Ville de Nomexy

Rapport

Aménagement de l'écoquartier Boussac à Nomexy (88)

Analyse des Risques Résiduels prédictive (ARRp)



Rapport n°A126638/version A– 09 février 2024

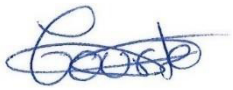
Projet suivi par Maximilien JEANVOINE – 06 70 68 79 28 – maximilien.jeanvoine@anteagroup.fr

Fiche signalétique

Aménagement de l'écoquartier Boussac à Nomexy (88)
Analyse des Risques Résiduels prédictive (ARRp)

CLIENT	SITE
Ville de Nomexy	Filature et teinturerie
13 rue de l'Hôtel de Ville 88 440 Nomexy	49 rue d'Alsace 88 440 Nomexy

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Maximilien JEANVOINE
Interlocuteur commercial	Maximilien JEANVOINE
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation de Nancy 03.83.44.81.44 secretariat.nancy@anteagroup.fr 34 rue de Réménauville – 54000 Nancy
Rapport n°	A126638
Version n°	version A
Votre commande en date	29/11/23
Projet n°	LORP230359
Codes prestation selon NF X31-620	A320

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Adeline COURTÉ	Chef de projet	Novembre 2023	
Vérification / Approbation	Corinne CHAUSSIDON	Superviseur	Novembre 2023	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	09/02/2024	50	IX	Etablissement du rapport

Sommaire

Résumé non technique 7
1. Abréviations 9
2. Contexte et objectif de l'étude 10
3. Méthodologie générale 11
3.1. Textes de référence 11
3.2. Description de la mission 11
4. Présentation de la zone d'étude 13
4.1. Localisation 13
4.2. Rapports environnementaux à disposition 14
4.3. Contexte historique 14
4.4. Contexte environnemental 16
4.4.1. Contexte géologique 16
4.4.2. Contexte hydrologique et hydrogéologique 16
4.4.3. Mesures de gestion réalisées 16
4.5. Projet d'aménagement envisagé 17
5. Caractérisation de l'exposition 19
5.1. Caractérisation des sources de pollution identifiées sur le site 19
5.2. Identification des voies d'exposition 25
5.2.1. Contact direct avec les sols en place 25
5.2.2. Contact direct et/ou indirect avec les eaux souterraines 25
5.2.3. Contact direct et/ou indirect avec les eaux superficielles 25
5.2.4. Inhalation de substances volatiles présentes dans les sols et/ou les eaux souterraines 26
5.2.5. Ingestion de végétaux autoproduits 26
5.2.6. Ingestion d'eau potable issue des réseaux souterrains 26
5.2.7. Résumé 26
5.3. Cibles retenues 27
5.4. Sélection des substances et concentrations associées 27
5.5. Schéma conceptuel 31
5.6. Quantification de l'exposition 31
5.6.1. Choix du modèle d'exposition 31
5.6.2. Calcul de la dose journalière ou concentration d'exposition 33
5.6.3. Paramètres d'exposition 34
6. Evaluation de la relation dose réponse 35

6.1. Synthèse des données toxicologiques....35
6.2. Valeurs toxicologiques de référence retenues....35
6.3. Valeurs de gestion....39
7. Quantification des risques sanitaires....40
8. Interprétation des résultats....42
8.1. Hiérarchisation des risques....42
8.2. Comparaison aux Valeurs Réglementaires et aux valeurs de gestion....42
8.3. Evaluation des incertitudes....43
8.3.1. Analyse qualitative....43
8.3.2. Analyse quantitative....45
9. Conclusions et recommandations....48
9.1. Conclusion....48
9.2. Synthèse des dispositions d'aménagement....49

Table des figures

Figure 1 : Localisation du site d'étude (source : Antea Group, rapport DIAG du 26/07/2023) 13
Figure 2 : Profil topographique (source : Geoportail) 14
Figure 3 : Plan de synthèse des sources résiduelles de pollution identifiées sur les sols 22
Figure 4 : Plan de synthèse des sources résiduelles de pollution identifiées sur les eaux souterraines 23
Figure 5 : Plan de synthèse des sources résiduelles de pollution identifiées sur les gaz du sol 24
Figure 6 : Schéma conceptuel 31
Figure 7 : Modélisation du transfert des substances volatiles 33

Table des tableaux

Tableau 1 : Dispositions d'aménagement 7
Tableau 2 : Codification des prestations selon la norme NFX31-620-2 11
Tableau 3 : Sondages, piézomètres, piézairs et subslab par campagne 25
Tableau 4 : Résumé des voies d'exposition 26
Tableau 5 : Milieux d'échantillonnage retenus selon les substances 28
Tableau 6 : Substances et concentrations retenues dans les gaz du sol 30
Tableau 7 : Paramètres d'exposition retenus dans l'étude 34
Tableau 8 : Valeurs Toxicologiques de Référence retenues pour la voie inhalation 36
Tableau 9 : Risques sanitaires pour les futurs usagers du site (usage résidentiel) 40
Tableau 10 : Risques à seuil (QD) selon les classes d'âge 42
Tableau 11 : Comparaison des concentrations modélisées avec les valeurs de gestion 43
Tableau 12 : Résultats de l'analyse des incertitudes sur l'exposition cumulée 46
Tableau 13 : Résultats de l'analyse des incertitudes pour le type de sol 46
Tableau 14 : Résultats de l'analyse des incertitudes sur la fissuration de la dalle 47
Tableau 15 : Résultats de l'analyse des incertitudes sur la ventilation 47
Tableau 16 : Dispositions d'aménagement 49

Table des annexes

Annexe I	Méthodologie Générale
Annexe II	Textes réglementaires et bibliographiques
Annexe III	Synthèse des résultats des investigations réalisées sur le site
Annexe IV	Localisation des sources potentielles de pollution
Annexe V	Intrusion de substances organiques dans les réseaux souterrains d'eau potable
Annexe VI	Synthèse des données physico-chimiques
Annexe VII	Présentation et paramétrage du logiciel Modul'ERS
Annexe VIII	Synthèse des données toxicologiques
Annexe IX	Calculs de Risques Sanitaires

Résumé non technique

Dans le cadre de la mission de maîtrise d'œuvre pour les travaux d'aménagement de l'écoquartier Boussac, la ville de Nomexy a mandaté le groupement BET Consilium et Antea Group pour la réalisation d'une Analyse des Risques Résiduels prédictive (ARRp) dans l'objectif d'étudier la compatibilité des milieux pour un usage sensible avec la pollution résiduelle observée au droit du site.

Cette étude fait suite :

- aux différentes campagnes d'investigations réalisées par SITA en mai 2005, APAVE en février 2007 et mars 2008, ICF en septembre, octobre et novembre 2015, Antea Group en avril 2021 et Perl Environnement en août et septembre 2023,
- aux travaux de réhabilitation menés par Maître BIHR en septembre 2009 réalisés au niveau du poste de transformation V suite à des actes de vandalisme ayant entrainé le déversement de PCB,
- aux travaux de dépollution menés actuellement par l'EPFGE pour un usage industriel pour lesquels Antea Group a une mission de MOE (désamiantage, déconstruction, gestion de pollution, réhabilitation de clos-ouvert et pré-aménagement).

Les investigations ont mis en évidence des sources potentielles de pollution telles que :

- les métaux lourds, HAP, chlorobenzènes, PCB, pesticides, HCT et BTEX dans les sols,
- les métaux lourds, BTEX, COHV, chlorophénols et chlorobenzènes dans les eaux souterraines,
- les BTEX, COHV, chlorobenzènes et hydrocarbures dans les gaz du sol.

Au regard des projets définis dans le cadre de cet aménagement, les scénarios d'exposition par inhalation des substances volatiles présentes dans les sols et les gaz du sol à l'intérieur des futurs bâtiments et à l'extérieur de ceux-ci ont été étudiés. Les cibles étudiées sont les suivantes :

- résidents enfants et adultes des logements individuels et collectif,
- résidents séniors,
- employés de la résidence senior.

Cette Analyse des Risques Résiduels indique qu'avec les hypothèses prises en compte, les niveaux de risque sont inférieurs aux seuils de risque recommandés par la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués (avril 2017) ainsi qu'aux valeurs de gestion considérées.

Cette conclusion est établie en tenant compte des hypothèses et dispositions d'aménagement détaillées dans le Tableau 1 ci-après.

Tableau 1 : Dispositions d'aménagement

ZONES CONCERNEES	DISPOSITIONS D'AMENAGEMENT
Bâtiment	Respect des plans d'aménagement datés du 05/02/2024. Les mesures de gestion qui doivent être mises en œuvre par l'EPFGE pour un usage industriel sont : • le recouvrement des sols au droit des anciennes activités industrielles (voirie ou 30 cm de terre végétale d'apport saine sur géotextile de séparation). Par contre, pour la partie sud, compte-tenu de l'accès difficile (présence d'un talus) et de l'absence d'activité industrielle passée, aucun recouvrement des sols n'est préconisé,

	• la purge des sols au niveau du sondage W26 et le respect de la CMA de 0,5 mg/m^3 dans les gaz du sol en 1,4-dichlorobenzène. Un taux de renouvellement d'air minimal de 0,5 vol/h sera appliqué dans le bâtiment. Il est à noter que les niveaux de risque sont aussi inférieurs aux seuils pour un taux de ventilation de 0,25 vol/h.
Espaces extérieurs	Absence de contact direct avec les terres en place : les superficies non bâties seront recouvertes de remblais sains en surface[1] ou minéralisées (asphalte ou autre type de revêtement). Absence de jardins potagers et d'arbres fruitiers. A défaut, toute culture végétale à visée alimentaire devra être réalisée dans des terres d'apport saines[2]. Absence de puits permettant l'utilisation des eaux souterraines de la nappe superficielle. Passage de canalisations souterraines d'eau potable, notamment celles en polyéthylène, hors des zones d'impact résiduel. Dans le cas contraire, les canalisations souterraines situées au droit des zones d'impact résiduel devront circuler dans des remblais d'apport sains et/ou devront être de nature imperméable aux substances organiques (acier, fonte, matériau multicouches adapté).

Il faut noter que tout changement concernant les caractéristiques environnementales du site (découverte d'une nouvelle source), le projet d'aménagement ou les scénarios d'exposition pris en considération est susceptible de modifier les résultats de l'étude.

Si un usage sensible (type crèche) est envisagé dans l'un des bâtiments, une étude spécifique sera à réaliser.

[1] Pour les espaces paysagers : a *minima* 30 cm (après compactage) de terre saine afin de garantir la pérennité du recouvrement sur géotextile de séparation.

[2] Pour les potagers : a minima 50 cm (après compactage) et jusqu'à 1 m (selon une approche sécuritaire) de terre végétale saine avec un grillage avertisseur et un système de séparation physique placés entre les terres d'apport et les terres en place. Pour les arbres fruitiers, une fosse de terres propres, dont le volume sera adapté en fonction du système racinaire de chaque espèce, devra être réalisée. Un géotextile limitant le développement racinaire des arbres peut être envisagé.

1. Abréviations

AEI : Alimentation en Eau Industrielle
AEP : Alimentation en Eau Potable
ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
AP Arrêté Préfectoral
ARR Analyse des Risques Résiduels
ARS Agence Régionale de Santé
As : Arsenic
ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry
B(a)P : Benzo(a)pyrène
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes
CAV : Composés Aromatiques Volatils
Cd : Cadmium
cDCE : cis-1,2-dichloroéthylène
Ci Concentration au point d'exposition
CE : Concentration d'Exposition
CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer
CMA : Concentration Maximale Admissible
CN : Cyanures
COHV : Composés Organiques Halogénés volatils
COT : Carbone Organique Total
Cr : Chrome
CV : Chlorure de Vinyle
Cu : Cuivre
DJA : Dose Journalière Admissible
DJE : Dose Journalière d'Exposition
EC : Equivalent Carbone
EFSA : Autorité Européenne de Sécurité des Aliments
EQRS : Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
ERI : Excès de Risque Individuel
ERP : Etablissement Recevant du Public
ERU : Excès de Risque Unitaire
ETM : Eléments Traces Métalliques
ETBE : Ethyl TertioButyl Ether
FE : Fréquence d'Exposition annuelle
FET : Facteur d'équivalence toxique
Foc : Fraction de carbone organique
HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HAS Haute Autorité de Santé
HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique
HCT : Hydrocarbures Totaux
Hg : Mercure
IEM : Interprétation de l'Etat des Milieux
INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
JE : Johnson & Ettinger
LOAEL : Lowest-Observed-Adverse-Effect-Level
LQ : Limite de quantification
M.E.D.A.D : Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables
MRL Minimal Risk Level
MS : Matière Sèche
NAF : Facteur d'Atténuation Naturelle
NOAEL : No-Observed-Adverse-Effect-Level
Ni : Nickel
OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
P : Poids corporel
Pb : Plomb
PCB : Polychlorobiphényles
PCE : Tétrachloroéthylène
QD : Quotient de Danger
Qij Quantité de milieu i administrée par la voie j
RAIS : Risk Assessment Information System
RBCA : Risk-Based Corrective Action
RDC : Rez-de-chaussée
RDJ : Rez-de-jardin
RfC : Reference Concentration
RfD Reference Dose
RIVM : Institut National de Santé Publique et de l'Environnement, Hollande
TCE : Trichloroéthylène
Tm temps moyen de prise en compte de l'apparition possible d'un effet néfaste pour la santé
TPH : Total Petroleum Hydrocarbons
TPHCWG : Total Petroleum Hydrocarbons Criteria Working Group
UE : Union Européenne
US-EPA : United States - Environmental Protection Agency
VGAI : Valeurs Guides de qualité de l'Air Intérieur
VTR : Valeurs Toxicologiques de Référence
Zn: Zinc

2. Contexte et objectif de l'étude

Dans le cadre de la mission de maîtrise d'œuvre pour les travaux d'aménagement de l'écoquartier Boussac, la ville de Nomexy a mandaté le groupement BET Consilium et Antea Group pour la réalisation d'une Analyse des Risques Résiduels prédictive (ARRp) dans l'objectif d'étudier la compatibilité des milieux pour un usage sensible avec la pollution résiduelle observée au droit du site.

Cette étude fait suite :

- aux différentes campagnes d'investigations réalisées par SITA en mai 2005, APAVE en février 2007 et mars 2008, ICF en septembre, octobre et novembre 2015, Antea Group en avril 2021 et Perl Environnement en août et septembre 2023,
- aux travaux de réhabilitation menés par Maître BIHR en septembre 2009 réalisés au niveau du poste de transformation V suite à des actes de vandalisme ayant entrainé le déversement de PCB,
- aux travaux de dépollution menés actuellement par l'EPFGE pour un usage industriel et pour lesquels Antea Group a une mission de MOE (désamiantage, déconstruction, gestion de pollution, réhabilitation de clos-ouvert et pré-aménagement).

Les mesures de gestion qui doivent être mises en œuvre par l'EPFGE pour un usage industriel sont :

- le recouvrement des sols au droit des anciennes activités industrielles (voirie ou 30 cm de terre végétale d'apport saine sur géotextile de séparation). Par contre, pour la partie sud, compte-tenu de l'accès difficile (présence d'un talus) et de l'absence d'activité industrielle passée, aucun recouvrement des sols n'est préconisé,
- la purge des sols au niveau du sondage W26 et le respect de la CMA de 0,5 mg/m^3 dans les gaz du sol en 1,4-dichlorobenzène[3].

L'objet d'une étude de risque est de produire une analyse quantitative des risques pour la santé humaine associés aux expositions à certaines substances chimiques, expositions définies selon l'usage actuel ou prévisible du site considéré.

Le risque est le résultat de l'existence concomitante de trois facteurs :

- **une source** de pollution constituée d'une ou plusieurs substances toxiques,
- **un vecteur** de transport et de dispersion des polluants, c'est à dire un milieu par lequel transite le polluant (eau de surface, eau souterraine, sol, air),

et

- **une cible**, le récepteur du polluant (ici l'homme, en tant qu'usager du site).

Les objectifs spécifiques de l'étude de risque sont :

- de quantifier les risques associés aux substances non cancérigènes (Quotient de Danger ou QD), et ceux associés aux substances cancérigènes (Excès de Risque Individuel ou ERI),
- de valider les mesures de gestion intégrées au Plan de Gestion. L'ARR, en synthèse de l'ensemble de la démarche du Plan de Gestion, doit montrer l'acceptabilité des risques liés aux expositions résiduelles en cohérence avec les mesures de gestion proposées et les objectifs de réhabilitation associés.

