

BUREAU VERITAS EXPLOITATION

Service Maitrise des Risques HSE

27 allée du Chargement

59650 VILLENEUVE D'ASCQ

Tel : 03.20.19.25.00

Fax : 03.20.19.25.39



TG GRISET

Démarche intégrée ERS/IEM

| | |
|-------------------------------------|--|
| N° affaire : 11685564-1 / 1-76F91AV | |
| Indice | 0 |
| Date | 04/11/2021 |
| Rédacteur | Julien TANGHE |
| Modifications | MAJ de l'étude de 2020 (Affaire n°7354710-2 v2) |

SOMMAIRE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUCTION..... | 11 |
| 2 | EVALUATION DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES GENEREES PAR TG GRISET | 14 |
| 2.1 | INVENTAIRE ET DESCRIPTION DES SOURCES D'EMISSION DU SITE | 14 |
| 2.2 | BILANS QUANTITATIFS DES FLUX..... | 17 |
| 2.2.1 | <i>Bilan moyen.....</i> | <i>18</i> |
| 2.2.2 | <i>Bilan majorant.....</i> | <i>20</i> |
| 2.3 | VERIFICATION DE LA CONFORMITE DES EMISSIONS | 22 |
| 3 | EVALUATION DES ENJEUX ET DES VOIES D'EXPOSITION..... | 25 |
| 3.1 | CARACTERISATION DU SITE..... | 25 |
| 3.1.1 | <i>Localisation du site et de la zone d'étude.....</i> | <i>25</i> |
| 3.1.2 | <i>Population</i> | <i>27</i> |
| 3.1.3 | <i>Habitations voisines</i> | <i>29</i> |
| 3.1.4 | <i>Etablissement sensibles.....</i> | <i>30</i> |
| 3.1.5 | <i>Inventaire de l'usage des sols.....</i> | <i>31</i> |
| 3.1.6 | <i>Activités polluantes au voisinage du site.....</i> | <i>33</i> |
| 3.1.7 | <i>Activités de loisirs / usage de l'eau.....</i> | <i>37</i> |
| 3.2 | SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION | 38 |
| 3.3 | DETERMINATION DES SUBSTANCES D'INTERET..... | 40 |
| 3.4 | SELECTION DES TRACEURS DE RISQUE | 48 |
| 3.5 | SELECTION DES TRACEURS D'EMISSION | 54 |
| 4 | DETERMINATION DES POINTS D'INTERET | 55 |
| 4.1 | DEFINITION DES TERMES SOURCES..... | 55 |
| 4.2 | CHOIX DU MODELE DE DISPERSION | 56 |
| 4.3 | RESULTATS DES MODELISATIONS DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE..... | 61 |
| 5 | EVALUATION DE L'ETAT DES MILIEUX | 66 |
| 5.1 | METHODOLOGIE..... | 66 |
| 5.2 | MILIEU AIR | 68 |
| 5.3 | MILIEU SOL | 72 |
| 5.4 | CONCLUSION DE L'ÉVALUATION DE L'ÉTAT DES MILIEUX..... | 80 |
| 6 | ÉVALUATION PROSPECTIVE DES RISQUES SANITAIRES..... | 81 |
| 6.1 | CARACTERISATION DES EXPOSITIONS ET DES RISQUES | 81 |
| 6.2 | EVALUATION DES EXPOSITIONS PAR INHALATION | 85 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 6.3 | EVALUATION DES EXPOSITIONS PAR INGESTION | 89 |
| 6.4 | EVALUATION DES EFFETS CUMULES..... | 93 |
| 7 | CONCLUSIONS DE L'ETUDE ERS/IEM | 95 |
| 8 | INCERTITUDES..... | 97 |
| 8.1 | INTRODUCTION | 97 |
| 8.2 | INCERTITUDES SUR LES DONNEES TOXICOLOGIQUES..... | 98 |
| 8.3 | INCERTITUDES SUR LA QUANTIFICATION DES EMISSIONS | 98 |
| 8.4 | INCERTITUDES LIEES AU MODELE DE DISPERSION ATMOSPHERIQUE | 99 |
| 8.5 | INCERTITUDES LIEES AUX CALCULS D'EXPOSITION PAR INGESTION | 100 |
| 8.6 | INCERTITUDES SUR L'EXPOSITION DES POPULATIONS ET SUR LA VARIABILITE DES ETRES HUMAINS | 101 |
| 8.7 | CONCLUSION SUR LES INCERTITUDES..... | 101 |
| 9 | ANNEXES..... | 102 |

TABLE DES ILLUSTRATIONS

| | |
|--|-----------|
| <i>FIGURE 1 : POINTS DE REJETS A L'ATMOSPHERE DU SITE</i> | <i>14</i> |
| <i>FIGURE 2 : DOMAINE D'ETUDE RETENU (2,5*2,5 KM)</i> | <i>26</i> |
| <i>FIGURE 3 : ZONES D'HABITATION A PROXIMITE DU SITE.....</i> | <i>29</i> |
| <i>FIGURE 4 : USAGE DES SOLS A PROXIMITE DU SITE.....</i> | <i>31</i> |
| <i>FIGURE 5 : JARDINS POTAGERS IDENTIFIES A PROXIMITE DU SITE</i> | <i>32</i> |
| <i>FIGURE 6 : LOCALISATION DES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES DANS UN ENVIRONNEMENT PROCHE</i> | <i>34</i> |
| <i>FIGURE 7 : SCHEMA CONCEPTUEL D'EXPOSITION AUX POLLUANTS EMIS PAR TG GRISET</i> | <i>39</i> |
| <i>FIGURE 8 : DEMARCHE D'INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX.....</i> | <i>66</i> |
| <i>FIGURE 9 : POINTS DE MESURE SELECTIONNES LORS DE LA CAMPAGNE « AIR »</i> | <i>69</i> |
| <i>FIGURE 10 : GRILLE D'INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX.....</i> | <i>71</i> |
| <i>FIGURE 11 : LOCALISATION DES CIBLES ETUDIEES</i> | <i>82</i> |
| <i>FIGURE 12 : DOSE JOURNALIERE D'EXPOSITION (DJE) POUR L'INGESTION POUR LE PLOMB CALCULE PAR MODUL'ERS.....</i> | <i>90</i> |
| <i>FIGURE 13 : MATRICE D'ACCEPTABILITE DE LA CIRCULAIRE DU 9 AOUT 2013 RELATIVE A LA DEMARCHE DE PREVENTION ET DE GESTION DES RISQUES SANITAIRES DES ICPE SOUMISES A AUTORISATION.....</i> | <i>95</i> |

ACRONYMES

AFSSET : Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (devenue ANSES en 2010)

ANSES : Agence Nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

AP : Arrêté Préfectoral

ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Agence pour l'Enregistrement des Substances Toxiques et des Maladies)

Ba : Facteur de biotransfert

BCF : Facteur de bioconcentration

CI : concentration moyenne inhalée

CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer

COV : Composés Organiques Volatils

DJE : Dose Journalière d'Exposition

EFSA : Autorité Européenne de Sécurité des Aliments

ERI : Excès de Risque Individuel

ERS : Evaluation des Risques Sanitaires

ERU : Excès de Risque Unitaire

FET : Facteur d'équivalence toxique

FINESS : Fichier National des Etablissements Sanitaires et Sociaux

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

HSDB : Hazardous Substances Data Bank, banque de Données sur les Substances Dangereuses de la Bibliothèque Nationale de Médecine des Etats-Unis (National Library of Medicine),

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

IEM : Interprétation de l'Etat des Milieux

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

INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité

INSEE : Institut National de Statistique des Etudes Economiques

InVS : Institut de Veille Sanitaire

IRIS : Integrated Risk Information System (de l'US-EPA)

ITER : International Toxicity Estimates for Risk

MRL : Niveau de Risque Minimum (Minimal Risk Levels).

MS : Matières Sèches

NO₂/NO_x : Dioxyde d'azote / Oxydes d'azote

OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
PM_x : particules fines avec un diamètre aérodynamique inférieur à x µm
PCB-DL : PCB de type dioxine (PCB « dioxin like »)
PCDD/F : Polychlorodibenzodioxines et polychlorodibenzofuranes
QD : Quotient de Danger
RIVM : Rijkinstituut voor volksgezondheid en milieu
SSP : Sites et Sols Pollués
TCEQ : Texas Commission on Environmental Quality
TEQ : Facteur d'Equivalence Toxique
VLE : Valeur Limite d'Emission
VTR : Valeur Toxicologique de Référence
US-EPA : United States Environmental Protection Agency

GLOSSAIRE – DEFINITIONS

Ces définitions sont issues du :

- Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impacts (février 2000) de l'Institut de Veille Sanitaire.
- Guide méthodologique « *Evaluation des risques sanitaires liés aux substances chimiques dans l'étude d'impact des installations classées pour la protection de l'environnement* » de l'INERIS de 2003.
- Rapport « *Estimation de l'impact sanitaire d'une pollution environnementale et évaluation quantitative des risques sanitaires* », InVS, AFSSET, novembre 2007.
- Guide « *Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires* », INERIS, août 2013.

Bioaccumulation : Processus d'accumulation d'une substance dans un organisme vivant, via la chaîne alimentaire ou un écosystème. Processus d'échange entre un être vivant et son milieu, entraînant des concentrations plus élevées à l'intérieur de cet organisme que dans son environnement ou sa nourriture.

Bioconcentration : Processus d'accumulation d'une substance dans un organisme vivant, par captation directe à partir du milieu environnant.

Cancérogène : Propriété d'un agent dangereux pour la santé (ou d'un mélange d'agents dangereux) qui exprime la capacité à favoriser ou à provoquer le développement d'un cancer ou d'une lésion pouvant constituer le point de départ d'un cancer.

Cible : Organisme, système ou (sous-)groupe impacté par un polluant.

Concentration moyenne inhalée (C_i) : La concentration moyenne inhalée est l'estimation de la concentration moyenne en agent toxique dans l'air ambiant en un lieu donné, en tenant compte de la fréquence et de la durée d'une exposition. Elle s'exprime en mg ou en µg/m³.

Concentration de Référence : valeur toxicologique de référence (VTR) utilisée pour les effets toxiques à seuil quand l'exposition a lieu par voie respiratoire. Elle s'exprime généralement en mg ou en µg/m³ (milligramme ou microgramme de substance chimique par mètre cube d'air ambiant). Elle définit pour une durée d'exposition spécifiée la teneur maximale théorique de l'air ambiant en agent toxique qu'un individu, issu d'un groupe sensible ou non, peut inhaler sans que survienne un effet nuisible à sa santé.

Danger : Propriété d'un agent, ou situation de causer des effets néfastes à l'organisme qui y est exposé.

Situation ou possibilité pour une substance, du fait de ses caractéristiques ou propriétés intrinsèques, de provoquer des dommages aux personnes, aux biens et à l'environnement.

Effet sanitaire indésirable comme le changement d'une fonction ou d'une valeur biologique, de l'aspect ou de la morphologie d'un organe, une malformation fœtale, une maladie transitoire ou définitive, une invalidité ou une incapacité, un décès.

Dose : quantité d'agent dangereux mise en contact avec un organisme vivant. Pour l'exposition humaine ou animale aux substances chimiques, elle s'exprime en milligramme par kilo de poids corporel et par jour. A défaut de précision, la dose est externe ou administrée (intake).

Dose journalière admissible (DJA) (ou Dose Journalière Tolérable – DJA, ou Dose de référence RfD) : la dose journalière admissible est la valeur toxicologique de référence utilisée pour les effets toxiques à seuil quand l'exposition a lieu par voie orale ou cutanée. Elle s'exprime généralement en mg/kg.j (milligramme de substance chimique par kilo de poids corporel et par jour). La DJA définit la quantité maximale théorique d'agent toxique qui peut être administrée à un individu, issu d'un groupe sensible ou non, sans provoquer d'effet nuisible à sa santé.

Dose Journalière d'Exposition (DJE) : quantité de polluant ingérée rapportée à la masse corporelle et moyennée sur la durée d'exposition. Elle s'exprime en mg ou µg de polluant par kilogramme de masse corporelle et par jour (mg/kg/j ou µg/kg/j).

Effet à seuil (de dose) : effet nocif pour la santé (ou danger) qui ne se manifeste qu'au-delà d'une certaine dose ou concentration d'exposition.

Effet sans seuil (de dose) : effet nocif pour la santé (ou danger) qui se manifeste quelle que soit la dose ou concentration d'exposition si elle est non nulle.

Evaluation de la relation dose-effet : définit une relation quantitative entre la dose ou concentration administrée ou absorbée et l'incidence de l'effet délétère

Excès de risque individuel (ERI) : probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu développe au cours de sa vie entière l'effet associé à une exposition à un agent dangereux

Excès de risque unitaire (ERU) : cet indice est la valeur toxicologique de référence (VTR) pour les effets toxiques sans seuil. Il représente en général la pente de la borne supérieure de l'intervalle de confiance de la courbe dose-réponse et s'exprime, pour une exposition orale ou cutanée, en (mg/kg.j)⁻¹ et pour une exposition par inhalation en (µg/m³)⁻¹. Par exemple, pour l'exposition au benzène par inhalation, l'ERU_{inhalation} est de 6.10⁻⁶(µg/m³)⁻¹ : ce chiffre signifie qu'une exposition via l'inhalation de un million de personnes pendant une vie entière (70 ans) 24 h sur 24 à la concentration de 1 µg/m³ de benzène est susceptible d'induire un excès de décès par leucémies de 6 cas.

Exposition : désigne, dans le domaine sanitaire, le contact entre une situation ou un agent dangereux et un organisme vivant. L'exposition peut aussi être considérée comme la

concentration d'un agent dangereux dans le ou les milieux pollués mis en contact avec l'homme. L'exposition aiguë varie de quelques minutes à quelques jours. L'exposition chronique varie de quelques années à la vie entière.

Génotoxique : propriété d'un agent dangereux pour la santé qui exprime la capacité d'altérer de manière directe le matériel génétique. Parmi les effets génotoxiques, on distingue des effets aneugènes (se dit d'un agent qui provoque des anomalies dans le nombre de chromosomes), clastogènes (se dit d'un agent qui provoque des cassures de chromosomes) et mutagènes (se dit d'un agent qui provoque des mutations au niveau du matériel génétique).

Indice de Risque (IR) (ou Quotient de Danger - QD) : Rapport entre l'estimation d'une exposition (exprimée par une dose ou une concentration pour une période de temps spécifiée) et la VTR de l'agent dangereux pour la voie et la durée d'exposition correspondantes. L'indice de risque (sans unité) n'est pas une probabilité et concerne uniquement les effets à seuil.

Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) : Démarche de gestion à mettre en œuvre pour apprécier l'acceptabilité des impacts d'un site ou d'une installation sur leur environnement. D'une manière plus générale, cette démarche de gestion permet de vérifier la compatibilité entre l'état des sites et des milieux et leurs usages, lorsque ces usages sont déjà fixés, c'est-à-dire les usages constatés.

Meilleure Technique Disponible : stade de développement le plus récent des activités, de leurs procédés et de leur mode d'exploitation pouvant être employées sur un site à une échelle industrielle, dans des conditions économiquement viables, et permettant d'obtenir un niveau général élevé de protection de l'environnement dans son ensemble.

Mode d'exposition : descriptif des conditions d'exposition à une substance toxique. Le mode d'exposition peut être direct (ingestion de sols et de poussières, ingestion d'eau,...) ou indirect (ingestion de produits de consommation susceptibles d'être eux-mêmes pollués comme les produits du jardin).

Modélisation : équation mathématique permettant de reproduire un phénomène physique, biologique ou chimique. Elle est notamment utilisée pour : i) simuler le devenir et le transfert des polluants dans les différents compartiments environnementaux ; ii) quantifier l'exposition humaine par les voies orale, cutanée et respiratoire ; iii) extrapoler la courbe dose-réponse, pour les effets cancérogènes, des fortes doses vers les faibles doses ; iv) quantifier l'excès de risque individuel ou collectif.

Mutagène : agent susceptible d'induire des mutations de l'ADN, du gène, du chromosome, ce qui constitue l'étape initiale de la cancérogénèse, à condition que la mutation porte sur des gènes impliqués dans le processus de cancérogénèse.

Organe cible : l'organe ou le système du corps qui est généralement affecté le premier quand la dose de la substance est augmentée à partir de 0. Pour une toxicité systémique, l'effet critique apparaît dans l'organe cible primaire. Souvent, des organes ou systèmes multiples sont affectés par une substance à sa dose ou concentration effective la plus faible.

Relation dose-effet : relation spécifique d'une voie entre des niveaux d'exposition à un agent dangereux (exprimée par une dose ou une concentration dans l'air) et la survenue d'effets observés qui peuvent varier en nature et en gravité. La relation dose-effet fournit donc la nature ou la gravité d'un effet toxique en fonction de l'exposition.

Relation dose-réponse : relation spécifique d'une voie entre des niveaux d'exposition à un agent dangereux (exprimée par une dose ou une concentration dans l'air) et l'incidence observée (« réponse ») d'un effet donné. La relation dose-réponse exprime donc la fréquence de survenue d'un effet en fonction de l'exposition. Les VTR sont établies à partir de relations dose-réponse établies chez l'homme ou à défaut chez l'animal.

Risque : probabilité de survenue d'un danger, d'une maladie, ou de la mort dans des circonstances spécifiques. En termes quantitatifs, le risque s'exprime par un intervalle allant de 0 (représentant la certitude qu'aucun danger ne va apparaître) à 1 (représentant la certitude d'apparition d'un danger).

Scénario d'exposition : définit toutes les caractéristiques physiologiques et comportementales de l'être humain qui sont utilisées pour modéliser l'exposition, notamment : l'âge, le poids, le sexe, le volume respiratoire, la surface cutanée, le budget espace-temps, l'activité réalisée sur le site, la consommation alimentaire, l'ingestion de sol, etc.

Schéma conceptuel : représentation et/ou description synthétique du site et de son environnement comprenant toutes les informations acquises lors des diagnostics du site et des milieux, et permettant une présentation claire et simplifiée de la problématique rencontrée sur le site étudié.

Seuil : la dose ou l'exposition en dessous de laquelle aucun effet adverse n'est attendu. On distingue les substances à effet seuil (à quelques exceptions, les toxiques systémiques) et les substances sans effet seuil (les cancérigènes).

Toxicité : propriété intrinsèque d'une substance susceptible de provoquer des effets biologiques néfastes à un organisme qui est exposé.

Traceurs d'émissions : 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 pour le diagnostic et l'analyse des milieux et lors de la surveillance environnementale.

Traceurs de risque : substances émises susceptibles de générer des effets sanitaires chez les personnes qui y sont exposées. Elles sont considérées pour l'évaluation quantitative des risques.

Valeur toxicologique de référence (VTR) : appellation générique regroupant tous les types d'indice toxicologique qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique à seuil d'effet) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans seuil d'effet). Les VTR sont établies par des instances internationales (l'OMS par exemple) ou des structures nationales (US-EPA et ATSDR aux Etats-Unis, RIVM aux Pays-Bas, Health Canada, etc.).

Voie d'exposition : voie de passage d'une substance de la source vers une cible. Une voie d'exposition inclut une source, un point d'exposition et une voie d'administration. Si le point d'exposition diffère de la source, il existe également un mécanisme de propagation et un compartiment intermédiaire où le polluant est transporté.

1 Introduction

La présente étude porte sur les impacts liés aux installations du site TG GRISET, notamment suite au projet d'implantation de nouvelles coulées de métal.

La méthodologie suivie dans cette étude se réfère :

- Au guide méthodologique de l'INERIS « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » (Août 2013).
- Au « Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact », document publié par l'Institut national de Veille Sanitaire (février 2000).

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

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

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

L'Evaluation des Risques Sanitaires est menée en 4 étapes

1) Evaluation des émissions atmosphériques du site

Description des émissions du site.

Réalisation de deux bilans d'émission : bilan majorant (sur la base des VLE) et bilan moyen (sur la base des mesures moyennes).

Conformité par rapport aux VLE de l'arrêté préfectoral et aux niveaux d'émissions associés aux MTD.

2) Evaluation des enjeux et des voies d'exposition

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

Elaboration du schéma conceptuel d'exposition.

Détermination des substances d'intérêt : identification des traceurs d'émission, traceurs de risque.

Détermination des points d'intérêt : modélisation de dispersion atmosphérique de la

zone d'influence des émissions atmosphériques du site

3) Evaluation et interprétation de l'état des milieux

Etape basée sur les mesures réalisées dans l'environnement du site (dans la zone d'influence modélisée précédemment)

Evaluation de la dégradation des milieux et de la compatibilité avec les usages

4) Evaluation prospective des risques sanitaires

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

Caractérisation des expositions et des risques via les résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique et la mise en œuvre d'un outil de modélisation des concentrations dans les milieux (MODUL'ERS).

