Par exemple mg/m³ pour l'inhalation, mg/(kg.j) pour l'ingestion.

Pour les effets sans seuil, une VTR désigne la probabilité supplémentaire de survenue d'un effet (le plus souvent cancérigène génotoxique) pour une unité d'exposition. Elle est aussi appelée excès de

risque unitaire (ERU) et s'exprime dans l'unité inverse de l'exposition. Par exemple $(\text{mg}/\text{m}^3)^{-1}$ pour l'inhalation, $(\text{mg}/(\text{kg}.\text{j}))^{-1}$ pour l'ingestion.

Pour chaque substance, il peut exister plusieurs VTR selon :

- l'existence, ou non, d'un seuil pour l'effet considéré ;
- la voie d'exposition : inhalation, ingestion ou contact cutané (à ce jour, il existe très peu de VTR pour la voie cutanée) ;
- la durée d'exposition : aiguë (quelques heures à quelques jours), subchronique (quelques jours à quelques mois) ou chronique (supérieure ou égale à 1 an).

Les VTR sont construites pour couvrir l'ensemble de la population, y compris les personnes sensibles (les enfants par exemple).

Recherche des valeurs toxicologiques de référence

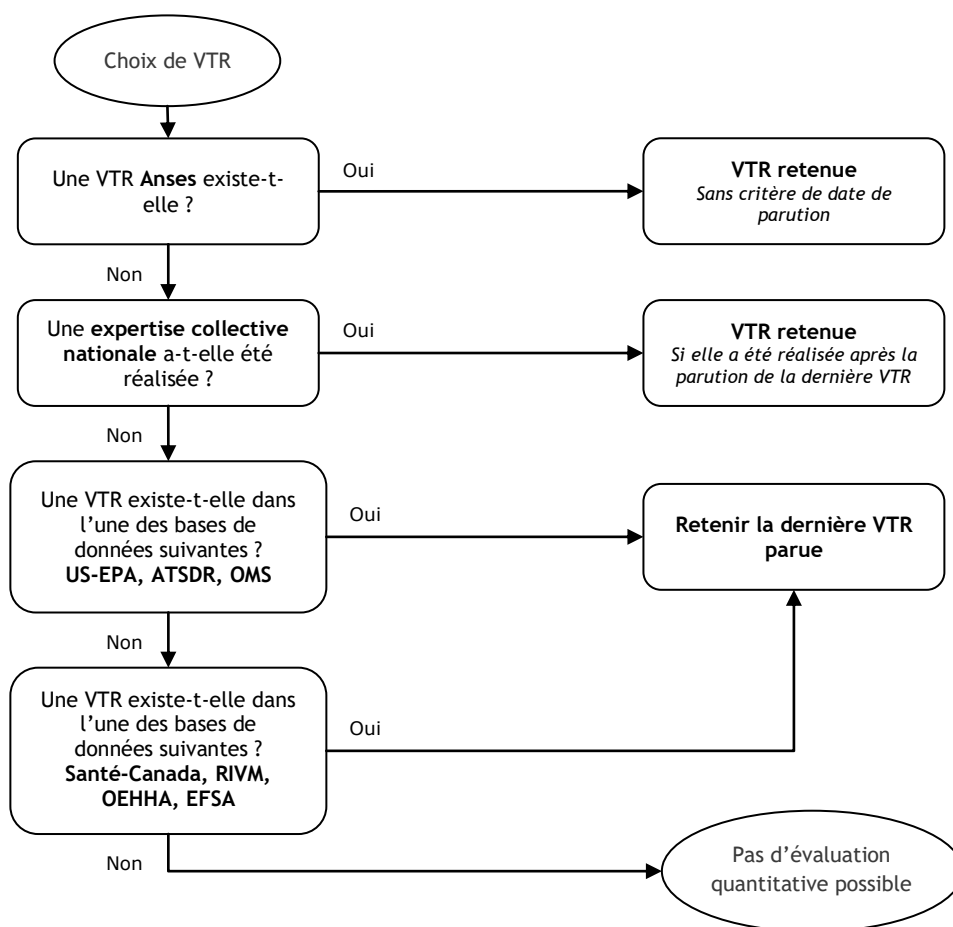
La toxicité relative à une substance est validée par une Valeur Toxicologique de Référence issue de la littérature (ANSES, US-EPA, ATSDR, OMS/IPCS, Health Canada, RIVM, OEHA et EFSA), déterminée pour un effet à seuil ou sans seuil, et pour une voie d'exposition.

À noter que les VTR à seuil peuvent être représentatives d'effets systémiques ou de précurseurs d'effets cancérogènes.

Toute substance ne présentant pas de VTR ne sera pas retenue en tant que traceur de risque.

Conformément à 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, le choix de la Valeur Toxicologique de Référence s'effectuera suivant le logigramme ci-après.

Figure 11. Logigramme de choix des VTR



Les valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) ou les valeurs guides de qualité des milieux ne constituent pas à proprement parler des valeurs toxicologiques de référence ; elles peuvent toutefois servir d'élément de comparaison.

L'annexe 1 présente, pour chaque substance retenue, l'ensemble des Valeurs Toxicologiques de Référence publiées par les organismes de notoriété internationale pour des effets à seuil et sans seuil et par voie d'exposition. Les VTR retenues dans le cadre de cette étude y sont indiquées en gras et sont synthétisées dans le tableau suivant.

Nota : pour les effets cancérogènes non génotoxiques, c'est la VTR à seuil qui sera privilégiée, conformément à la note du 31 octobre 2014.

MADAME OGER ET MADAME FOURNIER - Poix-de-Picardie
Évaluation des risques sanitaires relatifs aux rejets atmosphériques

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles		VTR retenue	Source
Acide chlorhydrique HCl 7647-01-0	Inhalation	Effets systémiques à seuil :	Appareil respiratoire	RfC = 2,00E-02 mg/m ³	US EPA 1995
Antimoine (Sb) 7440-36-0	Inhalation	Effets systémiques à seuil :	Système respiratoire	MRL = 3,00E-04 mg/m ³	ATSDR 2019
	Ingestion	Effets systémiques à seuil :	Métabolisme (poids, développement, croissance, etc.)	TDI = 6,00E-03 mg/kg/j	OMS 2003
Arsenic (As) 7440-38-2	Inhalation	Effets systémiques à seuil :	Système nerveux	REL = 1,50E-05 mg/m ³	OEHHA 2008
		Effets cancérogènes sans seuil :	Poumons	/ = 1,50E+00 (mg/m ³) ⁻¹	TCEQ 2012
	Ingestion	Effets systémiques à seuil :	Système cutané	TDI = 4,50E-04 mg/kg/j	FoBiG 2009
		Effets cancérogènes sans seuil :	Peau	ERUo = 1,50E+00 (mg/kg/j) ⁻¹	US EPA 1998
Benzène 71-43-2	Inhalation	Effets systémiques à seuil :	Système respiratoire	VTR = 1,00E-02 mg/m ³	ANSES 2008
		Effets cancérogènes sans seuil :	Leucémie	ERUi = 2,60 E-05 (µg/m ³) ⁻¹	ANSES 2014
	Ingestion	Effets systémiques à seuil :	Système lymphatique ou immunologique	MRL = 5,00E-04 mg/kg/j	ATSDR 2007
		Effets cancérogènes sans seuil :	Non précisé	ERUo = 1,50E-02 à 5,50E-02 (mg/kg/j) ⁻¹	US EPA 2000
Chrome III (Cr VI) 7440-47-3	Inhalation	Effets systémiques à seuil :	Poumons	VTR = 2.10-3 mg/m ³	INERIS 2017
	Ingestion	Effets systémiques à seuil :	/	VTR = 3.10-1 mg/kg/j	EFSA 2014
Chrome VI (CrVI)	Inhalation	Effets systémiques à seuil :	Poumons	TC = 3,00E-05 mg/m ³	OMS CICAD 2013

MADAME OGER ET MADAME FOURNIER - Poix-de-Picardie
Évaluation des risques sanitaires relatifs aux rejets atmosphériques

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles		VTR retenue	Source
18540-29-9		Effets cancérogènes sans seuil :	Cancer pulmonaire	ERUi = 4,00E-02 (µg/m³) ⁻¹	OMS CICAD/ IPCS 2013
	Ingestion	Effets systémiques à seuil :	Système gastrointestinal	MRL = 9,00E-04 mg/kg/j	ATSDR 2012
		Effets cancérogènes sans seuil :	Cancer de l'estomac	ERUo = 5,00E-01 (mg/kg/j) ⁻¹	OEHHA 2011
Cobalt (Co) 7440-48-4	Inhalation	Effets systémiques à seuil :	Système respiratoire	CT = 1.10 ⁻⁴ mg/m³	OMS CICAD 2006
		Effets cancérogènes sans seuil (composés insolubles)	/	ERUi = 7,70E-03 (µg/m³) ⁻¹	OEHHA 2020
		Effets cancérogènes sans seuil (composés solubles)	/	ERUi = 8,60E-04 (µg/m³) ⁻¹	OEHHA 2020
	Ingestion	Effets systémiques à seuil :	Coeur	VTR = 1,50E-03 mg/kg/j	AFSSA 2010
Cuivre (Cu) 7440-50-9	Inhalation	Effets systémiques à seuil :	Poumons et système immunitaire	TCA = 1,00E-03 mg/m³	RIVM 2001
	Ingestion	Effets systémiques à seuil :	/	TDI = 1,50E-01 mg/kg/j	EFSA 2018
Manganèse (Mn) 7439-96-5	Inhalation	Effets systémiques à seuil :	Système nerveux	MRLch = 3,00E-04 mg/m³	ATSDR 2012
	Ingestion	Effets systémiques à seuil :	Effets neuro-développementaux	DJA = 5,50E-02 mg/kg/j	INSPQ 2017
Nickel (Ni) 7440-02-0	Inhalation	Effets systémiques à seuil :	Système respiratoire	VTR = 2,30E-04 mg/m³	TCEQ 2011
		Effets cancérogènes sans seuil :	Cancer des poumons	ERUi = 1,70E-01 (µg/m³) ⁻¹	TCEQ 2011
	Ingestion	Effets systémiques à seuil :	Effets sur la reproduction	TDI = 2,80E-03 mg/kg/j	EFSA 2015
Plomb (Pb)	Inhalation	Effets systémiques à seuil :	Systèmes rénal, nerveux et sanguin	VTR = 9,00E-04 mg/m³	ANSES 2013

MADAME OGER ET MADAME FOURNIER - Poix-de-Picardie
Évaluation des risques sanitaires relatifs aux rejets atmosphériques

Substance	Voie d'exposition	Organes cibles		VTR retenue	Source
7439-92-1		Effets cancérogènes sans seuil :	Cancer des reins	ERUi = 1,20E-05 (µg/m³)-1	OEHHA 2011
	Ingestion	Effets systémiques à seuil :	Systèmes rénal, nerveux et sanguin	VTR = 6,30E-04 mg/kg/j	ANSES 2013
		Effets cancérogènes sans seuil :	Cancer des reins	ERUo = 8,50.10-3 (mg/kg/j)-1	OEHHA 2011
Vanadium (V) 7440-62-2	Inhalation	Effets systémiques à seuil :	Système respiratoire	MRL = 1,00E-04 mg/m³	ATSDR 2012
	Ingestion	Effets systémiques à seuil :	Diminution cystine dans les cheveux	RfD = 9,00E-03 mg/kg/j	US EPA 1996
Dioxines et furanes (2,3,7,8-TCDD) 1476-01-6	Inhalation	Effets systémiques à seuil :	Effets hépatiques et pulmonaires	REL = 4,00E-08 mg/m³	OEHHA 2000
	Ingestion	Effets systémiques à seuil :	Système reproducteur	RfD = 7,00E-10 mg/kg/j	US EPA 2012

Remarques :

- en l'absence de Valeurs Toxicologiques de Référence reconnues, les valeurs Guides définies par l'OMS pour le Dioxyde de soufre, les Oxydes d'azote, le Monoxyde de carbone et les Poussières seront retenues prioritairement comme valeur de comparaison.
 - les VTR sous forme d'avant-projet (draft) ou de document provisoire ne sont pas retenues pour la quantification des risques.
 - les VTR sélectionnées ou élaborées par l'ANSES (quel que soit l'organisme les ayant élaborées) ont été considérées, puis dans un second temps les VTR retenues par l'INERIS (en tant qu'expertise nationale collective) à condition qu'elles soient postérieures à la publication des VTR proposées par les autres organismes cités dans la note N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 (US-EPA, OMS, OEHHA, etc.) ont été considérées.
 - La sélection des VTR a été réalisée conformément à la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/2014, à savoir que dans tous les cas, en première intention, la VTR retenue est celle sélectionnée ou élaborée par l'ANSES (quel que soit son année). Si l'ANSES n'a pas sélectionné ou élaboré de valeurs, alors en deuxième intention la VTR à retenir est celle proposée par une autre expertise nationale collective (en l'occurrence l'INERIS), à condition qu'elle soit postérieure à la publication des VTR proposées par les autres organismes cités dans la note (US-EPA, OMS, OEHHA....)
- Dans les autres situations il a été retenu par ordre de priorité, la VTR la plus récente proposées par
- l'US-EPA, l'ATSDR, l'OMS
 - Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA.
- Les formes de métaux inorganiques et particulaires ont été sélectionnées en priorité.

III.4.5 IDENTIFICATION DES VOIES D'EXPOSITION

Les voies d'exposition des populations aux polluants émis par l'installation dépendent :

- du milieu environnemental récepteur (émissions atmosphériques ou aqueuses) ;
- des propriétés des polluants émis (particulaires / gazeux, solubles/en suspension, volatils, organiques/minéraux, persistants, bioaccumulables...) ;
- des usages des milieux dans lesquels les polluants sont susceptibles de se disperser et de se transférer.

Il existe 3 voies d'exposition : l'inhalation, l'ingestion et la voie cutanée.

Le tableau suivant récapitule les voies d'exposition envisageables en fonction des propriétés des substances et des usages locaux.