[3] Ces mesures de gestion proviennent de l'ARR réalisée dans le cadre de la mission de MOE pour les travaux de requalification pour un usage industriel (cf. rapport Antea Group A125380 VA du 15/04/2023)

3. Méthodologie générale

3.1. Textes de référence

La méthodologie appliquée pour la réalisation de la mission répond :

- à la note du 19 avril 2017 et la mise à jour de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 éditée par le Ministère en charge de l'Environnement,
- aux exigences et préconisations des normes NF X31-620, révision de décembre 2021, « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »,
- aux exigences du référentiel de certification de service, révision 7 de février 2022, des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués.

3.2. Description de la mission

La présente étude entre dans le champ d'application de la norme NF X 31-620-2 applicable aux «*Prestations de service relatives aux sites et sols pollués - Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle »* et codifiée (cf. Tableau 2) :

Notre prestation, conformément à la méthodologie et aux normes précitées, s'applique à la gestion des pollutions chimiques. Elle ne s'applique pas à la gestion des pollutions par des substances radioactives, par des agents pathogènes ou infectieux, par l'amiante ou par des engins pyrotechniques.

Tableau 2 : Codification des prestations selon la norme NFX31-620-2

Codification	Prestations
A320	Analyse des enjeux sanitaires

Le calcul de risque sanitaire a pour but de présenter de manière explicite, aux différentes parties, les éléments d'analyse sur lesquels la prise de décision pourra s'appuyer. A ce titre, cette étude est un outil d'analyse au service de la politique de gestion des sites et sols pollués, elle doit respecter les principes suivants :

- le principe de prudence scientifique,
- le principe de proportionnalité,
- le principe de spécificité,
- le principe de transparence.

La démarche d'évaluation des risques a été développée par l'Académie américaine des Sciences au début des années 1980 ; elle a ensuite été reprise par l'Union Européenne. Selon cette démarche, l'évaluation des risques liés aux substances chimiques se décompose en quatre étapes :

- **la caractérisation du contexte environnemental du site** (sources potentielles de contamination, vecteurs de transfert, récepteurs),
- **l'évaluation de l'exposition** consiste à quantifier l'exposition des populations (les concentrations ou les doses) sur la base du schéma conceptuel d'exposition établi, récapitulant l'ensemble des voies de transfert et d'exposition pour les populations cibles,
- **l'évaluation de la toxicité** englobe l'identification du potentiel dangereux (ou détermination des effets indésirables que les substances chimiques sont intrinsèquement capables de provoquer chez l'homme) et l'évaluation des relations dose-effet (ou estimation du rapport entre le niveau d'exposition, ou la dose, et l'incidence et la gravité des effets),

- **la caractérisation du risque** est la synthèse de l'évaluation des risques, et quantifie le risque lié aux substances chimiques, en présentant les résultats sous une forme exploitable, accompagnée d'une évaluation des incertitudes relevées tout au long de l'étude.

Un descriptif technique des différentes étapes mises en œuvre dans l'étude est présenté en Annexe I.

Les niveaux de risque acceptables sont ceux usuellement retenus au niveau international par les organismes en charge de la protection de la santé. Ils sont indiqués dans la méthodologie nationale de 2017 ainsi que dans le guide « La démarche d'Analyse des Risques Résiduels » (MEDDE, 2007).

Une revue des textes réglementaire et bibliographiques utilisés dans le cadre de l'ARR est présentée en Annexe II.

4. Présentation de la zone d'étude

4.1. Localisation

Les anciens sites de production des Filatures de Cheniménil et de la Compagnie de Développement Textile (CDT, anciennement BOUSSAC) sont situés sur le territoire communal de Nomexy (88).

La filature (Filatures de Cheniménil) et la teinturerie (CDT) représentent deux sites distincts, mais néanmoins mitoyens, dont certains des bâtiments sont attenants. Les deux emprises industrielles sont localisées en entrée de ville, à l'extrémité sud du tissu urbain.

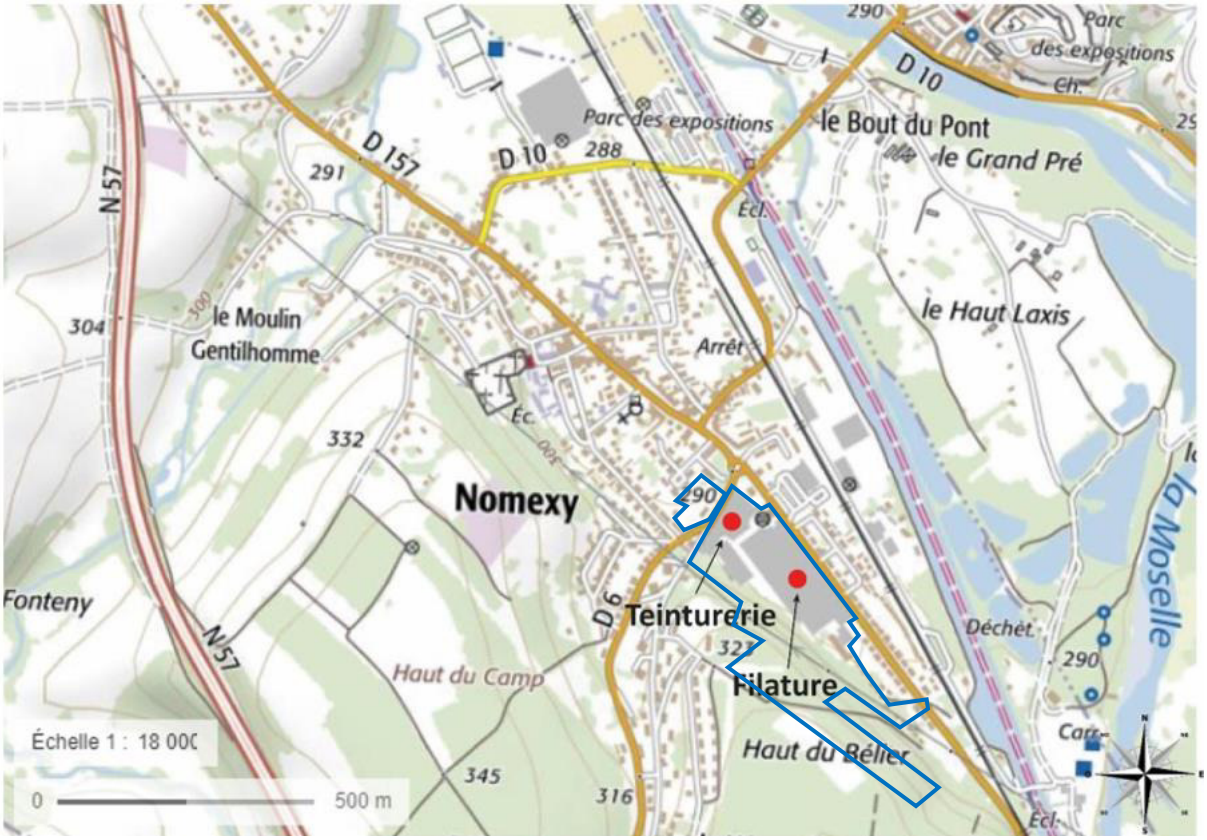


Figure 1 : Localisation du site d'étude (source : Antea Group, rapport DIAG du 26/07/2023)

Le site de la filature est ainsi accessible depuis la rue d'Alsace, et s'étend sur environ 68 000 m² (espace forestier compris), dont environ 25 000 m² de bâtiments industriels. Cette superficie correspond aux parcelles cadastrées suivantes : section AL n°18, 19, 20, 129, 135, 137, 139, 141, 142 et 144 et section AK n°26.

A noter que la parcelle AL309 à l'Ouest de la rue Leclerc ne fait pas partie de l'écoquartier.

La partie sud de la filature correspond à un talus d'environ 20 à 30 m de hauteur.



Figure 2 : Profil topographique (source : Geoportail)

4.2. Rapports environnementaux à disposition

Le terrain étudié a fait l'objet de plusieurs études environnementales :

- Diagnostic initial : étape B et ESR, rapport n° S204032.0 édition 1 du 16 juin 2005, SITA Remédiation,
- Investigation de terrain, rapport n°0705751 du 26 mars 2007, Apave,
- Investigation de terrain, rapport n°0810840 du 15 avril 2008, Apave,
- Plan de Gestion du Site de la Filature et Teinturerie, rapport n°ALR-15-108-C-V1 du 7 juillet 2016, ICF Environnement,
- Diagnostic environnemental au droit des bassins de décantation, rapport n°110663/A du 7 mai 2021, Antea Group,
- Diagnostic environnemental complémentaire à proximité du poste transformateurs, rapport n°110636/A du 7 mai 2021, Antea Group,
- Diagnostic environnemental complémentaire sur les bétons, les sols, les eaux souterraines et les gaz du sol, rapport n°R68-20031ZB.2-V1 du 29 septembre 2023, Perl Environnement.

La synthèse de chacune de ces études est présentée en Annexe III.

4.3. Contexte historique

L'activité au droit du site a commencé au début du 20ème siècle avec la succession des principaux exploitants suivants : Comptoir de l'Industrie Cotonnière CIC SA, Comptoir de l'Industrie textile de France CITF, société FTN Filatures et Tissages de Nomexy, puis Boussac. L'activité Filature est reprise par le groupe Filature de Cheniménil en 1991. Boussac devient la CDT Compagnie de Développement Textile en 2002. Les activités de CDT cessent en 2003 et celles de la Filature de Cheniménil en 2006.

Les activités industrielles comprenaient les principales étapes suivantes : pour la filature, le traitement du coton brut par procédé mécanique : nettoyage, cardage, peignage, étirage et bobinage ; pour la teinturerie, la préparation, la teinture puis les opérations de rinçage et de finition dans des autoclaves des fils de coton.

L'analyse des documents et des visites sur site ont permis de mettre en évidence différentes sources potentielles de pollution :

- zone du bois :
  - 3 zones de décharge (carcasses de voitures, bidons d'huile, bouteilles de gaz, pièces mécaniques),
  - 5 cabanons,
- zone du décanteur :
  - bourbier,
  - 6 bassins de décantation,
  - une station de pompage,
  - un floculateur,
- zone de la filature :
  - 3 postes de transformation,
  - 2 stockages de fûts d'huile,
  - 1 chaudronnerie et forge
  - 1 garage,
  - des tâches grasses sur le béton,
  - 1 cuve à colle,
  - 5 chaudières,
  - 1 compresseur,
  - des bacs à mazout,
- zone de la teinturerie :
  - 1 poste de transformation,
  - des cuves à teindre,
  - 1 cuve de blanchiment,
  - des cuves de traitement,
  - des cuves de teinture,
  - 1 cuve à soude,
  - 1 stockage de colorants,
  - 1 groupe frigorifique ammoniac,
  - 1 atelier mécanique,
  - 1 chaudière
  - 1 stockage de produits chimiques,
  - des souillures au sol.

La localisation des sources potentielles de pollution est présentée en Annexe IV.

Des travaux de réhabilitation ont été menés en septembre 2009 au niveau du poste de transformation V suite à des actes de vandalisme ayant entrainé le déversement de PCB.

En parallèle, Antea Group a une mission de MOE auprès de l'EPFGE dans le cadre des travaux de requalification pour un usage industriel du site (désamiantage, déconstruction, gestion de pollution, réhabilitation de clos-ouvert et pré-aménagement).

Les mesures de gestion envisagées par l'EPFGE sont détaillées au chapitre 4.4.3.

4.4. Contexte environnemental

4.4.1. Contexte géologique

D'après la carte géologique de Rambervillers, les terrains rencontrés dans le secteur d'étude sont :

- les alluvions récentes (Fz) : ces alluvions proviennent essentiellement du démantèlement des massifs gréseux ; elles sont peu argileuses. La puissance en est généralement faible (4 à 5 m), mais localement elle peut dépasser 10 m,
- le Muschelkalk supérieur (t5) (Muschelkalk calcaire) : d'une puissance d'environ 60 m, le Muschelkalk calcaire présente ici ses trois faciès bien caractérisés de haut en bas : Calcaire à Térébratules coquillier, peu argileux, massif, gris, Calcaire à Cératites. Il s'agit d'une alternance de marne, calcaire marneux, calcarénite, Calcaire à entroques massif, gris, très résistant surtout lorsqu'il est gréseux.

Les sondages de sol réalisés sur le site depuis 2005 ont globalement mis en évidence la présence de remblais de nature variable (limoneux, sableux, caillouteux à graveleux avec parfois des briques) sur une épaisseur variable pouvant atteindre 2,3 m, puis des alluvions sablo-limoneuses à sablo-argileuses brun beige d'une épaisseur variant entre 1 et 3 m, reposant sur des sables et graviers.

4.4.2. Contexte hydrologique et hydrogéologique

Les deux principaux aquifères de la région correspondent à la nappe des alluvions récentes et anciennes de la Moselle (3,5 à 4 m de profondeur) et à la nappe des formations du Muschelkalk. Le sens d'écoulement supposé de la nappe alluviale est dirigé vers le nord.

Les cours d'eau présents à proximité du site sont :

- le canal de l'Est à moins de 300 m à l'est,
- la Moselle à environ 750 m à l'est,
- l'Avière à 1 km au nord-ouest

On note la présence des étangs des Gravots entre le Canal et la Moselle ainsi que la gravière de la Héronnière. La Moselle et l'Avière sont utilisées pour un usage récréatif comme la pêche (rivière de 2ème catégorie piscicole).

D'après les données fournies par l'ARS de Meurthe-et-Moselle, le site n'est pas implanté dans l'emprise d'un périmètre de protection de captages AEP.

4.4.3. Mesures de gestion réalisées

Les mesures de gestion qui doivent être mises en œuvre par l'EPFGE pour un usage industriel sont :

- le recouvrement des sols au droit des anciennes activités industrielles (voirie ou 30 cm de terre végétale d'apport saine sur géotextile de séparation). Par contre, pour la partie sud, compte-tenu de l'accès difficile (présence d'un talus) et de l'absence d'activité industrielle passée, aucun recouvrement des sols n'est préconisé,
- la purge des sols au niveau du sondage W26 et le respect de la CMA de 0,5 mg/m^3 dans les gaz du sol en 1,4-dichlorobenzène.

4.5. Projet d'aménagement envisagé

Le projet de reconversion et réhabilitation de la friche Boussac consiste en la création de logements individuels et collectifs ainsi que :

- dans la partie nord : un espace de manifestations et d'expositions permanent avec des logements touristiques au nord, une crèche libérale et un espace de co-working,
- dans la partie sud : une résidence séniors au sud,
- dans la partie est : un espace dédié aux services techniques.

Les bâtiments ne comportent ni vide-sanitaire ni sous-sol. En outre, des voieries et parkings seront créés. Enfin, la zone boisée au sud sera conservée.

Il est à noter que pour la crèche ……. Ce projet doit être étudié par une ARR spécifique.



Plan de masse du projet (Consilium, 05/02/2024)

5. Caractérisation de l'exposition

Les résultats de cette étude sont élaborés en l'état actuel des connaissances scientifiques tant du point de vue chimique, géologique que toxicologique (octobre 2023).

La caractérisation de l'exposition s'établit en fonction des trois composantes d'un risque :

- une source de pollution,
- un transfert, c'est-à-dire un milieu par lequel transite le polluant
- une cible.

Ces trois composantes sont détaillées dans les chapitres suivants.

Enfin, un schéma conceptuel a été établi en vue de synthétiser les 3 composantes retenues dans cette étude.

5.1. Caractérisation des sources de pollution identifiées sur le site

Synthèse des données disponibles sur les sols :

Au total, 89 sondages, 2 prélèvements de sol superficiel et 2 échantillons composites de terre végétale ont été réalisés sur le site (SITA en 2005, APAVE en 2007 et 2008, ICF en 2015, Antea Group en 2021 et Perl Environnement en 2023). Les teneurs maximales mesurées, hors sondage W26 qui sera purgé dans le cadre des travaux de dépollution menés par l'EPFGE, sont les suivantes :

- arsenic : 73 mg/kg MS (W6 (0,1-0,9) – ICF 2015),
- cadmium : 3,7 mg/kg MS (Bourbier – SITA 2005),
- chrome: 240 mg/kg MS (Bourbier – SITA 2005),
- cuivre : 720 mg/kg MS (SC3 (0-0,7) – Perl Environnement 2023),
- nickel : 150 mg/kg MS (Bourbier – SITA 2005),
- plomb : 936 mg/kg MS (SC3 (0-0,7) – Perl Environnement 2023),
- zinc : 870 mg/kg MS (Bourbier – SITA 2005),
- mercure : 12,5 mg/kg MS (SC5 (0,5-1,6) - Perl Environnement 2023),
- HAP : 150 mg/kg MS (SC18 (0,15-0,35) - Perl Environnement 2023),
- dichlorométhane : 0,2 mg/kg MS (Pz8 (0-0,8) – SITA 2005),
- trichloroéthylène : 0,03 mg/kg MS (S4 (0-0,5) – SITA 2005),
- chlorobenzene : 2,9 mg/kg MS (Bourbier – SITA 2005),
- 1,2-dichlorobenzène : 0,04 mg/kg MS (W39 (0,25-1,2) – ICF 2015),
- 1,3-dichlorobenzène : 0,13 mg/kg MS (S6 (0-1,5) – SITA 2005),
- 1,4-dichlorobenzène : 0,1 mg/kg MS (Bourbier – SITA 2005),
- trichlorobenzènes : 60 mg/kg MS (W26 (1,4-2,7) – ICF 2015),
- tétrachlorobenzènes : 3,9 mg/kg MS (W26 (1,4-2,7) – ICF 2015),
- somme DDT, DDE, DDD : 8,1 mg/kg MS (W27 (2,2-4) – ICF 2015),
- dieldrine : 1,9 mg/kg MS (W20 (3-4) – ICF 2015),
- HCT C10-C40 : 71 000 mg/kg MS (TRANSFO NORD – ICF 2015),
- BTEX : 0,52 mg/kg MS (Composite 1 TV – Perl Environment 2023).