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

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

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

Préambule

La présente étude constitue une mise à jour de la précédente version de la démarche intégrée ERS/IEM du site TG GRISSET (Rapport 7354710-2 v2). Elle présente des modifications importantes par aux précédentes versions, notamment suite aux remarques formulées par l'ARS, la DREAL et la MRAE. Les modifications substantielles du rapport sont les suivantes :

- Intégration de la campagne de mesures effectuée par DEKRA en 2021
- Bilan moyen calculé sur la base de la dernière campagne de mesures de 2021 uniquement : TG GRISSET ayant installé un nouveau dépoussiéreur au cours de l'année 2020, les niveaux d'émission retrouvés sont très différents par rapport aux mesures de début 2019 et début 2020. Par ailleurs, un facteur d'émission a été

appliqué pour prendre en compte l'augmentation de la capacité de production et les émissions futures du site pour le principal émissaire

- Modification de la stratégie de sélection des polluants traceurs, prenant en compte le bilan moyen, plus proche des rejets réels des installations (cf. dernière mesure de 2021)
- Modification de la VLE du plomb
- Précisions sur les notions de « traceurs de risque » et « traceur d'émission »
- MAJ des différentes cartographies du bilan moyen
- Intégration d'une IEM complète, comprenant :
 - Une campagne de mesures dans le milieu « air » réalisée sur 15 jours, essentiellement sur les poussières et les métaux
 - Une campagne de mesures dans le milieu « sol » sur les métaux et dioxines
- Prise en compte au sein de la démarche intégrée des rejets aqueux de TG GRISET

2 Evaluation des émissions atmosphériques générées par TG GRISET

2.1 Inventaire et description des sources d'émission du site

Rejets atmosphériques canalisés

Fonctionnement initial

TG GRISET génère 5 sources de rejets canalisés :

- Rejet 1 : Fonderie (filtre LUHR)
- Rejet 13 : Laminoir à froid (DQ)
- Rejet 16 : Laminoir à froid (C22)
- Rejet 18 : Ligne de dégraissage, décapage inhibition (C36)
- Rejet 19 : Ligne de dégraissage, décapage inhibition (FR01)



Figure 1 : Points de rejets à l'atmosphère du site

Les caractéristiques des rejets sont les suivantes :

| N° de conduit | Installation | Débit nominal (Nm ³ /h) | Hauteur (m) | Vitesse d'éjection (m/s) |
|---------------|--|------------------------------------|-------------|--------------------------|
| 1 | Filtre à poussières Fonderie | 85 000 | 10 | 10,33 |
| 13 | Laminoir à froid (DQ) | 20 000 | 11 | 8,68 |
| 16 | Laminoir à froid (C22) | 12 000 | 11 | 9,26 |
| 18 | Ligne de dégraissage, décapage inhibition (C36) | 1 500 | 10 | 6,67 |
| 19 | Ligne de dégraissage, décapage inhibition (FR01) | 500 | 10 | 2,22 |

Projet futur

Dans le cadre de la modification de l'activité de TG GRISET (une ligne de coulée de cuivre continue en 2020 ; deux lignes de coulée de lingot de cuivre à partir de chutes neuves de fabrication produites par les industries de la transformation et cuivre recyclé en provenance de l'UE en 2020 et 2022 – transformations entraînant un classement IED du site), le rejet N°1 sera modifié au niveau de sa hauteur et de son débit.

Les heures de fonctionnement prévues sont précisées ci-après :

| N° de conduit | Installation | Débit nominal (Nm ³ /h) | Hauteur (m) | Vitesse d'éjection (m/s) | Heures de fonctionnement /an |
|---------------|--|------------------------------------|-------------|--------------------------|------------------------------|
| 1 | Filtre à poussières Fonderie | 45 000 | 17 | 10,33 | 7008 |
| 13 | Laminoir à froid (DQ) | 20 000 | 11 | 8,68 | 3680 |
| 16 | Laminoir à froid (C22) | 12 000 | 11 | 9,26 | 3680 |
| 18 | Ligne de dégraissage, décapage inhibition (C36) | 1 500 | 10 | 6,67 | 1840 |
| 19 | Ligne de dégraissage, décapage inhibition (FR01) | 500 | 10 | 2,22 | 1840 |

Rejets aqueux

Le réseau d'effluents aqueux est de type séparatif : eaux usées ; eaux pluviales de toitures ; eaux pluviales résiduelles de voiries.

Les eaux sanitaires (lavabos, douche, restaurant d'entreprise) qui rejoignent la station d'épuration de Villers-Saint-Paul. Le point de rejet est situé à l'est du site, au niveau de l'entrée rue Grand Pré.

Les eaux pluviales de toiture collectées en gouttières, rejoignent 8 points de rejets situés sur le fossé Coubart et le fossé Est dont l'exutoire final est le fossé Coubart puis la Brèche.

Les eaux pluviales de voiries et la zone extérieure de stockage d'huile en cuve transitent par 6 séparateurs d'hydrocarbures dont les eaux, après traitement, ont pour exutoire 5 points de rejets situés dans le fossé Coubart et le fossé au Nord du Hall n°8 dont l'exutoire final est le fossé Coubart puis la Brèche.

Les eaux issues du traitement de surface sont traitées par la station de traitement physico-chimique interne au site TG GRISET. Les eaux traitées rejoignent ensuite le fossé Coubart, à l'Ouest du site.

Les eaux de déconcentrations des tours aéroréfrigérantes, des concentrats de la production d'eau osmosé et de la régénération des résines d'adoucisseurs d'eau sont rejetées dans le fossé Coubart, à l'Ouest du site. Ces eaux sont dites des « eaux claires ». Le projet engendrera indirectement une augmentation des rejets de ces eaux de déconcentrations issues des tours aéroréfrigérantes (Matières en suspension, Demande chimique en oxygène, phosphore, métaux lourds) pour les besoins de refroidissement du four de fusion de coulée continue et pour les deux fours de fusions des lignes de coulées de lingots. Pour rappel, ces eaux rejoignent le fossé Coubart puis la Brèche pour lequel l'état écologique est moyen et l'état chimique est bon. La quantité journalière de rejet en eaux de déconcentration évoluera de 10 à 15 m³/j, soit 0.00014 % du débit journalier de la Brèche (108 000 m³/j)

Le rapport « débit de rejets des eaux de refroidissement » / « débit de la Brèche » est ainsi très faible et permettra d'assurer un non déclassement de l'état écologique et physico-chimique de la Brèche.

2.2 Bilans quantitatifs des flux

Comme cela est préconisé dans le guide de l'INERIS, deux bilans des émissions ont été réalisés.

Un bilan moyen, basé sur les concentrations moyennes mesurées sur les dernières années ou les prévisions les plus réalistes (facteurs d'émission moyens...). Le bilan moyen, qui se veut proche de la réalité, sera exploité pour hiérarchiser les substances émises en vue d'orienter les modalités de la surveillance environnementale ; il sera pris en compte dans la partie IEM.

Un bilan majorant, basé sur les VLE (Valeurs Limites à l'Emission) ou sur les prévisions d'émissions maximales. Le bilan majorant décrit la « pire » situation envisagée (hors accidents) ; il sera exploité pour aider à définir ou valider les VLE pour l'installation garantissant un niveau de risque sanitaire non préoccupant et sera pris en compte pour la partie ERS.

Les hypothèses prises pour réaliser le bilans moyens et majorant sont détaillées, polluant par polluant et pour chaque source d'émission. Ces flux sont étudiés pour les polluants atmosphériques.

2.2.1 Bilan moyen

Les flux annuels ont été obtenus à partir :

- Des flux horaires mesurés dans les rapports de contrôle des rejets atmosphériques réalisés en 2021 (changement de dépoussiéreur au cours de l'année 2020).
- Du temps de fonctionnement maximal annuel des différentes lignes.
- D'un facteur d'émission, estimé de manière arbitraire en l'absence de donnée applicable dans la littérature accessible (BREF fonderie notamment), pour prendre en compte l'augmentation de la capacité de production (mesure 2021 : fonctionnement équivalent à 18 t/j, prévision future : 182 t/j). Un facteur *10 a été appliqué aux résultats de mesures pour le conduit de la fusion (conduit N°1), qui sera le principal émissaire pour lequel les émissions vont évoluer.

Les tableaux suivants présentent les concentrations, flux horaires et flux annuels, polluant par polluant, pour chacun des points de rejet du site.

| FILTRE LUHR (Conduit n°1) - 7008 h/an | | | |
|--|---------------------------|--|----------|
| Paramètres | flux horaire mesuré (g/h) | Flux annuel en kg/an (facteur 10 appliqué) | en t/an |
| Poussières | 3,9 | 273,31 | 2,73E-01 |
| SO ₂ | 3,4 | 238,27 | 2,38E-01 |
| NO _x | 0 | 0,00 | 0,00E+00 |
| COV T nm | 0 | 0,00 | 0,00E+00 |
| Pb | 0,59 | 41,35 | 4,13E-02 |
| Dioxines et furannes | 1,32E-08 | 0,00 | 9,25E-10 |
| Cd* | 0,00256 | 0,18 | 1,79E-04 |
| Hg | 0 | 0,00 | 0,00E+00 |
| Tl | 0 | 0,00 | 0,00E+00 |
| As | 0 | 0,00 | 0,00E+00 |
| Se | 0 | 0,00 | 0,00E+00 |
| Te | 0 | 0,00 | 0,00E+00 |
| Co | 0,00122 | 0,09 | 8,55E-05 |
| Cr | 0,162 | 11,35 | 1,14E-02 |
| Mn | 0,158 | 11,07 | 1,11E-02 |
| Ni | 0,159 | 11,14 | 1,11E-02 |

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
Evaluation des Risques Sanitaires / Interprétation de l'état des milieux

| | | | |
|---|---------------------------|----------------------|----------|
| Sb | 0,007 | 0,49 | 4,91E-04 |
| Sn | 0,801 | 56,13 | 5,61E-02 |
| Cu | 0,52 | 36,44 | 3,64E-02 |
| V | 0,053 | 3,71 | 3,71E-03 |
| Zn | 2,12 | 148,57 | 1,49E-01 |
| Laminoir à froid DQ (Conduits n°13) - 3680 h/an | | | |
| Paramètres | flux horaire mesuré (g/h) | Flux annuel en kg/an | en t/an |
| Poussières | 13,8 | 50,78 | 5,08E-02 |
| COV T nm | 39,2 | 144,26 | 1,44E-01 |
| Laminoir à chaud C22 (Conduits n°16) - 3680 h/an | | | |
| Paramètres | flux horaire mesuré (g/h) | Flux annuel en kg/an | en t/an |
| Poussières | 32,5 | 119,60 | 1,20E-01 |
| COV T nm | 3 | 11,04 | 1,10E-02 |
| Ligne de dégraissage, décapage inhibition (C36) (Conduit n°18) - 1840h/an | | | |
| Paramètres | flux horaire mesuré (g/h) | Flux annuel en kg/an | en t/an |
| H+ | 0 | 0,00 | 0,00E+00 |
| OH- | 0 | 0,00 | 0,00E+00 |
| Ni | 0,032 | 0,06 | 5,89E-05 |
| Ligne de dégraissage, décapage inhibition (FR01) (Conduit n°19) - 1840h/an | | | |
| Paramètres | flux horaire mesuré (g/h) | Flux annuel en kg/an | en t/an |
| H+ | 0 | 0,00 | 0,00E+00 |
| OH- | 0 | 0,00 | 0,00E+00 |
| Ni | 0,00081 | 0,00 | 1,49E-06 |

De nombreux polluants réglementés par l'arrêté préfectoral n'ont pas été détectés lors de la dernière campagne de mesures, notamment les NOx, l'Arsenic ou encore le Mercure.

2.2.2 Bilan majorant

Le bilan majorant est basé sur :

- Les Valeurs Limites d'Emission réglementaires de l'arrêté préfectoral du 07/02/20;
- Les Valeurs Limites d'Emission fixées par l'arrêté Ministériel du 2 février 1998 modifié relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;
- Les Valeurs Limites d'Emission définies dans les MTD applicables à TG GRISSET

Les calculs des flux annuels ont été réalisés sur la base des VLE les plus contraignantes en multipliant par le débit nominal prévu pour les installations dans sa nouvelle configuration (en particulier pour le conduit 1 pour lesquels les débits et hauteurs de cheminée sont modifiés suite au nouveau projet de coulée de cuivre) et le nombre d'heure de fonctionnement maximal de l'installation.

Pour les émissions en plomb du conduit N°1, une valeur de 0,2 mg/m³ est proposée : en effet, au regard de dernière campagne de mesures de 2021 et du facteur d'émission appliqué dans le cadre du bilan moyen (prise en compte de l'augmentation d'activité), le flux annuel en plomb (41,35 kg) serait potentiellement plus élevé qu'en prenant en compte les concentrations, flux et débit nominaux actuellement applicables et le temps de fonctionnement de l'installation (31,5 kg). Par conséquent, TG GRISSET propose le respect d'une VLE fixée à 0,2 mg/m³, tout en démontrant que cette modification n'entraîne pas d'effets sanitaires significatifs pour les populations (cf. Partie « Evaluation prospective des risques sanitaires »).

Les tableaux suivants présentent les concentrations (VLE), les flux horaires et flux annuels, polluant par polluant, pour chacun des points de rejet du site

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
Evaluation des Risques Sanitaires / Interprétation de l'état des milieux

| N° | Paramètres | Arrêté préfectoral du 07/02/20 (mg/Nm ³) | MTD BREF NFM (mg/Nm ³) | Arrêté du 02/02/98 modifié (mg/Nm ³) | Valeur proposée par TG GRISET | Débit nominal (Nm ³ /h) | Flux émis (g/h) | Fonctionnement annuel (h) | Flux annuel (kg/an) |
|---|---|--|------------------------------------|---|-------------------------------|------------------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------|
| 1 | Poussières | 10 | 5 | 100 | | 45000 | 225 | 7008 | 1576,8 |
| | SO ₂ | 50 | 50-300 | 300 | | | 2250 | | 15768 |
| | NOx | 120 | - | 500 | | | 5400 | | 37843,2 |
| | COV nm | 25 | 30 | 110 | | | 1125 | | 7884 |
| | Pb | 0,1 | - | 1 | 0,2 | | 9 | | 63,072 |
| | Dioxines/t furannes (en ng-I-TEQ/m ³) | 0,01 | <0,1 | - | | | 4,50E-06 | | 3,15 E-05 |
| | Cd + Hg + Ti | 0,05 | - | 0,05 mg/m ³ /métal 0,1 mg/m ³ /somme | | | 2,25 | | 15,768 |
| | As + Se + Te | 0,5 | - | 1 | | | 22,5 | | 157,68 |
| Sb + Cr + Co + Cu + Sn + Mn + Ni + V + Zn | 5 | - | 5 | | 225 | 1576,8 | | | |
| 13 | Poussières | 10 | - | 100 | | 20000 | 200 | 3880 | 776 |
| | COV T nm | 75 | - | 110 | | | 1500 | | 5820 |
| 16 | Poussières | 10 | - | 100 | | 12000 | 120 | 3880 | 465,6 |
| | COV T nm | 75 | - | 110 | | | 900 | | 3492 |
| 18 | H+ | 0,5 | - | 0,5 | | 1500 | 0,75 | 1840 | 1,38 |
| | OH- | 5 | - | 10 | | | 7,5 | | 13,8 |
| | Ni | 0,1 | - | 5 | | | 0,15 | | 0,276 |
| 19 | H+ | 0,5 | - | 0,5 | | 500 | 0,25 | 1840 | 0,46 |
| | OH- | 5 | - | 10 | | | 2,5 | | 4,6 |
| | Ni | 0,1 | - | 5 | | | 0,05 | | 0,092 |

*

2.3 Vérification de la conformité des émissions

La conformité des rejets du site est observée ci-après vis-à-vis de :

- L'arrêté préfectoral du 07/02/20
- Les valeurs limites définies dans les MTD applicables au site

Cette conformité est basée sur les mesures des 3 dernières années. Note : le dépoussiéreur a été remplacé au cours de l'année 2020.

MTD applicables

Deux polluants ont une VLE définie dans le BREF NFM : les poussières totales et la famille des dioxines/furannes. Seul le conduit de la fusion est concerné par le BREF. La conformité des émissions est évaluée ci-après :

| Conduit | Paramètres | MTD BREF NFM (mg/Nm ³) | Campagne 2019 | Campagne 2020 | Campagne 2021 |
|---------|--|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | Poussières | 5 | 0,3 | 0,67 | 0,13 |
| | Dioxines et furannes (en ng-I-TEQ/m ³) | <0,1* | 0,00047 | 0,00182 | 0,00045 |

Les rejets atmosphériques du site respectent les NEA-MTD applicables au site pour les différents composés concernés.

Arrêté préfectoral du 07/02/20

L'arrêté préfectoral du 07/02/20 définit les VLE actuellement applicables pour les 5 conduits. La conformité des émissions est détaillée ci-après pour les 3 dernières mesures (Note : changement de dépoussiéreur en 2020 pour le conduit N°1).

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
Evaluation des Risques Sanitaires / Interprétation de l'état des milieux

| Conduit | Paramètres | Concentrations au rejet | | | | Flux à l'émission | | | |
|---------|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | AP 07/02/20 Valeurs limites (mg/Nm ³) | Campagne 2019 | Campagne 2020 | Campagne 2021 | AP 07/02/20 Flux (g/h) | Campagne 2019 | Campagne 2020 | Campagne 2021 |
| 1 | Poussières | 10 | 0,3 | 0,67 | 0,13 | 850 | 12,5 | 31,4 | 3,9 |
| | SO2 | 50 | 1,5 | 0,31 | 0,12 | 4250 | 60,8 | 14,7 | 3,4 |
| | NOx | 120 | 0 | 0 | 0 | 10200 | 0 | 0 | 0 |
| | COV nm | 25 | 0,62 | 0,28 | 0 | 2125 | 24,9 | 12,9 | 0 |
| | Pb | 0,1 | 0,00154 | 0,000462 | 0,0202 | 8,5 | 0,032 | 1,63 | 0,59 |
| | Zn+Pb+Cu | 5 | 0,155 | 0,048 | 0,111 | 425 | 6,3 | 2,3 | 3,2 |
| | Dioxines et furannes (en ng/m ³) | 0,01 ng-I- TEQ/m ³ | 0,00047 ng- I-TEQ/m ³ | 0,00182 ng- I-TEQ/m ³ | 0,00045 ng- I-TEQ/m ³ | 850 ng/h | 19,6 ng/TEQ/h | 16,6 ng/TEQ/h | 13,2 ng/TEQ/h |
| | Cd + Hg + Ti | 0,05 | 0 | 0 | 0,088* | 4,25 | 0 | 0 | 0,0026 |
| | As + Se + Te | 0,5 | 0 | 0,00014 | 0 | 42,5 | 0 | 0,0064 | 0 |
| | Sb + Cr + Co + Cu + Sn + Mn + Ni + V + Zn | 5 | 0,205 | 0,0259 | 0,137 | 425 | 8,4 | 1,2 | 4 |
| 13 | Poussières | 10 | 0,47 | 5,7 | 0,52 | 200 | 11,9 | 71,2 | 13,8 |
| | COV T nm | 75 | 2,5 | 3,6 | 1,5 | 1500 | 64 | 113 | 39,2 |
| 16 | Poussières | 10 | 0,037 | 0,21 | 0,15 | 120 | 0,6 | 4,3 | 3 |
| | COV T nm | 75 | 2,1 | 3,4 | 1,6 | 900 | 33,9 | 70,9 | 32,5 |
| 18 | H+ | 0,5 | 0,56 | 0,0148 | 0 | 0,75 | 1,4 | 0,049 | 0 |
| | OH- | 5 | 0,077 | 3,239 | 0 | 7,5 | 0,19 | 10,8 | 0 |

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
Evaluation des Risques Sanitaires / Interprétation de l'état des milieux

| Conduit | Paramètres | Concentrations au rejet | | | Flux à l'émission | | | | |
|---------|------------|---|------------------|------------------|-------------------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | AP 07/02/20 Valeurs limites (mg/Nm ³) | Campagne 2019 | Campagne 2020 | Campagne 2021 | AP 07/02/20 Flux (g/h) | Campagne 2019 | Campagne 2020 | Campagne 2021 |
| | Ni | 0,1 | 0,0017 | 0,0574 | 0,0109 | 0,15 | 0,0043 | 0,19 | 0,032 |
| 19 | H+ | 0,5 | 0,0067 | 0 | 0 | 0,25 | 0,0022 | 0 | 0 |
| | OH- | 5 | 1,2 | 0 | 0 | 2,5 | 0,39 | 0 | 0 |
| | Ni | 0,1 | 0,0055 | 0,0378 | 0,015 | 0,05 | 0,0018 | 0,025 | 0,00081 |

Sur la période 2019-2021, les rejets atmosphériques de fonderie et des laminoirs respectent les VLE de l'arrêté préfectoral actuellement applicable. Seuls quelques dépassements sont ont été observés sur les flux des lignes de décapage en 2020.

3 Evaluation des enjeux et des voies d'exposition

Ce paragraphe a pour but de caractériser les populations pouvant être exposées ainsi que les usages du milieu.

En effet, des impacts sur la santé publique ne peuvent être envisageables que si trois paramètres essentiels sont réunis :

- Une ou plusieurs sources de pollution : le ou les « dangers » ;
- Une ou plusieurs cibles, c'est-à-dire des populations susceptibles d'être impactées par la pollution,
- Un mode de transfert allant des sources de pollution vers les populations « cibles ».

3.1 Caractérisation du site

3.1.1 Localisation du site et de la zone d'étude

Le site TG GRISSET est implanté sur les communes de Villers-Saint-Paul et Nogent-sur-Oise rue du Grand Pré dans le département de l'Oise (60) à environ 3 km au Nord de Creil.

L'établissement TG GRISSET est situé dans une zone de type industriel et commercial. Son environnement immédiat est donc composé essentiellement d'entreprises et d'établissements recevant du public.

On recense au plus proche du projet :

- En bordure Est de l'établissement, la rue du Grand Pré, et de l'autre côté de la voie publique la ZAC de Nogent / Villers Saint-Paul (friche industrielle) ainsi qu'une aire d'accueil pour les gens du voyage ;
- En bordure Nord de l'établissement, le Centre de formation ANPA (ERP) puis le Parc de la Brèche ;
- A l'Ouest, une parcelle agricole (prairie permanente) dans les limites de propriété du site ;
- Au Sud, l'ancien site de l'usine d'incinération d'ordures ménagères puis la route départementale D1016 et la rue du Moustier. De l'autre côté des voies, on trouve le

stade municipal, des jardins, une entreprise de déménagement, un entrepôt de boxes stockage et un quartier résidentiel.