Ingestion possible de :	Transferts possibles suite aux émissions atmosphériques ou aqueuses	Conditions relatives aux	
		types de substances	usages dans la zone d'influence des émissions de l'installation
Sol	• Dépôts atmosphériques	Particulaires persistantes : métaux, POP ¹ ...	Jardins, parcs et aires de jeux, potagers, etc.
Fruits et légumes	• Absorption foliaire (gazeuse) • Transferts racinaires (par le sol) • Dépôts atmosphériques (particules) ou par irrigation sur les feuilles et les parties comestibles	Particulaires ou gazeuses et bioaccumulables : métaux, POP ¹ ...	• Potagers, jardins familiaux, cultures • Captages pour l'irrigation
Viandes, œufs, lait et produits dérivés	Transferts suite à l'ingestion par l'animal de sol, d'eau (abreuvement) ou de végétaux (pâturages et aliments)	Particulaires ou gazeuses, et bioaccumulables : métaux, POP ¹ ...	• Élevages familiaux ou professionnels • Captages pour l'abreuvement • Pâturages ou cultures destinées à l'alimentation des animaux

¹ Polluants organiques persistants : dioxines-furannes, etc.

III.4.6 SCHÉMA CONCEPTUEL

Définition : un site présente un risque en termes d'effets sanitaires, seulement si les trois éléments suivants sont présents de manière concomitante :

- une **source** de polluants mobilisables présentant des caractéristiques dangereuses,
- des voies de **vecteur** de transfert : il s'agit des différents milieux (sols, cultures destinées à la consommation humaine ou animale, etc.) qui, au contact de la source de pollution, sont devenus à leur tour des éléments pollués et donc des sources de pollution secondaires.

Notons que dans certains cas, ces milieux ont pu propager la pollution sans pour autant rester pollués,

- la présence de **cibles** susceptibles d'être atteintes par les pollutions. Ces cibles potentielles concernant la population riveraine par contact direct (inhalation) ou indirect (ingestion) tels que les consommateurs de produits potagers dont les jardins sont situés dans la zone d'étude, les consommateurs d'œufs ou animaux élevés sur la zone d'étude.

L'identification des sources de pollution potentiellement dangereuses, des vecteurs et des cibles, réalisée sur la base des émissions et traitements présentés précédemment, fournit le résultat suivant :

Domaine	Émissions	Source de danger	Vecteur	Cible
				Riverains
Air	Rejets de la cheminée 1	Oui	Oui	Oui
	Rejets de la cheminée 2	Oui	Oui	Oui

Il s'avère que la combinaison source / vecteur / cible n'est identifiée que pour les émissions atmosphériques. Ainsi, seul le domaine de l'air est retenu dans le cadre de la présente étude.

La voie d'exposition par contact cutané n'est pas prise en compte.

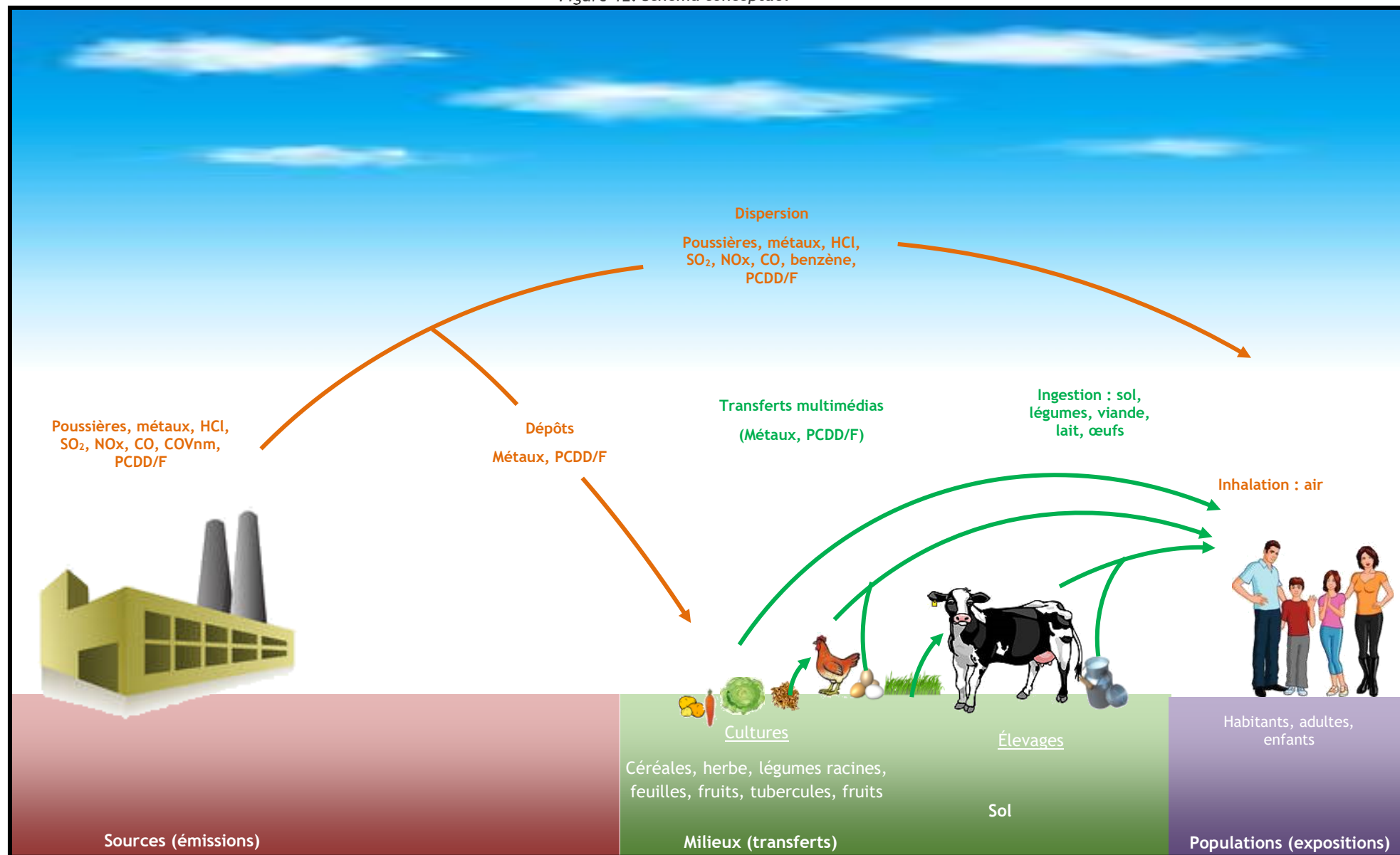
Les substances retenues susceptibles d'être émises dans l'air sont des composés gazeux et particuliers issus de l'activité du projet.

Au regard des lieux et des milieux d'exposition de la population, celle-ci peut être exposée aux rejets de l'installation :

- soit de façon directe par inhalation de substances inhalables (gazeuses ou particulières) qui se dispersent dans l'air ambiant autour de l'installation,
- soit de façon indirecte par ingestion de substances particulières par l'intermédiaire du sol et des denrées alimentaires directement contaminées par les dépôts secs et humides. Cette exposition considère une contamination du sol et de la chaîne alimentaire sur les jardins et les cultures environnantes (les fruits et les légumes sont les aliments qui sont les plus susceptibles d'être consommés à proximité même de leur lieu de production selon une enquête de l'INSEE citée par la Société Française de Santé Publique).

Le scénario conceptuel d'exposition des populations adapté au site est présenté à la page suivante.

Figure 12. Schéma conceptuel



IV. ÉVALUATION PROSPECTIVE DES RISQUES SANITAIRES

Pour rappel, les substances et voies d'exposition à prendre en compte ont été listées précédemment dans le schéma conceptuel. Elles sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Substance	Forme de la substance	Voie d'exposition		
		Air		
		Inhalation	Ingestion de sol	Ingestion via les denrées alimentaires*
Poussières (PM _{2,5})	Particulaire	x	/**	/
CO	Gazeuse	x	/	/
COVnm	Gazeuse	x	/	/
NOx	Gazeuse	x	/	/
HCl	Gazeuse	x	/	/
SO ₂	Gazeuse	x	/	/
Antimoine	Particulaire	x	x	x
Arsenic	Particulaire	x	x	x
Chrome III	Particulaire	x	x	x
Chrome VI	Particulaire	x	x	x
Cobalt	Particulaire	x	x	x
Cuivre	Particulaire	x	x	x
Manganèse	Particulaire	x	x	x
Nickel	Particulaire	x	x	x
Plomb	Particulaire	x	x	x
Dioxines et furannes	Particulaire	x	x	x

* A titre majorant, et sans connaître les possibilités d'évolution des terrains sous la dispersion (nouveaux jardins de riverains, nouveaux types de cultures, etc.), l'estimation du risque par l'ingestion des denrées alimentaires portera sur l'ensemble des matrices potentiellement présentes dans le domaine d'étude que ce soit en jardin privatif ou en culture intensive (légumes feuilles, légumes fruits, légumes racines, fruits, céréales, bœuf, volaille, lait de vache, œuf). Le lait maternel sera également retenu pour les dioxines/furanes uniquement.

** Malgré la forme particulaire des poussières (PM) et leur retombée au niveau du sol, ces dernières ne sont pas susceptibles (à elle seules) de porter le risque sanitaire. C'est pourquoi le risque ingestion ne porte pas sur ce type de substance. La composition de ces dernières en revanche (par exemple métaux) est retenue dans le calcul du risque ingestion.

IV.1. IDENTIFICATION DES DANGERS ET RELATIONS DOSE-RÉPONSE

Cf. § III.4.4.1 ci-dessus.

IV.2. CARACTÉRISATION DES EXPOSITIONS

IV.2.1 DESCRIPTION DES SCÉNARIOS D'EXPOSITION

De façon générale pour cette étude, la durée d'exposition correspond au percentile 90 de la durée de résidence (30 ans).

IV.2.1.1 CAS DE L'EXPOSITION PAR INHALATION

Pour l'exposition par inhalation, les scénarios d'exposition détaillent le temps passé à différents endroits de la zone impactée (budget espace-temps).

Le tableau ci-dessous présente le scénario retenu :

Scénario	Description du scénario	Commentaire
Habitant « majorant »	100 % du temps passé au niveau de l'habitation où les concentrations sont maximales à l'extérieur des limites du site	Scénario raisonnablement majorant recommandé dans tous les cas

Ainsi, le calcul des quotients de danger et des excès de risque individuel, pour tous les polluants pour la voie « inhalation » prendra en considération l'ensemble des cas d'expositions à envisager sur la zone (tout lieu d'exposition en dehors du site, tout temps de présence, toute classe d'âge (nourrisson, enfant, adulte)). En effet, les calculs seront réalisés à partir de la concentration maximale au niveau du sol des mailles du domaine de calcul.

IV.2.1.2 CAS DE L'EXPOSITION PAR INGESTION

Du fait des différences de poids corporels et de consommation alimentaire de la population, 3 classes d'âge sont distinguées par la suite :

- les nourrissons (0 à 6 mois),
- les enfants (de 6 mois à 15 ans),
- les adultes (plus de 15 ans).

Cas de l'ingestion de sol

Les données concernant les quantités de sols ingérées sont celles utilisées dans le cadre du scénario dit « sensibles » pour la définition des valeurs de constat d'impact lié aux sols pollués (INERIS, Bonnard, Hulot, Lévêque, Méthode de calcul des valeurs de constat d'impact dans les sols, DRC-01-25587/DESP-R01, Novembre 2001), à savoir :

	Nourrisson (< 6 mois)	Enfant (entre 6 mois et 15 ans)	Adulte (> 15 ans)
Fréquence d'exposition (j/an)	365	365	365
Poids corporel (kg)	6	28,4	67,2
Quantité de sol ingérée (mg/j)	0	87,9	50

Cas de l'ingestion de denrées alimentaires

L'exposition de la population par ingestion de denrées alimentaires est fonction de ses habitudes alimentaires. Les données prises en compte dans l'étude sont détaillées dans le tableau ci-après (*Étude INCA - Étude individuelle Nationale sur les Consommations Alimentaires*).

	Nourrisson (< 6 mois)	Enfant (entre 6 mois et 15 ans)	Adulte (> 15 ans)
Fréquence d'exposition (j/an)	365	365	365
Poids corporel (kg)	6	28,4	67,2
Quantité de légumes-feuilles ingérée (kg/j)	0	0,03	0,052
Quantité de légumes-fruits ingérée (kg/j)	0	0,023	0,04
Quantité de légumes-racines ingérée (kg/j)	0	0,077	0,093
Quantité de fruits ingérée (kg/j)	0	0,091	0,145
Quantité de viande ingérée (sauf volaille) (kg/j)	0	0,069	0,098
Quantité de volaille ingérée (kg/j)	0	0,023	0,037
Quantité d'œuf ingérée (kg/j)	0	0,011	0,018
Quantité de produits laitiers ingérée (kg/j)	0	0,334	0,248
Quantité de lait maternel (L/j)	0,7	0	0

Nota : pour la classe d'âge enfant (6 mois à 15 ans), les quantités d'aliments consommées ont été calculées en moyennant les différentes données de classes d'âge correspondantes.

Parmi ces produits, seule la part autoproduite est considérée dans la suite de l'étude. C'est en effet uniquement cette quantité-ci qui est susceptible d'être impactée par les rejets du projet. La part autoproduite dans la consommation alimentaire est la suivante (*INSEE, Bertrand M. Consommation et lieux d'achat des produits alimentaires en 1991. INSEE Résultats, série consommations mode de vie, septembre 1993. n° 54-55*) :

Catégories (matrices)	Références	Produits	Part de produits autoconsommée en %
			Région Bassin parisien
Légumes-feuilles	2211	Laitues	0,474
Légumes-fruits	224	Tomates	0,257
Légumes-racines	21	Pommes de terre	0,288
Fruits	321	Pommes	0,017
Viande de bœuf	411	Bœuf	0,017
Œufs	54	Œufs	0,22
Produits laitiers	711	Laits frais	0,069

Afin d'envisager toutes les possibilités à venir de développement personnel de jardin privatif à l'échelle des habitats du secteur d'étude, les calculs des quotients de dangers et des excès de risque individuel tiendront compte de l'ensemble de l'absorption potentielle des matrices (catégories ci-

dessus). Il sera tenu compte, qu'au point de dépôt maximal en dehors du site (dépôt maximal étant situé à la zone 8), les doses journalières ingérées représentent l'ensemble des matrices même s'il est relativement improbable qu'à la zone 8 nous retrouvions une culture à la fois de fruits et légumes diverses et variés et à la fois un élevage de gallinacés comme de vaches laitières.