Synthèse des données disponibles sur les eaux souterraines :

4 campagnes de prélèvement des eaux souterraines ont été réalisées sur le site d'étude (SITA en mai 2005, ICF en septembre et octobre 2015, Antea Group en avril 2021 et Perl Environnement en juillet 2023). Les teneurs maximales mesurées dans les eaux souterraines sont les suivantes :

- arsenic : 660 µg/l (Pz12 – ICF septembre 2015),
- cadmium : 0,29 µg/l (Pz12 – ICF septembre 2015),
- chrome : 7,3 µg/l (Pz12 – ICF septembre 2015),
- cuivre : 28 µg/l (Puits bourbier – SITA mai 2005),
- plomb : 10 µg/l (Pz12 – ICF septembre 2015),
- nickel : 6 µg/l (Puits bourbier – SITA mai 2005),
- zinc : 61 µg/l (Puits bourbier – SITA mai 2005),
- baryum : 43 µg/l (Puits bourbier – SITA mai 2005),
- o-xylène : 0,33 µg/l (Pz11 – ICF septembre 2015),
- m-,p-xylène : 1,2 µg/l (Puits 2 – Antea Group avril 2021),
- cumène : 0,28 µg/l (Pz11 – ICF septembre 2015),
- dichlorométhane : 0,5 µg/l (Puits 2 – Antea Group avril 2021),
- chloroforme : 0,28 µg/l (Pz10 – ICF septembre 2015),
- tétrachloroéthylène : 1,7 µg/l (Pz11 – ICF septembre 2015),
- 1,1,1-trichloroéthane : 0,73 µg/l (Pz12 – ICF septembre 2015),
- chlorure de vinyle : 0,27 µg/l (Pz11 – ICF septembre 2015),
- phénol : 0,93 µg/l (Puits bourbier – SITA 2005),
- 1,2,3-trichlorobenzène : 0,02 µg/l (Puits usine – ICF septembre 2015),
- 1,2,4-trichlorobenzène : 0,05 µg/l (Pz10 – ICF septembre 2015),
- somme des dichloroanilines : 0,04 µg/l (Puits bourbier – SITA 2005),
- di-isobutylphtalate : 4 µg/l (Puits bourbier – SITA 2005).

Synthèse des données disponibles sur les gaz du sol :

3 campagnes de prélèvement des gaz du sol ont été réalisées sur le site d'étude (ICF en octobre et novembre 2016 et Perl Environnement en juillet et septembre 2023). Les teneurs maximales mesurées dans les gaz du sol, hors sondage W26 qui sera purgé dans le cadre des travaux de dépollution menés par l'EPFGE, sont les suivantes :

- BTEX : 52,53 µg/m^3 (PzAi4 – Perl Environnement – juillet 2023),
- dichlorométhane : 1,76 µg/m^3 (PzAi8 – Perl Environnement – juillet 2023),
- trans-1,2-dichloroéthylène : 3,9 µg/m^3 (Sub-4 – ICF – octobre 2016),
- cis-1,2-dichloroéthylène : 5,92 µg/m^3 (PzA1 – ICF – octobre 2016),
- chloroforme : 34,11 µg/m^3 (Sub4 - ICF – novembre 2016),
- 1,1,1-trichloroéthane : 8,14 µg/m^3 (PzA1 – ICF – octobre 2016),
- trichloroéthylène : 61,25 µg/m^3 (PzAi3 – Perl Environnement – juillet 2023),
- tétrachloroéthylène : 24,96 µg/m^3 (PzAi3 – Perl Environnement – juillet 2023),
- chlorobénzène : 98,7 µg/m^3 (PzA1 – ICF – octobre 2016),
- 1,2-dichlorobénzène : 23,9 µg/m^3 (PzA1 – ICF – octobre 2016),
- 1,3-dichlorobénzène : 71,6 µg/m^3 (PzA1 – ICF – octobre 2016),
- 1,4-dichlorobénzène : 28,8 µg/m^3 (PzA1 – ICF – octobre 2016),
- hydrocarbures aliphatiques C5-C16 : 133,08 µg/m^3 (PzAi5 – Perl Environnement – juillet 2023),
- hydrocarbures aromatiques C6-C8 : 22,96 µg/m^3 (PzAi4 – Perl Environnement – juillet 2023).

Les piézairs sont réalisés à proximité (distance < 5 m) des sondages présentant les teneurs maximales sur les sols. Les piézairs sont donc représentatifs.

Synthèse des données disponibles sur les eaux superficielles :
Aucune investigation n'a été réalisée sur les eaux superficielles.

Les principales données sont présentées dans les plans de synthèse suivants.

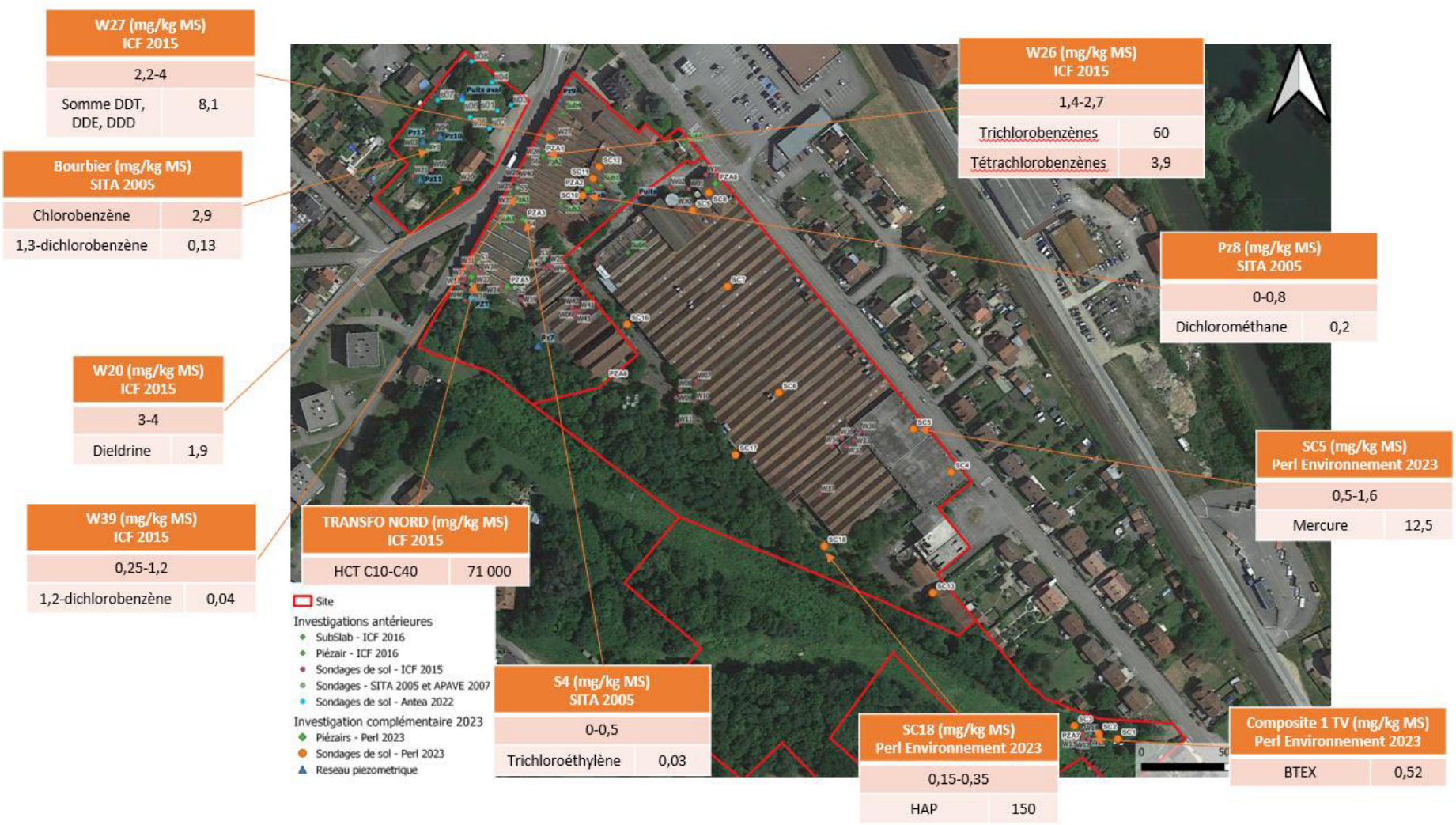


Figure 3 : Plan de synthèse des sources résiduelles de pollution identifiées sur les sols

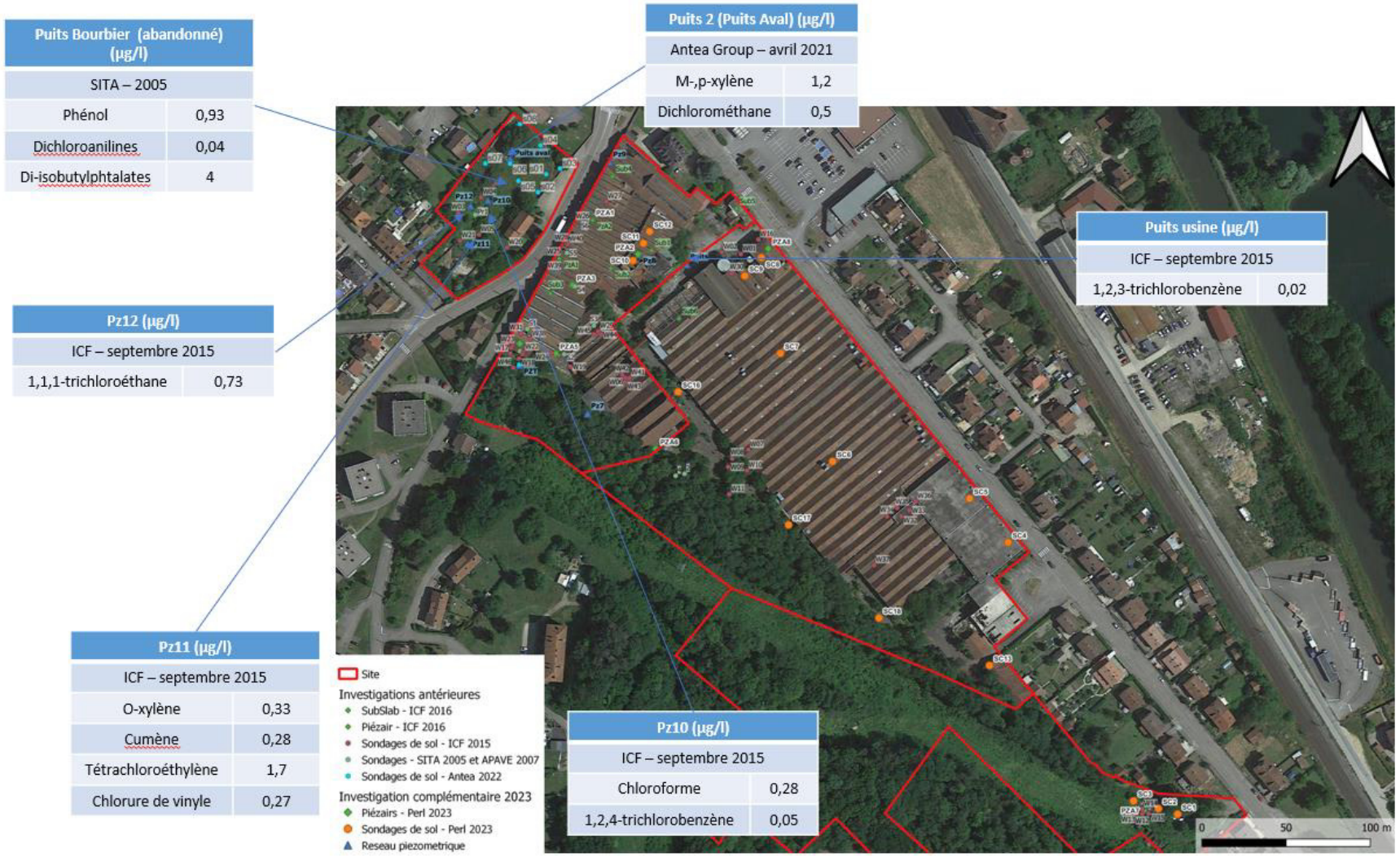


Figure 4 : Plan de synthèse des sources résiduelles de pollution identifiées sur les eaux souterraines

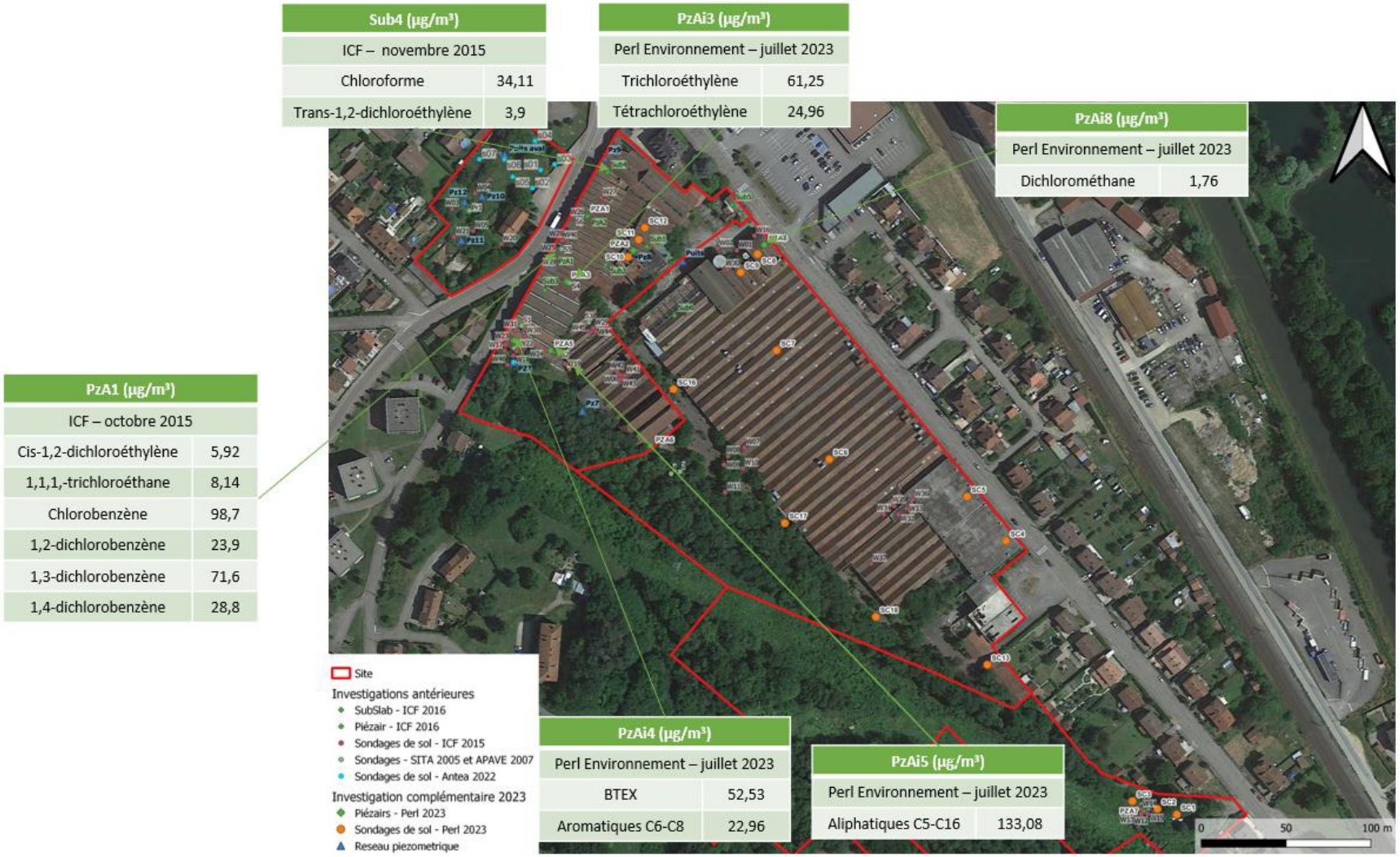


Figure 5 : Plan de synthèse des sources résiduelles de pollution identifiées sur les gaz du sol

Les principales sources résiduelles de pollution sont les suivantes :

- les métaux lourds, HAP, chlorobenzènes, PCB, pesticides, HCT et BTEX dans les sols,
- les métaux lourds, BTEX, COHV, chloropénols et chlorobenzènes dans les eaux souterraines,
- les BTEX, COHV, chlorobenzènes et hydrocarbures dans les gaz du sol.