La zone d'étude sélectionnée dans le cadre de l'ERS est un carré de 2,5km de côté centré sur le site TG GRISET



*Figure 2 : Domaine d'étude retenu (2,5*2,5 km)*

3.1.2 Population

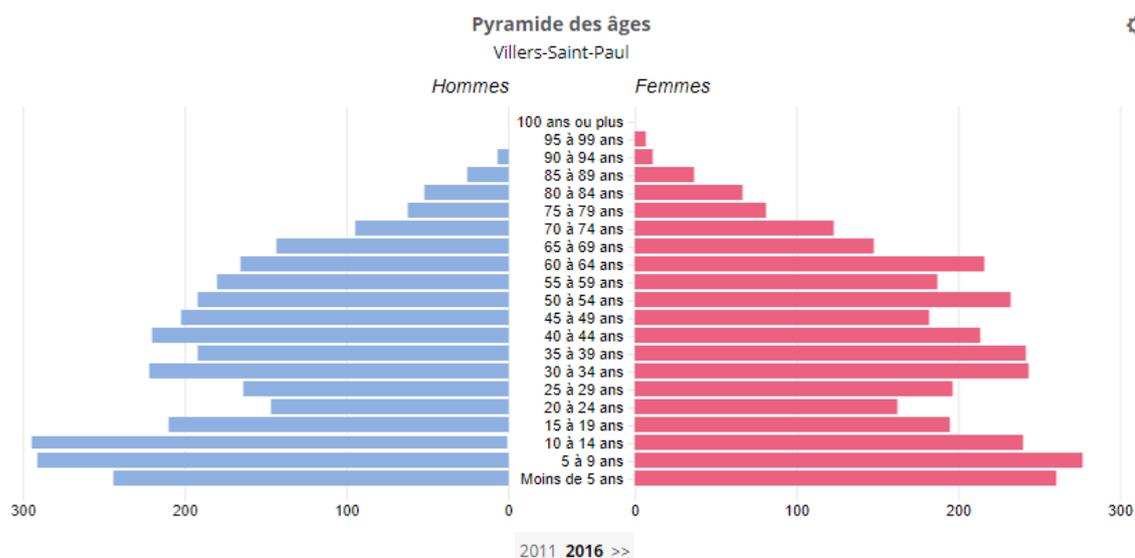
Le site est implanté à cheval sur deux communes. Les communes d'implantation du projet sont les communes de Villers Saint-Paul et de Nogent-sur-Oise située au Sud du département de l'Oise dans la région Haut-de-France.

La commune de Monchy-Saint-Eloi figure également dans la zone d'étude.

Villers Saint-Paul

La population de Villers Saint-Paul est de 6 422 habitants. Elle est relativement active avec 71.5% de taux d'activité pour les personnes de 15 à 64 ans en 2016. La densité de population est de 1 303,9 habitants/km² (source INSEE 2016).

La pyramide des âges montre une importante population d'enfants de moins de 14 ans, qui sont parmi les tranches d'âge les plus représentées.

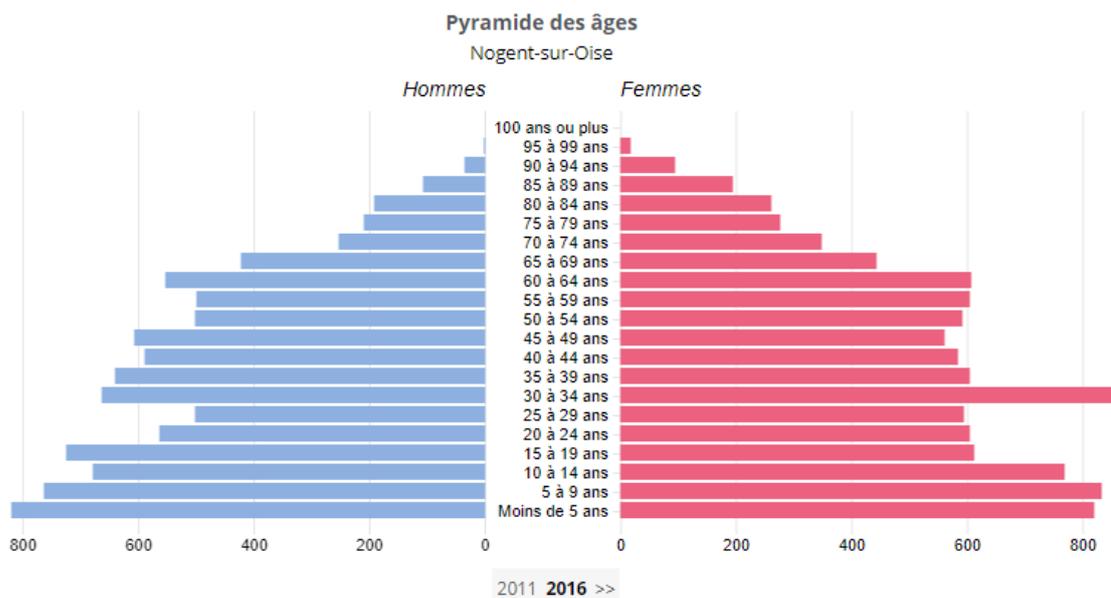


Source : Insee, Recensement de la population (RP), exploitation principale - 2016

Nogent-sur-Oise

La population de Nogent-sur-Oise est de 19 595 habitants. Elle est relativement active avec 67.8% de taux d'activité pour les personnes de 15 à 64 ans en 2016. La densité de population est de 2 626,7 habitants/km² (source INSEE 2016).

La pyramide des âges montre une importante population d'enfants de moins de 14 ans, qui sont parmi les tranches d'âge les plus représentées.

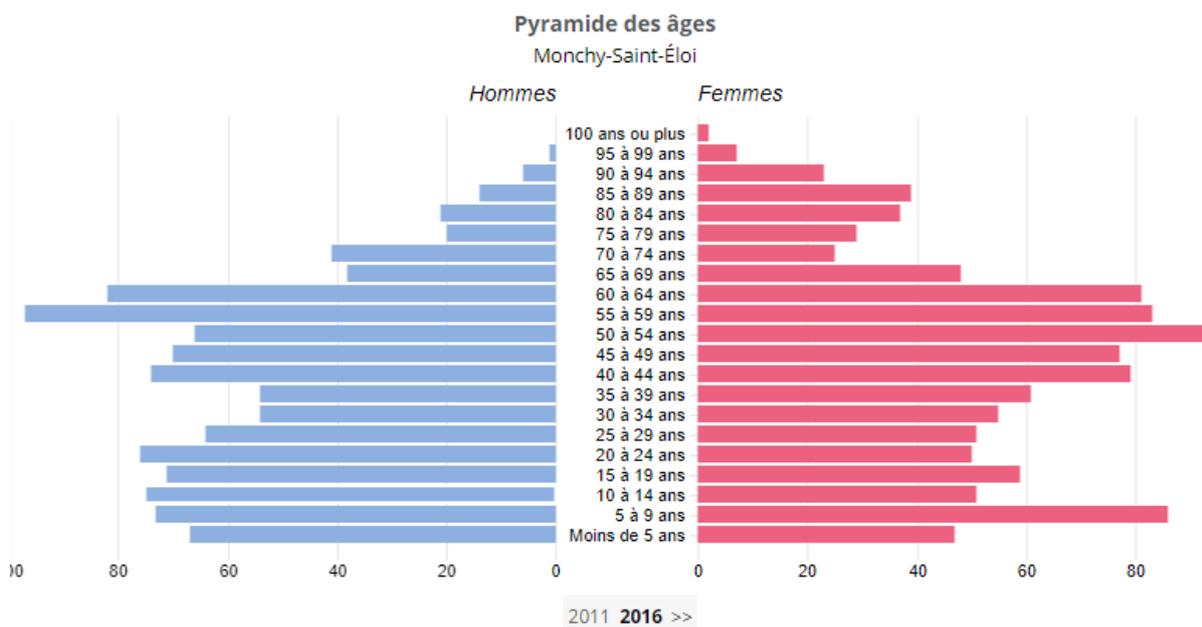


Source : Insee, Recensement de la population (RP), exploitation principale - 2016

Monchy-Saint-Eloi

La population de Monchy-Saint-Eloi est de 2 153 habitants. Elle est moins active que ses voisines, avec 59,6% d'actifs pour les personnes de 15 à 64 ans en 2016. La densité de population est de 554,9 habitants/km² (source INSEE 2016).

La pyramide des âges montre une population plus âgée, les tranches d'âge les plus représentées correspondant à, qui sont parmi les tranches d'âge les plus représentées correspondant principalement aux 55-69 ans.



Source : Insee, Recensement de la population (RP), exploitation principale - 2016

3.1.3 Habitations voisines

Les zones résidentielles les plus proches sont représentées ci-après.

On note la présence des zones résidentielles suivantes :

- Un quartier résidentiel est distant du site d'environ 130 mètres minimum en direction nord-est séparé par la D1016 ;
- Un second quartier est distant d'environ 280 mètres au nord du site, séparé par la D200 ;
- Une aire d'accueil des gens du voyage est voisine du site, à environ 100 mètres au sud, séparée par la rue du Grand Pré.



Figure 3 : Zones d'habitation à proximité du site

3.1.4 Etablissement sensibles

On notera la présence dans l'aire d'étude d'établissements recevant du public à caractère sensibles : Ecoles, Crèches, Etablissements sanitaires (hôpitaux, EHPAD...)

Ces ERP proches du site sont listés dans le tableau ci-après :

| DESIGNATION | DISTANCE PAR RAPPORT AUX LIMITES DE PROPRIETE | DESCRIPTION | ORIENTATION / SITE |
|---|---|--|-----------------------|
| AFPA | 40 mètres | Centre de formation | Nord |
| Campanile et le Première Classe | 300 mètres | Hôtels | Nord-est |
| Collège Marcelin Berthelot et son Gymnase | 340 mètres | Etablissement d'enseignement | Ouest |
| Résidence St-Vincent-De-Paul | 485 mètres | Etablissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes | Sud |
| Ecole maternelle Paul Bert | 750 mètres | Ecole maternelle | Sud-Est |
| Maison des lutins | 850 mètres | Crèche | Nord /Nord est |
| Structure Multi-Accueil Carnot | 1000 mètres | Crèche | Sud |
| Halte-garderie du Quartier des rochers | 1200 mètres | Crèche | Sud-ouest |
| Maison De La Petite Enfance | 1500 mètres | Crèche | Sud-ouest |
| La Nouvelle Forge | 1250 mètres | Centre Hospitalier Spécialisé lutte Maladies Mentales | Sud |

3.1.5 Inventaire de l'usage des sols

L'usage du sol dans la zone d'étude est représenté ci-après.

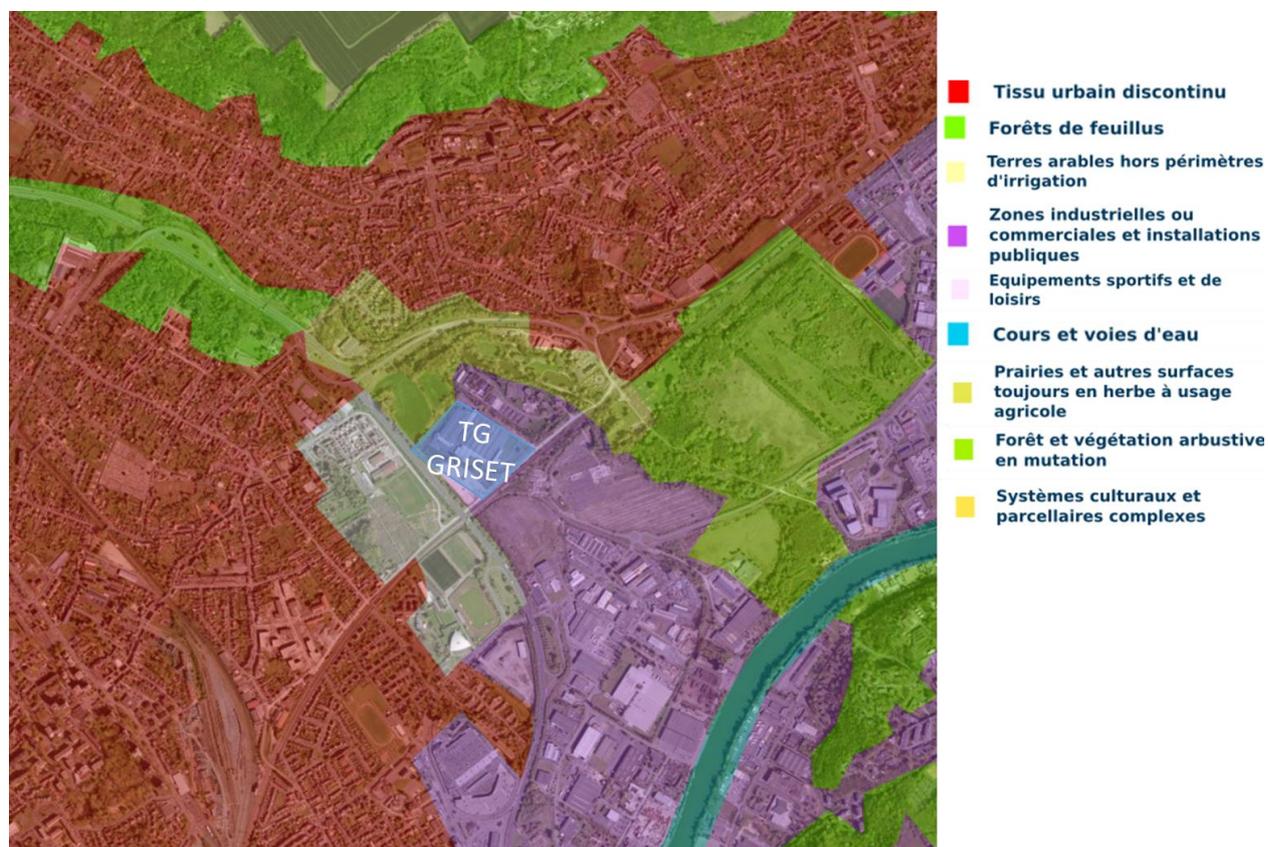


Figure 4 : Usage des sols à proximité du site

La zone d'étude comporte majoritairement des usages urbains (habitations), industriels ou commerciaux (notamment au sud et à l'est) ou encore des zones de loisirs (sud).

Les espaces naturels sont représentés principalement par des forêts de feuillus à l'est, à l'ouest et au nord, et par l'étang de la brèche au nord du site.

Les premiers usages agricoles sont retrouvés à une certaine distance du site en direction du nord.

D'après les dernières données de recensement agricole disponibles par communes (AGRESTE 2010 - Superficie agricole utilisée (SAU) des exploitations / Cheptel), les 3 communes possèdent quelques exploitations agricoles et quelques hectares de surfaces utiles agricoles. Ces espaces sont en dehors de la zone d'étude.

On note également la présence d'un cheptel à Villers-Saint-Paul, dont l'emplacement est supposé hors de la zone d'étude.

La présence de jardins potagers est observée dans l'environnement du site.



Figure 5 : Jardins potagers identifiés à proximité du site

On dénote également la présence de nombreux jardins au niveau des zones résidentielles. Il sera supposé une exploitation potagère et maraîchère potentielle dans ces espaces.

3.1.6 Activités polluantes au voisinage du site

Circulation automobile

Le site est desservi par la rue du Grand Pré. Les axes principaux à proximité sont la D1016 qui est un axe Nord-Sud et la D200 allant vers Rieux.

L'autoroute la plus proche du site est l'A1 Paris-Lille située à une dizaine de kilomètres à l'Est du site.

Nous recensons dans l'environnement proche de l'établissement, les principaux axes routiers suivants :

| Voie | Trafic | | Distance au site (mètres) | Orientation |
|------------------|---------------|----------------|------------------------------|-------------------|
| | Nb véhicule/j | % Poids Lourds | | |
| D1016 | 57 524 | 4.52 | En limite de propriété | Sud - Est |
| D200 | 24 456 | 8.25 | En limite de propriété | Nord - Nord-Ouest |
| D120 | 7 187 | 2.82 | Plus de 1 km | Sud-Est |
| Rue du Grand Pré | / | / | En limite de propriété | Est |

A noter, la ligne de chemin de fer la plus proche (axe Paris-Compiègne) est située en limite de propriété Nord du site, et un arrêt voyageur dessert Villers-Saint-Paul, à 380 m au Nord-Est du site.

Pour mémoire, les émissions liées au trafic routier sont en général évaluées sur la base des paramètres suivants : dioxyde de soufre (SO₂), poussières (Ps), monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote (NO_x) et composés organiques volatils (COV) dont essentiellement le benzène.

Installations industrielles voisines

Le site TG GRISET est implanté dans un espace comprenant de nombreuses industries.

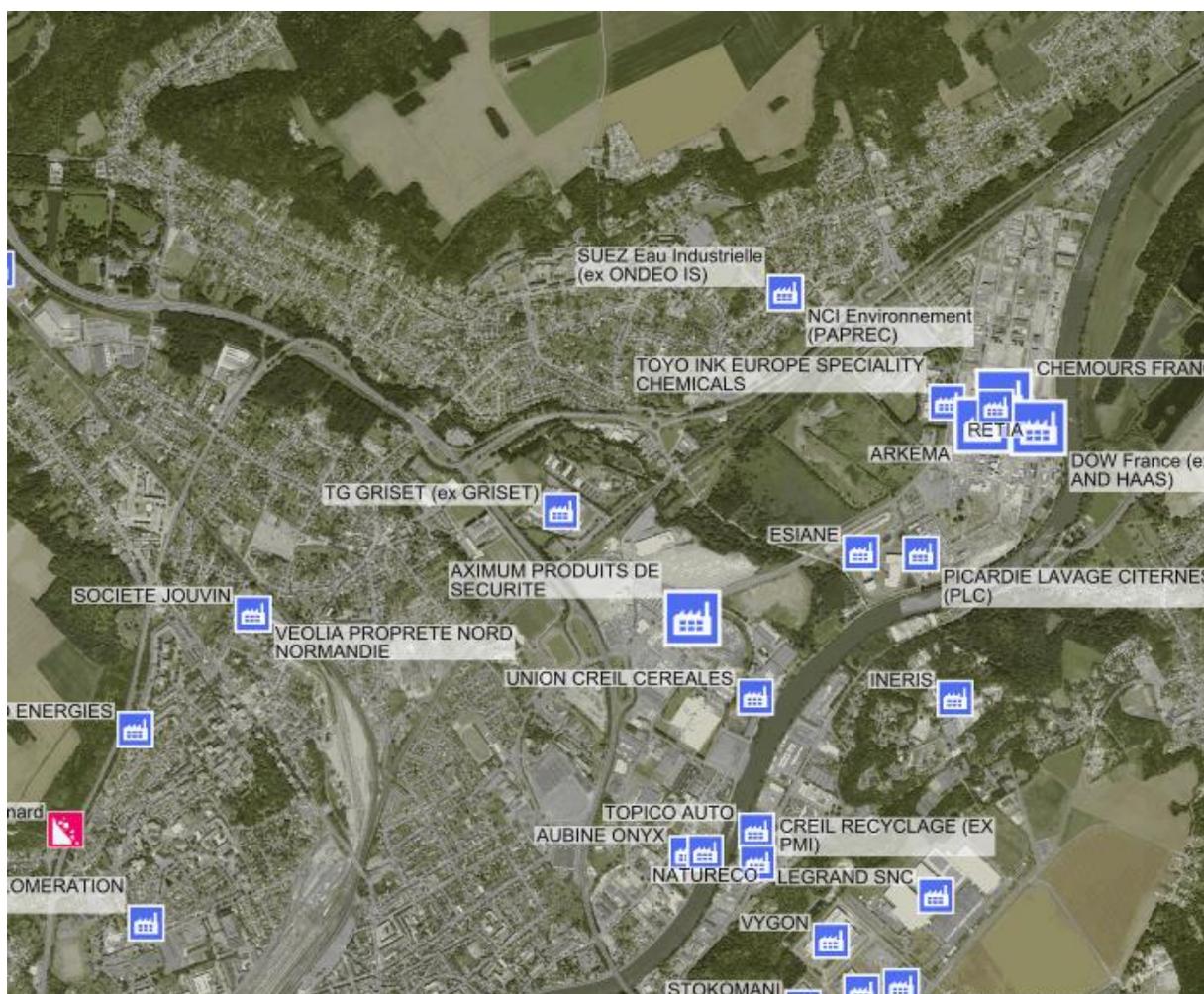


Figure 6 : Localisation des installations industrielles dans un environnement proche

Ci-après est détaillé les établissements industriels classés dans un rayon proche :

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
Evaluation des Risques Sanitaires / Interprétation de l'état des milieux

| ENTREPRISE | STATUT | CLASSEMENT ICPE | DISTANCE / SITE |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|-----------------------|
| AXIMUM PRODUITS DE SECURITE | Autorisation Seveso seuil bas | 2565 : Revêtement métallique ou traitement de surfaces quelconques par voie électrolytique ou chimique 2567 : Galvanisation, étamage de métaux 3230 : Transformation des métaux ferreux 3260 : Traitement de surface 4511 : Dangereux pour l'environnement aquatique | 600 mètres au sud-est |
| UNION CREIL CEREALES | Autorisation | 2160 : Silos et installations de stockage de céréales, grains, produits alimentaires . | 900 mètres au sud-est |
| VEOLIA PROPLETE NORD NORMANDIE | Autorisation | 3510 : Traitement de déchets dangereux 3550 : Stockage temporaire de déchets | 1000 mètres à l'ouest |
| SOCIETE JOUVIN | Enregistrement | 2221 : Préparation de produits alimentaires d'origine animale | 1000 mètres à l'ouest |
| NATURECO | Autorisation | 3532 : Valorisation de déchets non dangereux | 1,5 km au sud-est |
| NSO ENERGIES | Enregistrement | 2910 : Combustion | 1,75 km au sud-ouest |
| ESIANE | Autorisation | 3520 : Incinération ou coïncinération de déchets | 1000 mètres à l'est |
| PICARDIE LAVAGE CITERNES (PLC) | Autorisation | 2795 : Lavage de fûts, conteneurs et citernes de transport de matières alimentaires, de matières dangereuses ou de déchets dangereux | 1000 mètres à l'est |
| TOYO INK EUROPE SPECIALITY CHEMICALS | Autorisation | 2640 : Fabrication industrielle de colorants et pigments organiques, minéraux et naturels 2661 : Transformation de polymères 2662 : Stockage de polymères | 1,5 km à l'est |

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
Evaluation des Risques Sanitaires / Interprétation de l'état des milieux

| ENTREPRISE | STATUT | CLASSEMENT ICPE | DISTANCE / SITE |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|-----------------|
| ARKEMA | Autorisation Seveso seuil haut | 3410 : Fabrication de produits chimiques organiques 4110 : Toxicité aiguë catégorie 1 4120 : Toxicité aiguë catégorie 2 4130 : Toxicité aiguë catégorie 3 / inhalation. 4331 : Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3 4510 : Dangereux pour l'environnement aquatique 1 4511 : Dangereux pour l'environnement aquatique 2 | 1,5 km à l'est |
| CHEMOURS FRANCE | Autorisation Seveso seuil bas | 3410 : Fabrication de produits chimiques organiques 3420 : Fabrication de produits chimiques inorganiques 4130 : Toxicité aiguë catégorie 3 / inhalation | 1,5 km à l'est |
| DOW FRANCE (EX ROHM AND HAAS) | Autorisation Seveso seuil bas | 1630 : Emploi ou stockage de lessives de soude ou de potasse caustique 2260 : Broyage, concassage de substances végétales 2261 : Transformation de polymères 2262 : Stockage de polymères 2263 : Stockage de pneumatiques et produits composés d'au moins 50 % de polymères 3410 : Fabrication de produits chimiques organiques 4130 : Toxicité aiguë catégorie 3 / inhalation 4141 : Dangereux pour l'environnement aquatique 1 4510 : Dangereux pour l'environnement aquatique 1 | 1,5 km à l'est |

| ENTREPRISE | STATUT | CLASSEMENT ICPE | DISTANCE / SITE |
|---|----------------|--|-----------------------|
| NCI ENVIRONNEMENT (PAPREC) | Enregistrement | 2714 : Transit, regroupement, tri ou préparation de déchets non dangereux de papiers/cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois 2716 : Transit, regroupement, tri ou préparation de déchets non dangereux non inertes | 1,5 km au nord-est |
| SUEZ EAU INDUSTRIELLE (EX ONDEO IS) | Autorisation | 1630 : Emploi ou stockage de lessives de soude ou de potasse caustique 2750 : Station d'épuration collective d'eaux résiduaires industrielles 3510 : Traitement de déchets dangereux 3531 : Élimination de déchets non dangereux 3710 : Traitement des eaux résiduaires | 1,5 km au nord-est |

3.1.7 Activités de loisirs / usage de l'eau

Aucun usage sensible (baignade, etc.) n'est recensé à moins de 3 km du rejet du fossé Coubart dans la Brèche.