Ainsi, les calculs pour la voie d'ingestion couvriront l'ensemble des configurations possibles du secteur d'étude.

IV.2.2 ESTIMATION DES CONCENTRATIONS DANS LES MILIEUX D'EXPOSITION

L'évaluation des risques sanitaires liés à l'implantation d'une installation industrielle nécessite de modéliser les niveaux d'exposition de la population à partir des différentes sources/milieus de l'environnement, via plusieurs modes de transfert et voies d'administration des polluants.

Les outils de modélisation utilisés sont les suivants :

- **ARIA IMPACT** pour la dispersion atmosphérique,
- **KALRISK** pour le calcul des concentrations dans les milieux, les niveaux d'exposition et les niveaux de risque en fonction du temps.

IV.2.2.1 DANS L'AIR

L'estimation des concentrations dans l'air est effectuée grâce à la réalisation d'une modélisation de la dispersion atmosphérique des rejets dans l'air du site.

Domaine d'étude ou zone d'influence du site

Le domaine d'étude est un domaine de 9 km² (3 km x 3 km) centré sur le site. Ce carré permet la restitution des retombées de l'installation. Concrètement, ce domaine permet d'identifier les zones impactées par les rejets de l'installation ainsi que celles au-delà desquelles l'impact des retombées atmosphériques est négligeable.

Principe et validation du code de dispersion utilisé

La simulation de l'impact à long terme de l'installation a été effectuée à l'aide d'un modèle gaussien statistique cartésien. Il s'agit du logiciel ARIA IMPACT développé par la société ARIA TECHNOLOGIES.

Le principe du logiciel consiste à simuler plusieurs années de fonctionnement en utilisant des chroniques météorologiques réelles représentatives de la zone concernée.

À partir de cette simulation, peuvent être calculés :

- les concentrations de polluants dans l'air,
- les dépôts secs au sol de particules,
- les dépôts humides au sol de particules.

Le traitement statistique des résultats obtenus permet de calculer des valeurs de concentration moyenne.

Le logiciel permet de prendre en compte les effluents gazeux qui suivent parfaitement les mouvements de l'atmosphère ainsi que les polluants particuliers qui sont sensibles aux effets de la gravité. Avec une précision satisfaisante eu égard aux différentes incertitudes, il permet en outre une prise en compte simplifiée de l'influence du relief, mais ne permet pas d'intégrer la présence éventuelle d'obstacles significatifs par rapport à la hauteur de la cheminée et du panache.

Les simplifications imposées pour pouvoir utiliser une formulation mathématique rapide conduisent généralement à l'obtention de résultats majorants, particulièrement adaptés à la réalisation d'études d'impact d'installations industrielles.

Le code de calcul utilisé est similaire à celui de nombreux logiciels gaussiens utilisés à l'heure actuelle. Il a reçu l'agrément d'instances nationales telle le CEA (Commissariat à l'Energie Atomique) et internationales telle l'US-EPA (Agence Américaine de Protection Environnementale).

Données d'entrée du modèle

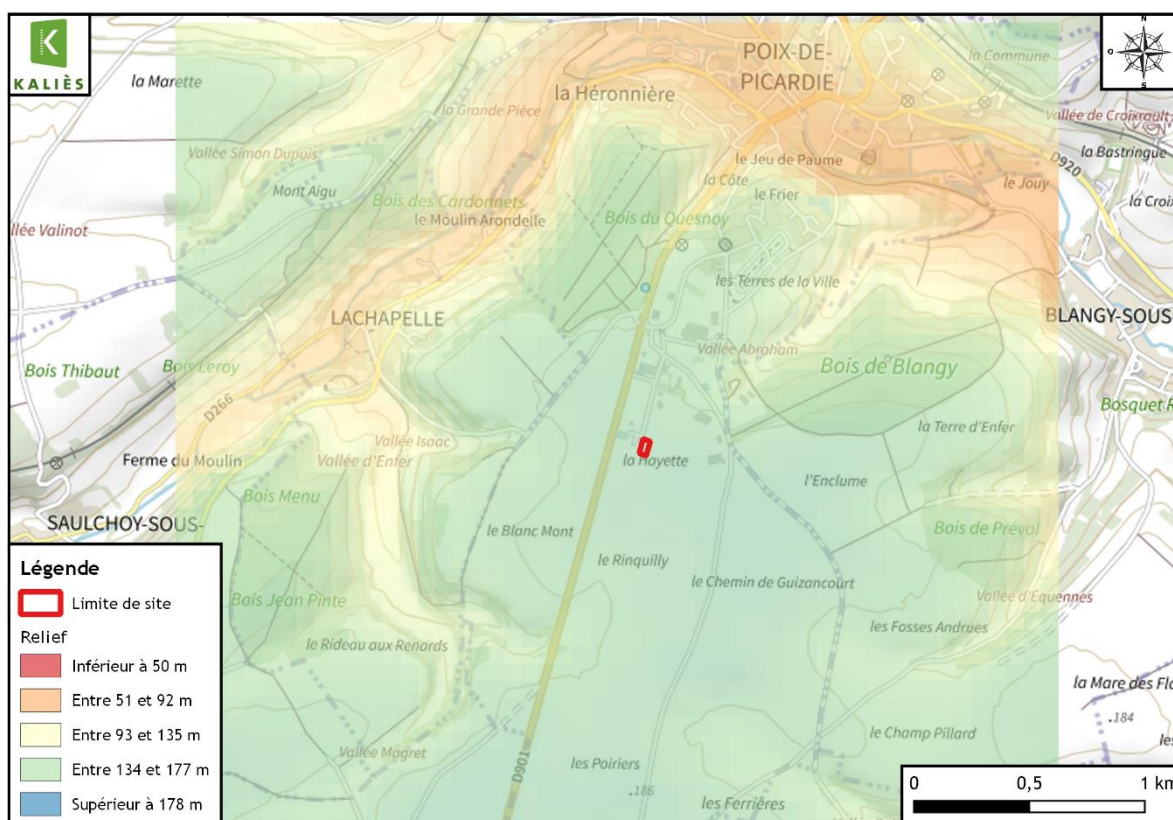
Les paramètres principaux de l'étude de dispersion sont :

- les données topographiques,
- les données météorologiques,
- les caractéristiques des espèces émises,
- les caractéristiques des sources,
- la définition des récepteurs,
- les paramètres de simulation.

Données topographiques : elles sont fournies par l'IGN sous la forme d'un modèle numérique de terrain, sont entrées sur toute la zone. Les coordonnées Lambert 93 des sources et des récepteurs considérés sont tirées d'un logiciel SIG (système d'information géographique) libre.

Le plan ci-dessous permet de visualiser les divers éléments composant le domaine de calcul.

Figure 13. Domaine de calcul



Données météorologiques : elles ont été fournies par MétéoFrance. Elles comprennent les données tri-horaires relatives à la direction et à la vitesse du vent, à la température, aux précipitations et à la nébulosité (ou couverture nuageuse) sur la station de Amiens-Glisly. Toutes ces données ont été acquises sur une durée de 3 ans, qui correspond à la durée minimale nécessaire à l'obtention d'une représentativité statistique (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France).

L'intégration de la totalité de ces données réelles dans le logiciel ARIA IMPACT a permis de calculer pour chacun des cas, la classe de stabilité de Pasquill permettant de rendre compte du caractère neutre, stable ou instable de l'atmosphère.

La classification de l'atmosphère (de la classe A : très instable à la classe F : très stable) est réalisée dans ARIA IMPACT à partir des caractéristiques du vent et des conditions d'ensoleillement tirées de la nébulosité, de la position géographique du site et de l'heure de la journée.

La stabilité de l'atmosphère est une variable qui rend compte de l'état de stratification thermique de l'atmosphère, c'est-à-dire de la façon dont la température évolue en fonction de l'altitude.

C'est une variable très importante pour les phénomènes de dispersion car elle influe fortement sur la hauteur du panache (liée à la vitesse de sortie du gaz de la cheminée et à la différence de température entre les fumées et l'air ambiant) et sur l'étalement latéral et vertical du panache.

La représentation de la rose des vents générale fournie en page suivante permet de constater que les vents les plus fréquents (vents dominants) sont de secteur sud-ouest et soufflent donc préférentiellement vers le nord-est.

Les vents calmes (vitesse < 1 m/s) sont globalement peu nombreux puisqu'ils ne représentent que 3 % des observations.

Figure 14. Rose des vents générale (toutes vitesses de vent confondues)

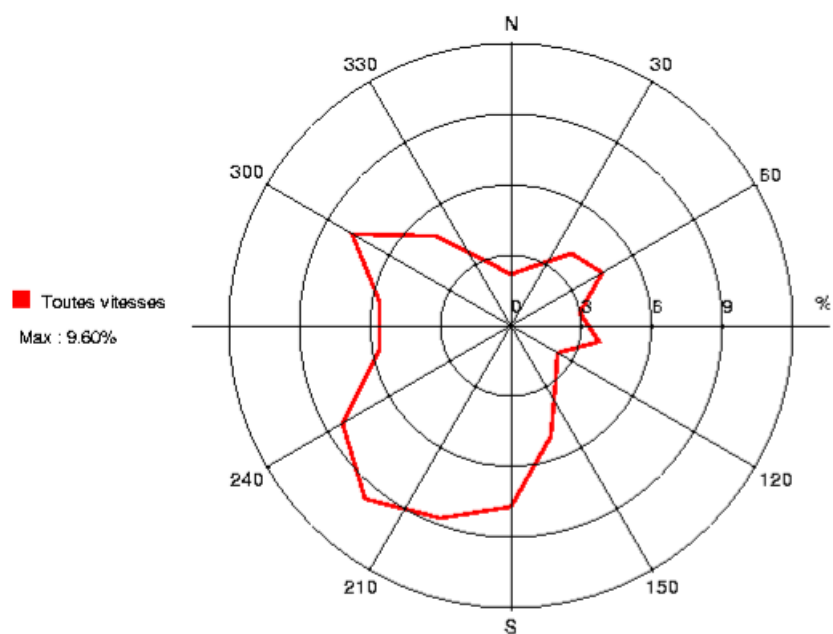


Figure 15. Rose des vents générale (par vitesse de vents)

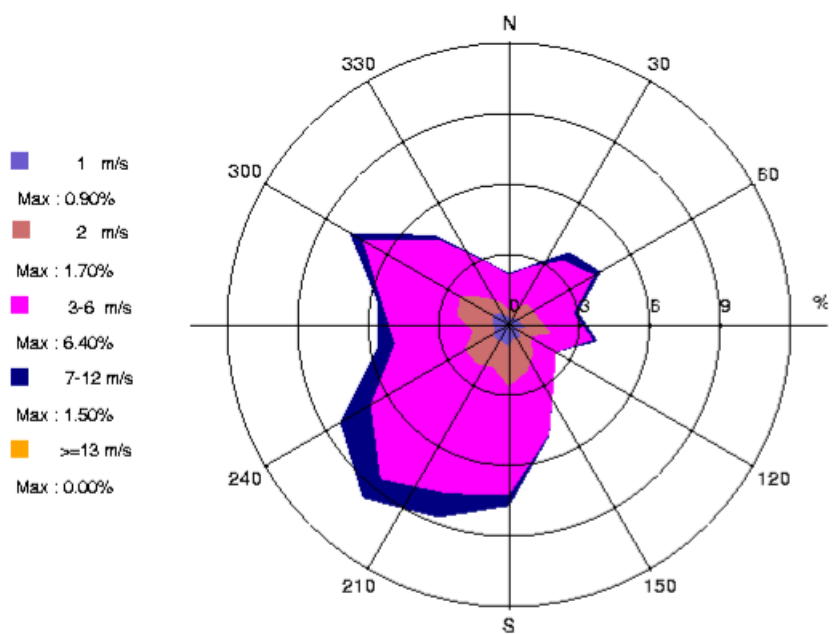
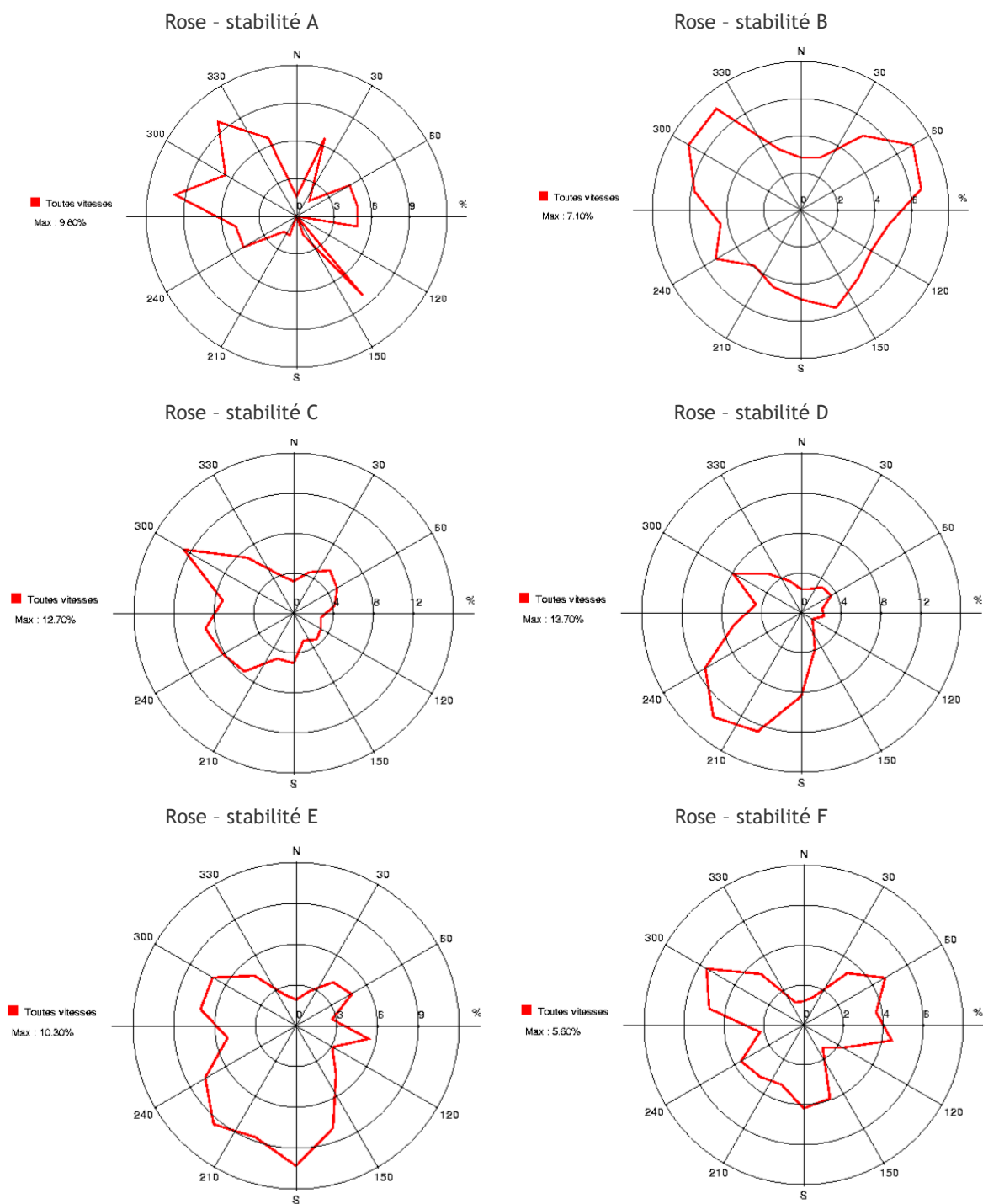