Les sondages, piézomètres, piézairs et subslab pris en compte dans notre étude selon la zone étudiée sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Sondages, piézomètres, piézairs et subslab par campagne

Campagne	Sondages sol	Piézomètres	Piézairs/Subslabs
SITA - 2005	S1 à S6, Pz8, Transfo, Bourbier	Pz7 aval, Pz8 aval, Pz9 amont, Puits Bourbier	-
APAVE - 2007	P1 à P7, S1 à S5		-
ICF - 2015	W1 à W25, W27, W29 à W46, TRANSFO SUD, TRANSFO NORD	Pz8, Pz10, Pz11, pz12, Puits aval, Puits usine	Sub1 à Sub6, PzA1 et pzA2
Antea Group – avril 2021	PZT, S01 à S08	Puits 2	-
Perl Environnement – juillet 2023	SC1 à SC18, PzAi4 à PzAi8, Composite 1 TV, Composite 2 TV	PzT, Puits	PzAi1 à PzAi8
Perl Environnement – septembre 2023	-	-	SC5

5.2. Identification des voies d'exposition

5.2.1. Contact direct avec les sols en place

D'après le projet d'aménagement, les espaces extérieurs seront recouverts de matériaux artificiels tels que de l'asphalte ou des terres d'apport saines (terre végétale pour les espaces verts). Ainsi, aucun contact direct avec les sols n'est envisagé.

5.2.2. Contact direct et/ou indirect avec les eaux souterraines

Considérant que les usagers du site n'auront aucun contact direct avec les eaux souterraines (absence de puits privatif sur le site), l'ingestion d'eau souterraine n'est pas retenue en tant que voie d'exposition.

5.2.3. Contact direct et/ou indirect avec les eaux superficielles

Considérant l'absence d'eau superficielle (ruisseau, étang, etc.) au droit du site, le contact direct et/ou indirect avec les eaux superficielles n'est pas retenu en tant que voie d'exposition.

5.2.4. Inhalation de substances volatiles présentes dans les sols et/ou les eaux souterraines

Considérant la possibilité de volatilisation de substances chimiques présentes dans les sols et les eaux souterraines vers l'air intérieur des futurs bâtiments et vers l'air extérieur, l'exposition des futurs usagers du site par inhalation de ces substances volatiles est retenue.

Des mesures de gaz du sol ont été réalisées afin de caractériser, de façon plus représentative, le dégazage des substances présentes dans les sols et les eaux souterraines.

5.2.5. Ingestion de végétaux autoproduits

Considérant la nature paysagère des espaces extérieurs, et donc l'absence de jardins potagers et d'arbres fruitiers au droit des futurs espaces verts communs, l'ingestion de végétaux autoproduits n'est pas une voie d'exposition retenue sur cette zone.

5.2.6. Ingestion d'eau potable issue des réseaux souterrains

Sous l'hypothèse de l'implantation des réseaux souterrains d'eau potable dans des zones non impactées, la voie d'exposition liée à l'éventuelle perméation de substances chimiques présentes dans les sols à travers les parois des canalisations souterraines n'a pas été prise en compte.

A titre informatif, les valeurs limites au-dessus desquelles il est recommandé d'apporter une attention particulière à la sélection du matériau constituant la canalisation sont présentées en Annexe IV[4].

5.2.7. Résumé

Le tableau suivant synthétise les voies d'exposition évaluées dans cette étude de risque sanitaire.

Tableau 4 : Résumé des voies d'exposition

Voies d'exposition potentielles	Pris en compte, ou non, dans l'étude	Commentaires
Ingestion de particules de sol	non	Les espaces extérieurs seront recouverts de matériaux artificiels tels que de l'asphalte, ou des terres d'apport saines (terre végétale).
Inhalation de poussières sur site	non	
Contact cutané avec les sols	non	Conformément à la méthodologie nationale, et en l'absence de valeur toxicologique associée à cette voie d'exposition, l'évaluation des risques ne peut se faire que de manière qualitative.
Inhalation de substances volatiles à partir des sols, des gaz du sol	**oui**	Les mesures réalisées dans les gaz du sol permettent d'estimer de façon plus réaliste, d'une part, le dégazage des substances volatiles à partir des sols, et potentiellement des eaux souterraines, et d'autre part, l'exposition des usagers.
Ingestion d'eau souterraine contaminée par infiltration à travers les sols	non	Absence de puits au droit du site.
Contact direct ou indirect avec les eaux superficielles	non	Absence d'eau superficielle
Ingestion de végétaux autoproduits sur site	non	Absence de jardin potager ou arbre fruitier au droit du site.

[4] Recommandations issues du guide BRGM/RP-63675-FR d'août 2014, « Guide relatif aux mesures constructives utilisables dans le domaine des sites et sols pollués ».

Ingestion d'eau potable issue des réseaux souterrains	non	Implantation des réseaux souterrains dans des zones non impactées. Dans le cas contraire, les canalisations souterraines situées au droit des zones polluées devront circuler dans des remblais d'apport sains et/ou devront être de nature imperméable aux substances organiques (acier, fonte, matériau multicouches adapté).

5.3. Cibles retenues

Le projet de reconversion et réhabilitation de la friche Boussac consiste en la création d'une résidence pour séniors ainsi que des logements individuels et collectifs.

Au regard du futur aménagement, les cibles étudiées sont les suivantes :

- résidents enfants et adultes des logements individuels et collectif,
- résidents séniors,
- employés de la résidence senior.

Ces cibles sont les plus sensibles en termes d'exposition et donc de risque sanitaire. L'étude couvre ainsi les autres cibles qui pourraient être présentes sur le site mais qui sont moins exposées, du fait de leur localisation dans les étages de l'immeuble ou du fait d'une durée d'exposition plus faible.

A titre informatif, des cibles présentant des expositions cumulées sont présentées en analyse des incertitudes : cas d'une personne résidant dans les logements et employé dans la résidence sénior, puis devenant résident sénior à son tour lors de la retraite (cf. chapitre 8.3.2).

5.4. Sélection des substances et concentrations associées

Les limites de quantification analytiques ont été choisies de manière pertinente au regard des objectif de l'étude, ainsi, l'ensemble des substances quantifiées par le laboratoire d'analyse a été sélectionné.

D'une façon générale, les substances retenues pour l'évaluation quantitative des risques répondent à certains critères[5]:

- toute substance dont les données disponibles (notamment physico-chimiques et toxicologiques) sont d'une qualité suffisante pour être exploitées en analyse des risques (critères définis par la circulaire DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014),
- toute substance dont la concentration est supérieure à la limite de quantification dans les sols, les eaux souterraines et/ou les gaz du sol, selon les voies d'exposition étudiées,
    - **pour l'inhalation de substances volatiles**, dans une démarche sécuritaire, toute substance présentant des données physico-chimiques relatives à sa volatilité (pression de vapeur, constante de Henry). Ainsi, l'ensemble des substances organiques est retenu, incluant les HAP possédant jusqu'à 4 cycles aromatiques et les PCB. En revanche, parmi les ETM, seul le mercure est considéré comme volatil.

Pour chaque substance considérée, les mesures réalisées dans les gaz du sol ont été privilégiées car elles sont un reflet plus réaliste du dégazage des substances volatiles présentes dans les sols et les eaux souterraines. En effet, les piézairs ont été implantés au niveau des zones présentant les teneurs les plus élevées dans les sols restant en place après réaménagement. Pour les substances quantifiées dans les sols et/ou les eaux souterraines, mais non quantifiées dans les gaz du sol, il a été considéré,

[5] Cf. Annexe »Méthodologie Générale » du présent rapport, 3-Sélection des substances.

dans une hypothèse sécuritaire, une teneur dans les gaz du sol égale à la limite de quantification du laboratoire.

Dans chaque milieu retenu et pour chaque composé, Antea Group a retenu la concentration maximale observée parmi les données disponibles sur les sols restant en place.

Tableau 5 : Milieux d'échantillonnage retenus selon les substances

Famille de substances	Résultats des analyses			Milieu retenu
	SOLS	EAUX SOUTERRAINES	GAZ DU SOL	
HAP	>LQ	<LQ	**<LQ**	**Gaz du sol (LQ)**
HCT	>LQ	<LQ	**>LQ**	**Gaz du sol**
BTEX	>LQ	>LQ	**>LQ**	**Gaz du sol**
COHV	>LQ	>LQ	**>LQ**	**Gaz du sol**
Mercure	**>LQ**	<LQ	**<LQ**	**Gaz du sol (LQ)**
Chlorobenzène	>LQ	>LQ	**>LQ**	**Gaz du sol**
Chlorophénol	<LQ	>LQ	**<LQ**	**Gaz du sol (LQ)**
Pesticide	>LQ	na	**<LQ**	**Gaz du sol (LQ)**

en gras : milieu retenu
< LQ : substance non quantifiée
> LQ : substance quantifiée

Les éléments suivants ont, par ailleurs, été pris en compte :

Pour les hydrocarbures totaux :
Un élément important pour la réalisation de calculs de risque dans le cas d'une pollution par des hydrocarbures (HCT) est l'identification du type de produit pétrolier en présence, et la détermination de la répartition des fractions hydrocarbonées aromatiques et aliphatiques qui le composent. En effet, il n'existe pas, dans les bases de données spécialisées (US-EPA, ATSDR, OEHHA, etc.) de Valeur Toxicologique de Référence (VTR) correspondant aux hydrocarbures totaux (Indice HCT).

Le groupe de travail TPHCWG[6] a défini, pour chaque fraction hydrocarbonée (fractions aliphatiques et aromatiques $>EC_6$-EC_8, $>EC_8$-EC_{10}, $>EC_{10}$-EC_{12}, $>EC_{12}$-EC_{16}…)[7], une VTR et des paramètres physico-chimiques spécifiques. Pour une exposition par inhalation, seuls les hydrocarbures présentant un nombre d'équivalents-carbone inférieur à 16 ont été pris en compte, car ce sont les seuls considérés volatils et bénéficiant d'une VTR pour la voie respiratoire.

Dans les échantillons de gaz du sol, les concentrations en hydrocarbures totaux ont été analysées selon le découpage suivant : $>EC_6$-EC_8, $>EC_8$-EC_{10}, $>EC_{10}$-EC_{12}, $>EC_{12}$-EC_{16}, $>EC_{16}$-EC_{21}, $>EC_{21}$-EC_{35} avec distinction entre les hydrocarbures aromatiques et aliphatiques. Les paramètres physico-chimiques et VTR proposés par le TPHWG sont donc appliquées aux fractions correspondantes.

[6] Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group, Human Health Risk-Based Evaluation of Petroleum Release Sites: Implementing the Working Group Approach, Volume 5, June 1999.
[7] EC : équivalent-carbone. Comme recommandé par le TPHCWG, les fractions sont définies par un «équivalent-carbone (EC)» et non pas par le nombre de carbones contenus dans le composé. Cet « équivalent-carbone » est calculé sur la base du point d'ébullition et du temps de rétention sur chromatographie gazeuse de chaque composé. Par exemple, l'EC du benzène (6 carbones) est 6,5 car son point d'ébullition et son temps de rétention sont approximativement situés entre ceux du n-hexane (6 carbones) et du n-heptane (7 carbones).

Pour les BTEX :
Le benzène et le toluène correspondant respectivement aux hydrocarbures aromatiques EC_6-EC_7 et EC_7-EC_8, les résultats de l'analyse TPH n'ont pas été retenus sur ces deux fractions afin d'éviter toute redondance dans les calculs de risque.

L'analyse des xylènes ne faisant pas la différenciation entre les méta- et para-xylènes, la concentration retenue pour les m,p xylènes a été appliquée aux 2 substances. L'isomère présentant l'indice de risque le plus élevé a donc été retenu pour le calcul de risque.

Pour les HAP :
Les propriétés physiques des HAP dépendent de leur masse moléculaire, de leur pression de vapeur saturante, de leur structure chimique et des conditions environnementales et climatiques (température, pression, humidité) du milieu dans lequel ils se trouvent. La répartition des HAP entre la phase gazeuse et la phase particulaire dans l'atmosphère est déterminée par la pression de vapeur saturante des composés et la température ambiante. En effet, les HAP les plus légers et dont les tensions de vapeur sont élevées, seront présents en majorité dans la phase gazeuse alors que les HAP les plus lourds, dont les pressions de vapeur saturante sont plus faibles, seront plutôt majoritairement présents dans la phase particulaire[8].

Ainsi, on considère généralement que les HAP possédant moins de 3 cycles aromatiques sont majoritairement présent sous forme gazeuse et que les HAP présentant plus de 4 cycles aromatiques sont principalement présents sous formes particulaires. Entre les deux, pour les HAP possédant 3 à 4 cycles aromatiques, la répartition de ces composés peut se faire à la fois en phase gazeuse et particulaire.

Il en découle, que les HAP pris en compte pour la voie d'inhalation de vapeurs seront uniquement ceux possédant jusqu'à 4 cycles aromatiques avec un équivalent carbone inférieur à 16, c'est-à-dire : naphtalène, acénaphtylène, acénaphtène, fluorène, phénanthrène, anthracène, fluoranthène et pyrène.

Pour les PCB :

Comme pour les HAP, les propriétés physiques des congénères PCB dépendent de leur masse moléculaire, de leur pression de vapeur saturante, de leur structure chimique et des conditions environnementales et climatiques (température, pression, humidité) du milieu dans lequel ils se trouvent. Les 7 PCB analysés présentent des pressions de vapeurs faibles (entre 0,026 et 0,00046 Pa). Il en découle, que les PCB ne seront pas pris en compte pour la voie d'inhalation de vapeurs (gaz : matrice non pertinente selon le guide des analyses en contexte sites et sols pollués[9]).

Cas de l'Ethyltoluène :
N'ayant ni données physico chimique disponibles, ni VTR spécifique, l'Ethyltoluène a été associé à la fraction hydrocarbonée aromatique >EC_8-EC_{10} des TPH.

Les substances et concentrations retenues dans les calculs de risque sont présentées dans le tableau suivant.