De plus, aucun usage destiné à l'Alimentation en Eau Potable n'est recensé en aval du rejet du fossé Coubart dans la Brèche.

3.2 Schéma conceptuel d'exposition

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

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

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

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

Au regard de l'absence d'usages identifiés et du volume des rejets estimés, les effluents aqueux ne sont pas considérés comme une voie d'exposition pour les populations riveraines.

Les voies d'exposition des populations potentiellement exposées aux émissions atmosphériques de TG GRISET dans sa configuration prévue sont retenues sur la base du schéma conceptuel d'exposition. Ce dernier est établi en considérant :

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

Compte tenu du fait que les émissions atmosphériques de certains équipements de combustion peuvent contenir des métaux et des dioxines, qui sont des polluants bioaccumulables et persistants dans différents compartiments environnementaux. Nous avons donc considéré qu'il y avait une exposition possible par ingestion pour ces composés.

L'occupation des sols et l'inventaire des usages mettent en évidence la présence de jardins potagers dans la zone d'étude. En revanche, en l'absence d'élevage ou de cultures proches du site, ces voies d'exposition ne sont pas considérées. L'exposition par ingestion directe de sol, de fruits et légumes, de certains produits animaux (œufs) est donc retenue.

Le schéma conceptuel d'exposition aux substances émises par TG GRISET est présenté ci-après.

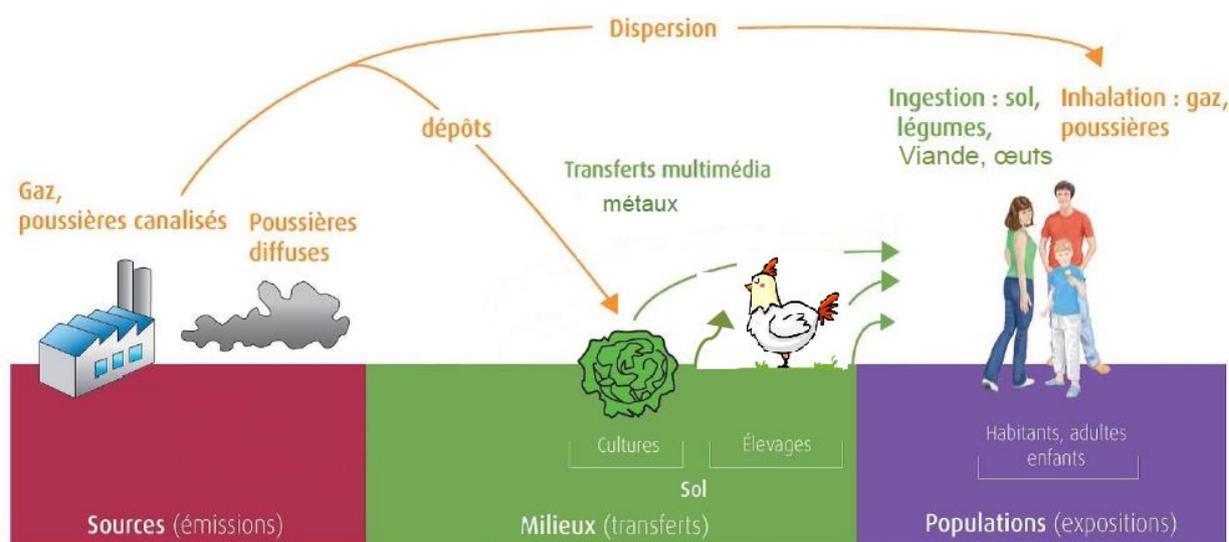


Figure 7 : Schéma conceptuel d'exposition aux polluants émis par TG GRISET

3.3 Détermination des substances d'intérêt

Le choix des substances d'intérêt est réalisé en fonction des critères suivants :

- Le flux de polluants émis
- Le devenir dans les compartiments environnementaux,
- La toxicité de la substance.

D'après le guide de l'INERIS, les substances d'intérêt peuvent être divisées en 2 catégories : les traceurs d'émission ou les traceurs de risque.

- Les **traceurs d'émissions** 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 pour le diagnostic et l'analyse des milieux et lors de la surveillance environnementale.
- Les **traceurs de risque** sont les substances émises susceptibles de générer des effets sanitaires chez les personnes qui y sont exposées. Elles sont considérées pour l'évaluation quantitative des risques.

Toxicité des substances : Critères de choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Les composés peuvent être rangés en 2 catégories en fonction de leur mécanisme d'action :

- **Les toxiques à seuil**, pour lesquels il existe des valeurs toxicologiques de référence en dessous desquelles l'exposition est réputée sans risque,
- **Les toxiques sans seuil**, tels certains produits cancérigènes pour lesquels il n'est pas possible de définir un niveau d'exposition sans risque pour la population. Pour ces produits, des excès de risque unitaire (ERU) sont fournis. Ils correspondent au nombre de cas de cancers attendus pour une exposition pendant la vie entière ou une très longue durée.

Les VTR dépendent notamment des voies d'exposition, du type de substance (à effet avec seuil ou à effet sans seuil), des durées d'exposition lors des études épidémiologiques, des facteurs d'incertitude utilisés, etc.

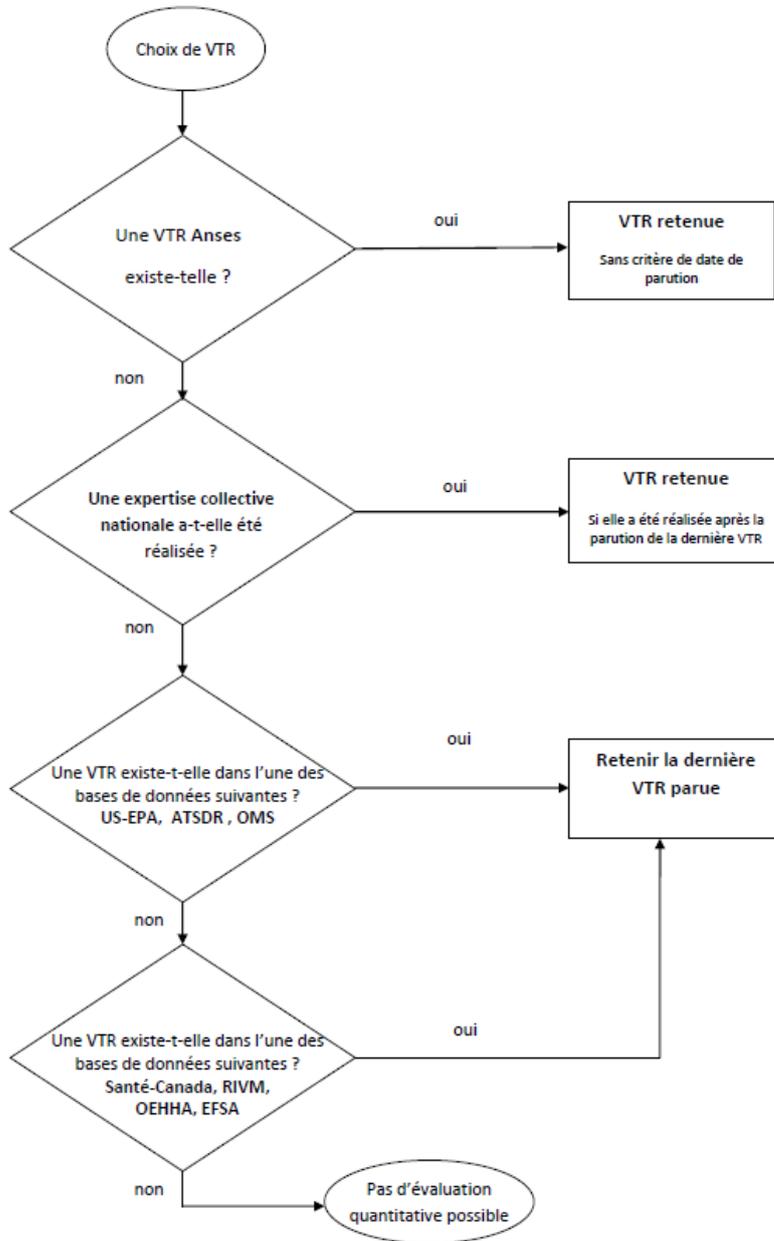
Les bases de données consultées pour caractériser les VTR des différentes substances présentées précédemment sont principalement les suivantes :

- IRIS (Integrated Risk Information System), de l'US-EPA (United-States Environmental Protection Agency) qui est l'Agence de Protection de l'Environnement des Etats-Unis,
- ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) qui est l'Agence pour l'Enregistrement des Substances Toxiques et des Maladies,
- Health Canada,
- ITER (International Toxicity Estimates for Risk) : valeurs définies par des parties indépendantes puis validées par des experts,
- OMS : Organisation Mondiale pour la Santé,
- RIVM (Rijkinstituut voor volksgezondheid en milieu),
- OEHHA (Office of Environmental Health Hazard Assessment),
- Base Furetox,
- L'Agence Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA),
- L'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES),
- Fiches INERIS.

Les critères de choix des VTR sont basés sur la note d'information DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués à savoir :

1. Les VTR de l'ANSES deviennent prioritaires, puis celles choisies à l'issue d'une expertise nationale (si existante et réalisée après la parution de la VTR la plus récente).
2. A défaut, la VTR la plus récente proposée par les bases de données USEPA, ATSDR, OMS est retenue.
3. A défaut, la VTR la plus récente des bases de données Santé-Canada, RIVM, OEHHA, EFSA est retenue.

Logigramme : Choix des VTR lorsqu'il existe plusieurs VTR pour une voie et une durée d'exposition



Les VTR sont basées sur les connaissances scientifiques actuelles et les études menées, ce qui explique que celles-ci ne soient pas forcément disponibles pour chaque composé. Aussi, en l'absence de données VTR, les valeurs retenues comme éléments de comparaison seront des valeurs guides, réglementaires ou recommandations disponibles.

Parmi les substances ainsi sélectionnées, nous nous assurons que certaines d'entre elles soient bien bioaccumulables/persistantes dans l'environnement afin de ne pas risquer de sous-estimer les expositions par ingestion.

Le tableau suivant présente :

- La quantification des émissions.
- Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues au moment de la rédaction du présent dossier
- Le classement Cancérigène, Mutagène et toxique pour la Reproduction (CMR) des substances étudiées.
- Le devenir des substances dans l'environnement (en particulier la persistance et le potentiel de bioaccumulation).

.

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
Evaluation des Risques Sanitaires / Interprétation de l'état des milieux

| Polluant / substance | N°CAS | Effet à seuil | | | | | | Effet sans seuil | | | | Classement Cancérigène, Mutagène et toxique pour la Reproduction (CMR) ⁽²⁾ | | Persistance (biodégradabilité) et/ou potentiel de bioaccumulation dans l'enviro |
|---|----------------------|--------------------|---|---------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------|----------------------------------|------------|----------------------------------|-------------|---|--|--|
| | | Inhalation (µg/m³) | Organe cible ou effet sur ... | Référence | Ingestion (mg/kg/j) | Organe cible ou effet sur ... | Référence | Inhalation (µg/m³) ⁻¹ | Référence | Ingestion (mg/kg/j) ¹ | Référence | Classification réglementaire CMR | Classement cancérigène du CIRC | |
| Particules (assimilées aux PM10) | - | 20 | - | Ligne Directrice (OMS) | | | | | | | | Non classé CMR | Particules dans l'air extérieur : Groupe 1 | Non bioaccumulable |
| Particules (assimilées aux PM2,5) | - | 10 | - | Ligne Directrice de (OMS) | | | | | | | | Non classé CMR | Particules dans l'air extérieur : Groupe 1 | Non bioaccumulable |
| Dioxyde de soufre (SO₂) | 7446-09-5 | 20 | - | Ligne Directrice (OMS) | | | | | | | | Non classé CMR | Groupe 3 | Non bioaccumulable |
| Oxyde d'azote en équivalent NO₂ | 10102-44-0 | 20 | - | VGAI (Anses), 2013 | | | | | | | | | | |
| COV - hexane | 110-54-3 | 3,00E+03 | Neurotoxicité (diminution de la vitesse de conduction de l'influx nerveux dans les nerfs moteurs) | Anses 2014 | 1,00E-01 | Effets neurologiques | Santé Canada 2010 | | | | | | | |
| COV - Acétone | 67-64-1 | 3,09E+04 | Neurologique | ATSDR 1994 | 9,00E-01 | Néphropathie | US EPA 2003 | | | | | | | |
| COV - butanone | 78-93-3 | 5,00E+03 | Developpement du squelette | US EPA 2003 | 6,00E-01 | Effets pondéraux | US EPA 2003 | | | | | Non classé CMR | Non évalué | Bioaccumulable et persistant |
| Dioxines - furanes | 1746-01-6 (2378TCDD) | 4,00E-05 | Foie et système immunitaire | OEHHA, 2000 | 7,00E-10 | Fertilité | USEPA, 2012 | 3,80E+01 | OEHHA 1986 | 1,30E+05 | OEHHA, 1986 | Cancérigène 1 | Groupe 1 (2378TCDD) | Bioaccumulable et persistant |

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
Evaluation des Risques Sanitaires / Interprétation de l'état des milieux

| Polluant / substance | N°CAS | Effet à seuil | | | | | | Effet sans seuil | | | | Classement Cancérigène, Mutagène et toxique pour la Reproduction (CMR) ⁽²⁾ | | Persistance (biodégradabilité) et/ou potentiel de bioaccumulation dans l'enviro |
|--------------------------|------------|--------------------|---|---|---------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------------|--|
| | | Inhalation (µg/m³) | Organe cible ou effet sur ... | Référence | Ingestion (mg/kg/j) | Organe cible ou effet sur ... | Référence | Inhalation (µg/m³) ⁻¹ | Référence | Ingestion (mg/kg/j) ¹ | Référence | Classification réglementaire CMR | Classement cancérigène du CIRC | |
| Arsenic | 7440-38-2 | 1,50E-02 | Diminution des capacités intellectuelles et des effets néfastes sur le comportement | OEHHA, 2008 | 4,50E-04 | Peau | FoBiG, 2009 | 1,50E-04 | Retenu par l'Anses : TCEQ 2012 | 1,50E+00 | US-EPA, 2009 et OEHHA, 1998 | Non classé CMR, Les oxydes d'arsenic sont classés Cancérogènes 1 | Groupe 1 | Bioaccumulable et persistant |
| Cadmium | 7440-43-9 | 3,00E-01 | Incidence combinée des tumeurs pulmonaires) | Anses, 2012 | 3,50E-04 | Reins | ANSES, 2019 | 1,80E-03 | US-EPA, 1987 | | | Cancérogène 2, Mutagène 3 et Reprotoxique 3 | Groupe 1 | Bioaccumulable et persistant |
| Chrome | 7440-47-3 | 2,00E+00 | inflammation chronique des poumons et l'hyperplasie des cellules septales chez les rats mâles | ATSDR 2012 | 3,00E-01 | Hépatotoxicité, irritation ou corrosion de la muqueuse gastrique | EFSA, 2014 | | | | | Non classé CMR | Groupe 3 | Bioaccumulable et persistant |
| Chrome hexavalent | 18540-29-9 | 3,00E-02 | - | Chrome VI sous forme de particules OMS CICAD 2013 | 1,00E-03 | Système digestif | ATSDR 2012 (retenu par l'INERIS) | 4,00E-02 | OMS CICAD 2013 | 5,00E-01 | OEHHA 2011 (retenu par l'INERIS) | Cancérogène 2 | Groupe 1 | Bioaccumulable et persistant |
| Cobalt | 7440-48-4 | 1,00E-01 | Système respiratoire | ATSDR, 2004 et OMS CICAD 2006 | 1,50E-03 | - | Afssa 2010 (retenu par l'Anses) | | | | | Non classé CMR | Groupe 2B | Bioaccumulable et persistant |
| Cuivre | 7440-50-8 | 1,00E+00 | - | RIVM, 2001 | 1,41E-01 | Hépatotoxique et effets gastro-intestinaux | Santé Canada, 2010 | | | | | Non classé CMR | Non évalué | Bioaccumulable et persistant |
| Mercure | 7439-97-6 | 3,00E-02 | Système nerveux | OEHHA, 2008 | 5,70E-04 | - | EFSA, 2012 | | | | | Non classé CMR | Groupe 3 | Bioaccumulable et persistant |

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
Evaluation des Risques Sanitaires / Interprétation de l'état des milieux

| Polluant / substance | N°CAS | Effet à seuil | | | | | | Effet sans seuil | | | | Classement Cancérigène, Mutagène et toxique pour la Reproduction (CMR) ⁽²⁾ | | Persistance |
|----------------------|------------|--------------------|--|--|---------------------|--|---|----------------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------------|---|
| | | Inhalation (µg/m³) | Organe cible ou effet sur ... | Référence | Ingestion (mg/kg/j) | Organe cible ou effet sur ... | Référence | Inhalation (µg/m³) ⁻¹ | Référence | Ingestion (mg/kg/j) ¹ | Référence | Classification réglementaire CMR | Classement cancérigène du CIRC | (biodégradabilité) et/ou potentiel de bioaccumulation dans l'enviro |
| Manganèse | 7439-96-5 | 3,00E-01 | Système neurologique | ATSDR, 2012 | 5,50E-02 | Effets sur le nourrisson | INSPQ 2017 | | | | | Non classé CMR | Non évalué | Bioaccumulable et persistant |
| Nickel | 7440-02-0 | 2,30E-01 | - | TCEQ 2011 (Texas Commission on Environmental Quality) (retenue par l'Anses) | 2,80E-03 | Effets reprotoxiques | EFSA 2015 (recommandé par l'Anses) | 1,70E-04 | TCEQ 2011 (Texas Commission on Environmental Quality) (retenue par l'Anses) | | | Cancérigène 3 | Groupe 2B | Bioaccumulable et persistant |
| Plomb | 7439-92-1 | 9,00E-01 | Plombémie protégeant l'ensemble de la population de la toxicité rénale | Anses, 2013 (recommandé par l'INERIS, 2016), correspond à 15 µg/L (VTR interne construite par l'ANSES) | 6,30E-04 | Plombémie protégeant l'ensemble de la population de la toxicité rénale | Anses, 2013 (recommandé par l'INERIS, 2016) correspond à 15 µg/L (VTR interne construite par l'ANSES) | 1,20E-05 | OEHHA, 2011 | 8,50E-03 | OEHHA, 2011 (retenu par l'INERIS) | Reprotoxique 1 et 3 pour les composés du plomb | Groupe 2B | Bioaccumulable et persistant |
| Antimoine | 7440-36-0 | 3,00E-01 | Système respiratoire | ATSDR, 2019 | 6,00E-03 | - | OMS, 2003 | | | | | Non classé CMR | Non évalué | Bioaccumulable et persistant |
| Sélénium | 7782-49-2 | 2,00E+01 | Sélenose | OEHHA, 2001 | 5,00E-03 | Sélenose | US-EPA, 1991 | | | | | Non classé CMR | Groupe 3 | Bioaccumulable et persistant |
| Etain | 7440-31-5 | | | | 2,00E-01 | - | RIVM, 2009 | | | | | Non classé CMR | Non évalué | Bioaccumulable et persistant |
| Tellure | 13494-80-9 | | | | | | | | | | | Non classé CMR | Non évalué | Bioaccumulable et persistant |
| Thallium | 7440-28-0 | | | | | | | | | | | Non classé CMR | Non évalué | Bioaccumulable et persistant |

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
Evaluation des Risques Sanitaires / Interprétation de l'état des milieux

| Polluant / substance | N°CAS | Effet à seuil | | | | | | Effet sans seuil | | | | Classement Cancérigène, Mutagène et toxique pour la Reproduction (CMR) ⁽²⁾ | | Persistance |
|----------------------|-----------|--------------------|-------------------------------|------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|---|--------------------------------|---|
| | | Inhalation (µg/m³) | Organe cible ou effet sur ... | Référence | Ingestion (mg/kg/j) | Organe cible ou effet sur ... | Référence | Inhalation (µg/m³) ⁻¹ | Référence | Ingestion (mg/kg/j) ¹ | Référence | Classification réglementaire CMR | Classement cancérogène du CIRC | (biodégradabilité) et/ou potentiel de bioaccumulation dans l'enviro |
| Vanadium | 7440-62-2 | 1 | Système respiratoire | RIVM, 2009 | 2,00E-03 | - | Valeur provisoire : RIVM, 2009 | | | | | Non classé CMR | Non évalué | Bioaccumulable et persistant |
| Zinc | | | | | 0,3 | Effets hématologiques | ATSDR, 2005 | | | | | Non classé CMR | Non évalué | Bioaccumulable et persistant |
| H+ | - | | | | | | | | | | | - | - | - |
| OH- | - | | | | | | | | | | | - | - | - |

Valeurs toxicologiques de référence pour l'ensemble des substances émises

3.4 Sélection des traceurs de risque

Les critères de sélection des polluants traceurs de risque sont :

- l'existence d'une VTR (ou ligne directrice de l'OMS par défaut...) qui est nécessaire pour quantifier le risque sanitaire
- la toxicité du polluant
- la quantité de polluant susceptible d'être émise.