Figure 16. Roses des vents relatives à chaque classe de stabilité



Le traitement des données météorologiques fournies permet de classer chaque observation relevée dans une des 6 classes de stabilité que comporte la classification de PASQUILL, à savoir :

- Classe A : atmosphère très fortement instable,
- Classe B : atmosphère très instable,
- Classe C : atmosphère relativement instable,
- Classe D : atmosphère neutre,
- Classe E : atmosphère relativement stable,
- Classe F : atmosphère très stable.

La répartition des observations pour chacune des différentes classes est donnée dans le tableau ci-dessous :

Classe de stabilité	A	B	C	D	E	F
Fréquence d'apparition	61 cas (0,7 %)	453 cas (5,2 %)	1 054 cas (12,0 %)	3 348 cas (38,2%)	2 489 cas (28,4 %)	1 354 cas (15,5 %)

Il apparaît que 38,2 % des situations météorologiques sont associées à une atmosphère neutre (dispersion normale) et 43,9 % sont stables (atmosphères généralement peu dispersives). Seulement 17,8 % des situations observées correspondent à une atmosphère instable, généralement favorables à la dispersion.

Caractéristiques des espèces : les caractéristiques paramétrées pour chacune des espèces retenues sont détaillées dans le tableau suivant :

Substance	Phase	Vitesse de dépôt (m/s)	Coefficient de lessivage (s ⁻¹)
Poussières (PM _{2,5})	Particules	6.00E-03	8.00E-05
Antimoine	Particules	4.10E-03	5.00E-05
Arsenic	Particules	2.20E-03	5.00E-05
Plomb	Particules	3.00E-03	3.30E-05
Chrome III	Particules	5.00E-03	5.00E-05
Chrome VI	Particules	5.00E-03	5.00E-05
Cobalt	Particules	4.10E-03	5.00E-05
Cuivre	Particules	4.10E-03	5.00E-05
Manganèse	Particules	5.60E-03	5.00E-05
Nickel	Particules	4.50E-03	5.00E-05
Vanadium	Particules	4.10E-03	5.00E-05
HCl	Gaz	0	1.00E-05
SO ₂	Gaz	6.00E-03	1.00E-05
NOx	Gaz	0	1.00E-05
CO	Gaz	0	1.00E-05
Benzène	Gaz	0	1.00E-05
PCDD/F	Particules	5.00E-04	1.00E-05

Ces paramètres ont été fournis par la société ARIA TECHNOLOGIES mettant en œuvre le logiciel de modélisation ARIA IMPACT utilisé.

Caractéristiques des sources d'émission : les caractéristiques des différentes sources canalisées prises en compte sont regroupées dans le tableau suivant :

Source		Cheminée 1	Cheminée 2
Coordonnées Lambert 93	X (m)	626 000	626 001
	Y (m)	6 962 954	6 962 956
Hauteur (m)		7	7
Diamètre (m)		0,40	0,40
Vitesse (m/s)		8	8
Température (°C)		850	850

Le tableau ci-après indique les concentrations et flux pris en compte dans la présente étude des risques sanitaires.

Substances	Flux en t/an	
	Cheminée 1	Cheminée 2
PM _{2,5}	1,38E+00	6,90E-01
CO	2,07E+00	1,04E+00
Benzène	2,99E-01	1,50E-01
NOx	6,90E+00	3,45E+00
HCl	1,38E+00	6,90E-01
SO ₂	4,14E+00	2,07E+00
Sb	6,90E-02	3,45E-02
As	6,90E-02	3,45E-02
Cr III	6,21E-02	3,11E-02
Cr VI	2,30E-03	1,15E-03
Co	1,15E-02	5,75E-03
Cu	6,90E-02	3,45E-02
Mn	6,90E-02	3,45E-02
Ni	6,90E-02	3,45E-02
Pb	6,90E-02	3,45E-02
V	6,90E-02	3,45E-02
Dioxines et furannes	1,38E-09	6,90E-10

Récepteurs : ils ont été positionnés suite à une première dispersion atmosphérique afin de tenir compte des lieux d'exposition des cibles et du panache.

Ils sont présentés dans le tableau suivant et sont localisés sur la figure qui suit.

Récepteur		Type		Coordonnées Lambert 93 (km)		Distance et orientation par rapport au projet
N°	Commune			X	Y	
R1	Lachapelle	Centre-bourg de Lachapelle	Zone habitée	624,778	6 963,479	2,6 km à l'ouest
R2	Poix-de-Picardie	Menuiserie (charpente et conception bois des Evoissons)	Première zone maximale (concentrations)	626,105	6 963,271	0,4 km au nord-est
R3	Poix-de-Picardie	Foyers pour adultes handicapés EPISSOS	Lieu d'exposition de populations sensibles	626,352	6 964,018	1,1 km au nord-est
R4	Poix-de-Picardie	Crèche les frimousses	Lieu d'exposition de populations sensibles	626,769	6 964,219	1,5 km au nord-est

Figure 17. Localisation des récepteurs



Paramètres de simulation : Parmi les différents paramètres de modélisation proposés par le logiciel, les deux paramètres les plus importants à fixer sont la formulation des écarts-types de dispersion et la formulation de la surhauteur.

Les écarts-types utilisés dans le calcul gaussien sont des variables qui permettent de rendre compte de l'étalement horizontal et vertical du panache au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la source.

Les écarts-types sont liés à la turbulence de l'atmosphère (donc à la classe de stabilité) et à la distance qui sépare le point considéré de la source. La formule retenue dans cette étude est celle PASQUILL-TURNER. C'est une formulation standard couramment employée.

La surhauteur est une autre variable sensible de la dispersion. C'est une grandeur qui permet de prendre en compte l'élévation dynamique du panache avant dispersion. Cette surélévation possède une composante thermique qui résulte de la différence de la température entre les fumées et l'air ambiant ainsi qu'une composante dynamique qui est liée à la vitesse ascensionnelle initiale des fumées à leur sortie de la cheminée. La surhauteur est généralement liée à la vitesse du vent et à la stabilité de l'atmosphère.

Parmi les formulations proposées, la formule de Briggs a été retenue car elle permet de lier la surhauteur à la stabilité atmosphérique. C'est la formule standard recommandée par l'Agence Américaine pour la Protection de l'Environnement (US-EPA).

Parallèlement au choix de ces deux variables prépondérantes que sont la formulation des écarts-types et de la surhauteur, le logiciel permet en outre la prise en compte d'options de modélisation.

Les options qui ont été retenues dans cette étude sont :

- la prise en compte du relief,
- la génération d'un profil de vent et de température pour recalculer la valeur de ces paramètres à l'altitude du panache à partir des données météorologiques entrées à l'altitude de référence,
- la prise en compte du bâti de la cheminée : il s'agit de l'effet « downwash ». Lorsque les vents sont calmes, la dispersion des émissions subit un rabattement du panache après l'effet de surhauteur induit par la cheminée. Lorsque les vents sont forts, cet effet n'est pas pris en compte. Ce paramètre tend fondamentalement à modifier les modalités de dispersion de la pollution.

Résultats de la dispersion atmosphérique

Les données issues du logiciel correspondent, pour chacun des polluants considérés, à des valeurs de concentrations calculées dans l'air et à des valeurs de dépôts. Les valeurs de concentrations moyennes dans l'air (CMA) sont exprimées en microgrammes de substance par mètre cube d'air ambiant ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) et les valeurs de dépôts en microgrammes de substance par mètre carré et par seconde ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$).

Le tableau ci-après récapitule les résultats de la simulation de la dispersion atmosphérique pour chacun des polluants retenus au niveau des différents récepteurs choisis.

MADAME OGER ET MADAME FOURNIER - Poix-de-Picardie
Évaluation des risques sanitaires relatifs aux rejets atmosphériques

Substance		Récepteur 1 Habitation		Récepteur 2 Menuiserie		Récepteur 3 Foyer handicapés adultes		Récepteur 4 Crèche	
Nom	Symbole	CMA (µg/m³)	Dépôts totaux (µg/m².s)	CMA (µg/m³)	Dépôts totaux (µg/m².s)	CMA (µg/m³)	Dépôts totaux (µg/m².s)	CMA (µg/m³)	Dépôts totaux (µg/m².s)
Poussières	PM _{2,5}	4,89E-03	/	2,42E-01	/	4,38E-02	/	1,58E-02	/
Monoxyde de carbone	CO	7,63E-03	/	3,64E-01	/	6,76E-02	/	2,46E-02	/
Benzène	COVnm	1,10E-03	/	5,26E-02	/	9,76E-03	/	3,55E-03	/
Oxydes d'azote	NOx	2,54E-02	/	1,21E+00	/	2,25E-01	/	8,19E-02	/
Acide chlorhydrique	HCl	5,08E-03	/	2,43E-01	/	4,50E-02	/	1,64E-02	/
Dioxyde de soufre	SO ₂	1,47E-02	/	7,24E-01	/	1,31E-01	/	4,74E-02	/
Antimoine	Sb	2,45E-04	1,26E-06	1,19E-02	5,52E-05	2,18E-03	1,04E-05	7,86E-04	4,60E-06
Arsenic	As	2,48E-04	8,06E-07	1,19E-02	3,27E-05	2,20E-03	6,49E-06	7,95E-04	3,15E-06
Chrome III	Cr III	2,19E-04	1,32E-06	1,07E-02	5,93E-05	1,95E-03	1,10E-05	7,04E-04	4,75E-06
Chrome VI	Cr VI	7,29E-06	4,41E-08	3,57E-04	1,98E-06	6,50E-05	3,68E-07	2,35E-05	1,58E-07
Cobalt	Co	3,91E-05	2,02E-07	1,91E-03	8,84E-06	3,48E-04	1,67E-06	1,26E-04	7,37E-07
Cuivre	Cu	2,45E-04	1,26E-06	1,19E-02	5,52E-05	2,18E-03	1,04E-05	7,86E-04	4,60E-06
Manganèse	Mn	2,42E-04	1,61E-06	1,19E-02	7,30E-05	2,16E-03	1,35E-05	7,79E-04	5,73E-06
Nickel	Ni	2,44E-04	1,35E-06	1,19E-02	6,00E-05	2,17E-03	1,12E-05	7,84E-04	4,90E-06
Plomb	Pb	2,47E-04	9,16E-07	1,19E-02	4,00E-05	2,19E-03	7,57E-06	7,93E-04	3,31E-06
Vanadium	V	2,45E-04	1,26E-06	1,19E-02	5,52E-05	2,18E-03	1,04E-05	7,86E-04	4,60E-06
Dioxines et furannes	PCDD/F	5,06E-12	3,70E-15	2,42E-10	1,48E-13	4,49E-11	2,96E-14	1,63E-11	1,43E-14

Il apparaît que parmi les quatre récepteurs pris en compte, le récepteur le plus impacté est le récepteur 2, la société de menuiserie Charpente et Concept des Evoissons, qui se situe à proximité des premières habitations. **Dans un cadre majorant, les calculs de risque seront effectués pour ce récepteur.**

Les cartes qui suivent permettent d'illustrer les résultats de la dispersion pour quelques paramètres (HCl et antimoine) en concentration en moyenne annuelle et en dépôts totaux (chrome VI et antimoine).