[8] INERIS - Complément au guide sur la surveillance dans l'air autour des installations classées - DRC - 16 - 158882 - 10272A
[9] BRGM – UPDS – Guide des analyses en laboratoire en contexte sites et sols pollués – novembre 2021

Tableau 6 : Substances et concentrations retenues dans les gaz du sol

Substances	Concentrations mesurées (mg/m³)	Echantillon de référence (ouvrage)
	Métaux	
Mercure	*0,00004*	*LQ*
	HAP	
Naphtalène	*0,01401*	*LQ*
Acénaphtylène	*0,00004*	*LQ*
Acénaphtène	*0,00004*	*LQ*
Fluorène	*0,00004*	*LQ*
Phénanthrène	*0,00009*	*LQ*
Anthracène	*0,00004*	*LQ*
Fluoranthène	*0,00005*	*LQ*
Pyrène	*0,00004*	*LQ*
	COHV	
Dichlorométhane	**0,0018**	**PzAi 8 – Perl Environnement – juillet 2023**
Trans-1,2-dichloroéthène	**0,0039**	**Sub-4 – ICF – octobre 2015**
Cis-1,2-dichloroéthène	**0,0059**	**PzA1 - ICF – octobre 2015**
Chloroforme	**0,0341**	**Sub-4 - ICF – novembre 2015**
1,1,1-trichloroéthane	**0,0081**	**PzA1 – octobre 2015**
Trichloroéthylène	**0,0613**	**PzAi 3 – Perl Environnement – juillet 2023**
Tétrachloroéthylène	**0,0250**	**PzAi 3 – Perl Environnement – juillet 2023**
	Chlorobenzène	
1,3-dichlorobenzène	**0,0716**	**PzA1 – ICF – octobre 2015**
1,2-dichlorobenzène	**0,0239**	**PzA1 – ICF – octobre 2015**
1,4-dichlorobenzène	**0,0288**	**PzA1 – ICF – octobre 2015**
Trichlorobenzène. 1.2.3-	*0,0157*	*LQ*
Trichlorobenzène. 1.2.4-	*0,0132*	*LQ*
Chlorobenzène	**0,0987**	**PzA1 – ICF – octobre 2015**
	Chlorophénol	
2,4,5-trichlorophénol	*0,0008*	*LQ*
Pentachlorophénol	*0,0008*	*LQ*
	Pesticide	
o,p-DDD	*0,000008*	*LQ*
o,p-DDE	*0,000008*	*LQ*
Dieldrine	*0,000008*	*LQ*
	Hydrocarbures	
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	**0,2461**	**PzAi8 – Perl Environnement - juillet 2023**
Hydrocarbures aliphatiques C6-C8	**0,1331**	**PzAi5 – Perl Environnement - juillet 2023**
Hydrocarbures aliphatiques C10-C12	**0,125**	**PzAi1 – Perl Environnement - juillet 2023**
Hydrocarbures aliphatiques C12-C16	*0,0861*	*LQ*
Hydrocarbures aromatiques C8-C10	*0,0861*	*LQ*
Hydrocarbures aromatiques C10-C12	*0,0861*	*LQ*
Hydrocarbures aromatiques C12-C16	*0,0861*	*LQ*
	BTEX	
Benzène	**0,0044**	**PzA1 – ICF – octobre 2015**
Toluène	**0,0230**	**PzAi4 – Perl Environnement - juillet 2023**
Ethylbenzène	**0,0049**	**PzAi5 – Perl Environnement - juillet 2023**
m-,p-xylène	**0,0197**	**PzAi4 – Perl Environnement - juillet 2023**
o-xylène	**0,0055**	**PzAi4 – Perl Environnement - juillet 2023**

gras : substance et concentration retenues
italique : substance non quantifiée mais concentration retenue à la limite de quantification

Les caractéristiques physico-chimiques des substances retenues pour l'évaluation des risques ont été recherchées et sont présentées en Annexe VI.

5.5. Schéma conceptuel

Un schéma conceptuel résumant les scénarios d'exposition retenus est présenté en Figure 6.

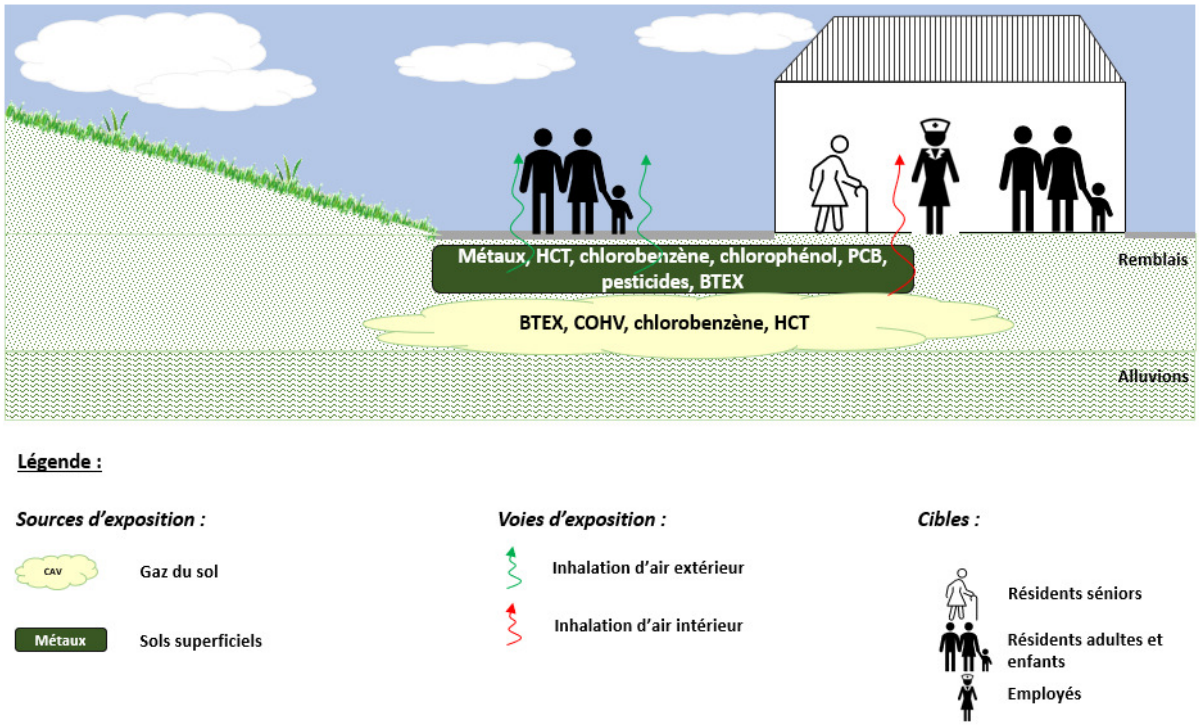


Figure 6 : Schéma conceptuel

5.6. Quantification de l'exposition

Cette section décrit les modèles d'exposition ainsi que les paramètres retenus pour évaluer les doses d'exposition pour les cibles considérées.

5.6.1. Choix du modèle d'exposition

Les calculs de risques sont réalisés à l'aide du logiciel MODUL'ERS conçu par l'INERIS. Ce logiciel, qui permet d'estimer les niveaux d'exposition des cibles étudiées et les niveaux de risque sanitaire associés, est basé sur l'ensemble des équations pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle fourni par l'INERIS et le guide de l'utilisateur Modul'ERS[10].

Dans le cadre de cette étude, le logiciel a fait appel aux modules suivants :

- module « conc gaz air intérieur Volasoil » qui est basé sur une approche dérivée du modèle Volasoil du RIVM (institut néerlandais de santé publique et de l'environnement), permettant le calcul des concentrations attendues dans l'air d'un bâtiment à partir d'une source nappe ou sol,

[10] INERIS, Rapport d'étude n°DRC-08-94882-16675C, 01/08/2010, « Jeux d'équations pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle ».
INERIS, Rapport d'étude n° 14-141968-00696A, Mars 2014, Guide de l'utilisateur Modul'ERS.

- module « conc gaz air extérieur » qui permet le calcul du flux d'émission à partir d'une source nappe ou sol et l'estimation des concentrations attendues dans l'air extérieur (voir équation du document INERIS-DRC-08-94882-16675B),
- module « Niveaux_Exposition_Risque » qui permet de calculer, d'une part les niveaux d'exposition chroniques pour les différentes classes d'âge définies par l'utilisateur et d'autre part, les niveaux de risques chroniques pour des effets cancérigènes et non cancérigènes.

Le logiciel Modul'ERS utilisé est présenté en Annexe VII.

5.6.1.1. Caractéristiques de la modélisation

Dans les modèles de transfert, il faut souligner que les mesures dans les gaz du sol permettent de s'affranchir d'une étape dans le calcul de risque, consistant à estimer les concentrations des gaz du sol à partir des concentrations mesurées dans les sols et dans les eaux souterraines et nécessitant certains paramètres d'entrée comportant des incertitudes. Cette approche permet d'évaluer de façon plus réaliste l'exposition des futurs usagers du site.

5.6.1.2. Paramètres d'entrée du modèle

Les équations de modélisation nécessitent l'utilisation de différents paramètres propres aux bâtiments, aux caractéristiques des sols et des matériaux sous-jacents et aux différentes substances présentes dans les sols et les eaux souterraines et/ou les gaz du sol.

L'ensemble des paramètres d'entrée du modèle est présenté en Annexe VII.

- Air intérieur :

Les transferts des substances volatiles ont été modélisés selon les principes suivants :

- la pollution a été positionnée au contact de la dalle de fond du bâtiment,
- au vu des observations de terrain réalisées, le type de sol retenu au droit du futur bâtiment est un sol sableux (remblais limoneux, sableux, caillouteux à jusqu'à 2,3 m de profondeur puis des alluvions sablo-limoneuses à sablo-argileuses),
- en l'absence de valeurs propres au site, un taux de renouvellement d'air est usuellement fixé à 0,5 vol/h pour des bâtiments à usage résidentiel,
- le taux de transfert considéré entre le RDC et les étages du bâtiment est de 100%.

- Air extérieur :

Les transferts des substances volatiles ont été modélisés selon les principes suivants :

- au vu des observations de terrain réalisées, le type de sol retenu au droit des espaces extérieurs est un sol sableux (remblais limoneux, sableux, caillouteux à jusqu'à 2,3 m de profondeur puis des alluvions sablo-limoneuses à sablo-argileuses),
- modélisation d'un dégazage vers l'air extérieur, en tenant compte d'une vitesse de vents de 2,8 m/s[11],
- du fait de l'hypothèse d'un recouvrement des sols – Cf. § 5.2.1, une épaisseur de terres d'apport saines de 30 cm a été retenue au droit des espaces extérieurs.

La Figure 7 schématise la modélisation du transfert des substances volatiles.

[11] Moyenne des vitesses de vents observées à la station météorologique d'Epinal (88), de 1991 à 2010

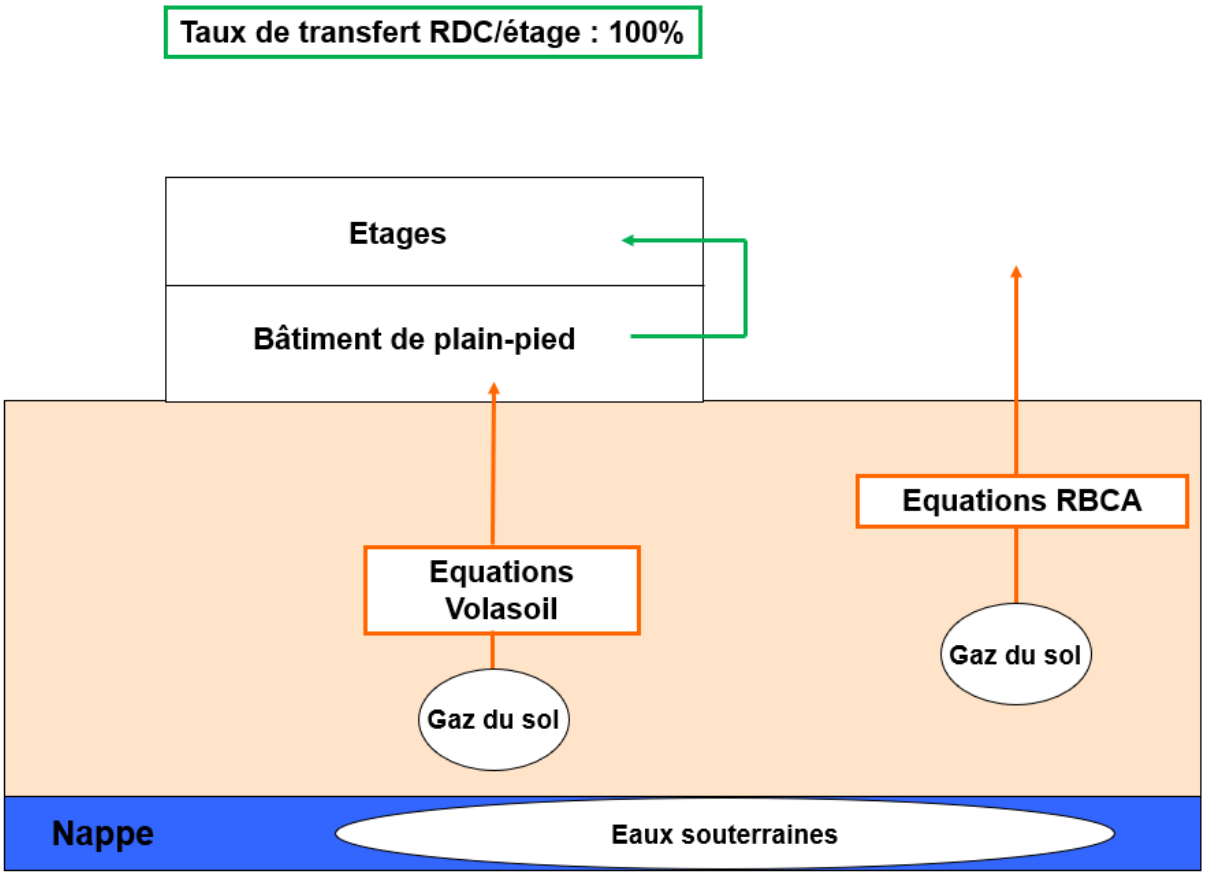


Figure 7 : Modélisation du transfert des substances volatiles

5.6.2. Calcul de la dose journalière ou concentration d'exposition

L'équation mathématique permettant de calculer la DJE_{ij} (exprimée en mg/(kg.j) ou la CI (exprimée en mg/m^3) est la suivante :

$$DJE_{ij} = \frac{DE \cdot Qij \cdot FE}{P \cdot T_m} \cdot C_i \cdot ou \cdot CI = \frac{Ci \cdot DE \cdot FE}{T_m}$$

où : Qij est la quantité de milieu i administrée par la voie j par jour (en mg/j),
Ci est la concentration au point d'exposition (en mg/m^3),
FE est la fréquence d'exposition annuelle (sans unité),
DE est la durée d'exposition (en an),
P est le poids de l'individu (en kg),
T_m est le temps moyen de prise en compte de l'apparition possible d'un effet néfaste sur la santé (en années).
Tm=DE * 365 j pour les effets à seuil et Tm= 70 (vie entière) * 365 pour les effets sans seuils.

Pour chaque substance chimique retenue dans le cadre de cette étude, la dose journalière ou concentration d'exposition est présentée, avec les calculs de risque sanitaire, en Annexe IX.

5.6.3. Paramètres d'exposition

Les paramètres généraux caractérisant l'exposition des différentes cibles ou récepteurs sont renseignés ci-après, selon les indications fournies par l'INERIS[12].

Tableau 7 : Paramètres d'exposition retenus dans l'étude

Paramètres	Cibles	Valeurs retenues	Justifications et références
Durée d'exposition	Résidents Séniors Employés	30 ans 20 ans 42 ans	US-EPA (2011) + INERIS (2017) + Durée légale du travail en France
Temps moyenné	Résidents Séniors Employés Toutes	*Effets non cancérigènes (Tm_{nc}) :* 30 ans * 365 jours/an = 10 190 jours 20 ans * 365 jours/an = 7 300 jours 42 ans * 220 jours/an = 9 240 jours *Effets cancérigènes (Tm_c) :* Tm_c = vie entière (70 ans) * 365 jours/an = 25 550 jours	US EPA (2011) + INERIS (2017)
Fréquence d'exposition annuelle à l'intérieur (RDC et étages)	Résidents Séniors Employés	Adultes : 0,69 / Enfants : 0,61 à 0,73 selon les classes d'âge 0,92 (22h/j, 365 j/an) 0,2 (8 h/j, 220 j/an)	INERIS (2017)
Fréquence d'exposition annuelle à l'extérieur	Résidents Séniors Employés	Adultes : 0,028 / Enfants : 0,031 à 0,1 selon les classes d'âge 0,08 (2h/j, 365 j/an) 0,025 (1 h/j, 220 j/an)	Jugement d'expert INERIS (2017)
Hauteur de respiration	Toutes	Adultes : 1,55 m / Enfants : 0,3 à 1,5 m selon les classes d'âge	INERIS (2017)

[12] INERIS, Rapport d'étude n°DRC-14-141968-11173C, 23/06/2017, « Paramètres d'exposition de l'homme du logiciel Modul'ERS ».

6. Evaluation de la relation dose réponse

6.1. Synthèse des données toxicologiques

Les principaux effets toxiques engendrés par les substances retenues pour l'évaluation des risques sont présentés en Annexe VIII.

6.2. Valeurs toxicologiques de référence retenues

L'ensemble des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues dans le cadre de la présente étude est présenté dans le Tableau 8. Pour chaque VTR retenue, la source bibliographique est indiquée.

La sélection des VTR a été établie selon les recommandations de la note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014.

Les VTR ont fait l'objet d'une mise à jour par Antea Group en octobre 2023.