Les deux derniers facteurs doivent être étudiés simultanément. Un polluant A émis en très faible quantité mais très toxique peut présenter un risque sanitaire plus important qu'un polluant B émis en très grande quantité mais peu toxique.

Concrètement, la méthodologie que nous avons utilisée pour sélectionner les « polluants traceurs » est la suivante :

- **sélection systématique des polluants disposant d'une VTR pour les effets sans seuil.**
- Les substances dont le ratio représente **plus de 1% de la somme des ratios** pour la voie d'exposition considérée (inhalation ou ingestion) et pour le type d'effet considéré sont retenues comme traceur de risque pour les effets à seuil

Pour cela, **les flux en polluants définis dans le bilan moyen sont utilisés, de manière à sélectionner en priorité les substances susceptibles d'être émises par le site.** (cf. Bilan moyen).

Le ratio Flux/VTR est représenté ci-après pour l'ensemble des voies d'exposition. Les traceurs de risques sélectionnés sont représentés en **vert**.

Choix des polluants à seuil

- **Inhalation**

| Polluant / substance | Flux(t/an) | Inhalation (µg/m ³) | Organe cible ou effet sur ... | Référence | Ratio flux / VTR | % somme ratio |
|---|------------|------------------------------------|--|--|---------------------|------------------|
| Poussières (assimilées aux PM2.5) | 4,44E-01 | 10 | - | Ligne Directrice de (OMS) | 4,44E-02 | 18,73% |
| Dioxyde de soufre (SO₂) | 2,38E-01 | 20 | - | Ligne Directrice (OMS) | 1,19E-02 | 5,03% |
| Oxyde d'azote en éq NO₂ | 0,00E+00 | 20 | - | VGAI (Anses), 2013 | 0,00E+00 | 0,00% |
| COV - hexane | 1,55E-01 | 3000 | Neurotoxicité | Anses 2014 | 5,18E-05 | 0,02% |
| Plomb | 4,13E-02 | 9,00E-01 | Plombémie protégeant l'ensemble de la population de la toxicité rénale | Anses, 2013 (recommandé par l'INERIS, 2016), correspond à 15 µg/L (VTR interne construite par l'ANSES) | 4,59E-02 | 19,40% |
| Dioxines - furanes | 9,25E-10 | 4,00E-05 | Foie et système immunitaire | OEHHA, 2000 | 2,31E-05 | 0,01% |
| Cadmium | 1,79E-04 | 3,00E-01 | Incidence combinée des tumeurs pulmonaires | Anses, 2012 | 5,98E-04 | 0,25% |
| Mercur | 0,00E+00 | 3,00E-02 | Système nerveux | OEHHA, 2008 | 0,00E+00 | 0,00% |
| Thallium | 0,00E+00 | / | / | / | / | / |

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
Evaluation des Risques Sanitaires / Interprétation de l'état des milieux

| Polluant / substance | Flux(t/an) | Inhalation (µg/m ³) | Organe cible ou effet sur ... | Référence | Ratio flux / VTR | % somme ratio |
|-------------------------|------------|------------------------------------|---|---|---------------------|------------------|
| Arsenic | 0,00E+00 | 1,50E-02 | Diminution des capacités intellectuelles et des effets néfastes sur le comportement | OEHHA, 2008 | 0,00E+00 | 0,00% |
| Sélénium | 0,00E+00 | 2,00E+01 | Sélenose | OEHHA, 2001 | 0,00E+00 | 0,00% |
| Tellure | 0,00E+00 | / | / | / | / | / |
| Cobalt | 8,55E-05 | 1,00E-01 | Système respiratoire | ATSDR, 2004 | 8,55E-04 | 0,36% |
| Chrome | 1,14E-02 | 2,00E+00 | - | Chrome VI sous forme de particules | 5,68E-03 | 2,40% |
| Manganèse | 1,11E-02 | 3,00E-01 | Système neurologique | ATSDR, 2012 | 3,69E-02 | 15,58% |
| Nickel | 1,12E-02 | 2,30E-01 | - | TCEQ 2011 (Texas Commission on Environmental Quality) (retenue par l'Anses) | 4,87E-02 | 20,57% |
| Antimoine | 4,91E-04 | 3,00E-01 | Système respiratoire | ATSDR, 2019 | 1,64E-03 | 0,69% |
| Etain | 5,61E-02 | / | / | / | / | / |
| Cuivre | 3,64E-02 | 1 | - | RIVM, 2001 | 3,64E-02 | 15,39% |
| Vanadium | 3,71E-03 | 1 | Système respiratoire | RIVM, 2009 | 3,71E-03 | 1,57% |
| Zinc | 1,49E-01 | / | / | / | / | / |
| Somme des ratios | | | | | 2,37E-01 | 100,00% |

Les substances sélectionnées représentent environ **98,66%** des effets toxiques à seuil par inhalation.

• **Ingestion**

| Polluant / substance | Flux généré (t/an) | Ingestion (mg/kg/j) | Organe cible ou effet sur ... | Référence | Ratio flux / VTR | % somme ratio |
|---------------------------|--------------------|---------------------|--|---|------------------|---------------|
| Plomb | 4,13E-02 | 6,30E-04 | Plombémie protégeant l'ensemble de la population de la toxicité rénale | Anses, 2013 (recommandé par l'INERIS, 2016) correspond à 15 µg/L (VTR interne construite par l'ANSES) | 65,630 | 87,82% |
| Dioxines - furanes | 9,25E-10 | 7,00E-10 | Fertilité | USEPA, 2012 | 1,322 | 1,77% |
| Cadmium | 1,79E-04 | 3,50E-04 | Reins | ANSES, 2019 | 0,513 | 0,69% |
| Mercure | 0,00E+00 | 5,70E-04 | - | EFSA, 2012 | 0,000 | 0,00% |
| Thallium | 0,00E+00 | / | / | / | / | / |
| Arsenic | 0,00E+00 | 4,50E-04 | Peau | FoBiG, 2009 | 0,000 | 0,00% |
| Sélénium | 0,00E+00 | 5,00E-03 | Sélénose | US-EPA, 1991 | 0,000 | 0,00% |
| Tellure | 0,00E+00 | / | / | / | / | / |
| Cobalt | 8,55E-05 | 1,50E-03 | - | Afssa 2010 (retenu par l'Anses) | 0,057 | 0,08% |
| Chrome | 1,14E-02 | 3,00E-01 | Système digestif | ATSDR 2012 (retenu par l'INERIS) | 0,038 | 0,05% |
| Manganèse | 1,11E-02 | 5,50E-02 | Effets sur le nourrisson | INSPQ 2017 | 0,201 | 0,27% |
| Nickel | 1,12E-02 | 2,80E-03 | Effets reprotoxiques | EFSA 2015 (recommandé par l'Anses) | 4,001 | 5,35% |
| Antimoine | 4,91E-04 | 6,00E-03 | - | OMS, 2003 | 0,082 | 0,11% |

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
Evaluation des Risques Sanitaires / Interprétation de l'état des milieux

| Polluant / substance | Flux généré (t/an) | Ingestion (mg/kg/j) | Organe cible ou effet sur ... | Référence | Ratio flux / VTR | % somme ratio |
|-------------------------|--------------------|---------------------|--|--------------------------------|------------------|---------------|
| Etain | 5,61E-02 | 2,00E-01 | - | RIVM, 2009 | 0,281 | 0,38% |
| Cuivre | 3,64E-02 | 1,41E-01 | Hépatotoxique et effets gastro-intestinaux | Sante Canada, 2010 | 0,258 | 0,35% |
| Vanadium | 3,71E-03 | 2,00E-03 | - | Valeur provisoire : RIVM, 2009 | 1,857 | 2,48% |
| Zinc | 1,49E-01 | 0,3 | Effets hématologiques | ATSDR, 2005 | 0,495 | 0,66% |
| Somme des ratios | | | | | 74,735 | 100% |

Les substances sélectionnées représentent environ **97,42%** des effets toxiques à seuil par ingestion.

Choix des polluants sans seuil

Les polluants suivants sont automatiquement sélectionnés en raison de leurs effets sans seuil. Pour le chrome, la forme hexavalente (Chrome VI) sera prise en compte par inhalation et ingestion.

| Polluant / substance | Effet sans seuil | | | |
|---------------------------|--|--|---|--------------------------------------|
| | Inhalation ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁻¹ | Référence | Ingestion ($\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$) ⁻¹ | Référence |
| Dioxines - furanes | 3,80E+01 | OEHHA 1986 | 1,30E+05 | OEHHA, 1986 |
| Cadmium | 1,80E-03 | US-EPA, 1987 | / | / |
| Chrome hexavalent | 4,00E-02 | OMS CICAD 2013 | 5,00E-01 | OEHHA 2011 (retenu par l'INERIS) |
| Nickel | 1,70E-04 | TCEQ 2011 (Texas Commission on Environmental Quality) (retenue par l'Anses) | / | / |
| Plomb | 1,20E-05 | OEHHA, 2011 | 8,50E-03 | OEHHA, 2011 (retenu par l'INERIS) |

Conclusion

Les traceurs de risque retenus sont donc les suivants :

| | |
|-------------------|--|
| Particules | Poussières (sous forme PM2.5) |
| Gaz de combustion | SO ₂ |
| Organochlorés | Dioxines – furanes (VTR sans seuil par inhalation et ingestion) |
| Métaux | Cadmium (VTR sans seuil par inhalation) |
| | Chrome (VTR sans seuil par inhalation et ingestion) |
| | Manganèse |
| | Nickel (VTR sans seuil par inhalation) |
| | Plomb (VTR sans seuil par inhalation et ingestion) |
| | Cuivre |
| | Vanadium |

3.5 Sélection des traceurs d'émission

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 pour le diagnostic et l'analyse des milieux et lors de la surveillance environnementale.

D'après les quantités de polluants définis dans le bilan moyen (cf §2.2.1) et les caractéristiques présentées dans le tableau de sélection des traceurs du risque, les traceurs d'émissions proposés pour le site sont :

- L'ensemble des traceurs de risques (poussières, SO₂, certains métaux, dioxines...)
- Le Zinc, qui présente une VTR haute, mais qui pourrait être émis dans des quantités significatives (~150 kg/an)

4 Détermination des points d'intérêt

Les points d'intérêt sont les points où sont réalisés :

- les prélèvements dans les milieux afin de déterminer l'état de l'environnement,
- les calculs d'indicateurs de risque lors de l'étape de l'ERS,
- la surveillance environnementale ultérieure s'il y a lieu.

Leur détermination est basée sur la réalisation d'une modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions atmosphériques du site.

4.1 Définition des termes sources

Par terme source, on entend les caractéristiques des émissions des différents composés pour chacun des points de rejets.

Les données utilisées pour la modélisation de dispersion atmosphérique (flux totaux) sont basées sur le bilan majorant et les polluants traceurs sélectionnés (cf. Sélection des traceurs). Ils sont rappelés ci-dessous :

| N° de conduit | Installation | Débit nominal (Nm ³ /h) | Hauteur (m) | Diamètre (m) | Vitesse (m/s) | Température au rejet (°C) | Heures /an |
|---------------|--|------------------------------------|-------------|--------------|---------------|---------------------------|------------|
| 1 | Filtre à poussières Fonderie | 45 000 | 17 | 1,10 | 10,33 | 28 | 7008 |
| 13 | Laminoir à froid (DQ) | 20 000 | 11 | 0,8 | 8,68 | 28 | 3680 |
| 16 | Laminoir à froid (C22) | 12 000 | 11 | 0,6 | 9,26 | 24 | 3680 |
| 18 | Ligne de dégraissage, décapage inhibition (C36) | 1 500 | 10 | 0,25 | 6,67 | 25 | 1840 |
| 19 | Ligne de dégraissage, décapage inhibition (FR01) | 500 | 10 | 0,25 | 2,22 | 25 | 1840 |

| Paramètres | 1 | 13 | 16 | 17 | 18 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Poussières | 1,58E+00 | 7,76E-01 | 4,66E-01 | 1,38E-03 | 4,60E-04 |
| SO2 | 1,58E+01 | | | | |
| NOx | 3,78E+01 | | | | |
| Pb | 3,15E-02 | | | | |
| Dioxines / furanes | 3,15E-08 | | | | |
| Cd | 5,25E-03 | | | | |
| Hg | 5,25E-03 | | | | |
| As | 5,25E-02 | | | | |
| Se | 5,25E-02 | | | | |
| Cr | 1,40E-02 | | | | |
| Mn | 9,40E-02 | | | | |
| Ni | 6,05E-02 | | | | |
| Sb | 8,09E-02 | | | | |
| Cu | 2,23E-01 | | | | |

4.2 Choix du modèle de dispersion

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

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

Description des données météorologiques :

Les paramètres les plus importants pour les problèmes liés à la pollution atmosphérique sont :

- la direction du vent,
- la vitesse du vent,

- la température extérieure,
- la stabilité de l'atmosphère.

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

Justification du choix des données météorologiques :

La station météorologique retenue est celle de Creil, localisée à 2 kilomètres au sud-est du site.

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

Conformément au Guide INERIS Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires de 2013, il a été retenu 3 années de données : les données horaires du 1^{er} janvier 2017 au 31 décembre 2019 ont été acquises et intégrées au modèle de dispersion atmosphérique.

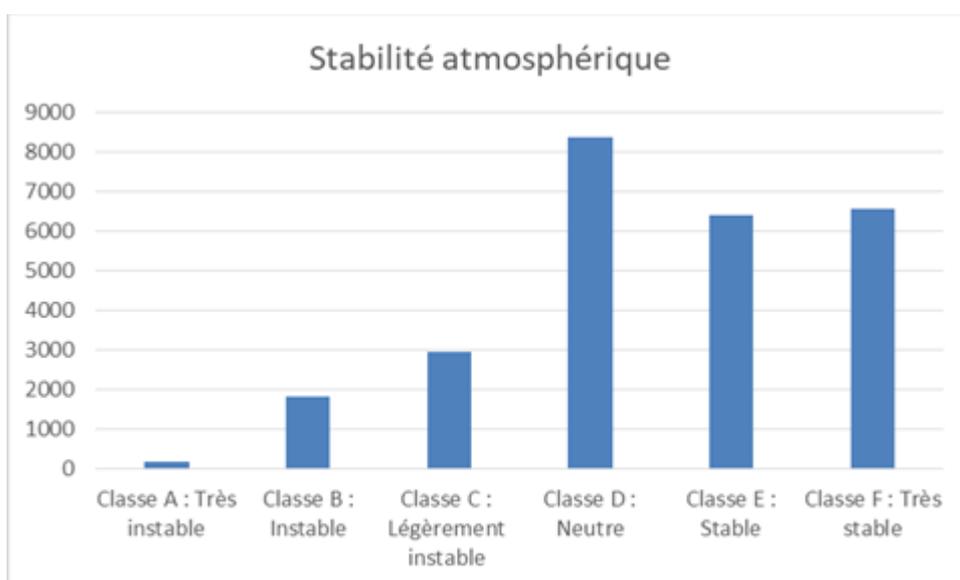
Analyse de la stabilité de l'atmosphère :

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

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

Ces classes de stabilité sont déterminées à partir de la vitesse du vent et de la nébulosité. Ces paramètres, variables dans le temps et dans l'espace, résultent de la superposition de phénomènes atmosphériques à grande échelle (régime cyclonique ou anticyclonique) et de phénomènes locaux (influence de la rugosité, de l'occupation des sols et de la topographie). C'est pourquoi, il est nécessaire de rechercher des chroniques météorologiques représentatives de la climatologie du site.

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

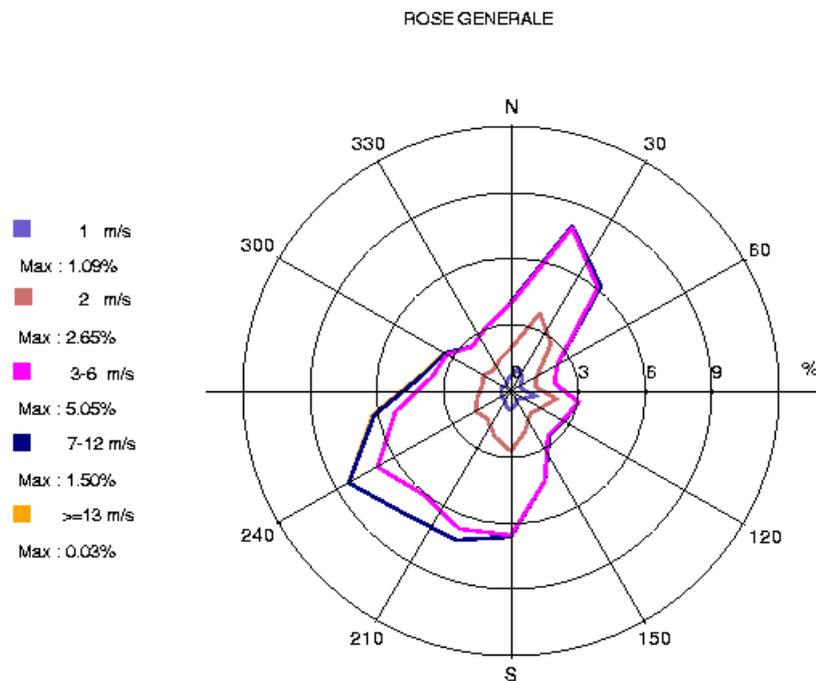


Stabilité atmosphérique de la station de Creil

La stabilité atmosphérique est modérée, puisque la moitié des observations présentent une atmosphère neutre à très instable (A à D ; conditions assez favorables à la dispersion), tandis que l'autre moitié présente une atmosphère stable à très stable (E et F, conditions peu favorables à la dispersion).

Analyse des données météo :

La rose des vents générale modélisée au niveau du site pour les années 2017 à 2019 est présentée ci-après.



Rose des vents par classes de vitesse au niveau du site (2017-2019)

La rose des vents générale présente deux directions prédominantes :

- l'une en position Nord-Nord-Est (15-50°)
- l'autre en position Sud-Sud-Ouest (180-270°)

La vitesse moyenne du vent (toutes classes confondues) est relativement faible (2,8 m/s soit 7,2 km/h) et le pourcentage de vents calmes est modéré (environ 11% des vents).

On constate également que :

- Les vents les plus fréquents sont les vents de vitesse 3 à 6 m/s (46% des mesures)
- Les directions prédominantes présentent également les vents les plus forts

Occupation des sols :

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

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

Le projet est implanté dans un milieu plutôt varié (tissu urbain modéré, quelques friches, zones artificialisées, etc.). Nous avons donc choisi de modéliser la dispersion en choisissant « urbain » pour l'occupation des sols.

Caractéristiques du rejet :

Les rejets sont caractérisés par les paramètres suivants :

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

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

Caractérisation des espèces

Les paramètres suivants ont été sélectionnés :

| Substances | Phase de la substance | Vitesse de dépôt sec au sol (m/s) | Coefficient de lessivage (s-1) | Diamètre des particules (Qm) |
|------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| NOx | Gaz | 0 | 1.10^{-5} | - |
| Poussières | Particules | $1,3.10^{-2}$ | 4.10^{-4} | 10 |
| SO2 | Gaz | 6.10^{-3} | 1.10^{-5} | - |
| Dioxines | Particules | 5.10^{-4} | 1.10^{-5} | 1,3 |
| Cadmium | Particules | $4,5.10^{-3}$ | 5.10^{-5} | 5 |
| Chrome | Particules | 5.10^{-3} | 5.10^{-5} | 5 |
| Cuivre | Particules | $4,1.10^{-3}$ | 5.10^{-5} | 5 |
| Manganèse | Particules | $5,6.10^{-3}$ | 5.10^{-5} | 5 |
| Nickel | Particules | $4,5.10^{-3}$ | 5.10^{-5} | 5 |
| Plomb | Particules | 3.10^{-3} | $3,3.10^{-5}$ | 5 |
| Vanadium | Particules | $4,1.10^{-3}$ | 5.10^{-5} | 5 |

Autres données

Les modélisations ont été effectuées en considérant :

- un domaine d'étude de 2,5 km x 2,5 km centré sur le site,
- une occupation du sol de type urbain (présence de bâtiments); le choix de cet usage de sol permet de déterminer une rugosité, un rapport de Bowen (rapport entre le flux de chaleur sensible et le flux de chaleur latente à la surface) et un indice d'albédo (rapport entre le rayonnement solaire réfléchi sur le rayonnement solaire incident) qui influencent l'expansion du panache,
- les classes de stabilité de Pasquill, qui sont la formulation standard des classes de stabilité,
- le calcul des surhauteurs de cheminées à partir de la formule de Briggs : elle surestime les surélévations en cas d'atmosphère instable ; il s'agit de la formule standard EPA,
- une génération du profil de vent et de température : les données issues des stations météorologiques correspondent en effet à des situations pour une altitude de 10 mètres ; pour des cheminées assez hautes (ce qui est le cas ici), le vent en altitude n'est pas le même que celui au niveau de la station, ce qui influence le calcul de surhauteur de cheminées,
- la prise en compte des vents calmes.

4.3 Résultats des modélisations de la dispersion atmosphérique

Pour rappel, les cibles principales sont les riverains vivant à proximité du site (exposition par inhalation), et pour certains consommant les végétaux / œufs liés à leur jardin ou potager.