Figure 18. Cartes de dispersion atmosphérique - HCl et antimoine (concentrations en moyenne annuelle)

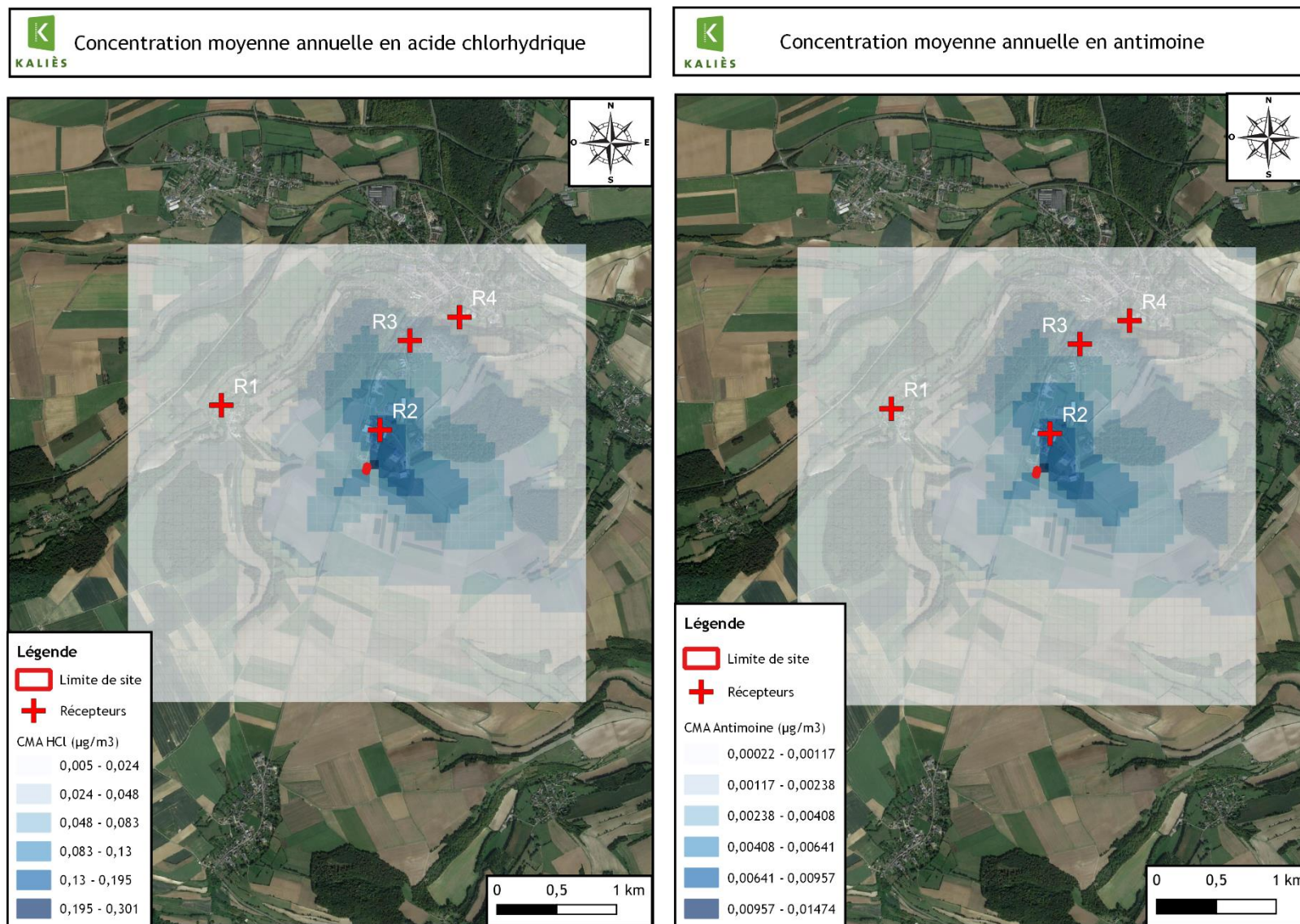
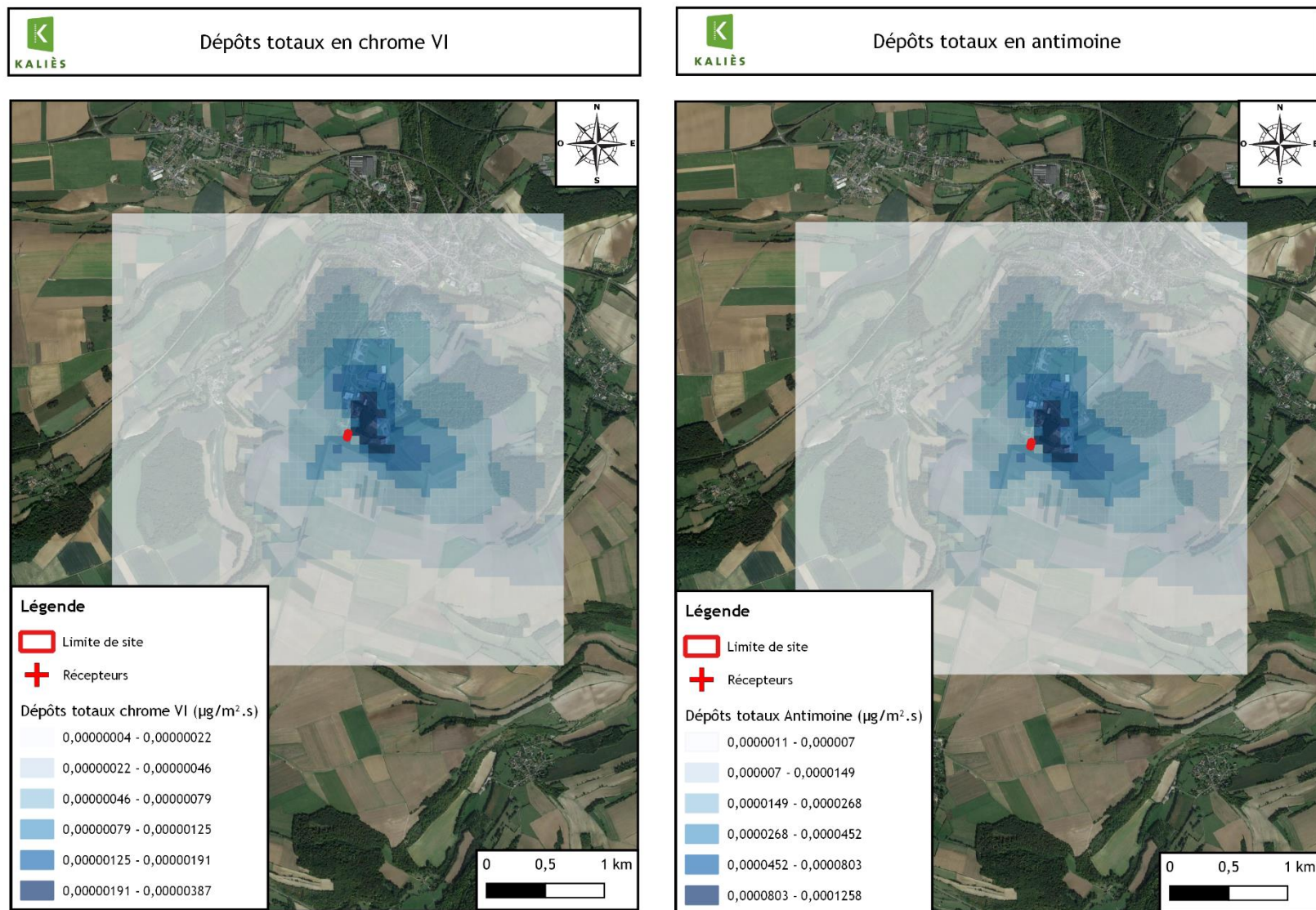


Figure 19. Cartes de dispersion atmosphérique -chrome VI et antimoine (dépôts totaux)



IV.2.2.1.1 DANS LES SOLS SOUMIS AUX RETOMBÉES ATMOSPHÉRIQUES DU SITE

Comme paramétré pour la dispersion atmosphérique, il est considéré dans la présente étude une vitesse de dépôt sec caractéristique pour chacun des polluants accumulables retenus (métaux, dioxines).

À partir d'un coefficient de lessivage, le dépôt humide a été pris en compte dans cette étude.

L'équation utilisée est la suivante :

$$C_{\text{sol}} = (\text{Dépôt} \times D_{\text{acc}}) / (\rho_{\text{sol}} \times E_{\text{sol}})$$

Avec :

C_{sol} : concentration accumulée dans les sols ($\mu\text{g}/\text{kg}$ de sol)

Dépôt : dépôt total (sec + humide) issu de la dispersion atmosphérique ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$)

D_{acc} : durée d'accumulation considérée (j)

ρ_{sol} : masse volumique du sol (kg/m^3)

E_{sol} : épaisseur du sol considérée (m)

Pour déterminer le degré de contamination des sols par les retombées atmosphériques, deux approches différentes ont été utilisées :

- dans le cas d'une exposition par ingestion directe de sol, le dépôt du polluant est supposé homogène sur une épaisseur de 1 cm,
- dans le cas d'une exposition par ingestion indirecte via la chaîne alimentaire, le dépôt de polluant est considéré comme homogène sur une profondeur de 20 cm (en prenant pour hypothèse que le labour régulier des terres contribue au mélange de la fraction déposée avec une épaisseur plus importante de sol).

À noter que dans les deux cas, la masse volumique moyenne des sols est prise égale à $1\,500\text{ kg}/\text{m}^3$.

Les résultats de concentrations dans les sols pour les métaux et les dioxines sont présentés dans le tableau suivant. Pour évaluer l'exposition à ces substances s'étant accumulées au sol, il est retenu :

- la concentration estimée après 30 ans de dépôt pour le risque d'effets à seuil (c'est-à-dire que le risque sera évalué pour une personne exposée dans 30 ans),
- la concentration moyenne sur la période de 30 ans pour le risque d'effets sans seuil.

Substance	Pour les effets à seuil		Pour les effets sans seuil	
	Zone surfacique (µg/ kg de sol)	Zone racinaire (µg/ kg de sol)	Zone surfacique (µg/ kg de sol)	Zone racinaire (µg/ kg de sol)
Antimoine	3,48E+03	1,74E+02	1,74E+03	8,71E+01
Arsenic	2,06E+03	1,03E+02	1,03E+03	5,15E+01
Chrome III	3,74E+03	1,87E+02	1,87E+03	9,35E+01
Chrome VI	1,24E+02	6,22E+00	6,22E+01	3,11E+00
Cobalt	5,58E+02	2,79E+01	2,79E+02	1,39E+01
Cuivre	3,48E+03	1,74E+02	1,74E+03	8,71E+01
Manganèse	4,61E+03	2,30E+02	2,30E+03	1,15E+02
Nickel	3,78E+03	1,89E+02	1,89E+03	9,45E+01
Plomb	2,53E+03	1,26E+02	1,26E+03	6,32E+01
Vanadium	3,48E+03	1,74E+02	1,74E+03	8,71E+01
Dioxines	9,33E-06	4,67E-07	4,67E-06	2,33E-07

IV.2.2.1.2 DANS LES DENRÉES ALIMENTAIRES

Dans les denrées alimentaires soumises aux retombées atmosphériques du site

Le degré de contamination de l'environnement a été évalué en utilisant un modèle d'exposition multivoies établi selon les formulations et les recommandations citées par l'US-EPA et l'INERIS :

- US-EPA, HHRAP : Human Health Risk Assessment Protocol for hazardous waste combustion facilities, Peer review draft, office of Solid Waste, 1998, EPA/530/0-98/001A,
- INERIS : Évaluation de l'impact sur la santé des rejets atmosphériques des tranches charbon d'une grande installation de combustion. Partie 2 : Exposition par voies indirectes. Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. R. Bonnard, Unité d'évaluation des Risques Sanitaires Direction des risques chroniques. Juin 2003.

De façon générale :

$$C_{\text{végétaux}} = CT_{\text{racinaire}} + CT_{\text{dep-part}}$$

avec :

$C_{\text{végétaux}}$: concentration dans le végétal considéré (µg/kg de matière fraîche)

$CT_{\text{racinaire}}$: concentration liée au transfert racinaire depuis le sol (µg/kg de matière fraîche), déterminée à partir du coefficient de transfert dans les végétaux Br (en kg de sol / kg de matière fraîche) du polluant considéré

$CT_{\text{dep-part}}$: concentration liée au dépôt particulaire par retombées des dépôts totaux (µg/kg de matière fraîche)

et :

$$C_{\text{animaux}} = (C_{\text{sol}} \times Q_{\text{sol}} + C_{\text{végétaux}} \times Q_{\text{végétaux}}) \times Ba$$

avec :

C_{animaux} : concentration dans l'animal considéré (µg/kg de matière fraîche)

C_{sol} : concentration accumulée dans le sol considéré (µg/kg de sol)

Q_{sol} : quantité de sol ingérée par l'animal considéré (kg/j)

$C_{\text{végétaux}}$: concentration dans le végétal considéré ($\mu\text{g/kg}$ de matière fraîche)

$Q_{\text{végétaux}}$: quantité du végétal considéré ingérée par l'animal considéré (kg frais/j)

B_a : facteur de biotransfert dans les animaux (en j/kg de matière fraîche) du polluant considéré

Les différents paramètres utilisés dans ces équations sont issus des sources susvisées. Les valeurs des paramètres de transfert utilisées correspondent notamment à celles fournies par le document HHRAP (US-EPA, HHRAP : Human Health Risk Assessment Protocol for hazardous waste combustion facilities, Peer review draft, office of Solid Waste, 1998, EPA/530/0-98/001A) et de l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN) (IRSN, BEAUGELIN-SELLIER, Adaptation du modèle de transfert GT3-GRNC dans un écosystème agricole aux polluants inorganiques non radioactifs, Paramètres de transfert, DPRE/SERLAB/01).

À partir de la méthodologie développée par la Société KALIÈS, les flux et apports de chacun des contaminants dans l'environnement sont qualifiés et quantifiés à partir de formules mathématiques. Le calcul repose sur la concentration de la substance dans les sols ainsi que sur les coefficients de transfert de cette substance dans les denrées alimentaires :

- légumes-feuilles (choux-fleurs, laitues, endives, etc.),
- légumes-fruits (tomates, concombres, haricots, etc.),
- légumes racines (pommes de terre, etc.),
- fruits (noix, poires, pommes, pêches, etc.),
- viande bovine (par la consommation par les animaux d'herbe poussant sur les sols impactés par exemple),
- viande de volaille (par la consommation par les animaux de céréales poussant sur les sols impactés par exemple),
- produits laitiers (le transfert dans le lait maternel n'est considéré que pour les dioxines),
- œufs (par la consommation par les animaux de céréales poussant sur les sols impactés par exemple).

Les concentrations des substances polluantes obtenues dans les différents compartiments de l'environnement cités précédemment sont présentées dans les tableaux ci-après.