Tableau 8 : Valeurs Toxicologiques de Référence retenues pour la voie inhalation

N° CAS	Substances	Voie d'exposition : inhalation Durée d'exposition : chronique								
		Effets à seuil					Effets sans seuil			
		VTR (mg/m^3)	Effet/organe cible	Organisme	Date de construction	Expertise (organisme, date)	VTR $(mg/m^3)^{-1}$	Organisme	Date de construction	Expertise (organisme, date)
Composés Aromatiques Volatils (CAV)										
71432	benzène	1,0E-02	Immunologique	ANSES	2008	-	2,6E-02	ANSES	2013	-
100414	éthylbenzène	1,5E+00	Ototoxique	ANSES	2016	-	-	ANSES	2016	-
108883	toluène	1.9E+01	Poids de la progéniture	ANSES	2017	-	-	-	-	-
108383	m-xylène	1,0E-01	Neurologique	US-EPA	2003	ANSES, 2020	-	-	-	-
95476	o-xylène									
106423	p-xylène									
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)										
83329	acénaphtène	-	-	-	-	-	6,0E-04	US EPA + FET	2017	INERIS 2018
208968	acénaphtylène	-	-	-	-	-	6,0E-04	US EPA + FET	2017	INERIS 2019
120127	anthracène	-	-	-	-	-	6,0E-03	US EPA + FET	2018	INERIS 2019
206440	fluoranthène	-	-	-	-	-	6,0E-04	US EPA + FET	2017	INERIS 2019
86737	fluorène	-	-	-	-	-	6,0E-04	US EPA + FET	2017	INERIS 2019
91203	naphtalène	3,7E-02	Respiratoire	ANSES	2013	INERIS 2019	5,6E-03	ANSES	2013	INERIS 2019
85018	phénanthrène	-	-	-	-	-	6,0E-04	US EPA + FET	2017	INERIS 2019
129000	pyrène	-	-	-	-	-	6,0E-04	US EPA + FET	2017	INERIS 2019

N° CAS	Substances	Voie d'exposition : inhalation Durée d'exposition : chronique								
		Effets à seuil					Effets sans seuil			
		VTR (mg/m^3)	Effet/organe cible	Organisme	Date de construction	Expertise (organisme, date)	VTR $(mg/m^3)^{-1}$	Organisme	Date de construction	Expertise (organisme, date)
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)										
71556	1,1,1-trichloroéthane	1,0E+00	Hépatique	OEHHA	2008	INERIS, 2014	-	-	-	-
156592	1,2-dichloroéthylène cis	6,0E-02	Hépatique et respiratoire	RIVM	2008	-	-	-	-	-
156605	1,2-dichloroéthylène trans	6,0E-02	Hépatique et respiratoire	RIVM	2008	-	-	-	-	-
67663	chloroforme	6,3E-02	Effet cancérigène à seuil : Reins	ANSES	2008	-	-	ANSES	2012	-
75092	dichlorométhane	6,0-E-01	Hépatique	US EPA	2011	-	1,0E-05	US EPA	2011	-
127184	tétrachloroéthylène	4,0E-01	Reins	ANSES	2017	-	2,6E-04	US EPA	2012	ANSES 2017
79016	trichloroéthylène	3,2E+00	Reins	ANSES	2018	-	1,0E-03	US EPA	2006	ANSES 2018
Métaux										
7439976	mercure	3,0E-05	Neurologique	OEHHA	2008	INERIS, 2009	-	-	-	-
Hydrocarbures Totaux (HCT)										
HCTal1	HCT ALIPHATIQUES EC5-EC6	1,8E+01	Foie, reins	TPHCWG, VOL 5	1999	-	-	-	-	-
HCTal2	HCT ALIPHATIQUES EC6-EC8	1,8E+01	Foie, reins	TPHCWG, VOL 5	1999	-	-	-	-	-
HCTal4	HCT ALIPHATIQUES EC10-EC12	1,0E+00	Foie, sang	TPHCWG, VOL 5	1999	-	-	-	-	-
HCTal5	HCT ALIPHATIQUES EC12-EC16	1,0E+00	Foie, sang	TPHCWG, VOL 5	1999	-	-	-	-	-

N° CAS	Substances	Voie d'exposition : inhalation Durée d'exposition : chronique								
		Effets à seuil					Effets sans seuil			
		VTR (mg/m^3)	Effet/organe cible	Organisme	Date de construction	Expertise (organisme, date)	VTR $(mg/m^3)^{-1}$	Organisme	Date de construction	Expertise (organisme, date)
HCTar3	HCT AROMATIQUES EC8-EC10	2,0E-01	Perte de poids	TPHCWG, VOL 5	1999	-	-	-	-	-
HCTar4	HCT AROMATIQUES EC10-EC12	2,0E-01	Perte de poids	TPHCWG, VOL 5	1999	-	-	-	-	-
HCTar5	HCT AROMATIQUES EC12-EC16	2,0E-01	Perte de poids	TPHCWG, VOL 5	1999	-	-	-	-	-
Autres										
108952	phénol	2,0E-01	Hépatique, cardiologique, reins et neurologique	OEHHA	2000	-	-	-	-	-
108907	chlorobenzène	1,0E+00	Foie, reins, effets reprotoxiques	OEHHA	2000	-	-	-	-	-
95501	1,2 Dichlorobenzène	-	-	-	-	-	-	-	-	-
541731	1,3 Dichlorobenzène	-	-	-	-	-	-	-	-	-
106467	1,4 Dichlorobenzène	6,0E-02	Respiratoire	ATSDR	2006	-	1,1E-02	OEHHA	2009	-
87-61-6	1,2,3-trichlorobenzène	5,00E-02								
120-82-1	1,2,4-trichlorobenzène	5,00E-02								
95-95-4	2,4,5-trichlorophénol									
87-86-5	Pentachlorophénol						4,3E-03			
72-54-8	o,p-DDD						6,9E-02			
72-55-9	p,p-DDD						9,7E-02			

6.3. Valeurs de gestion

Conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, au-delà de la simple compatibilité sanitaire, les valeurs de gestion doivent être respectées pour les milieux qui en disposent. Concernant l'air intérieur, ces valeurs de gestion correspondent aux valeurs règlementaires (cas du benzène et du formaldéhyde), aux valeurs repères établies par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) ou à défaut aux valeurs de gestion de l'air intérieur (VGAI) établies par l'ANSES.

Cas du benzène, trichloroéthylène, du tétrachloroéthylène et du naphtalène :
Il existe pour ces substances une valeur repère de qualité d'air intérieur (non réglementaire) établie par le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP)[13] pour les espaces clos (immeubles d'habitation ou locaux ouverts au public). Le HCSP recommande une valeur de 2 µg/m^3 pour le benzène, 250 µg/m^3 pour les effets à seuil du tétrachloroéthylène et 10 µg/m^3 pour le naphtalène et le trichloroéthylène (TCE) pour l'air intérieur des espaces clos.

Cas de l'éthylbenzène et du toluène :
Pour ces substances, l'ANSES a proposé une VGAI de 1 500 µg/m^3 pour l'éthylbenzène[14] et de 20 000 µg/m^3 pour le toluène[15] dans l'air intérieur des espaces clos.

Les concentrations modélisées dans l'air intérieur du bâtiment seront donc comparées aux valeurs de gestion précitées (cf. chapitre 8.2).

[13] Haut Conseil de la santé publique « Avis relatif aux valeurs repères d'aide à la gestion de la qualité de l'air pour le trichloroéthylène», juillet 2020« Avis relatif à la fixation de valeurs repères d'aide à la gestion pour le trichloroéthylène dans l'air des espaces clos », juillet 2012, « Avis relatif à la fixation de valeurs repères d'aide à la gestion pour le tétrachloroéthylène dans l'air des espaces clos », juin 2010, « Avis relatif à la fixation de valeurs repères d'aide à la gestion pour le benzène dans l'air des espaces clos », juin 2010, « Avis relatif à la fixation de valeurs repères d'aide à la gestion pour le naphtalène dans l'air des espaces clos », janvier 2012.
[14] ANSES « proposition de valeurs guides de qualité d'air intérieur – L'éthylbenzène », Octobre 2016.
[15] ANSES « proposition de valeurs guides de qualité d'air intérieur – Le toluène », Juillet 2018.

7. Quantification des risques sanitaires

L'ensemble des résultats est établi en l'état actuel des connaissances (octobre 2023).

Les calculs ont été réalisés avec des paramètres propres au site quand ceux-ci étaient disponibles. En l'absence de valeurs spécifiques, des valeurs disponibles dans la littérature ou des choix d'expert ont été retenus[16].

Les feuilles de calculs sont présentées en Annexe IX.

Il est rappelé que l'acceptabilité des risques est définie sur la base de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017. Un niveau de risque est considéré comme acceptable pour les usagers du site dans les cas suivants :

- Quotient de Danger (QD) inférieur à 1,0 (risques pour les effets à seuil : effets non cancérigènes d'une part, et effets cancérigènes non génotoxiques d'autre part),
- Excès de Risque Individuel (ERI) inférieur à 1,0 10^{-5} (risques pour les effets sans seuil de dose : effets cancérigènes génotoxiques).

Selon la méthodologie nationale, l'additivité des risques liés aux différents polluants et/ou aux différentes voies d'exposition doit être réalisée selon les recommandations des instances sanitaires au niveau national. En l'état actuel, ces recommandations conduisent :

- pour les effets à seuils, à l'addition des quotients de danger (QD) uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible,
- pour les effets sans seuils, l'addition de tous les excès de risques de cancer.

Toutefois, des incertitudes demeurent sur les organes cibles et les possibilités d'effets croisés ou de synergie lorsque plusieurs substances sont présentes. Aussi, dans une démarche sécuritaire, la somme des QD, toutes voies et toutes substances confondues, est présentée ci-après.

Les niveaux de risque sanitaire, calculés sur la base des concentrations maximales observées sur le site dans les sols et gaz du sol, sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 9 : Risques sanitaires pour les futurs usagers du site (usage résidentiel)

	QD*	ERI
Résidents adultes et enfants – Niveau de risque global	**8,42E-02**	**3,40E-06**
Inhalation d'air intérieur	8,37E-02	3,39E-06
Inhalation d'air extérieur	4,22E-04	7,48E-09
Résidents séniors – Niveau de risque global	**1,06E-01**	**3,15E-06**
Inhalation d'air intérieur	1,06E-01	3,14E-06
Inhalation d'air extérieur	2,09E-04	5,63E-09
Employés – Niveau de risque global	**2,31E-02**	**1,44E-06**
Inhalation d'air intérieur	2,31E-02	1,44E-06
Inhalation d'air extérieur	6,53E-05	3,69E-09
Seuils de référence	*1,0E+00*	*1,0E-05*

*Le QD présenté ici correspond à la classe d'âge la plus pénalisante. Le détail est discuté au chapitre suivant.

[16] User's guide for evaluating subsurface vapor intrusion into buildings, USEPA, February 22, 2004.

Les résultats des calculs de risque indiquent, avec les hypothèses prises en compte, des niveaux de risque sanitaires inférieurs aux seuils de référence, pour les futurs usagers du site (usage résidentiel) pour la voie d'exposition par inhalation de substances volatiles.

8. Interprétation des résultats

8.1. Hiérarchisation des risques

Les risques sanitaires les plus élevés sont les risques associés à une exposition par inhalation de composés volatils au droit des futurs bâtiments.

Les substances quantifiées contribuant majoritairement :

- au niveau de risque à seuil (QD), sont le mercure (23 % du risque) et chloroforme (9 % du risque),
- au niveau de risque sans seuil (ERI), sont le 1,4-dichlorobenzène (51 % du risque), benzène (19 % du risque), naphtalène (13 % du risque) et trichloroéthylène (10 % du risque).

Tableau 10 : Risques à seuil (QD) selon les classes d'âge

		QD inh int	QD inh ext	Somme QD
Résident	Classe 1 (0-1 an)	8,37E-02	4,22E-04	8,42E-02
	Classe 2 (1-3 ans)	8,37E-02	1,81E-04	8,39E-02
	Classe 3 (3-6 ans)	7,27E-02	**4,50E-04**	7,31E-02
	Classe 4 (6-11 ans)	7,27E-02	3,68E-04	7,30E-02
	Classe 5 (11-15 ans)	7,42E-02	1,08E-04	7,43E-02
	Classe 6 (15-18 ans)	6,99E-02	9,74E-05	7,00E-02
	Classe 7 (>18 ans)	7,91E-02	7,28E-05	7,92E-02
Employé	Classe 7 (>18 ans)	2,31E-02	6,53E-05	2,31E-02
Résident senior	Classe 7 (>18 ans)	**1,06E-01**	2,09E-04	**1,06E-01**

Les niveaux de risque non cancérigène (QD) les plus élevés sont observés pour les résidents seniors.

8.2. Comparaison aux Valeurs Réglementaires et aux valeurs de gestion

Au-delà, des niveaux de risque sanitaires établis, les concentrations modélisées sont ici comparées aux valeurs réglementaires et valeurs guides disponibles en termes de qualité d'air intérieur.

A noter que les concentrations présentées dans ce chapitre ne sont pas issues de mesures réelles dans le milieu mais d'une modélisation. Cette modélisation est par conséquent sujette à certaines incertitudes du fait des paramètres de modélisation retenus (taux de ventilation, dimensions des bâtiments, type de sol au droit du bâti, taux de fissuration de la dalle, etc.), l'influence de certains de ces paramètres sur la concentration modélisée sera présentée en analysé des incertitudes (cf. chapitre 8.3.2).

Compte-tenu d'un impact en benzène, éthylbenzène, toluène, TCE, PCE et naphtalène au droit du site, les concentrations modélisées dans le futur bâtiment (logement) ont été comparées, à titre informatif, à la valeur repère de qualité d'air intérieur (VR) des espaces clos du Haut Conseil de Santé Public (HCSP) ou à la VGAI proposée par l'ANSES (pour le cas de l'éthylbenzène et du toluène).

Tableau 11 : Comparaison des concentrations modélisées avec les valeurs de gestion

Substance	Concentrations modélisées dans l'air intérieur (µg/m³)	*Valeurs de gestion du HCSP ou de l'ANSES*
Benzène	0,09 µg/m³	*2 µg/m³*
Ethylbenzène	0,09 µg/m³	*1 500 µg/m³*
Toluène	0,44 µg/m³	*20 000 µg/m³*
Trichloroéthylène	1,18 µg/m³	*10 µg/m³*
Tétrachloroéthylène	0,48 µg/m³	*250 µg/m³*
Naphtalène	0,27 µg/m³	*10 µg/m³*

Les concentrations modélisées dans l'air intérieur du futur bâtiment sont inférieures aux valeurs de gestion retenues.

8.3. Evaluation des incertitudes

L'évaluation des risques sanitaires se décompose en cinq grandes étapes, dont chacune fait l'objet d'incertitudes :

- la caractérisation physique du site,
- la sélection des substances,
- l'évaluation de l'exposition,
- l'évaluation de la toxicité,
- la caractérisation des risques.

8.3.1. Analyse qualitative

8.3.1.1. Incertitudes sur les caractéristiques physiques du site

Les incertitudes concernent ici les reconnaissances effectuées sur le site. Des observations de terrain sur les sols ont été réalisées lors des sondages afin de déterminer précisément les différents paramètres spécifiques du site, et réduire ainsi l'incertitude associée à ces paramètres.

Au droit du site, les sols sont constitués de remblais limoneux, sableux, caillouteux jusqu'à 2,3 m de profondeur puis des alluvions sablo-limoneuses à sablo-argileuses. Le type de sol retenu, correspondant au sol le plus perméable aux substances volatiles observé lors des investigations de terrain, est un sol de type sableux. Compte-tenu de la présence de remblais à tendance limoneuse dans les sols superficiels, l'étude d'un sol limoneux est présentée en analyse des incertitudes (cf. chapitre 8.3.2).

8.3.1.2. Incertitudes sur l'évaluation de l'exposition

Les cibles choisies sont les usagers du site les plus sensibles, c'est-à-dire ceux qui sont les plus exposés aux substances volatiles présentes dans les sols, eaux souterraines et gaz du sol. Dans une démarche sécuritaire, les risques associés à chacun des milieux étudiés sont cumulés.

Il faut souligner ici qu'un cas d'exposition cumulée a été étudié en analyse des incertitudes (cf. chapitre 8.3.2) : cas d'une personne résidant dans les logements et employé dans la résidence sénior, puis devenant résident sénior à son tour lors de la retraite.

Dans cette étude, **les modèles d'exposition** du logiciel Modul'ERS développé par l'INERIS ont été utilisés pour estimer les concentrations de polluants dans l'air intérieur et extérieur, à partir des concentrations mesurées dans les gaz du sol. L'estimation de l'exposition d'un individu, à l'aide de

modèles d'exposition, n'est qu'une représentation mathématique approximative, et généralement sécuritaire, de la réalité. L'incertitude associée aux modèles est toutefois difficile à évaluer.

De nombreux paramètres, spécifiques au site ou aux récepteurs, influencent les résultats des modélisations. Les propriétés physico-chimiques et géologiques font partie des paramètres influençant la détermination des flux de remontées des substances volatiles. Les paramètres géologiques proviennent de mesures ou d'observations réalisées sur site. Les propriétés physico-chimiques des substances (provenant de bases de données fiables telles que l'INERIS, l'US-EPA, ou la littérature scientifique), et les concentrations retenues ne sont pas des sources majeures d'incertitudes.