Présentation des cartes de concentrations atmosphériques modélisées :

Les résultats de l'étude sont donnés sous forme de cartes. Ils ne concernent que la contribution des rejets étudiés. Les cartes sont formées de zones colorées représentant chacune un intervalle de concentration.

Les résultats de modélisation sont présentés sous forme de cartographies pour chaque composé. Ceux-ci sont exprimés en :

- concentration moyenne annuelle en polluant dans l'air au niveau du sol (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) pour tous les composés,
- dépôt moyen annuel au sol (en mg/m^2) pour les composés sous forme particulaire (métaux et dioxines). Il s'agit du dépôt total, constitué de la somme du dépôt sec et du dépôt humide (dû au lessivage des polluants par la pluie).

Ces résultats ne concernent que la contribution des rejets provenant du site ; les rejets liés au trafic routier ou aux activités industrielles voisines ne sont pas pris en compte. Les cartes sont constituées de zones colorées représentant chacune un intervalle de concentration.

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

Il s'agit à travers ces cartes de déterminer l'orientation globale des rejets et évaluer ainsi les cibles les plus pertinentes à étudier.

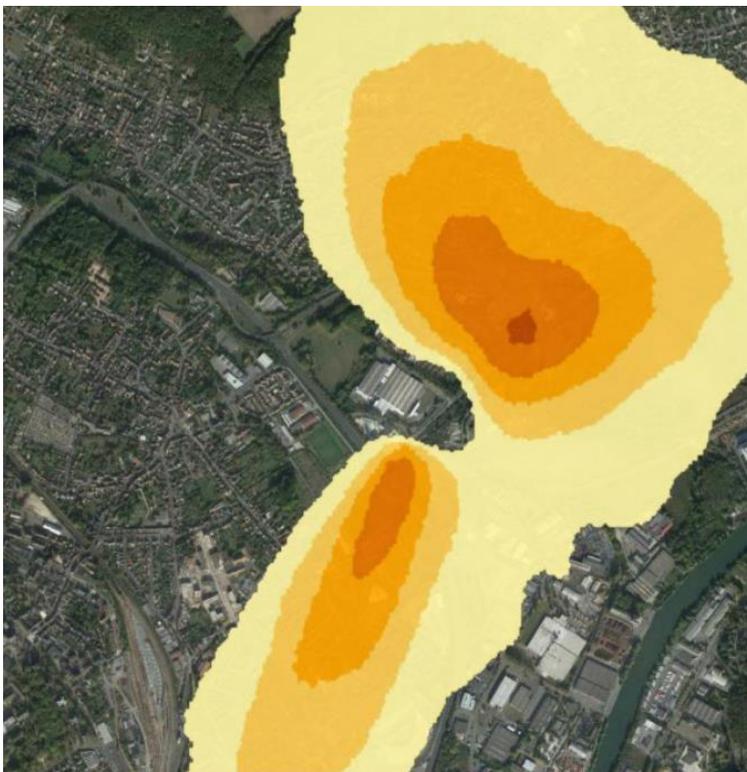
Les polluants étudiés dans le cadre de la présente étude peuvent donc être classés en 2 familles :

- Les polluants gazeux pouvant s'agglomérer à des particules : dioxyde de soufre (SO_2)
- Les polluants particuliers : les poussières (PM10 et PM2.5) et les métaux.

Cartes des concentrations atmosphériques et des dépôts totaux :

Les illustrations sont proposées ci-après de manière à estimer la forme des panaches.

Concentration atmosphérique en SO₂



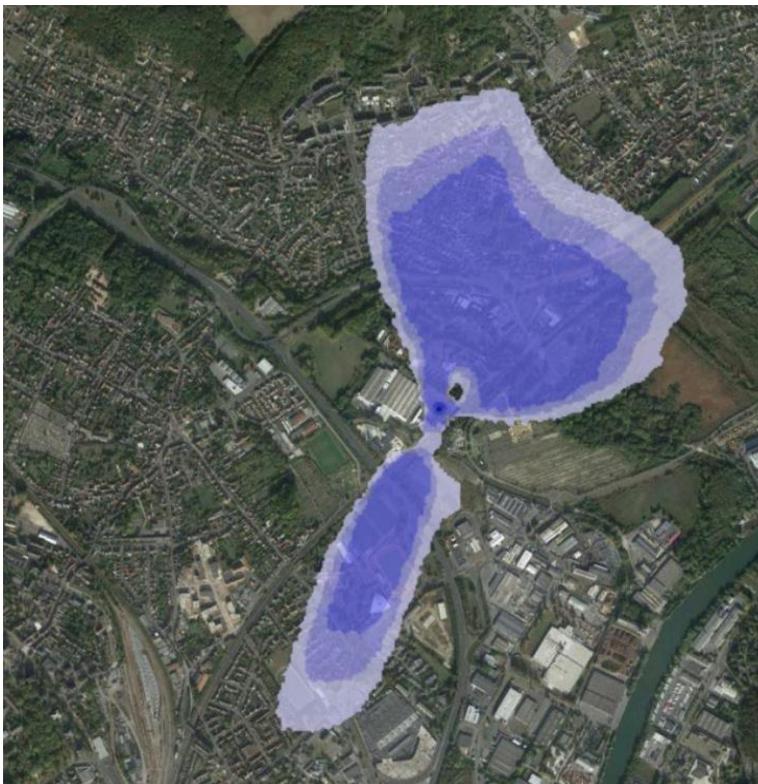
Concentration atmosphérique en Plomb



Dépôts totaux en plomb



Dépôts totaux en dioxine



Les teneurs les plus importantes en polluants dans l'atmosphère sont principalement situées :

- En limite de propriété, au sud du site
- En direction Nord/nord-est

Les principaux dépôts totaux en composés bioaccumulables sont situés :

- A l'intérieur du périmètre du site et en limite de propriété sud
- Aux abords du quartier résidentiel, à 300 mètres au nord du site

Les

5 Evaluation de l'état des milieux

5.1 Méthodologie

La démarche d'évaluation et d'interprétation de l'état des milieux (IEM) a un double objectif :

- D'une part de déterminer si les émissions de l'établissement contribuent à la dégradation des milieux ;
- D'autre part, d'évaluer si la situation actuelle de l'environnement est compatible avec les usages.

L'évaluation des Milieux se base sur les mesures réalisées dans les milieux d'exposition autour de l'installation pour :

- déterminer si les émissions passées et présentes de l'installation contribuent à la dégradation des milieux,
- déterminer si l'état actuel des milieux est compatible avec les usages et apporter des indications sur une vulnérabilité potentielle vis-à-vis d'une ou plusieurs substances émises par l'installation.

Pour répondre à ces objectifs, l'évaluation s'appuie sur l'outil d'Interprétation de l'Etat des Milieux, décrit dans le guide MEDDE 2007 et dont le schéma suivant décrit les étapes successives

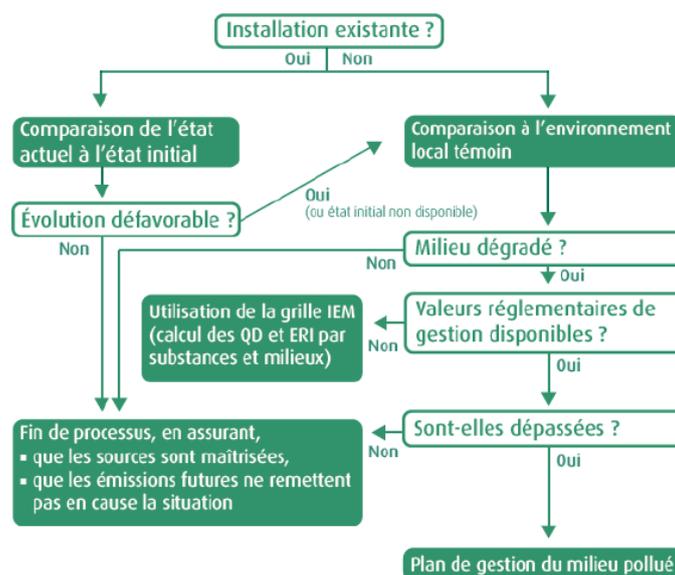


Figure 8 : Démarche d'interprétation de l'état des milieux

L'évaluation de l'état des milieux est réalisée pour les polluants qui ont été retenus comme substances d'intérêt. Il s'agit de polluants représentatifs de l'activité du site et émis dans des quantités suffisamment importantes pour entraîner une éventuelle dégradation des milieux ou des effets sanitaires.

Il s'agit des substances suivantes (cf Sélection des traceurs d'émission):

- Substances qualifiées de « traceur de risques » :
 - Particules PM_{2,5}
 - SO₂
 - Dioxines - furanes
 - Cadmium
 - Chrome
 - Manganèse
 - Nickel
 - Plomb
 - Cuivre
 - Vanadium
- Substance considérée comme « traceur d'émission » :
 - Zinc

Pour les milieux « air » et « sols », des investigations ont été réalisées en 3 points :

- 2 points au niveau des cibles / usages affectés par les rejets de TG GRISET
- 1 point témoin, à l'Ouest du site, dans un espace non impacté par les rejets de TG GRISET, et a priori peu impacté par d'autres sources industrielles (les zones industrielles sont situées à plus de 3000 mètres au Sud, à 1000 mètres à l'Ouest ou à 2500 mètres au Nord-Ouest)

5.2 Milieu air

Les méthodologies utilisées pour réaliser les mesures sont différentes selon les substances. Le paramètre à analyser est la concentration dans l'air (en mg/Nm³).

La liste des polluants surveillés pour l'air est la suivante :

- Poussières totales
- SO₂
- Métaux : Cadmium, Chrome, Manganèse, Nickel, Plomb, Cuivre, Vanadium

Au regard des limites de détection et de quantification des Dioxines – furanes, et des effets toxicologiques de ces substances qui sont essentiellement observés via la bioaccumulation de ces composés via ingestion de sols, cette famille de polluants ne sera observée uniquement pour la matrice « sols ».

Pour le SO₂, le prélèvement a été réalisé via des tubes passifs de type Radiello. Ce type d'appareils est utilisé par les réseaux agréés de surveillance de la qualité de l'air. Les capteurs passifs sont fixés sur des systèmes d'accroche adaptés ou mis sous abri pour les prélèvements en extérieur.

Pour les poussières et les métaux, les tubes passifs ne peuvent être utilisés. L'utilisation de préleveurs automatiques LECKEL SEQ 47/50 a permis la mesure de ces polluants. Il s'agit de préleveurs séquentiels automatiques par gravimétrie (pour les poussières totales) et par ICP-MS (Spectrométrie de masse par plasma à couplage inductif - pour les métaux)

3 points de mesures ont été déterminés sur le secteur étudié en fonction de la dispersion atmosphérique des polluants, et de la position des populations et des usages les plus affectés par les émissions (cf. 4.3 – Modélisation de la dispersion atmosphérique) :

- Le point 1 (EHPAD), zone habitée correspondant à la zone de retombées secondaires du site
- Le point 2 (Campanile), zone habitée où ont été modélisées les concentrations maximales en polluants atmosphériques issus de l'activité du site
- Le point 3 (témoin) qui est situé au-delà des espaces impactés par les polluants émis par TG GRISET, au niveau du centre de secours à 800 mètres à l'Ouest.

Note : En raison de contraintes de sécurité, le matériel utilisé a été déployé sur des terrains privés et alimentés en électricité.



Figure 9 : Points de mesure sélectionnés lors de la campagne « air »

Les concentrations moyennes mesurées aux 3 points sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

| Paramètres ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Point 1 - EHPAD | Point 2 - Campanile | Point 3 - Témoin |
|---|-----------------|---------------------|------------------|
| SO2 | ND | ND | <3,58 |
| Poussières totales | 16,78 | 18,67 | 18,08 |
| Cadmium | 0,000461 | 0,000481 | 0,000473 |
| Chrome | 0,0138 | 0,0188 | 0,0151 |
| Cuivre | 0,0218 | 0,0240 | 0,0351 |
| Manganèse | 0,0156 | 0,0136 | 0,0115 |
| Nickel | 0,0053 | 0,0056 | 0,0055 |
| Plomb | 0,0228 | 0,0171 | 0,0108 |
| Vanadium | 0,0018 | 0,0019 | 0,0019 |

Les résultats complets sont joints en *Annexe 2*.

Comparaison à l'environnement local témoin (point N°3)

Pour une majorité des polluants, les teneurs observées pour les points 1 et/ou 2 sont supérieures au point témoin. Le SO₂, le cuivre et le vanadium sont les seuls composés pour lesquels TG GRISSET ne semble pas contribuer de manière sensible aux teneurs retrouvées dans l'environnement.

Le site semble avoir une contribution significative pour l'environnement sur certains polluants retrouvés dans l'air ambiant : plomb, manganèse ou chrome notamment. Toutefois, il n'est pas exclu que d'autres sources (industrielles, trafic routier...) n'influent sur les niveaux retrouvés.

Comparaison aux valeurs réglementaires disponibles

Les concentrations mesurées dans l'air ambiant sont comparées aux valeurs de gestion : valeurs réglementaires disponibles.

Conformément au guide de l'INERIS « Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » d'août 2013, les valeurs de gestions retenues pour le milieu air sont prioritairement les valeurs réglementaires relatives à la qualité de l'air extérieur, ou à défaut les valeurs guides fixées par l'OMS, l'ANSES et le HCSP.

Le guide INERIS 20-200358-2190502-v 3.0 « Synthèse des valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau, les denrées alimentaires et dans l'air en France au 30 juin 2020 » est utilisé en référence.

| Paramètres (µg/m ³) | Point 1 – EHPAD | Point 2 – CAMPANILE | Valeur réglementaire applicable | Compatibilité des milieux |
|---------------------------------|-----------------|---------------------|---|---------------------------|
| Poussières totales | 16,78 | 18,67 | OQ : 30 µg/m ³ VL : 40 µg/m ³ | Milieu compatible |
| Cadmium | 0,000461 | 0,000481 | VC : 0,005 µg/m ³ | Milieu compatible |
| Chrome | 0,0138 | 0,0188 | Aucune | Non évaluable |
| Cuivre | 0,0218 | 0,0240 | Aucune | Non évaluable |
| Manganèse | 0,0156 | 0,0136 | Aucune | Non évaluable |
| Nickel | 0,0053 | 0,0056 | VC : 0,02 µg/m ³ | Milieu compatible |
| Plomb | 0,0228 | 0,0171 | OQ : 0,25 µg/m ³ VL : 0,5 µg/m ³ | Milieu compatible |
| Vanadium | 0,0018 | 0,0019 | Aucune | Non évaluable |

OQ : Objectif de qualité (moyenne annuelle)

VL : Valeur Limite (moyenne annuelle)

VC : Valeur Cible

Quantification partielle des risques - Comparaison à la grille IEM

Pour les substances ne disposant pas de valeur de gestion, une quantification partielle des risques est réalisée, sur la base des valeurs toxicologiques de référence associées. Un intervalle de risque est considéré, selon la grille d'interprétation suivante :

| Comparaison aux valeurs de gestion | OU | Quantification des risques « grille IEM » (en l'absence de valeurs de gestion) | Interprétation |
|--|----|---|--|
| Concentrations mesurées < valeurs de gestion | | QD : < 0,2 ERI : < 10 ⁻⁶ | L'état des milieux est compatible avec les usages |
| Incertitude sur la comparaison* | | QD : entre 0,2 et 5 ERI : entre 10 ⁻⁶ et 10 ⁻⁴ | Milieu vulnérable ⁵⁰ Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie |
| Concentrations mesurées > valeurs de gestion | | QD : > 5 ERI : > 10 ⁻⁴ | L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages |

* Comparaison incertaine du fait d'incertitudes analytiques, d'un manque de représentativité des mesures, d'une évolution possible dans le futur... (voir §3.5.3 « Vulnérabilité des milieux ou incertitudes conduisant à une réflexion approfondie avant prise de décision ») et la Question 16 : « Quels sont les critères et les points de vigilance à respecter dans la comparaison des résultats de mesures ? »).

© Ineris

Figure 10 : Grille d'interprétation de l'état des milieux

Le scénario d'exposition proposé pour les cibles correspond à l'exposition d'un individu aux rejets atmosphériques du site 24/h24, 7 jours sur 7 pendant 30 ans. Cette approche est majorante, au regard des usages observés dans le secteur d'étude. Pour cette quantification, les VTR et les concentrations relevées constituent les données d'entrée.

Le calcul des QD est proposé ci-après :

| Paramètres (µg/m ³) | VTR à seuil | Point 1 – EHPAD | | Point 2 – CAMPANILE | | Compatibilité des milieux |
|---------------------------------|-------------|-----------------|---------|---------------------|--------|---------------------------|
| | | [C] relevée | QD | [C] relevée | QD | |
| Chrome (total) | 2 | 0,0138 | 0,0068 | 0,0188 | 0,0092 | Milieu compatible |
| Cuivre | 1 | 0,0218 | 0,021 | 0,024 | 0,0234 | Milieu compatible |
| Manganèse | 0,3 | 0,0156 | 0,051 | 0,0136 | 0,044 | Milieu compatible |
| Vanadium | 1 | 0,0018 | 0,00176 | 0,0019 | 0,0018 | Milieu compatible |

Pour les 4 métaux étudiés, l'état actuel des milieux est compatible avec les usages.

5.3 Milieu sol

La caractérisation du milieu sol sera établie au moyen d'une campagne de mesures dans l'environnement avec des prélèvements et analyses de sols pour les polluants bioaccumulables uniquement.

3 stations positionnées en fonction des cartographies de dispersion atmosphérique (1 station « local témoin » et 2 stations au niveau des zones les plus exposées aux dépôts du site).

Les paramètres recherchés sur les 3 échantillons moyens seront :

- le plomb,
- le cuivre
- le chrome
- le manganèse
- le nickel
- le vanadium
- les dioxines
- le zinc, en tant que traceur d'émission du site

3 points de mesures ont été déterminés sur le secteur étudié en fonction de la dispersion atmosphérique des polluants et de la position des populations et des usages les plus affectés par les émissions (cf. 4.3 – Modélisation de la dispersion atmosphérique) :

- Le point N°1 « Parc de la Brèche », zone correspondant à la zone de retombées maximale en métaux, et où des usages de loisirs sont observés
- Le point N°2 « Stade », voisin de jardins potagers – à environ 100 mètres -, où l'usage du sol à un but de consommation en aliments est identifié
- Le point N°3 « témoin » qui est situé au-delà des espaces impactés par les polluants émis par TG GRISET, à 1000 mètres à l'Ouest.

La localisation des points de mesures a été optimisée dans les contraintes techniques applicables (Déclaration de travaux à proximité de réseaux, autorisation de prélèvement validée par les exploitants, etc.).

Les prélèvements ont été effectués le 16 septembre 2021 par temps ensoleillé et sec (12 à 16°C).

Zone 1 : Villers Saint Paul – Parc de la Brèche



Zone d'environ 5 x 5 m

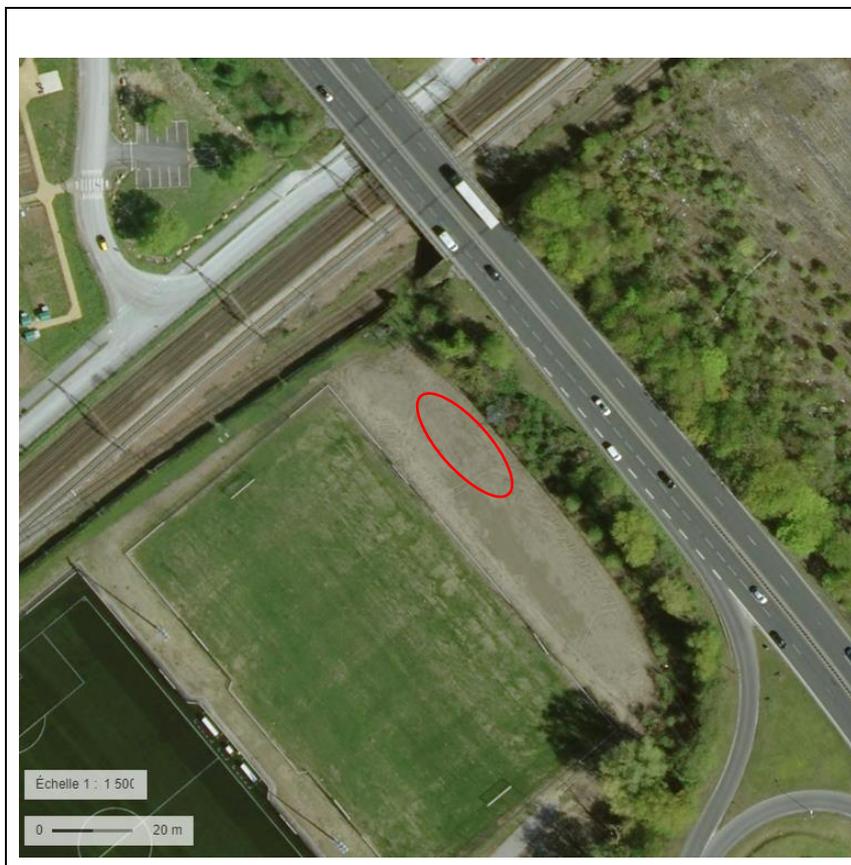
6 prélèvements unitaires
sur environ 5 cm de de
profondeur

Constats :

- Limons bruns avec présence de quelques débris de matériaux (calcaire, briques, ...)
- Pas de réponse au PID

Echantillon : VSP1

Zone 2 : Nogent sur Oise – Complexe sportif du centre aquatique



Zone d'environ 5 x 10 m

8 prélèvements unitaires
sur environ 5 cm de de
profondeur

Constats :

- Limons bruns avec présence de quelques morceaux de calcaires
- Pas de réponse au PID

Echantillon : NSO1

Zone Témoin : Villers Saint Paul – rue de l'arglière, proche cimetière

| | |
|---|---|
|  | <p>Zone d'environ 3 x 5 m</p> <p>6 prélèvements unitaires sur environ 5 cm de profondeur</p> <p>Constats :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limons beiges à bruns - Pas de réponse au PID <p>Echantillon : Témoin</p> |
|---|---|

Les concentrations moyennes mesurées aux 3 points sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

| Paramètres (mg/kg M.S.) | VSP - Parc brèche | NSO - Stade | Témoin NSO - Jardin |
|---|-------------------|-------------|---------------------|
| Chrome (Cr) | 24,8 | 17,1 | 22,1 |
| Cuivre (Cu) | 145 | 18,5 | 27,3 |
| Manganèse (Mn) | 277 | 200 | 181 |
| Nickel (Ni) | 14 | 13,4 | 13,7 |
| Plomb (Pb) | 49,9 | 27,2 | 82,1 |
| Vanadium (V) | 21,2 | 23,3 | 24,8 |
| Zinc (Zn) | 211 | 127 | 254 |
| 2,3,7,8-TCDD (ng/kg M.S.) | <1.00 | <1.00 | <1.00 |
| Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) avec LQ (ng/kg M.S.) | 10 | 5 | 5 |

Le rapport complet est joint en *Annexe 3*.