Comme précédemment, pour évaluer l'exposition aux substances s'étant accumulées au sol, il est retenu :

- la concentration estimée après 30 ans de dépôt pour le risque d'effets à seuil (c'est-à-dire que le risque sera évalué pour une personne exposée dans 30 ans),
- la concentration moyenne sur la période de 30 ans pour le risque d'effets sans seuil.

MADAME OGER ET MADAME FOURNIER - Poix-de-Picardie
Évaluation des risques sanitaires relatifs aux rejets atmosphériques

Substance	Végétaux						Animaux				Lait maternel pour nourrisson (µg/L de lait)
	Herbe (µg/kg de MF)	Légumes feuilles (µg/kg de MF)	Légumes fruits (µg/kg de MF)	Légumes racines (µg/kg de MF)	Fruits (µg/kg de MF)	Céréales (µg/kg de MF)	Bœuf (µg/kg de MF)	Volaille (µg/kg de MF)	Lait de vache (µg/kg de MF)	Œuf (µg/kg de MF)	
Antimoine	7,05E+01	1,24E+01	6,10E+00	5,23E+00	8,45E+00	5,23E+00	5,97E+00	6,51E-02	7,87E-01	6,51E-02	/
Arsenic	2,48E+01	4,73E+00	9,75E-01	8,23E-01	2,36E+00	4,12E-01	5,03E+00	8,25E-01	1,98E-01	8,25E-01	/
Chrome III	3,97E+01	8,31E+00	1,50E+00	8,41E-01	4,02E+00	8,41E-01	2,34E+01	1,12E+00	8,35E+00	1,12E+00	/
Chrome VI	1,32E+00	2,77E-01	4,99E-02	2,80E-02	1,34E-01	2,80E-02	7,78E-01	3,74E-02	2,78E-01	3,74E-02	/
Cobalt	6,27E+00	1,39E+00	2,83E-01	1,95E-01	6,58E-01	1,95E-01	1,31E+01	1,12E-01	0,00E+00	1,12E-01	/
Cuivre	3,57E+01	6,89E+00	5,47E-01	0,00E+00	2,89E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	/
Manganèse	1,60E+02	1,86E+01	1,18E+01	3,45E+00	1,49E+01	5,99E+01	5,95E+00	5,20E+00	1,57E+00	7,29E+00	/
Nickel	4,48E+01	9,24E+00	2,35E+00	1,51E+00	4,90E+00	1,13E+00	2,75E+01	3,79E-01	6,00E+00	3,03E+01	/
Plomb	3,16E+01	6,72E+00	2,12E+00	1,14E+00	3,82E+00	1,14E+00	9,47E-01	6,09E+01	1,04E+00	6,09E+01	/
Vanadium	3,66E+01	7,52E+00	1,07E+00	5,23E-01	3,42E+00	5,23E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	/
Dioxines	9,77E-08	2,06E-08	3,59E-09	4,81E-07	9,88E-09	2,12E-09	2,75E-07	3,60E-09	7,58E-08	2,06E-09	8,97E-08

kg MF : kg de matière fraîche

MADAME OGER ET MADAME FOURNIER - Poix-de-Picardie
Évaluation des risques sanitaires relatifs aux rejets atmosphériques

Substance	Végétaux						Animaux				Lait maternel pour nourrisson (µg/L de lait)
	Herbe (µg/kg de MF)	Légumes feuilles (µg/kg de MF)	Légumes fruits (µg/kg de MF)	Légumes racines (µg/kg de MF)	Fruits (µg/kg de MF)	Céréales (µg/kg de MF)	Boeuf (µg/kg de MF)	Volaille (µg/kg de MF)	Lait de vache (µg/kg de MF)	Oeuf (µg/kg de MF)	
Antimoine	5,31E+01	9,67E+00	3,33E+00	2,61E+00	5,67E+00	2,61E+00	4,06E+00	3,25E-02	5,36E-01	3,25E-02	/
Arsenic	2,29E+01	4,40E+00	6,49E-01	4,12E-01	2,04E+00	2,06E-01	3,78E+00	4,13E-01	1,50E-01	4,13E-01	/
Chrome III	3,90E+01	7,85E+00	1,04E+00	4,21E-01	3,56E+00	4,21E-01	1,80E+01	5,62E-01	6,47E+00	5,62E-01	/
Chrome VI	1,30E+00	2,61E-01	3,47E-02	1,40E-02	1,19E-01	1,40E-02	5,99E-01	1,87E-02	2,15E-01	1,87E-02	/
Cobalt	5,99E+00	1,25E+00	1,85E-01	9,76E-02	5,61E-01	9,76E-02	9,97E+00	5,60E-02	0,00E+00	5,60E-02	/
Cuivre	3,57E+01	6,89E+00	5,47E-01	0,00E+00	2,89E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	/
Manganèse	1,04E+02	1,38E+01	6,25E+00	1,73E+00	9,35E+00	2,99E+01	3,68E+00	2,60E+00	9,76E-01	3,64E+00	/
Nickel	4,17E+01	8,36E+00	1,47E+00	7,56E-01	4,02E+00	5,67E-01	2,07E+01	1,90E-01	4,55E+00	1,52E+01	/
Plomb	2,87E+01	5,86E+00	1,26E+00	5,69E-01	2,96E+00	5,69E-01	7,07E-01	3,05E+01	7,77E-01	3,05E+01	/
Vanadium	3,61E+01	7,21E+00	8,08E-01	2,61E-01	3,15E+00	2,61E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	/
Dioxines	9,66E-08	1,95E-08	2,53E-09	2,40E-07	8,81E-09	1,06E-09	2,12E-07	1,80E-09	5,89E-08	1,03E-09	4,95E-08

kg MF : kg de matière fraîche

IV.2.2.2 CALCUL DES NIVEAUX D'EXPOSITION

Pour rappel, les calculs sont réalisés au niveau du récepteur le plus impactée à savoir la société de menuiserie Charpente et Concept des Evoissons.

IV.2.2.2.1 NIVEAUX D'EXPOSITION PAR INHALATION

Pour la voie respiratoire, l'exposition est exprimée en concentration moyenne inhalée, calculée ainsi :

$$CI = \frac{\sum_i C_i \times t_i}{T}$$

avec

CI : concentration moyenne inhalée (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$),

C_i : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant une fraction de temps i (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ; elle correspond à la concentration moyenne annuelle déterminée grâce à la modélisation des rejets atmosphériques,

t_i : durée d'exposition à la concentration C_i sur la période d'exposition (an),

T : durée de la période d'exposition (même unité que t_i).

Dans la présente étude, il est considéré que les émissions du site seront stables durant toute la période d'exposition (pour rappel : T = percentile 90 de la durée de résidence, soit 30 ans). Ainsi $t_i = T$ d'où $CI = C_i$.

Les niveaux d'exposition de la population dans l'air par inhalation sont donc les suivants (concentrations maximales observées des mailles du domaine de calcul) :

Polluant		CMA _{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Nom	Symbole	
Poussières	PM _{2,5}	2,42E-01
Monoxyde de carbone	CO	3,64E-01
Oxydes d'azote	NOx	1,21E+00
Dioxyde de soufre	SO ₂	7,23E-01
Benzène	C ₆ H ₆	5,26E-02
Acide chlorhydrique	HCl	2,43E-01
Antimoine	Sb	1,19E-02
Arsenic	As	1,19E-02
Chrome III	Cr III	1,19E-02
Chrome VI	Cr VI	1,19E-02
Cobalt	Co	1,07E-02
Cuivre	Cu	3,57E-04
Manganèse	Mn	1,91E-03
Nickel	Ni	1,19E-02
Plomb	Pb	1,19E-02
Vanadium	V	1,19E-02
Dioxines	PCDD/F	2,42E-10

IV.2.2.2.2 NIVEAUX D'EXPOSITION PAR INGESTION

Pour les classes d'âge, les voies d'exposition modélisées sont :

- l'ingestion de sol,
- l'ingestion de légumes-feuilles (choux-fleurs, laitues, endives, etc.),
- l'ingestion de légumes-fruits (tomates, concombres, haricots, etc.),
- l'ingestion de légumes racines (pommes de terre, etc.),
- l'ingestion de fruits (noix, poires, pommes, pêches, etc.),
- l'ingestion de viande bovine,
- l'ingestion de viande de volaille,
- l'ingestion de produits laitiers,
- l'ingestion d'œufs.

Pour les nourrissons, seule la voie d'exposition par ingestion de lait maternel est prise en compte. Cette voie ne concerne par ailleurs que l'exposition aux dioxines. Ainsi, la dose d'exposition reçue pendant la période « nourrisson » est quantifiée uniquement pour les dioxines.

Dans les scénarios d'exposition par ingestion, la dose journalière d'exposition (DJE) est donnée par la formule suivante :

$$DJE = \frac{\sum_i Q_i \times C_i \times f_i}{P}$$

Avec :

DJE : Dose journalière d'exposition liée à l'ingestion de la substance (mg/kg/jour)

Q_i : Quantité de matrice i (sol, aliments, etc.) ingérée par jour, exprimée en kg/j ou L/j (moyenne annuelle)

C_i : Concentration de la substance ingérée dans la matrice i , exprimée en mg/kg ou mg/L

f_i : fraction de la quantité de matrice i consommée et exposée à la contamination étudiée (assimilable à la part de consommation de produits locaux)

P : Masse corporelle de la personne (kg)

Cas de l'ingestion de sols et de denrées alimentaires (autres que les produits de la pêche)

Pour rappel, le scénario d'exposition le plus majorant considéré est le scénario majorant habitant, à savoir 100% du temps passé au niveau de la zone où les concentrations sont maximales à l'extérieur du site. Dans le cadre de l'exposition par ingestion, il est considéré que les sols ingérés ainsi que la part autoproduite des denrées alimentaires consommées sont issus uniquement de cette zone.

Sur la base des concentrations dans les sols et les denrées alimentaires déterminées précédemment, et des scénarios d'exposition identifiés de la population, les doses d'exposition journalières sont les suivantes :

Substances	Doses d'exposition en µg/kg/j (récepteur 2)					
	Pour les effets à seuils			Pour les effets sans seuils		
	Nourrisson	Enfant	Adulte	Nourrisson	Enfant	Adulte
Antimoine	/	2,82E-02	1,39E-02	/	5,39E-03	8,89E-03
Arsenic	/	1,16E-02	5,05E-03	/	3,19E-03	3,68E-03
Chrome III		2,71E-02	1,10E-02	/	5,79E-03	8,24E-03
Chrome VI	/	9,02E-04	3,65E-04	/	1,93E-04	2,74E-04
Cobalt	/	3,59E-03	1,66E-03	/	8,63E-04	1,21E-03
Cuivre	/	1,61E-02	6,35E-03	/	5,39E-03	5,06E-03
Manganèse	/	4,05E-02	2,13E-02	/	7,13E-03	1,32E-02
Nickel	/	2,95E-02	1,50E-02	/	5,85E-03	1,01E-02
Plomb	/	3,09E-02	2,11E-02	/	3,91E-03	1,20E-02
Vanadium	/	1,72E-02	7,08E-03	/	5,39E-03	5,42E-03
Dioxines	1,05E-08	4,95E-10	2,37E-10	5,77E-09	1,44E-11	1,31E-10

IV.2.3 CARACTÉRISATION DES RISQUES

IV.2.3.1 CALCUL D'INDICATEURS DE RISQUE

IV.2.3.1.1 ÉVALUATION DES EFFETS À SEUIL

Pour les polluants à seuil, il s'agit de comparer l'exposition attribuable à l'installation à la Valeur Toxicologique de Référence à seuil (VTR_{AS}) publiée dans la littérature. Il est ainsi calculé un Quotient de Danger (QD) qui est le rapport entre l'estimation d'apport journalier en polluant et la VTR_{AS} .

Dans le cas d'un scénario par inhalation, l'exposition attribuable à l'installation correspond à la Concentration Inhalée (CI) dans l'environnement de la substance étudiée (présentée dans le paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Le Quotient de Danger à seuil par inhalation (QD_{si}) se calcule ainsi :

$$QD_{si} = \frac{CI}{VTR_{AS,inh}}$$

Avec

CI : concentration moyenne inhalée,

$VTR_{AS,inh}$: valeur toxicologique de référence, à seuil, pour la voie inhalation et la durée d'exposition correspondant au scénario considéré.

Dans le cas d'un scénario par ingestion, l'exposition attribuable à l'installation correspond à la Dose Journalière d'Exposition (DJE) de la substance étudiée. Le Quotient de Danger à seuil par voie orale (QD_{so}) se calcule ainsi :

$$QD_{so} = \frac{DJE}{VTR_{AS,ing}}$$

Avec

DJE : dose journalière d'exposition liée à l'ingestion de la substance (en mg/kg/jour),

$VTR_{AS,ing}$: valeur toxicologique de référence, à seuil, pour la voie ingestion et la durée d'exposition correspondant au scénario considéré.

Le tableau suivant présente, pour toutes les substances retenues, les valeurs des QD systémiques à seuil par inhalation et par ingestion, pour le milieu Air.