Une part de l'incertitude, liée à l'utilisation du modèle, provient donc de l'utilisation de paramètres par défaut du fait de l'absence de données spécifiques. En effet, pour certains paramètres, seules les valeurs standards proposées par le modèle sont connues. Dans ce cas, il est difficile d'envisager d'autres valeurs (taux de renouvellement d'air dans un bâtiment, taux de fissuration, température du sol…).

Lors d'une exposition par inhalation de substances volatiles provenant des sols et des eaux souterraines, il apparaît que trois facteurs ont une influence non négligeable sur le résultat final. Il s'agit du taux de fissuration de la dalle, de la hauteur de l'espace clos modélisé et du taux de renouvellement d'air.

Concernant la fraction surfacique occupée par les ouvertures de la dalle, en l'absence de valeurs propres au site, il a été considéré une valeur standard de 1,0E-05 (RIVM 1996, 2008). D'autres valeurs, correspondant à une dalle dégradée ou à une dalle neuve / avec traitement de type résine, sont étudiées en analyse des incertitudes (cf. chapitre 8.3.2).

Concernant la hauteur de l'espace clos, en l'absence d'informations, il a été considéré une valeur standard de 2,3 m.

Concernant le taux de ventilation du bâtiment, en l'absence de valeurs propres au site, le taux de renouvellement d'air standard (pour un usage résidentiel) du logiciel Johnson et Ettinger a été retenu, soit 0,5 vol/h. A titre informatif, une ventilation plus faible de 0,5 vol/h est étudiée en analyse des incertitudes (chapitre 8.3.2).

8.3.1.3. Incertitudes sur la sélection des substances et les concentrations

Les concentrations des différentes substances mesurées sur site sont soumises à des incertitudes inhérentes aux méthodes de prélèvements et d'analyses :

- sur le terrain, des biais de prélèvements existent, liés soit à la technique de prélèvement (tarière manuelle, carottage, Géoprobe, pelle hydraulique, etc.), soit à la constitution de l'échantillon (choix de la lithologie à échantillonner, échantillon simple ou composite, etc.). Les protocoles de terrain font en sorte de limiter ses biais, mais il n'est pas possible de les éviter totalement,
- au laboratoire, des incertitudes liées aux méthodes d'analyse sont également identifiées. Là encore, les protocoles permettent de limiter ces incertitudes,
- la réalisation d'un nombre d'échantillon important permet également de limiter les incertitudes.

La sélection des substances chimiques retenues pour l'étude est une source d'incertitudes. D'une part, les substances considérées sont limitées aux substances polluantes identifiées lors des investigations

puis sélectionnées dans l'étude. D'autre part, les limites de quantification des laboratoires ne permettent pas d'établir une concentration pour chaque polluant analysé.

Une revue historique, un diagnostic initial et des études complémentaire sur les sols, eaux souterraines et gaz du sol ont été réalisés sur le site depuis 2005. Les analyses sur les sols ont été centrées sur les métaux, HAP, COHV, chlorobenzènes, chlorophénols, pesticides, HCT, BTEX. Les mesures de gaz du sol ont également permis d'estimer de façon plus réaliste le dégazage des substances observées au niveau des sols.

Par précaution, les concentrations maximales mesurées sur le site, hors zone faisant l'objet des travaux de dépollution, ont été retenues pour le calcul des risques dans l'air ambiant (intérieur et extérieur). Ce choix est sécuritaire en termes de risque sanitaire.

En outre, lorsque la substance n'a pas été détectée dans les gaz du sol, il a été retenu, dans une hypothèse sécuritaire, une teneur égale à la limite de quantification des laboratoires lorsque la substance considérée a été quantifiée dans les sols et/ou les eaux souterraines.

8.3.1.4. Incertitudes sur l'évaluation de la toxicité

Selon l'US EPA, il existe de nombreuses sources d'incertitudes associées à la détermination des valeurs de toxicité, notamment du fait de l'extrapolation :

- de la réponse dose-effet pour de faibles doses à partir de hautes doses,
- de la réponse pour des expositions de courtes durées à de longues durées,
- des résultats d'expérimentations chez l'animal pour prédire des effets chez l'homme,
- des réponses à partir d'études provenant de populations animales homogènes pour prédire les effets sur une population composée d'individus avec un large spectre de sensibilité.

Les bases de données toxicologiques retenues pour l'étude sont en priorité celles de l'ANSES, l'US-EPA (base de données de l'IRIS[17]), de l'ATSDR, et de l'OMS, puis celles du RIVM[18], de Health Canada, de l'OEHHA et de l'EFSA[19].

La sélection des VTR a été établie selon les recommandations de la note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 (cf Annexe I).

8.3.1.5. Incertitudes sur la caractérisation du risque

Les incertitudes inhérentes à la caractérisation du risque sont directement fonction des incertitudes précisées dans les chapitres précédents.

Il convient de rappeler que cette analyse ne peut tenir compte de toutes les incertitudes liées à l'utilisation des modèles. Néanmoins, il faut souligner que, de façon générale, **les paramètres retenus pour calculer les risques ont tendance à surestimer les risques sanitaires ; ceci répond au principe de prudence scientifique qui régit l'évaluation quantitative des risques sanitaires.**

8.3.2. Analyse quantitative

4 paramètres sont étudiés ici :

- l'exposition cumulée sur site,
- le type de sol,

[17] Integrated Risk Information System.
[18] Institut Royal pour la Santé Publique et l'Environnement (Pays-Bas).
[19] Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (European Food Safety Authority).

- le taux de fissuration de la dalle,
- la ventilation.

Les niveaux de risque pour les résidents séniors étant les plus élevés, l'analyse des incertitudes a été réalisée pour ces cibles uniquement.

A noter également que cette analyse des incertitudes tient compte des mesures de gestion de l'EPFGE (risques résiduels) afin de s'assurer que les incertitudes ne les remettent pas en cause.

8.3.2.1. Exposition cumulée

A titre informatif, le cas d'une personne résidant dans les logements et employé dans la résidence sénior, puis devenant résident sénior à son tour lors de la retraite est étudié.

Tableau 12 : Résultats de l'analyse des incertitudes sur l'exposition cumulée

	QD	ERI
Résident sénior	*1,06E-01*	*3,15E-06*
Exposition cumulée (résident dans les logements et employé, puis résident sénior)	**2,14E-01**	**7,99E-06**
Seuils de référence	*1,0E+00*	*1,0E-05*

Les résultats font apparaître des niveaux de risque inférieurs au seuil de référence pour les cibles à exposition cumulée.

8.3.2.2. Type de sol

A titre de précaution, un sol sableux a été initialement retenu. Or, au vu des investigations de terrain, les sols apparaissent ponctuellement limoneux. De ce fait, dans cette analyse des incertitudes, le calcul des risques sanitaires a été mené sur la base d'un sol de type limoneux.

Tableau 13 : Résultats de l'analyse des incertitudes pour le type de sol

	QD	ERI
Type de sol : sableux	*1,06E-01*	*3,15E-06*
Type de sol : limoneux	**1,18E-02**	**3,44E-07**
Ecart (%)	-89%	-89%
Seuils de référence	*1,0E+00*	*1,0E-05*

Le choix d'un type de sol limoneux, tel qu'observé ponctuellement sur le site, engendre une diminution de 89 % des niveaux de risque.

8.3.2.3. Le taux de fissuration de la dalle

Initialement, la fraction surfacique occupée par les ouvertures dans la dalle du sous-sol a été prise égale à 1,0E-05, correspondant à la valeur standard pour une dalle classique.
Deux autres valeurs sont étudiées ici :

- Dalle en mauvais état : 1,0E-04,
- Dalle neuve ou avec traitement type résine : 1,0E-06.

Tableau 14 : Résultats de l'analyse des incertitudes sur la fissuration de la dalle

Fraction surfacique occupée par les ouvertures dans la dalle	QD	ERI
Fraction surfacique : 1,0E-05 **Fraction surfacique : 1,0E-04** **Fraction surfacique : 1,0E-06**	*1,06E-01* **1,82E-01** **6,06E-03**	*3,15E-06* **5,38E-06** **1,75E-07**
Ecart (%)	+ 71à -94%	+ 71à -94%
Seuils de référence	*1,0E+00*	*1,0E-05*

Le taux de fissuration de la dalle est un paramètre sensible. Les niveaux de risque résiduel sont inférieurs aux seuils de référence quel que soit l'état de la dalle.

8.3.2.4. Ventilation

Une ventilation standard de 0,5 vol/h a été initialement appliquée dans le bâtiment. A titre informatif, un taux de renouvellement d'air plus faible a été étudié dans cette analyse des incertitudes, soit 0,25 vol/h.

Tableau 15 : Résultats de l'analyse des incertitudes sur la ventilation

	QD	ERI
Ventilation de 0,5 vol/h **Ventilation de 0,25 vol/h**	*1,06E-01* **2,09E-01**	*3,15E-06* **6,18E-06**
Ecart (%)	+96%	+96%
Seuils de référence	*1,0E+00*	*1,0E-05*

En considérant un taux de renouvellement d'air minimal de 0,25 vol/h, les niveaux de risque sanitaire augmentent de 96 %, mais restent inférieurs aux seuils de référence.

8.3.2.5. Bilan de l'analyse des incertitudes

Cette analyse des incertitudes (qualitative et quantitative) met l'accent sur les éléments suivants :

- une diminution significative des niveaux de risque :
  - en tenant compte d'un sol limoneux,
  - en tenant compte d'un dalle avec traitement type résine,
- une augmentation des niveaux de risque sans dépassement des seuils de référence :
  - en tenant compte d'un cas d'exposition cumulée,
  - en tenant compte d'une dalle dégradée,
  - en tenant compte d'un taux de ventilation de 0,25 vol/h.

9. Conclusions et recommandations

9.1. Conclusion

Dans le cadre de la mission de maîtrise d'œuvre pour les travaux d'aménagement de l'écoquartier Boussac, la ville de Nomexy a mandaté le groupement BET Consilium et Antea Group pour la réalisation d'une Analyse des Risques Résiduels prédictive (ARRp) dans l'objectif d'étudier la compatibilité des milieux pour un usage sensible avec la pollution résiduelle observée au droit du site.

Cette étude fait suite :

- aux différentes campagnes d'investigations réalisées par SITA en mai 2005, APAVE en février 2007 et mars 2008, ICF en septembre, octobre et novembre 2015, Antea Group en avril 2021 et Perl Environnement en août et septembre 2023,
- aux travaux de réhabilitation menés par Maître BIHR en septembre 2009 réalisés au niveau du poste de transformation V suite à des actes de vandalisme ayant entrainé le déversement de PCB,
- aux travaux de dépollution menée actuellement par l'EPFGE pour un usage industriel pour lesquels Antea Group a une mission de MOE (désamiantage, déconstruction, gestion de pollution, réhabilitation de clos-ouvert et pré-aménagement).

Au regard des projets définis dans le cadre de l'aménagement prévu par la ville de Nomexy, les scénarios d'exposition par inhalation des substances volatiles présentes dans les sols et les gaz du sol à l'intérieur des futurs bâtiments et à l'extérieur de ceux-ci ont été étudiés. Les cibles étudiées sont les suivantes :

- résidents enfants et adultes des logements individuels et collectif,
- résidents séniors,
- employés de la résidence senior.

Cette Analyse des Risques Résiduels indique qu'avec les hypothèses prises en compte, les niveaux de risque sont inférieurs aux seuils de risque recommandés par la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués (avril 2017) ainsi qu'aux valeurs de gestion considérées.

Cette conclusion est établie sur la base des hypothèses suivantes :

- selon l'aménagement actuellement envisagé (en excluant tout contact direct avec les terres en place),
- sur la base d'un taux de ventilation standard de 0,5 vol/h dans le bâtiment. Il est à noter que les niveaux de risque sont aussi inférieurs aux seuils pour un taux de ventilation de 0,25 vol/h,
- en considérant les concentrations résiduelles maximales en substances chimiques observées dans les sols, les gaz du sol et les eaux souterraines au droit des futurs bâtiments,
- selon les hypothèses sécuritaires retenues,
- selon la méthodologie décrite dans la note du 19 avril 2017 et la mise à jour de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 éditée par le Ministère en charge de l'Environnement,
- en l'état actuel des connaissances scientifiques sur les plans chimique, géologique et toxicologique (octobre 2023).

Il faut noter que tout changement concernant les caractéristiques environnementales du site (découverte d'une nouvelle source), le projet d'aménagement et les scénarios d'exposition pris en considération est susceptible de modifier les résultats de l'étude.

9.2. Synthèse des dispositions d'aménagement

Au regard des conclusions de cette Analyse des Risques Résiduels, il est recommandé au propriétaire du site de veiller à la mise en œuvre pérenne des hypothèses et dispositions d'aménagement suivantes.

Tableau 16 : Dispositions d'aménagement

ZONES CONCERNEES	DISPOSITIONS D'AMENAGEMENT
Bâtiment	Respect des plans d'aménagement datés du 05/02/2024. Les mesures de gestion qui doivent être mises en œuvre par l'EPFGE pour un usage industriel sont : • le recouvrement des sols au droit des anciennes activités industrielles (voirie ou 30 cm de terre végétale d'apport saine sur géotextile de séparation). Par contre, pour la partie sud, compte-tenu de l'accès difficile (présence d'un talus) et de l'absence d'activité industrielle passée, aucun recouvrement des sols n'est préconisé, • la purge des sols au niveau du sondage W26 et le respect de la CMA de 0,5 mg/m³ dans les gaz du sol en 1,4-dichlorobenzène. Un taux de renouvellement d'air minimal de 0,5 vol/h sera appliqué dans le bâtiment. Il est à noter que les niveaux de risque sont aussi inférieurs aux seuils pour un taux de ventilation de 0,25 vol/h
Espaces extérieurs	Absence de contact direct avec les terres en place : les superficies non bâties seront recouvertes de remblais sains en surface[20] ou minéralisées (asphalte ou autre type de revêtement). Absence de jardins potagers et d'arbres fruitiers. A défaut, toute culture végétale à visée alimentaire devra être réalisée dans des terres d'apport saines[21]. Absence de puits permettant l'utilisation des eaux souterraines de la nappe superficielle. Passage de canalisations souterraines d'eau potable, notamment celles en polyéthylène, hors des zones d'impact résiduel. Dans le cas contraire, les canalisations souterraines situées au droit des zones d'impact résiduel devront circuler dans des remblais d'apport sains et/ou devront être de nature imperméable aux substances organiques (acier, fonte, matériau multicouches adapté).

[20] Pour les espaces paysagers : a *minima* 30 cm (après compactage) de terre saine afin de garantir la pérennité du recouvrement sur géotextile de séparation.

[21] Pour les potagers : a minima 50 cm (après compactage) et jusqu'à 1 m (selon une approche sécuritaire) de terre végétale saine avec un grillage avertisseur et un système de séparation physique placés entre les terres d'apport et les terres en place. Pour les arbres fruitiers, une fosse de terres propres, dont le volume sera adapté en fonction du système racinaire de chaque espèce, devra être réalisée. Un géotextile limitant le développement racinaire des arbres peut être envisagé.

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d' Antea Group sont consultables sur : https://www.anteagroup.fr/fr/annexes



ANNEXES

Annexe I	Méthodologie Générale
Annexe II	Textes réglementaires et bibliographiques
Annexe III	Synthèse des résultats des investigations réalisées sur le site
Annexe IV	Localisation des sources potentielles de pollution
Annexe V	Intrusion de substances organiques dans les réseaux souterrains d'eau potable
Annexe VI	Synthèse des données physico-chimiques
Annexe VII	Présentation et paramétrage du logiciel Modul'ERS
Annexe VIII	Synthèse des données toxicologiques
Annexe IX	Calculs de Risques Sanitaires

Annexe I **Méthodologie Générale**

DESCRIPTIF TECHNIQUE DE LA METHODOLOGIE

L'évaluation des risques sanitaires se décompose en plusieurs étapes :

1. **Analyse des données** (compilation et synthèse des données issues des différentes études réalisées au droit du site),
2. **Evaluation des expositions** (définition des scénarii d'exposition, quantification des doses journalières d'exposition),
3. **Sélection des substances** (détermination des substances retenues pour l'étude et leurs concentrations associées dans les sols et/ou la nappe et/ou gaz du sol),
4. **Evaluation de la relation dose-réponse :** recueil des valeurs toxicologiques de référence disponibles au moment de la réalisation de l'étude, et choix argumenté d'une valeur toxicologique pour chaque substance retenue,
5. **Caractérisation des risques** (effets avec seuil et sans seuil),
6. **Interprétation des résultats :** hiérarchisation des risques, détermination des objectifs de réhabilitation (ou de dépollution) et/ou de servitudes à mettre en place -si nécessité-, évaluation des incertitudes,
7. Conclusion et recommandations.