Comparaison à l'environnement local témoin (point N°3)

Pour une majorité des polluants, les teneurs observées pour le point 1 et/ou 2 sont supérieures au point témoin. Le plomb, le vanadium et le zinc sont les 3 métaux pour lesquels le point « témoin » présente des concentrations supérieures aux deux mesures proches du site. La dioxine 2,3,7,8-TCDD, congénère présentant les effets toxicologiques les plus sévères, n'a pu être quantifiée au niveau des 3 échantillons.

Le site semble avoir une contribution significative pour d'autres polluants retrouvés au niveau des sols : chrome, manganèse, nickel, somme des dioxines. Les niveaux de cuivre sont témoins de l'activité passée du site TG GRISET, avec des concentrations au niveau du point N°1 « Parc de la Brèche » près de 5 fois supérieures au témoin. Toutefois, il n'est pas exclu que d'autres sources (industrielles, trafic routier...) n'influent sur les niveaux retrouvés.

Comparaison aux valeurs de référence disponibles

Métaux

Il n'existe pas de valeur réglementaire pour les teneurs en métaux dans les sols. Seul le plomb a fait l'objet de valeurs de gestion sanitaire dans les sols par le Haut Conseil de santé publique (HCSP).

Il existe cependant des documents de référence indiquant les gammes de valeurs retrouvées au niveau des sols français. Les seuils relevés lors des mesures ont été comparés à ces valeurs de bruit de fond issues de documents de référence. Pour les métaux et métalloïdes, la comparaison aux teneurs mises en évidence dans les sols naturels ordinaires (sans anomalie géochimique) par l'INRA (Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols, Denis BAIZE, 1997) est utilisé.

Les gammes de valeurs présentées ci-dessous mg/kg. Les numéros entre parenthèses renvoient à des types de sols effectivement analysés, succinctement décrits et localisés ci-dessous.

| Métaux et Métaalloïde | Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries | Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées | Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles |
|-----------------------|---|--|---|
| As | 1,0 à 25,0 | 30 à 60 (1) | 60 à 284 (1) |
| Cd | 0,05 à 0,45 | 0,70 à 2,0 (1)(2)(3)(4) | 2,0 à 46,3 (1)(2)(4) |
| Cr | 10 à 90 | 90 à 150 (1)(2)(3)(4)(5) | 150 à 3180 (1)(2)(3)(4)(5)(8)(9) |
| Co | 2 à 23 | 23 à 90 (1)(2)(3)(4)(8) | 105 à 148 (1) |
| Cu | 2 à 20 | 20 à 62 (1)(4)(5)(8) | 65 à 160 (8) |
| Hg | 0,02 à 0,10 | 0,15 à 2,3 | |
| Ni | 2 à 60 | 60 à 130 (1)(3)(4)(5) | 130 à 2076 (1)(4)(5)(8)(9) |
| Pb | 9 à 50 | 60 à 90 (1)(2)(3)(4) | 100 à 10180 (1)(3) |
| Se | 0,10 à 0,70 | 0,8 à 2,0 (6) | 2,0 à 4,5 (7) |
| Tl | 0,10 à 1,7 | 2,5 à 4,4 (1) | 7,0 à 55,0 (1) |
| Zn | 10 à 100 | 100 à 250 (1)(2) | 250 à 11426 (1)(3) |

Note : Les indices correspondent à des anomalies observées dans d'autres régions de France.

La comparaison aux valeurs de référence est proposée ci-après :

| Paramètres (mg/kg M.S). | VSP - Parc brèche | NSO - Stade | Témoïn NSO - Jardin |
|-------------------------|-------------------|-------------|---------------------|
| Chrome (Cr) | 24,8 | 17,1 | 22,1 |
| Cuivre (Cu) | 145 | 18,5 | 27,3 |
| Manganèse (Mn) | 277 | 200 | 181 |
| Nickel (Ni) | 14 | 13,4 | 13,7 |
| Plomb (Pb) | 49,9 | 27,2 | 82,1 |
| Vanadium (V) | 21,2 | 23,3 | 24,8 |
| Zinc (Zn) | 211 | 127 | 254 |

- : Couramment observées dans les sols ordinaires
- : Observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées
- : Observées dans le cas de fortes anomalies naturelles
- : Absence de données

Le milieu « sol » peut être qualifié de dégradé aux environs du site pour les substances suivantes :

- Cuivre
- Zinc (le témoin étant cependant le point de mesures aux concentrations les plus importantes)

Les autres polluants retrouvés dans l'approche du site présentent des niveaux couramment rencontrés pour les sols ordinaires.

Dioxines

Les différentes congénères de la famille des dioxines ont été mesurées et analysées. Les résultats sont proposés ci-après pour la famille entière (limite de quantification de 3 ng/kg de matière sèche) et la 2,3,7,8-TCDD, congénère présentant les effets toxicologiques les plus importants (LQ : 1 ng/kg M.S.).

| Paramètres | Unités | LQ | VSP - Parc brèche | NSO - Stade | Témoin NSO - Jardin |
|--|------------|----|-------------------|-------------|---------------------|
| 2,3,7,8-TCDD | ng/kg M.S. | 1 | <1.00 | <1.00 | <1.00 |
| Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) avec LQ | ng/kg M.S. | 3 | 10 | 5 | 5 |

La congénère 2,3,7,8-TCDD n'a pu être quantifiée au niveau des 3 points de mesures. La somme des composés de la famille des dioxines est en revanche plus élevée pour le premier point du « Parc de la Brèche », par rapport au témoin.

Il n'existe pas de valeur réglementaire pour les teneurs en dioxines dans les sols. Pour les dioxines/furanes, une valeur de l'INERIS (2006) dans les sols peut permettre la comparaison à un niveau de référence (Note : 1 ng/kg équivaut à 1 pg/g) :

| Milieu | Concentration en PCDD/PCDF ₍₁₎ |
|-----------|---|
| Air | < 0,1 pg/m ³ (2) |
| Eau | Non disponible |
| Sol | 0,02 à 1 pg TEQ/g de sol (3) (4) |
| Sédiments | < 20 pg TEQ/g de sédiment (3)(5) |

- 1) Les concentrations indiquées prennent en compte à la fois les polychlorodibenzodioxines et les polychlorodibenzofuranes.
- 2) Valeur estimée sur la base de données fournies par INSERM (2000) concernant des zones rurales situées en Angleterre et en Allemagne pour la période de 1991 à 1996.
- 3) TEQ : "équivalent toxique", voir définition au chapitre 3 "DONNEES TOXICOLOGIQUES".
- 4) Valeur fournie par INSERM (2000) pour des zones rurales françaises en 1999. A titre de comparaison, dans des zones urbaines et des zones industrielles, les concentrations étaient comprises respectivement entre 0,2 et 17 pg TEQ/g et entre 20 et 60 pg TEQ/g.

Les teneurs retrouvées pour la famille des dioxines/furannes au niveau du parc de la Brèche sont de 10 pg/g de sol, soit :

- des niveaux supérieurs aux valeurs retrouvées dans des zones rurales (0,02 à 1 pg TEQ/g de sol)
- des niveaux inclus dans la fourchette couramment retrouvée dans des zones urbaines (0,2 à 17 pg TEQ/g de sol)
- des niveaux largement inférieurs par rapport aux valeurs généralement retrouvées pour les zones industrielles (20 à 60 pg TEQ/g)

Les niveaux retrouvés au niveau des deux autres points de mesures sont également situés dans la fourchette correspondant aux zones urbaines.

En conclusion, les teneurs retrouvées pour la famille des dioxines/furannes aux environs du site sont comparables à ceux couramment retrouvés en zone urbaine. Le site étant localisé dans un espace relativement urbanisé et industrialisé, on peut considérer qu'il n'y pas de dégradation observée du milieu vis-à-vis de l'émission de dioxines.

Quantification partielle des risques - Comparaison à la grille IEM

Pour les substances ne disposant pas de valeur de gestion (manganèse, vanadium) ou pour lesquelles une dégradation est observée (cuivre, zinc), une quantification partielle des risques est réalisée, sur la base des valeurs toxicologiques de référence associées. Un intervalle de risque est considéré, selon la grille d'interprétation suivante :

| Comparaison aux valeurs de gestion | OU | Quantification des risques « grille IEM » (en l'absence de valeurs de gestion) | Interprétation |
|--|----|---|--|
| Concentrations mesurées < valeurs de gestion | | QD : < 0,2 ERI : < 10 ⁻⁶ | L'état des milieux est compatible avec les usages |
| Incertitude sur la comparaison* | | QD : entre 0,2 et 5 ERI : entre 10 ⁻⁶ et 10 ⁻⁴ | Milieu vulnérable ⁵⁰ Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie |
| Concentrations mesurées > valeurs de gestion | | QD : > 5 ERI : > 10 ⁻⁴ | L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages |
| * Comparaison incertaine du fait d'incertitudes analytiques, d'un manque de représentativité des mesures, d'une évolution possible dans le futur... (voir §3.5.3 « Vulnérabilité des milieux ou incertitudes conduisant à une réflexion approfondie avant prise de décision ») et la Question 16 : « Quels sont les critères et les points de vigilance à respecter dans la comparaison des résultats de mesures ? »). | | | |

© Ineris

Le scénario d'exposition proposé pour les cibles correspond à l'exposition d'un enfant aux terres du jardin :

- Quantité de sol ingérée par jour où l'enfant fréquente le jardin : 110 mg/j
- Durée d'exposition théorique pour un enfant : 6 ans
- Nombre de jour d'exposition théorique annuelle : 340 j
- Poids corporel de l'enfant : 15 kg
- Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition (substance sans seuil d'effet : Tm est assimilé à la durée de la vie entière, prise conventionnellement égale à 70 ans)

Cette approche est majorante, au regard des usages observés dans le secteur d'étude.

Pour cette quantification, les VTR et les concentrations relevées constituent les données d'entrée.

Le calcul des QD est proposé ci-après :

| Paramètres | VTR à seuil (mg/kg/j) | Point N°1 - Parc brèche | | Point N°2 - Stade | | Compatibilité des milieux |
|------------|-----------------------|-------------------------|-------|---------------------|--------|---------------------------|
| | | [C] relevée (mg/kg) | QD | [C] relevée (mg/kg) | QD | |
| Cuivre | 3,64E-02 | 145 | 0,027 | 18,5 | 0,0035 | Milieu compatible |
| Manganèse | 1,11E-02 | 277 | 0,17 | 200 | 0,123 | Milieu compatible |
| Vanadium | 3,71E-03 | 21,2 | 0,04 | 23,3 | 0,043 | Milieu compatible |
| Zinc | 1,49E-01 | 211 | 0,01 | 127 | 0,006 | Milieu compatible |

Pour les 4 métaux étudiés, l'état actuel des milieux est compatible avec les usages.

5.4 Conclusion de l'Evaluation de l'Etat des Milieux

Les émissions passées et actuelles de TG GRISSET semblent avoir pour certains polluants une contribution plus ou moins sensible sur l'environnement local (« bruit de fond » constitué par les points témoins, hors des rejets du site) :

- Poussières totales
- Cadmium
- Chrome
- Cuivre
- Manganèse
- Nickel
- Plomb
- Vanadium
- Dioxines
- Zinc

La comparaison aux valeurs réglementaires et aux valeurs de gestion disponibles ont permis de démontrer que les teneurs observées aux abords du site sont compatibles avec les usages actuels de TG GRISSET pour les poussières totales, le Cadmium, le Nickel et le Plomb.

Une quantification partielle des risques a été réalisée pour les substances ne présentant pas de valeurs de gestion (manganèse et vanadium pour les milieux « air » et « sol », zinc pour le « sol », chrome pour le milieu « air »...) ou pour certains substances retrouvées dans des teneurs supérieures à un environnement « ordinaire » (dioxines et cuivre). La quantification des risques permet de qualifier les milieux « air » et « sol » aux abords du site TG GRISSET comme compatible à l'usage constaté.

6 Évaluation prospective des risques sanitaires

6.1 Caractérisation des expositions et des risques

Le schéma conceptuel d'exposition a été présenté en partie 3.2.

En fonction des modélisations de dispersion atmosphériques étudiées, deux cibles différentes ont été définies :

- H1 : ce point caractérise les riverains au nord du site, exposés par inhalation et par ingestion (jardins potagers). Les jardins de ces riverains présentent les plus importants dépôts en composés bioaccumulables.
- EHPAD : situé au sud du site, il est localisé dans une zone aux teneurs en polluants atmosphériques parmi les plus importantes. population exposée aux [C] atmosphériques en polluants gazeux les plus importantes. Ces cibles sont exposées par inhalation. En revanche, cette population n'est pas exposée par la voie ingestion (pas de jardins potagers dans cette zone)

Les jardins potagers situés au nord-est et à l'ouest du site ne sont pas étudiés car ils présentent des niveaux des dépôts en composés bioaccumulables inférieurs aux riverains.



Figure 11 : Localisation des cibles étudiées

Le scénario d'exposition retenu est donc le suivant :

| Cibles potentielles retenues | Exposition prise en compte |
|--|---|
| <p>H1 - Riverains (maison individuelle) potentiellement les plus exposés avec :</p> <p>Des concentrations atmosphériques importantes en polluants atmosphérique</p> <p>Les dépôts modélisés max (cibles les plus exposées aux dépôts totaux attribuables au site).</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Exposition par inhalation • Exposition par ingestion directe de sol • Exposition par ingestion de fruits et légumes • Exposition par ingestion de produits animaux (œufs) <p>Une durée d'exposition 24h/24 pendant 30 ans (la durée de résidence dans un même logement de 90 % de la population est de 30 ans) est retenue pour la quantification des effets à seuil</p> |
| <p>EHPAD – Cible la plus exposée par les polluants atmosphériques</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Exposition par inhalation |

Cas particulier des « sommes de métaux »

Un traitement des flux en métaux a été réalisé pour le conduit N°1 (Fonderie). En effet, certaines valeurs réglementaires portent sur des sommes de métaux, et non sur un métal unique.

Dans une approche réaliste, les flux attendus pour les sommes de métaux (somme « Cd + Hg + Tl » et somme « Sb + Cr + Co + Cu + Sn + Mn + V + Zn ») ont été affinés à partir des résultats de mesures effectués sur l'année 2021, pour évaluer la proportion de chaque métal dans ces sommes.

| Conduit 1 | | % flux total | Commentaire |
|--|----|----------------------|---|
| Somme Sb + Cr + Co + Cu + Sn + Mn + V + Zn | Co | 0,03% | Le zinc et l'antimoine sont les principaux métaux détectés. Ils ne sont pas pris en compte dans l'ERS, au regard des critères de choix définis en partie 3.2 (effets toxicologiques seulement à forte dose) |
| | Cr | 4,07% | |
| | Mn | 3,97% | |
| | Ni | 3,99% | |
| | Sb | 0,18% | |
| | Sn | 20,12% | |
| | Cu | 13,06% | |
| | V | 1,33% | |
| | Zn | 53,25% | |
| Somme Cd + Hg + Tl | Cd | 100% pour le cadmium | Seul le cadmium a été mesuré en 2021. Il est considéré que le cadmium correspond à 100% de la somme. |
| | Hg | | |
| | Tl | | |

Résultat des modélisations

Les valeurs des dépôts atmosphériques et des dépôts totaux au niveau des deux cibles sont précisées ci-dessous

| Polluant /Substance | Risque par inhalation | | Risque par ingestion |
|--------------------------------------|---|--|--|
| | Concentrations atmosphériques Habitation 1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Concentrations atmosphériques EHPAD ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Dépôts totaux Habitation 1 ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$) |
| Poussières (assimilées aux PM2.5) | 2,23E-01 | 2,41E-01 | / |
| Dioxyde de soufre (SO ₂) | 6,95E-01 | 6,63E-01 | / |
| Dioxines - furanes | 1,40E-06 | 1,34E-06 | 8,42E-13 |
| Cadmium | 7,17E-04 | 6,88E-04 | 3,76E-06 |
| Chrome | 2,91E-03 | 2,79E-03 | 1,64E-05 |
| Manganèse | 2,84E-03 | 2,72E-03 | 1,78E-05 |
| Nickel | 7,40E-03 | 8,38E-03 | 2,67E-05 |
| Plomb | 2,87E-03 | 2,76E-03 | 9,76E-06 |
| Cuivre | 9,54E-04 | 9,14E-04 | 4,87E-06 |
| Vanadium | 9,36E-03 | 8,98E-03 | 4,38E-05 |

Note : Pour la suite des calculs, il a été considéré que le Chrome VI représente 1% des concentrations en chrome total.

6.2 Evaluation des expositions par inhalation

Inhalation : effets à seuil

Une exposition chronique correspond à une exposition allant de quelques années à la vie entière.

Ce sont donc les concentrations modélisées en moyenne annuelle qui sont comparées ici aux Valeurs Toxicologiques de Référence établies pour une exposition chronique pour les effets à seuil.

Les quotients de dangers (QD) sont calculés via la formule suivant pour le risque par inhalation :

$$QD = \frac{CI}{VTR}$$

CI représentant la concentration de polluant dans l'air inhalé pendant une fraction de temps *i* (en µg/m³)

VTR représentant la valeur toxicologique de référence, à seuil, pour la voie et la durée d'exposition correspondant au scénario considéré (en µg/m³) ;

Le Quotient de Danger doit être inférieur à 1 pour éviter tout risque toxicologique.

Cela reste vrai même pour les populations sensibles du fait des facteurs de sécurité intégrés au niveau des VTR. Ces formules s'appliquent à chaque substance prise individuellement et pour le seul effet critique, et ne renseignent pas sur l'effet résultant de l'exposition à un mélange de substances. Les connaissances dans ce domaine sont extrêmement limitées et, même si l'on a décrit de manière qualitative des possibilités d'effets additifs, antagonistes ou synergiques, on ne dispose pas de règle générale de prise en compte des effets combinés.

En ce qui concerne l'addition des QD, la règle générale préconisée dans le guide de l'INERIS consiste à additionner les QD des substances ayant les mêmes organes cibles pour l'ensemble des voies d'exposition concernées. Par simplification, en première approche, il est possible d'additionner l'ensemble des QD pour toutes les substances et toutes les voies d'exposition (démarche majorante qui permet de justifier l'absence de risque préoccupant).

Le tableau ci-après présente les Quotients de Dangers (QD) obtenus pour chacune des substances émises par le site et pour chaque voie d'exposition pour les substances à seuil.

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
Evaluation des Risques Sanitaires / Interprétation de l'état des milieux

| Polluant / substance | Inhalation (µg/m ³) | Organe cible ou effet sur ... | Référence | Habitation 1 | QD H1 | EHPAD | QD EHPAD |
|--|------------------------------------|--|--|-----------------|-----------------|----------|-----------------|
| Poussières (assimilées aux PM _{2,5}) | 10 | - | Ligne Directrice de (OMS) | 2,23E-01 | 2,23E-02 | 2,41E-01 | 2,41E-02 |
| Dioxyde de soufre (SO ₂) | 20 | - | Ligne Directrice (OMS) | 6,95E-01 | 3,48E-02 | 6,63E-01 | 3,32E-02 |
| Dioxines - furanes | 4,00E-05 | Foie et système immunitaire | | 1,40E-09 | 3,50E-05 | 1,34E-09 | 3,35E-05 |
| Cadmium | 3,00E-01 | Incidence combinée des tumeurs pulmonaires) | Anses, 2012 | 7,17E-04 | 2,39E-03 | 6,88E-04 | 2,29E-03 |
| Chrome | 2,00E+00 | Inflammation chronique des poumons | ATSDR 2012 | 2,91E-03 | 1,46E-03 | 2,79E-03 | 1,40E-03 |
| Chrome hexavalent | 3,00E-02 | - | Chrome VI sous forme de particules OMS CICAD 2013 | 2,91E-03 | 9,70E-04 | 2,79E-03 | 9,30E-04 |
| Manganèse | 3,00E-01 | Système neurologique | ATSDR, 2012 | 2,84E-03 | 9,47E-03 | 2,72E-03 | 9,07E-03 |
| Nickel | 2,30E-01 | - | TCEQ 2011 (retenue par l'Anses) | 7,40E-03 | 3,22E-02 | 8,38E-03 | 3,64E-02 |
| Plomb | 9,00E-01 | Plombémie protégeant l'ensemble de la population de la toxicité rénale | Anses, 2013 (recommandé par l'INERIS, 2016) | 2,87E-03 | 3,19E-03 | 2,76E-03 | 3,07E-03 |
| Cuivre | 1 | - | RIVM, 2001 | 9,54E-04 | 9,54E-04 | 9,14E-04 | 9,14E-04 |
| Vanadium | 1 | Système respiratoire | RIVM, 2009 | 9,36E-03 | 9,36E-03 | 8,98E-03 | 8,98E-03 |
| Somme des QD | | | | | 1,08E-01 | | 1,11E-01 |

Analyse des résultats : Le Quotient de Danger total pour l'exposition par inhalation attribuable aux émissions de TG GRISET dans sa configuration envisagée pour l'ensemble des organes cibles est inférieur à 1 pour l'ensemble des cibles étudiées. Les recommandations des autorités sanitaires sont respectées pour l'ensemble des cibles étudiées, qui représentent les populations potentiellement exposées au risque par inhalation.