MADAME OGER ET MADAME FOURNIER - Poix-de-Picardie
Évaluation des risques sanitaires relatifs aux rejets atmosphériques

Substance	N° CAS	Organe cible		QDsi	QDso	QDs total
		Par inhalation	Par ingestion			
Benzène	71-43-2	Système lymphatique ou immunologique	/	5,26E-03	/	5,26E-03
Acide chlorhydrique	7647-01-0	Système respiratoire	/	1,21E-02	/	1,21E-02
Antimoine	7440-36-0	Système respiratoire	Métabolisme (poids, développement, croissance, ...)	3,97E-02	4,71E-03	4,44E-02
Arsenic	7440-38-2	Système nerveux	Système cutané	7,93E-01	2,57E-02	8,19E-01
Chrome III	7440-47-3	Système respiratoire	Non précisé	5,35E-03	9,03E-05	5,44E-03
Chrome VI	18540-29-9	Système respiratoire	Système gastro-intestinal ou hépatogastrique	1,19E-02	1,00E-03	1,29E-02
Cobalt	7440-48-4	Système respiratoire et lymphatique ou immunologique	Système cardio-vasculaire	1,91E-02	2,39E-03	2,15E-02
Cuivre	7440-50-8	Système respiratoire	Non précisé	1,19E-02	1,07E-04	1,20E-02
Manganèse	7439-96-5	Système nerveux	Système neurologique	3,97E-02	7,36E-04	4,04E-02
Nickel	7440-02-0	Système respiratoire	Système reproducteur	5,17E-02	1,05E-02	6,23E-02
Plomb	7439-92-1	Système hématologique, nerveux et génito-urinaire	Système hématologique, nerveux et génito-urinaire	1,32E-02	4,91E-02	6,23E-02
Vanadium	7440-62-2	Système respiratoire	Système capillaire (cystine, ...)	1,19E-01	1,91E-03	1,21E-01
Dioxines	1746-01-6	Système gastro-intestinal ou hépatogastrique et respiratoire	Système reproducteur	6,05E-06	1,50E-02	1,50E-02

MADAME OGER ET MADAME FOURNIER - Poix-de-Picardie
Évaluation des risques sanitaires relatifs aux rejets atmosphériques

QDs par organe cible	
Système nerveux	8,95E-01
Système respiratoire	2,71E-01
Système lymphatique ou immunologique	1,72E-02
Système reproducteur	2,55E-02
Système cutané	2,57E-02
Système hématologique	6,23E-02
Système génito-urinaire	6,23E-02
Système cutané	2,57E-02
Système gastro-intestinal ou hépatogastrique	1,01E-03
Système capillaire (cystine, ...)	1,91E-03
Système cardio-vasculaire	2,39E-03
Métabolisme (poids, développement, croissance, ...)	4,71E-03
Système neurologique	7,36E-04
Non précisé	1,97E-04

Pour chaque substance, la valeur du Quotient de Danger total étant inférieure à 1, l'impact sanitaire du projet peut être considéré comme non significatif en termes d'effets systémiques à seuil à l'encontre des populations environnantes dans le milieu air.

IV.2.3.1.2 ÉVALUATION DES EFFETS CANCÉRIGÈNES SANS SEUIL

Dans le cas d'effets sans seuil, il s'agit de calculer un Excès de Risque Individuel (ERI) en multipliant la valeur toxicologique sans seuil (VTR_{ss}) ou l'Excès de Risque Unitaire (ERU), correspondant à la VTR, par l'exposition attribuable à l'installation.

Dans le cas d'un scénario par inhalation, l'exposition attribuable à l'installation correspond à la Concentration Inhalée (CI) dans l'environnement de la substance étudiée (présentée dans le paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). L'Excès de Risque Individuel par inhalation (ER_{Ii}) se calcule ainsi :

$$ER_{Ii} = \sum_i \frac{CI_i \times T_i}{T_m} \times VTR_{ss,inh}$$

Avec

C_i : concentration moyenne inhalée (en µg/m³),

T_i : durée de la période d'exposition i (en années) sur laquelle l'exposition (C_i) est calculée,

T_m : durée de temps sur laquelle l'exposition est rapportée (en années),

VTR_{ss,inh} : VTR sans seuil ou excès de risque unitaire, pour la voie d'exposition d'inhalation, correspondant au scénario considéré.

Dans le cas d'un scénario par ingestion, l'exposition attribuable à l'installation correspond à la Dose Journalière d'Exposition (DJE). L'Excès de Risque Individuel par ingestion (ER_{Io}) se calcule ainsi :

$$ER_{Io} = \sum_i \frac{DJE_i \times T_i}{T_m} \times VTR_{ss,ing}$$

Avec

DJE_i : dose journalière d'exposition liée à l'ingestion de la substance (en mg/kg/jour),

T_i : durée de la période d'exposition i (en années) sur laquelle l'exposition (DJE_i) est calculée,

T_m : durée de temps sur laquelle l'exposition est rapportée (en années),

VTR_{ss,ing} : VTR sans seuil ou excès de risque unitaire (ERU), pour la voie d'exposition d'ingestion correspondant au scénario considéré.

Selon le guide de l'InVS, pour les effets sans seuil, la valeur attribuée à T_m est toujours égale à 70 ans.

D'après le guide sur l'Évaluation des Risques Sanitaires dans les études d'impact des ICPE de l'INERIS (2003), le temps de résidence est de 30 ans. Des études montrent que le temps de résidence d'un ménage dans un même logement est de 30 ans (percentile 90 - étude réalisée en France (Nedellec et al, 1998)). C'est également la valeur qui est retenue par le guide INERIS sur la démarche intégrée pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires d'août 2009. La valeur attribuée à T_i sera donc 30 ans.

Les valeurs d'Excès de Risque Individuel (ERI) sont présentées séparément pour chaque substance dans les tableaux suivants. Pour chacune d'elle, l'impact sanitaire de l'installation peut être considéré comme non significatif en termes d'effets cancérogènes sans seuil si la valeur d'Excès de Risques Individuel est inférieure à 10⁻⁵ (un risque de cancer pour 100 000 individus selon l'OMS).

Le tableau suivant présente les ERI pour toutes les substances retenues, pour l'exposition par le milieu Air, d'un individu né à $t = 0$.

Substance	ERI		
	ERI inhalation	ERI ingestion de sol, végétaux, animaux (QD enfant)	ERI total par substance
Benzène	5,86E-07	/	5,48E-07
Arsenic	7,65E-07	3,53E-06	4,29E-06
Chrome VI	6,12E-06	9,41E-08	6,21E-06
Cobalt	6,30E-06	/	6,30E-06
Nickel	8,67E-07	/	8,67E-07
Plomb	6,12E-08	5,36E-08	1,15E-07

Remarque : Seules les substances pour lesquelles une VTR sans seuil existe font l'objet d'un calcul d'ERI.

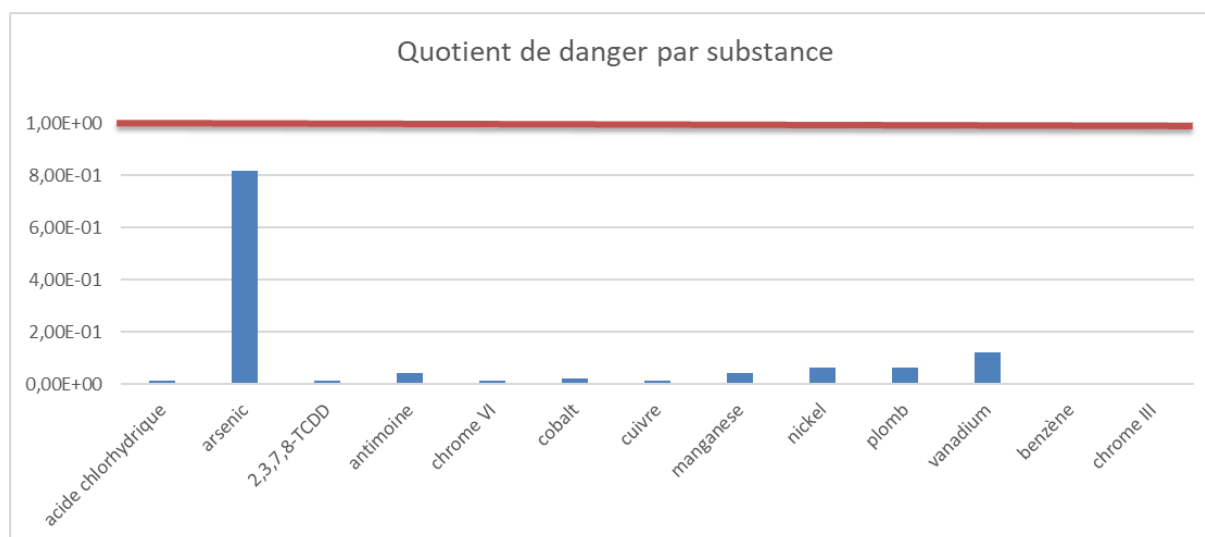
Pour chaque substance, la valeur de l'Excès de Risque Individuel étant inférieur à 10^{-5} , l'impact sanitaire de l'installation peut être considéré comme non significatif en termes d'effets cancérogènes sans seuil à l'encontre des populations environnantes dans le milieu air.

IV.2.3.2 HIÉRARCHISATION DES INDICATEURS DE RISQUE

Pour chaque substance retenue, les effets sur la santé ont été étudiés selon les scénarii d'exposition retenus.

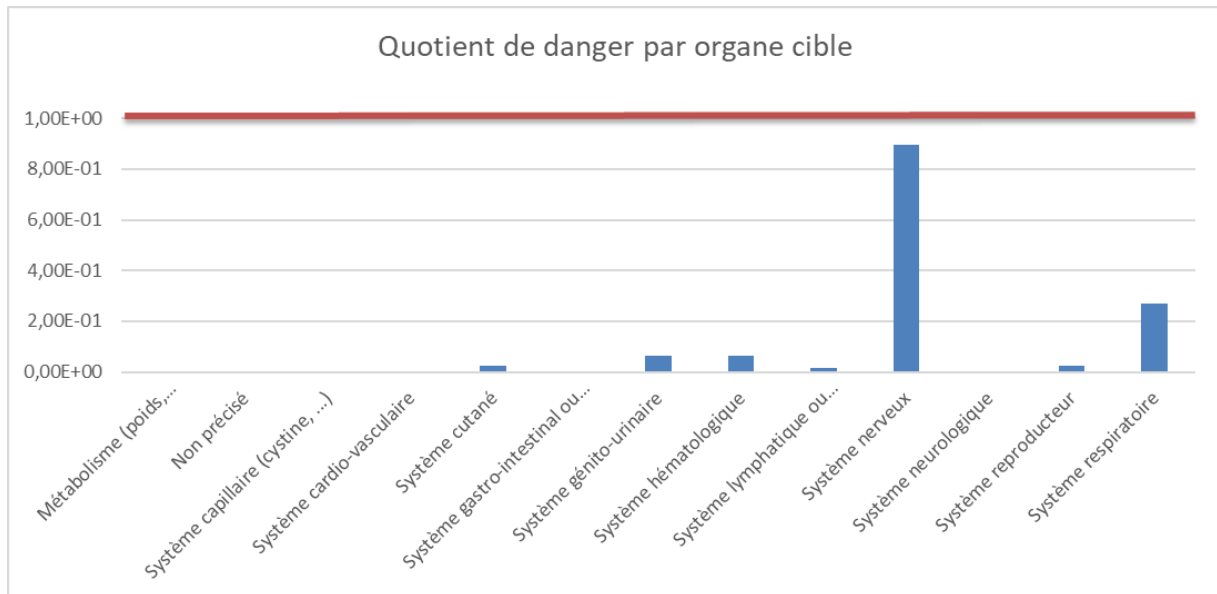
Pour ces substances, les résultats des calculs de risque pour les effets à seuil sont récapitulés dans le graphique ci-dessous.

Figure 20. Représentation graphique des quotients de dangers par substance



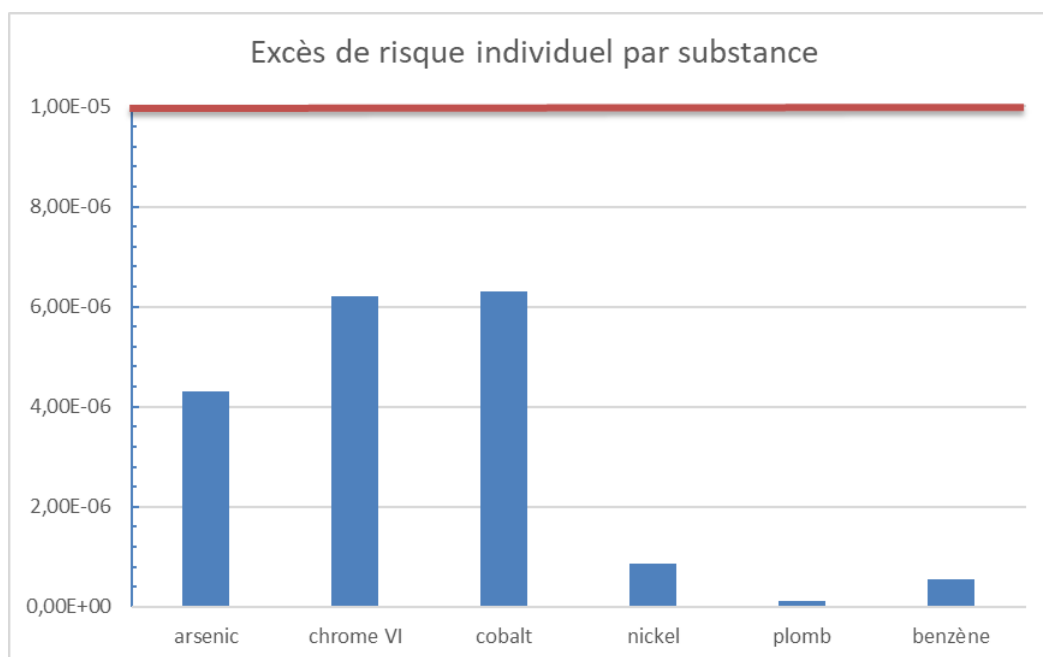
En complément, pour ces **effets à seuil**, les résultats totaux par organes cibles sont les suivants :

Figure 21. Représentation graphique des quotients de dangers par organe cible



Les résultats des calculs de risque pour les **effets sans seuil** sont récapitulés par substance dans le graphique ci-dessous.

Figure 22. Représentation graphique des excès de risques individuels par substance



La valeur d'Excès de Risque Individuel est inférieure à 10^{-5} pour chaque substance. L'impact sanitaire du projet peut être considéré comme non significatif en termes d'effets sans seuil à l'encontre des populations environnantes.

IV.2.4 SUIVI DES TRACEURS DE POLLUTION

Pour les polluants ne disposant pas de VTR, la concentration maximale modélisée est comparée à la valeur guide dans le tableau suivant.