Inhalation : effets sans seuil

Il s'agit de comparer les concentrations modélisées en moyenne annuelle aux Valeurs Toxicologiques de Référence établies pour une exposition chronique pour les effets sans seuil. Pour les effets sans seuil, le risque est exprimé par l'Excès de Risque Individuel (ERI) qui représente la probabilité que l'individu développe l'effet associé à une substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée

Pour l'inhalation, le calcul est le suivant :

$$ERI = \sum_i \frac{C_i \times T_i}{T_m} \times ERU$$

ERU : excès de risque unitaire, pour la voie d'exposition correspondant au scénario considéré ;

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).

Une durée d'exposition de 30 ans est ici retenue. Cette durée correspond au percentile 90 de la durée de résidence en France. Il s'agit de la durée préconisée à retenir selon le guide méthodologique de l'INERIS pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires (août 2013).

L'OMS fixe un seuil inférieur ou égal à 10⁻⁵ pour considérer le risque comme acceptable, ce seuil correspondant à la probabilité d'apparition d'un cancer supplémentaire sur 100 000 personnes.

Le tableau ci-après présente les Quotients de Dangers (QD) obtenus pour chacune des substances émises par le site et pour chaque voie d'exposition pour les substances sans seuil.

| Substance | Inhalation (µg/m ³) ⁻¹ | Référence | Habitation 1 | ERI H1 | EHPAD | ERI EHPAD |
|---------------------------|--|---------------------------------|--------------|-----------------|----------|-----------------|
| Dioxines - furanes | 3,80E+01 | OEHHA 1986 | 1,40E-09 | 5,32E-08 | 1,34E-09 | 5,09E-08 |
| Cadmium | 1,80E-03 | US-EPA, 1987 | 7,17E-04 | 1,29E-06 | 6,88E-04 | 1,24E-06 |
| Chrome hexavalent | 4,00E-02 | OMS CICAD 2013 | 2,91E-05 | 1,16E-06 | 2,79E-05 | 1,12E-06 |
| Nickel | 1,70E-04 | TCEQ 2011 (retenue par l'Anses) | 7,40E-03 | 1,26E-06 | 8,38E-03 | 1,42E-06 |
| Plomb | 1,20E-05 | OEHHA, 2011 | 2,87E-03 | 3,44E-08 | 2,76E-03 | 3,31E-08 |
| | | Somme des ERI | | 3,80E-06 | | 3,86E-06 |

Analyse des résultats :

L'ERI est le plus important par inhalation est obtenu pour :

- le cadmium pour le point H1 avec une valeur et pour le nickel pour le point H1 avec une valeur de $1,29.10^{-6}$.***
- le nickel pour le point EHPAD avec une valeur de $1,42.10^{-6}$.***

L'ERI total par inhalation le plus important est obtenu au point EHPAD avec une valeur de $3,86.10^{-6}$. Cette valeur est proche mais reste inférieure à la valeur repère de 10^{-5} fixée par les autorités sanitaires.

6.3 Evaluation des expositions par ingestion

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

MODUL'ERS permet d'estimer les concentrations dans les milieux, les niveaux d'exposition et les niveaux de risque en fonction du temps à partir des équations décrites dans le manuel intitulé « jeux d'équations pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle » et référencé INERIS DRC-08-94882-16675B. La version du logiciel utilisée est la dernière en date (mise à jour de mars 2019).

Ce logiciel a été utilisé pour estimer les concentrations en métaux dans les différents milieux du schéma conceptuel d'exposition. Ainsi, une matrice a été créée avec les différents « compartiments » à considérer.

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

Les principales données d'entrée utilisées dans MODUL'ERS (hors valeurs par défaut) sont les concentrations atmosphériques et les dépôts totaux modélisés en moyenne annuelle (cf modélisations de dispersion)

En ce qui concerne les fractions de fruits, de légumes, de produits animaux consommés exposés à la contamination, il a été considéré les hypothèses suivantes :

Fruits et légumes : Contamination par les dépôts totaux sur les parties aériennes des végétaux ; par transfert air/plante (adsorption des concentrations atmosphériques) ; par transferts sol/plante.

Produits animaux : Contamination par la consommation de poule et d'œufs de poule

La cible étudiée est le riverain habitant le quartier résidentiel au nord du site (Habitation 1). C'est au niveau de cette zone que l'on retrouve les dépôts totaux en composés bioaccumulables les plus importants.

Le rapport MODUL'ERS est joint en **Annexe**. Il présente les données d'entrées et les résultats pour l'exposition par ingestion.

Nous présentons ci-après un exemple de la dose d'exposition journalière obtenue avec MODUL'ERS, pour un polluant, pour l'ingestion cumulée (sols, fruits-légumes, œufs, poule), en fonction de la classe d'âge (pour une simulation sur 30 années, les niveaux d'exposition calculés par classe d'âge correspondent au cours du temps à des individus différents).

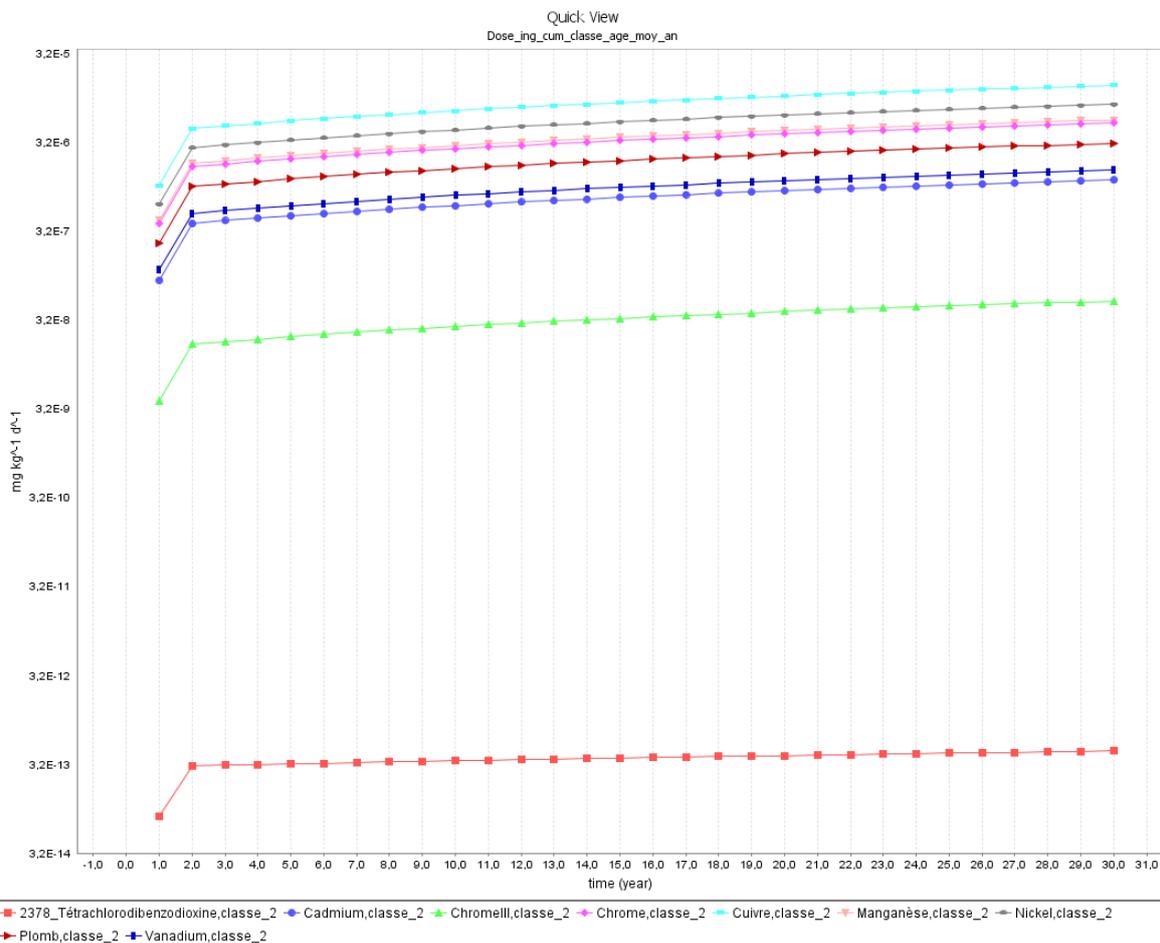


Figure 12 : Dose Journalière d'Exposition (DJE) pour l'ingestion pour le plomb calculé par MODUL'ERS

Pour les expositions par ingestion, la classe d'âge la plus exposée est la classe 2 (correspondant aux individus âgés de 1 à 3 ans).

La valeur maximale est ainsi : $DJE = 1,4 \cdot 10^{-5}$ (pour la classe 2), obtenue à $t = 30$ ans de fonctionnement de l'installation.

Ingestion : effets à seuil

Les quotients de dangers (QD) sont calculés via la formule suivant pour le risque par ingestion :

$$QD = \frac{DJE}{VTR}$$

La DJE représentant la Dose Journalière d'Exposition liée à l'ingestion de la substance en mg/kg/jour.

Pour rappel, seule la cible H1 est étudiée pour le risque par ingestion.

| Polluant / substance | Ingestion (mg/kg/j) | Organe cible ou effet sur ... | Référence | QD Classe 2 Habitation 1 |
|---|---------------------|--|---|--------------------------|
| Dioxines - furanes | 7,00E-10 | Fertilité | USEPA, 2012 | 6,5E-04 |
| Cadmium | 3,50E-04 | Reins | ANSES, 2019 | 3,4E-03 |
| Chrome III | 3,00E-01 | Hépatotoxicité, irritation ou corrosion de la muqueuse gastrique | EFSA, 2014 | 1,7E-07 |
| Chrome hexavalent | 1,00E-03 | Système digestif | ATSDR 2012 (retenu par l'INERIS) | 5,2E-03 |
| Manganèse | 5,50E-02 | Effets sur le nourrisson | INSPQ 2017 | 1,0E-04 |
| Nickel | 2,80E-03 | Effets reprotoxiques | EFSA 2015 (recommandé par l'Anses) | 3,0E-03 |
| Plomb | 6,30E-04 | Plombémie protégeant l'ensemble de la population de la toxicité rénale | Anses, 2013 (recommandé par l'INERIS, 2016) | 4,9E-03 |
| Cuivre | 1,41E-01 | Hépatotoxique et effets gastro-intestinaux | Sante Canada, 2010 | 7,7E-04 |
| Vanadium | 2,00E-03 | - | Valeur provisoire : RIVM, 2009 | 9,9E-05 |
| Quotient de danger (QD) total pour l'ensemble des organes cibles exposés par ingestion pour la classe la plus exposée (classe 2) | | | | 1,8E-02 |

Analyse des résultats :

Le Quotient de Danger total pour l'exposition par ingestion attribuable aux émissions de TG GRISET dans sa configuration envisagée pour l'ensemble des organes cibles est inférieur à 1. Les recommandations des autorités sanitaires sont respectées pour l'ensemble des populations potentiellement exposées.

Ingestion : effets sans seuil

L'Excès de Risque Individuel (ERI) est calculé de la manière suivante pour le risque par ingestion :

$$ERI = \sum_i \frac{DJE_i \times T_i}{T_m} \times ERU$$

| Polluant / substance | Ingestion (mg/kg/j) ⁻¹ | Référence | ERI Habitation 1 |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| Dioxines - furanes | 1,30E+05 | OEHHA, 1986 | 7,9E-09 |
| Chrome hexavalent | 5,00E-01 | OEHHA 2011 (retenu par l'INERIS) | 1,5E-07 |
| Plomb | 8,50E-03 | OEHHA, 2011 (retenu par l'INERIS) | 1,5E-09 |
| Excès de Risque Individuel (ERI) total pour l'ensemble des organes cibles exposés par ingestion | | | 1,6E-07 |

Analyse des résultats :

L'Excès de Risque Individuel total pour l'exposition par ingestion attribuable aux émissions de TG GRISET dans sa configuration envisagée est inférieur à 10⁻⁵ : les recommandations des autorités sanitaires sont respectées pour ces cibles potentielles.

6.4 Evaluation des effets cumulés

En première approche, la démarche consiste à additionner l'ensemble des QD pour toutes les substances et toutes les voies d'exposition (démarche majorante qui permet de justifier l'absence de risque préoccupant).

L'étude des effets cumulés est étudiée pour la cible H1, exposée par inhalation et ingestion :

Effets à seuil par inhalation et ingestion

| Polluant / substance | QD H1 inhalation | QD H1 Ingestion |
|--|------------------|-----------------|
| Poussières (assimilées aux PM2,5) | 2,23E-02 | / |
| Dioxyde de soufre (SO2) | 3,48E-02 | / |
| Dioxines - furanes | 3,50E-05 | 6,5E-04 |
| Cadmium | 2,39E-03 | 3,4E-03 |
| Chrome | 1,46E-03 | 1,7E-07 |
| Chrome hexavalent | 9,70E-04 | 5,2E-03 |
| Manganèse | 9,47E-03 | 1,0E-04 |
| Nickel | 3,22E-02 | 3,0E-03 |
| Plomb | 3,19E-03 | 4,9E-03 |
| Cuivre | 9,54E-04 | 7,7E-04 |
| Vanadium | 9,36E-03 | 9,9E-05 |
| QD total par voie d'exposition | 1,08E-01 | 1,8E-02 |
| QD totaux pour l'ensemble des voies d'exposition | 1,26E-01 | |

Les QD totaux pour l'ensemble des substances et des voies d'exposition sont inférieurs à 1.

Effets sans seuil par inhalation et ingestion

Pour rappel, en ce qui concerne l'addition des ERI, la pratique consiste à sommer tous les ERI pour calculer un excès de risque pour tout effet sans seuil confondu.

| Substance | ERI inhalation | ERI ingestion |
|---|-----------------|---------------|
| Dioxines - furanes | 5,32E-08 | 7,9E-09 |
| Cadmium | 1,29E-06 | |
| Chrome hexavalent | 1,16E-06 | 1,5E-07 |
| Nickel | 1,26E-06 | |
| Plomb | 3,44E-08 | 1,5E-09 |
| ERI total par voie d'exposition | 3,80E-06 | 1,6E-07 |
| ERI totaux pour l'ensemble des voies d'exposition | 3,96E-06 | |

L'ERI total est inférieur à la valeur repère de 10^{-5} fixée par les autorités sanitaires.

7 Conclusions de l'étude ERS/IEM

La présente étude a consisté à mener une démarche intégrée ERS/IEM, permettant d'une part d'évaluer les effets sanitaires des rejets du site suite au projet d'augmentation de la capacité de fusion, et d'autre part de déterminer l'état de l'environnement du site au regard des polluants émis actuellement et dans le futur par TG GRISET.

L'évaluation de l'état des milieux a été réalisée sur la base d'une campagne de mesures réalisée par Bureau Veritas pour les milieux « air » et « sol ». Cette évaluation s'est appuyée sur l'outil d'Interprétation de l'Etat des Milieux, décrit dans le guide INERIS de 2013.

Sur la base des mesures et des hypothèses retenues, cette évaluation montre un état des milieux compatible avec les usages pour l'ensemble des milieux et des substances mesurées.

L'évaluation des risques sanitaire a permis de démontrer que **les recommandations des autorités sanitaires sont respectées pour les cibles potentielles pour toutes les voies d'exposition étudiées.**

Les critères d'acceptabilité des résultats d'une démarche intégrée d'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires sont fixés par la circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation, dans le tableau suivant :

| RÉSULTATS IEM (état du milieu //usages) | RÉSULTATS ERS (substance par substance) | POSITIONNEMENT des services (DREAL, ARS) | SUITES À DONNER POUR l'installation classée |
|---|---|--|--|
| Compatible | QD < 1 et/ou ERI < 10 ⁻⁵ | Acceptable | Fixation des conditions de rejets d'après les hypothèses de l'étude |
| Compatible | QD > 1 ^e et/ou ERI > 10 ⁻⁵ | Non acceptable | Révision du projet |
| Vulnérabilité possible | QD < 1 et/ou ERI < 10 ⁻⁵ | Pas de préoccupation, sous réserve d'un contrôle suffisant | Renforcement du contrôle des rejets dans l'arrêté préfectoral – fixation de conditions de rejets plus strictes, éventuellement en fonction des substances incriminées. |
| Vulnérabilité possible | QD > 1 et/ou ERI < 10 ⁻⁵ | Non acceptable | Révision du projet |
| Incompatible | QD < 1 et/ou ERI < 10 ⁻⁵ | Cas par cas : adaptation des conditions au contexte environ- nemental et sanitaire | Renforcement du contrôle des rejets dans l'arrêté préfectoral – fixation de conditions de rejets plus strictes, éventuellement en fonction des substances incriminées. |
| Incompatible | QD > 1 et/ou ERI > 10 ⁻⁵ | Non acceptable | Révision du projet |

Figure 13 : matrice d'acceptabilité de la circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des ICPE soumises à autorisation.

Les données présentées dans la présente étude montrent :

- pour l'ERS : des indicateurs de l'évaluation des risques sanitaires respectant les valeurs recommandées par les autorités sanitaires ($QD < 1$ et $ERI < 10^{-5}$ pour toutes les substances et toutes les voies d'exposition).
- pour l'IEM : un état de l'environnement compatible avec les usages

La situation du site est donc acceptable sous réserve du respect des valeurs des flux de polluants pris en compte dans le cadre de l'ERS.

8 Incertitudes

8.1 Introduction

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

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

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

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

- L'extrapolation de données toxicologiques à partir d'études épidémiologiques et d'expérimentations sur l'animal ;
- Les incertitudes sur la quantification des émissions et donc sur le choix des substances d'intérêt, y compris sur la nature des substances émises ;
- Les incertitudes liées au modèle de dispersion atmosphérique utilisé ;
- Les incertitudes sur les calculs d'exposition par ingestion ;
- Les incertitudes sur l'exposition des populations et sur la variabilité des êtres humains aux différents facteurs.

Il n'est pas envisageable actuellement de quantifier l'incertitude sur le risque sanitaire final.

L'objectif de ce chapitre est de présenter les principales incertitudes.

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

8.2 Incertitudes sur les données toxicologiques

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

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

Il est important de noter que :

- l'homme ne réagit pas nécessairement comme l'animal,
- les données sur l'animal sont elles-mêmes soumises aux incertitudes liées aux protocoles expérimentaux (nombre d'animaux, dosage, voie d'administration des produits, durée des tests,...),
- l'extrapolation par des modèles mathématiques de résultats expérimentaux d'exposition à fortes concentrations, à des expositions chroniques à très faibles doses génère des biais sur les résultats,
- tous les produits n'ont pas été étudiés (les bases de données des valeurs toxicologiques de référence recensent environ 600 produits documentés),
- le manque de données sur certains produits particuliers oblige souvent à les assimiler à un produit de la même famille,
- pour les substances à effets à seuil, dont les mécanismes d'action toxique sont similaires, le principe de prudence conduit en première approche à ajouter les Quotient de Danger (QD),
- les effets de synergie (sous-estimation des risques) ou d'antagonisme (surestimation des risques) des différents composés ne peuvent pas être pris en compte.

8.3 Incertitudes sur la quantification des émissions

Les émissions ont été quantifiées sur la base :

- des Valeurs Limites à l'Emission (VLE) réglementaires pour les polluants réglementés,
- des valeurs d'émission attendues pour les polluants non réglementés : ces émissions ne peuvent en aucun cas être considérées comme des garanties à l'émission,

- du dimensionnement des installations (débit nominal de fumées).

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

8.4 Incertitudes liées au modèle de dispersion atmosphérique

Le modèle utilisé est ARIA Impact, modèle gaussien.

Ces incertitudes du modèle proviennent :

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

Les hypothèses d'entrée du modèle sont :

- les données météorologiques
- les discontinuités des directions de vent (+/- 10°),
- l'utilisation d'une table de contingence nébulosité x vitesse de vent pour déterminer des classes de stabilité discontinues,
- le choix d'une valeur d'albédo identique pour l'année (non prise en compte des périodes de neige par exemple),
- le choix d'un coefficient de rugosité unique pour l'ensemble des domaines (prairies, zones d'habitat ou urbaines, forêts).
- Le modèle de type gaussien avec un modèle à « bouffée » pour prendre en compte les vents faibles (\leq à 1 m/s).

Les principales incertitudes du modèle sont :

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

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

8.5 Incertitudes liées aux calculs d'exposition par ingestion

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

Les principales incertitudes du modèle sont les suivantes :

- Evolution des concentrations dans le sol et persistance : A défaut de données suffisamment fiables permettant la prise en compte des phénomènes d'atténuation naturelle des polluants dans le sol (ruissellement, érosion, lixiviation, volatilisation et dégradation), ceux-ci n'ont pas été pris en compte.
- Hypothèse sur la biodisponibilité : Pour les calculs d'exposition, nous avons fait l'hypothèse que la totalité des polluants bioaccumulables / persistants présents dans les sols et les végétaux (voies d'exposition retenues pour l'ingestion) sont biodisponibles. Cette hypothèse est pénalisante.
- La non prise en compte de l'exposition par voie cutanée : Dans son rapport de Mise à jour de l'étude d'évaluation de l'impact sur la santé des rejets atmosphériques des tranches charbon d'une grande installation de combustion, décembre 2004, l'INERIS montre que cette voie d'exposition est négligeable par rapport à l'exposition par ingestion.

Conclusion :

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

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

8.6 Incertitudes sur l'exposition des populations et sur la variabilité des êtres humains

Nous avons considéré qu'il pouvait y avoir présence d'habitation (présence d'adultes et d'enfants), de jardins et d'usages agricoles. Cette approche est considérée comme « enveloppe » de l'ensemble des cibles potentiellement exposées.

Pour ces cibles, nous avons considéré de façon pénalisante que les populations étaient exposées 24 h/24 pendant 30 ans (durée généralement utilisée comme durée de référence d'une installation dans une configuration donnée correspondant également à la durée maximale de résidence dans le même logement de 90 % de la population) aux concentrations maximales modélisées, avec une autoconsommation de produits agricoles.

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

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

8.7 Conclusion sur les incertitudes

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

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

9 Annexes

Annexe 1 : Mesure rejets atmosphériques 2021

Annexe 2 : Rapport MODULERS

Annexe 3 : Rapport MODULERS

Annexe 4 : Rapport MODULERS – MAJ 2021