Substance (traceur de pollution)	Concentrations au point de retombées maximales (en µg/m ³)	
Nom	Résultat de la dispersion	Valeur guide
Poussières (PM _{2,5})	3,01E-01	5 ⁽¹⁾
Oxydes d'azote	4,52E-01	10 ⁽¹⁾
Dioxyde de soufre	1,50E+00	40 ⁽²⁾
Monoxyde de carbone	9,01E-01	4 000 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Valeur guide moyenne annuelle sur la qualité de l'air de l'OMS (2021)

⁽²⁾ Valeur guide moyenne journalière sur la qualité de l'air de l'OMS (2021)

Les concentrations modélisées pour les substances ne disposant pas de VTR sont très nettement inférieures aux valeurs guides correspondantes au point de retombées maximales.

Pour mémoire, les poussières ont été assimilées en totalité aux PM_{2,5}.

Le guide « Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » publié en septembre 2021 (page 76) indique : « Question 26 : Doit-on additionner le risque lié au « bruit de fond » à celui attribuable à l'installation ?

L'évaluation des risques attribuables à une seule installation ne permet pas de caractériser le risque global encouru par les populations du fait de l'ensemble des sources de pollution. Cette question, aussi légitime soit-elle, ne fait pas partie des objectifs de l'étude d'impact d'une ICPE. En effet, l'objectif de l'étude d'impact est d'évaluer les risques attribuables à un projet, et non pas le risque total encouru par les populations autour de l'installation. Dans cette logique, la circulaire du 9 août 2013 fixe des critères de décision basés sur les indicateurs de risque attribuables aux émissions de l'installation.

La question de l'exposition et des risques attribuables à un ensemble de sources d'émission sur un territoire peut être traitée dans une démarche menée localement, telle que l'étude de zone ou l'étude d'imprégnation. En outre, l'intégration des données de fond local ne suffit pas pour caractériser l'exposition globale. En effet, l'exposition peut aussi intégrer des sources d'exposition non prises en compte parmi les valeurs de fond local : l'alimentation, l'utilisation de produits de consommation, les pollutions intérieures, les expositions professionnelles...

Dans la démarche décrite dans le guide, c'est l'IEM qui permet de caractériser l'éventuelle dégradation actuelle des milieux, qui peut ainsi être prise en compte pour adapter les mesures de gestion des émissions.

Compte tenu de ces éléments, le bruit de fond de la zone d'étude n'est pas pris en compte dans la présente étude.

IV.2.5 INCERTITUDES

IV.2.5.1 INCERTITUDES LIÉES AUX ÉMISSIONS

En ce qui concerne le terme source, plusieurs hypothèses ont été prises en compte. Le tableau ci-dessous les recense, tout en précisant leur caractère majorant, minorant, représentatif ou indéterminé.

Source	Données utilisées	Caractère Majorant/Minorant/ Représentatif/Indéterminé
Four 1	Caractéristiques physiques de la source (hauteur, diamètre)	Représentatif (fourni par Client)
	Temps de fonctionnement	Représentatif (fourni par Client)
	Caractéristiques du rejet (vitesse d'émission, T°, ...)	Représentatif (fourni par Client)
	Caractéristiques du rejet (concentrations en sortie)	Majorant (valeurs limites réglementaires)
Four 2	Caractéristiques physiques de la source (hauteur, diamètre)	Représentatif (fourni par Client)
	Temps de fonctionnement	Représentatif (fourni par Client)
	Caractéristiques du rejet (vitesse d'émission, T°, ...)	Représentatif (fourni par Client)
	Caractéristiques du rejet (concentrations en sortie)	Majorant (valeurs limites réglementaires)

Il apparaît que les choix des paramètres pris en compte sont pour la plupart représentatifs, voire majorants d'un mode de fonctionnement et d'une exposition réellement observée.

IV.2.5.2 INCERTITUDES LIÉES AUX VTR

IV.2.5.2.1 CHOIX DES VTR

Selon les organismes, les méthodes de calcul des Valeurs Toxicologiques de Référence considèrent des facteurs d'incertitudes très variables. Les VTR sont élaborées en tenant compte de facteurs d'extrapolation et en fonction de l'état des connaissances actuelles.

Le choix des VTR prises en compte dans la présente étude a été réalisé conformément à la méthodologie issue de la Note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14 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.

IV.2.5.2.2 SPÉCIATION DES TRACEURS DE RISQUE

En l'absence de mesures et/ou de données bibliographiques, les hypothèses suivantes ont été fixées :

- dans un cadre majorant, chaque métal est considéré à une concentration de 5 mg/Nm³, à l'exception du cobalt qui a été considéré à une concentration de 0,83 mg/Nm³,

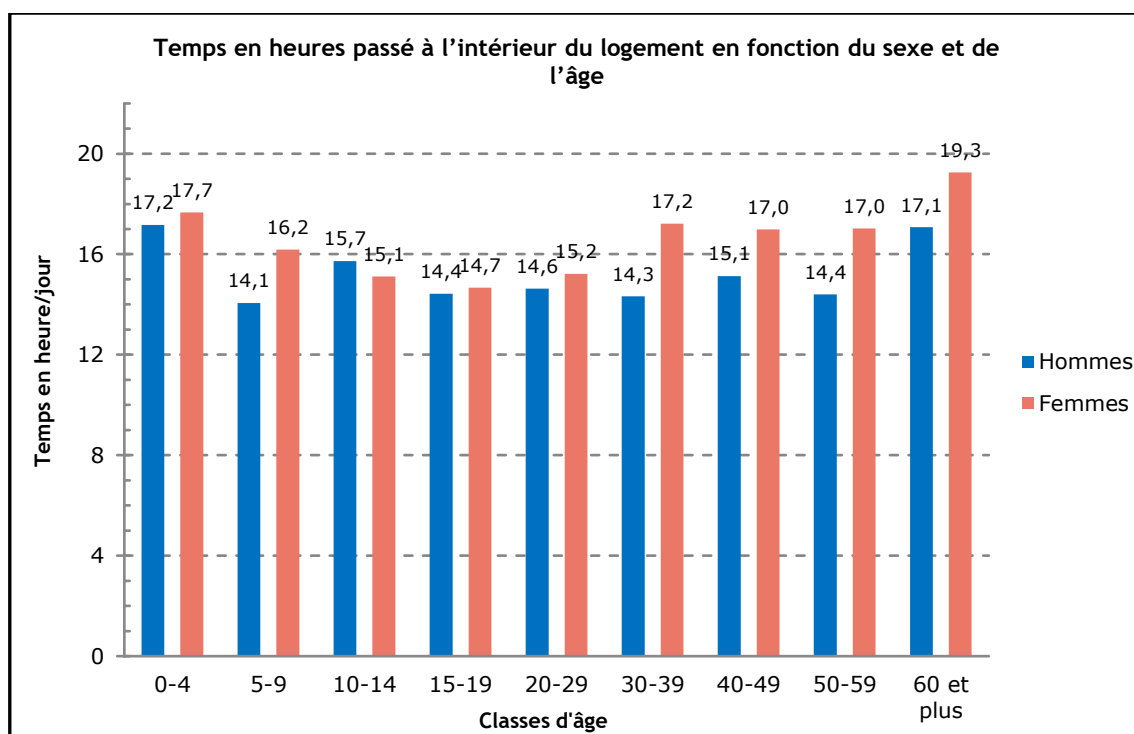
- concernant le chrome, une répartition chrome III / chrome VI a été retenue à 90 % / 10 %, suivant les préconisations de l'ASTEE (guide pour l'évaluation du risque sanitaire dans le cadre de l'étude d'impact d'une U.I.O.M - novembre 2003),
- dans le cadre d'une approche majorante les poussières totales sont assimilées à PM_{2,5} (VLE la plus contraignante),
- de manière conservatrice il est considéré que tous les COV sont assimilés au benzène dont le taux dans l'air ambiant est régi par un critère national de qualité de l'air,
- dans une démarche majorante, les dioxines et furanes sont assimilés au congénère le plus toxique soit le 2,3,7,8-TCDD.

IV.2.5.3 INCERTITUDES LIÉES AUX SCÉNARIOS D'EXPOSITION

IV.2.5.3.1 TEMPS D'EXPOSITION

Dans le scénario « pire-cas », il a été pris en compte pour l'élaboration des Quotients de Dangers et des Excès de Risque Individuel, l'hypothèse que la population du domaine d'étude est exposée aux rejets du site 100 % du temps. Or, il s'avère que cette hypothèse est majorante au vu des données de l'étude « Description du budget espace-temps et estimation de l'exposition de la population française dans son logement » de septembre 2009 de l'observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur et de l'Institut de Veille Sanitaire. La moyenne nationale du temps passé à l'intérieur du logement est de 16,16 heures. Le graphique ci-dessous recense les résultats de l'étude en fonction des classes d'âge et du sexe.

Figure 23. Répartition du temps passé à l'intérieur du logement en fonction du sexe et de l'âge



Ces données confirment que l'hypothèse retenue (exposition 100% du temps au lieu d'habitation) est majorante et est source d'incertitude concernant les valeurs d'indicateurs de risque pour les effets à seuil et sans seuil.

IV.2.5.3.2 UTILISATION DES FACTEURS DE BIOCONCENTRATION / BIOTRANSFERT

Les concentrations en métaux via la chaîne alimentaire ont été évaluées en prenant en compte des facteurs de bioconcentration (BCF) et facteurs de biotransfert (BT) issus de la littérature.

Issus de la littérature, ils présentent une variabilité importante en fonction de plusieurs paramètres (type d'organisme considéré, pH, etc.) et il existe des variations parfois de plusieurs ordres de grandeur entre les valeurs présentées.

Cependant, en l'état actuel des connaissances scientifiques et techniques, celle-ci ne peut être réduite. L'approche retenue qui suit le principe de prudence et de proportionnalité (écartant les facteurs de bioconcentrations extrêmes) permet cependant de conclure sur l'acceptabilité du risque.

IV.2.5.3.3 CONCENTRATIONS MOYENNES D'EXPOSITION

Les concentrations moyennes d'exposition dans l'air sont équivalentes aux valeurs de concentrations calculées à partir de la modélisation atmosphérique. On considère donc que le taux de pénétration des polluants dans les habitations est égal à 100% et que les polluants ne sont pas dégradés (sous l'effet du rayonnement solaire par exemple) mais sont supposés persistants dans l'atmosphère. Cette approche est majorante.

À titre d'exemple, la concentration maximale dans l'air est située au niveau d'un champ mais nous prenons en hypothèse la présence 24h/24 d'une personne (donc scénario pire cas majorant à 100 % du temps).

IV.2.5.3.4 EXPOSITION PAR INGESTION

Dans le cadre de l'estimation de l'exposition de la population par ingestion, aucun phénomène d'atténuation naturelle des polluants dans l'environnement (lessivage, lixiviation, biodégradation, etc.) n'a été considéré dans cette étude.

IV.2.5.3.5 EXPOSITION PAR VOIE CUTANÉE

La voie d'exposition cutanée n'a pas été retenue parmi les scénarios d'exposition. Cette voie d'exposition est négligeable par rapport aux autres voies d'exposition. La peau constitue une barrière de protection, alors que des organes tels que les poumons ont un rôle d'échange entre le corps et l'extérieur.

IV.2.5.4 INCERTITUDES LIÉES À LA MODÉLISATION

La modélisation de la dispersion atmosphérique est basée sur des équations mathématiques qui doivent rendre compte des phénomènes physiques et chimiques comme nous pouvons les observer dans la réalité. Il y a donc une incertitude entourant les résultats de modélisation.

Les vitesses de dépôts secs et humides des polluants dans l'atmosphère sont issues de la bibliographie scientifique.

IV.2.5.5 CONCLUSION SUR LES INCERTITUDES

Les incertitudes identifiées ne remettent pas en cause les conclusions de l'étude. Les hypothèses prises dans le cadre de l'étude sont majorantes (aucun paramètre n'a été considéré de façon minorante).

IV.3. CONCLUSION DE L'ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Afin de pouvoir vérifier la compatibilité du projet dans l'environnement dans lequel Mesdames OGER et FOURNIER souhaite s'implanter, les résultats de l'Évaluation des Risques Sanitaires (ERS) sont comparés à la grille ci-après, extraite de la Circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à Autorisation :

Résultats ERS (substance par substance)	Situation du projet	Actions
QD < 1 et ERI < 10 ⁻⁵	Acceptable	Fixation des conditions de rejets d'après les hypothèses de l'étude
QD > 1 et/ou ERI > 10 ⁻⁵	Non acceptable	Révision du projet

Sur la base des éléments déterminés dans l'évaluation des risques sanitaires, **il apparaît que les quotients de dangers déterminés pour chaque substance par organe cible sont inférieurs à 1.**

Il apparaît également que les excès de risque individuels déterminés pour chaque substance sont inférieurs à 10⁻⁵.

Au vu de l'étude sanitaire, pour le scénario « habitant majorant », les substances contribuant significativement au risque sont :

- l'arsenic présentant le plus élevé des Quotients de Danger déterminés,
- l'arsenic, le chrome VI et le cobalt présentant les plus élevés des Excès de Risque individuel calculés.

Au vu de la sensibilité des milieux et des usages et des résultats de la dispersion atmosphérique (panache des retombées maximales), la zone de retombées maximales est la zone d'industrielle sur laquelle Mmes OGER et FOURNIER souhaite s'implanter. Il est à noter que des communes de taille petite à moyenne (moins de 10 000 habitants) sont recensées dans la zone d'étude.

Par ailleurs, les incertitudes identifiées ne remettent pas en cause les conclusions de l'étude.

En conclusion, le projet peut être qualifié d'acceptable en termes d'impact sanitaire dans la limite du respect des conditions suivantes :

- maîtrise des émissions selon les conditions définies dans la présente étude,
- non dépassement des flux annuels mentionnés dans la présente étude,
- surveillance des sources d'émissions selon les modalités de l'arrêté ministériel du 6 juin 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique n° 2740 pour une installation d'une capacité inférieure à 10 t/j, à l'exception du cobalt pour lequel une VLE spécifique inférieure ou égale à 0,83 mg/Nm³ sera à appliquer,
- campagne de mesures après le démarrage des nouvelles installations afin de valider les hypothèses retenues.