① ANALYSE DES DONNEES

L'ensemble des données issues des investigations réalisées au droit du site est compilé et analysé.

② EVALUATION DES EXPOSITIONS

Cette étape se décompose en plusieurs phases :

- une identification des voies d'exposition ;
- une identification des récepteurs d'exposition (typologie de la population) ;
- une définition des scénarii d'exposition (typologie des modes d'exposition en fonction des activités) ;
- une quantification de l'exposition (doses journalières d'exposition : DJE ou, pour un gaz, concentration d'exposition : CE).

Il faut souligner ici que l'exposition des travailleurs lors de la phase chantier (travaux de terrassement/construction des bâtiments) ne fait pas l'objet de la présente étude ; leur sécurité devra néanmoins être assurée et toutes les précautions nécessaires devront être prises lors du maniement et de l'évacuation des sols. A ce titre, les mesures relatives à l'hygiène, la sécurité et la qualité sont traitées dans le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPS ou PPSPS) qui ont été remis lors de la phase d'investigations.

L'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires porte sur la santé humaine des cibles présentes sur le site. L'appréciation des risques touchant aux écosystèmes, aux végétaux d'ornement qui pourront être implantés au droit de la zone d'étude, à la ressource en eau ou aux biens matériels ne fait pas l'objet de la présente étude. De même, l'appréciation des risques liés à l'explosivité et aux nuisances olfactives ne fait pas l'objet de cette étude.

Caractérisation du lieu d'exposition

Le lieu d'exposition est ici décrit afin d'établir les voies de transfert et les voies d'exposition potentielles, en fonction de l'aménagement envisagé au droit du site.

Définition des scénarii d'exposition

Dans une étude de risque, **les voies d'exposition potentielles** sont les voies de contact direct (ingestion et inhalation de poussières telluriques) et indirectes (inhalation de substances chimiques volatiles, ingestion de végétaux, etc.). Le choix des voies retenues est fonction de l'aménagement prévu sur le site. Les cibles sont les futurs usagers du site.

Les scénarios d'exposition potentiels des populations comprennent les éléments suivants :

- une source ou un milieu contaminé par des polluants à risque ;
- un cheminement dans le milieu environnemental vers un point d'exposition ;
- un récepteur ;
- un mode d'exposition.

Le schéma conceptuel récapitule l'ensemble des voies de transfert et d'exposition pour les populations cibles.

Calcul de la dose d'exposition

La **quantification des expositions** vise à calculer la dose journalière (ou concentration) d'exposition des cibles aux substances identifiées. Il est donc essentiel de déterminer :

- les paramètres d'exposition, à savoir la fréquence, la durée et l'intensité des contacts entre les polluants et les différents groupes de population susceptibles d'être exposés ;
- la concentration dans l'air ambiant intérieur et/ou extérieur à laquelle est exposé le futur usager du site à partir des milieux sources sols, eaux souterraines et/ou gaz du sol.

Les **paramètres d'exposition** reposent sur des facteurs définis dans la littérature, telle que l'*Exposure Factors Handbook* de l'US EPA (United States Environmental Protection Agency)[22], et CIBLEX[23], ainsi que sur l'étude des caractéristiques spécifiques du site (jugement d'expert).

Dans le cadre de l'EQRS, le transfert des polluants volatils présents dans la nappe, les sols et les gaz du sol vers l'air ambiant sera étudié à l'aide de logiciels de modélisation. **Les modèles d'exposition** utilisés permettent ainsi d'établir les concentrations en polluants dans l'air ambiant intérieur d'un bâtiment et/ou extérieur au droit du site.

La dose d'exposition permet la quantification de l'exposition journalière à un polluant, qui est présent dans le milieu d'exposition. La dose journalière d'exposition (DJE) est définie comme un taux par unité de poids (mg/kg.j) ou comme une concentration par unité volumique (concentration d'exposition en mg/m^3).

[22] US EPA, Exposure Factors Handbook. Office of Research and Development. EPA/600/R-09/052F, September 2011.
[23] IRSN, ADEME, CIBLEX : banque de donnée de paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué, version 0, Juin 2003

③ SELECTION DES SUBSTANCES

Les substances sélectionnées pour l'étude sont celles connues pour être toxiques pour l'homme et pour lesquelles il existe des valeurs toxicologiques de référence accessibles et fiables. Les calculs de risque porteront sur ces substances, et éventuellement sur leurs produits de dégradation.

Les substances retenues pour l'évaluation quantitative des risques sanitaires répondent aux critères suivants :

- toute substance dont les données disponibles (notamment physico-chimiques et toxicologiques[24]) sont d'une qualité suffisante pour être exploitées en analyse des risques. Concernant les données physico-chimiques, les sources bibliographiques retenues sont les suivantes, par ordre de priorité :

Hiérarchisation	Références bibliographiques
1	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
2	United States Environmental Protection Agency (US-EPA) : US EPA Soil Screening Guidance, June 1996; US-EPA Screening level ecological assessement protocol ; Appendix C : Media-to-receptors BCF values, 1999. US-EPA Screening level ecological assessement protocol ; Appendix C : Media-to-receptors BCF values, 1999.
3	Hazardous Substances Data Bank (HSDB)
4	Handbook *Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C) Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals. Third Edition, Verschueren (1996)*;
5	Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR);
6	Human Health Risk Assessment Protocol (HHRAP), September 2005.
7	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
8	Base de données du logiciel Csoil
9	Base de données CALTOX
10	Base de données du logiciel BP Risc
11	Base de données du logiciel RBCA (fichier)
12	Base de données du logiciel HESP
13	Superfund for Dermal Risk Assessment, 2001
14	US-EPA (United States Environmental Protection Agency) dans le document Risk Assessment, Technical Guidance Manual
15	Base de données RAIS (Risk Assessment Information System) (uniquement pour les données manquantes)

- toute substance dont la concentration est supérieure à la limite de quantification dans les sols, les eaux souterraines et/ou les gaz du sol ;
- pour l'inhalation de substances volatiles, dans une démarche sécuritaire, toute substance présentant des données physico-chimiques relatives à sa volatilité (pression de vapeur, constante de Henry). Ainsi, l'ensemble des HAP et des PCB sont notamment considérés comme volatils. En revanche, parmi les ETM, seul le mercure est considéré comme volatil ;
- pour l'ingestion et l'inhalation de poussières, tout ETM dont la concentration est supérieure au bruit de fond pédogéochimique local, régional et/ou national[25].

[24] Sources des paramètres toxicologiques retenus (selon la hiérarchisation de la circulaire n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 Octobre 2014) : ANSES, INERIS ; US EPA , ATSDR, OMS ; RIVM, Health Canada, OEHHA, EFSA.
[25] Sources des données sur le fonds pédogéochimique régional et/ou national : INRA/BRGM (Fond géochimique naturel, Etat des connaissances à l'échelle nationale, juin 2000), Atlas Géochimique Européen (FOREGS).

④ EVALUATION DE LA RELATION DOSE-REPONSE

Objectifs

L'objectif de l'évaluation de la relation dose-réponse est d'identifier les effets indésirables qu'une substance est capable de provoquer chez l'homme (identification du potentiel dangereux des substances) et de définir, quand cela est possible, une relation quantitative entre la dose et l'augmentation de la probabilité d'occurrence et/ou de la gravité des effets néfastes.

Les valeurs toxicologiques de référence, utilisées pour estimer l'incidence ou le potentiel des effets néfastes sur l'homme, sont dérivées de cette relation dose-réponse.

Il existe deux grandes catégories de toxiques, les substances à effet sans seuil (telles que les substances cancérigènes) et les substances à effet à seuil.

Caractérisation des substances à effets sans seuil

Les composés cancérigènes génotoxiques sont des substances considérées sans valeur seuil. Ainsi, si le risque zéro est associé à une dose d'exposition égale à zéro, tous les autres niveaux d'exposition présentent un risque ; les substances cancérigènes génotoxiques sont aussi appelées substances à effet sans seuil. La réponse théorique à une dose d'exposition nécessite l'usage de modèle mathématique.

L'ERU (ou Excès de Risque Unitaire) et le CR (Cancer Risk) correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un cancer s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance cancérigène. Il s'agit généralement de la limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95% de la pente de la droite («slope factor») qui relie la probabilité de réponse à la dose toxique. Cet indice est l'inverse d'une dose et s'exprime en $(mg/kg/j)^{-1}$.

Les différentes VTR rencontrées sont :

- pour la voie orale, l'Excès de Risque Unitaire (ERU) ou Sfo (oral Slope Factor) exprimé en $(mg/kg/j)^{-1}$et le Drinking Water Unit Risk élaborés par l'US-EPA (exprimé en $(mg/kg/j)^{-1}$) ;
- pour la voie respiratoire : l'Inhalation Unit Risk (IUR) élaboré par l'US-EPA, exprimé en $(\mu g/m^3)^{-1}$;
- quelle que soit la voie d'exposition : l'excess lifetime Cancer Risk ou CR élaboré par le RIVM et la dose ou concentration tumorigène (TD05 ou TC05) élaborée par Health Canada.

La classification de l'US-EPA définit les classes suivantes :

Classification US EPA :

- Groupe A : Substance cancérigène pour l'homme.
- Groupe B1 : Substance probablement cancérigène pour l'homme avec des données disponibles limitées chez l'homme.
- Groupe B2 : Substance probablement cancérigène chez l'homme mais il existe des preuves suffisantes chez l'animal et des preuves non adéquates ou pas de preuves chez l'homme.
- Groupe C : Cancérigène possible pour l'homme.
- Groupe D : Substance non classifiable quant à la cancérogénicité pour l'homme.
- Groupe E : Substance pour laquelle il existe des preuves de non-cancérogénicité pour l'homme.

D'autres classifications existent, notamment celle du Centre International de Recherche sur le Cancer de l'Organisation Mondiale de la Santé (CIRC/IARC) décrite ci-dessous :

Classification du CIRC / IARC :

- Groupe 1 : L'agent (le mélange) est cancérigène pour l'homme.
- Groupe 2A : L'agent (le mélange) est probablement cancérigène pour l'homme.
- Groupe 2B : L'agent (le mélange) est peut-être cancérigène pour l'homme.
- Groupe 3 : L'agent (le mélange) est inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme.
- Groupe 4 : L'agent (le mélange) n'est probablement pas cancérigène pour l'homme.

L'Union Européenne a également émis une classification réglementaire (applicable en France) quant aux effets cancérigènes, mutagènes, ou toxiques pour la reproduction des produits chimiques[26]. La classification des substances cancérigènes est définie ci-dessous :

- Catégorie 1 : Substances que l'on sait être cancérigènes pour l'homme.
- Catégorie 2 : Substances devant être assimilées à des substances cancérigènes pour l'homme.
- Catégorie 3 : Substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérigènes possible mais pour lesquelles les informations disponibles ne permettent pas une évaluation satisfaisante (preuves insuffisantes).
- Aucune classification.

Caractérisation des substances à effets à seuil

Il est reconnu que les effets biologiques des substances chimiques non cancérigènes ou de certaines substances cancérigènes non génotoxiques apparaissent à partir d'un certain seuil, d'où leur appellation, substances à effet à seuil. En fait, des mécanismes physiologiques réduisent les effets néfastes par des moyens pharmacocinétiques tels que l'absorption, la distribution, l'excrétion, et le métabolisme. Ainsi, certains niveaux d'exposition engendrent des effets qui peuvent être tolérés par un récepteur sans développer d'effets néfastes. La dose seuil pour un composé est estimée habituellement à partir d'une dose n'engendrant pas d'effet néfaste (NOAEL ou No-Observed-Adverse-Effect-Level) ou de la dose la plus basse engendrant un effet néfaste (LOAEL ou Lowest-Observed-Adverse-Effect-Level). Ces valeurs sont déterminées à partir d'études sur les animaux, ou à partir de données humaines lorsqu'elles sont disponibles.

Différentes valeurs de référence sont disponibles et varient suivant la voie d'exposition (orale ou inhalation), l'effet critique observé et la durée d'exposition (exposition chronique, subchronique ou aiguë). Dans l'évaluation des risques sanitaires, les expositions sont essentiellement des expositions de type chronique.

Une dose chronique de référence ou *Reference dose* (RfD) est définie comme étant l'estimation de la quantité de produit à laquelle un individu peut théoriquement être exposé sans constat d'effet nuisible, sur une durée déterminée. Pour une exposition par voie orale, la RfD est exprimée en masse de substance par kilogrammes de poids corporel et par jour (mg/kg/j). Pour l'inhalation, la RfD est généralement exprimée en masse de substance par mètre cube d'air ambiant (en mg/m^3) et est appelée RfC ou *Reference Concentration*.

[26] INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) (2002). Produits chimiques cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction - classification réglementaire. Cahiers de notes documentaires - Hygiène et sécurité du travail. N° 187, 2ème trimestre 2002. ND 2168-187-02.

Parmi les doses de références publiées par les divers organismes nationaux et internationaux, les plus utilisées sont les *Reference Doses (RfD) et les Reference Concentrations (RfC)* élaborées par l'US EPA [United States Environnemental Protection Agency], les *Minimal Risk Levels (MRL)* élaborées par l'ATSDR [Agency for Toxic Substances and Disease Registry, USA], et les *Acceptable Daily Intake (ADI)* ou *Dose Journalière Admissible (DJA)* et les *Acceptable Concentrations in Air (ADI)* ou *Concentration Admissible dans l'Air (CAA)*, élaborées par l'OMS [Organisation Mondiale pour la Santé].

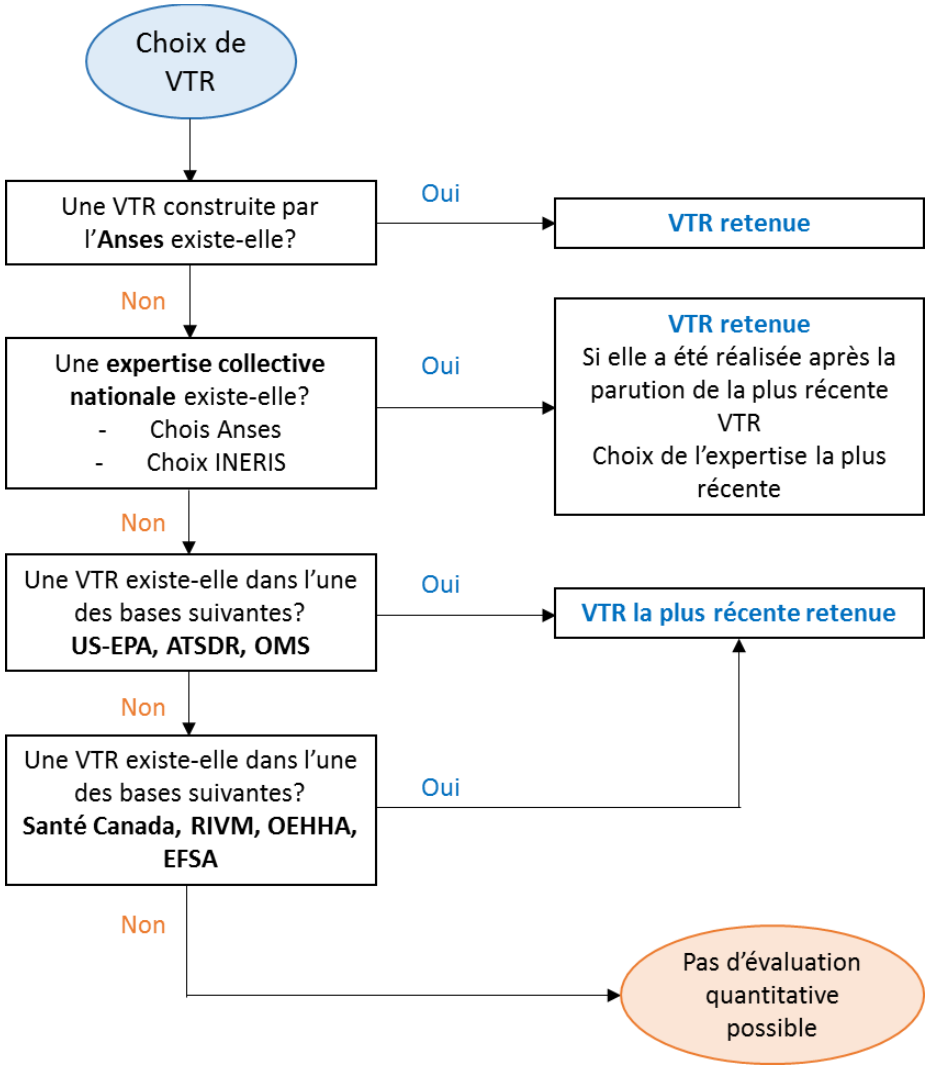
Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence

La sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) est effectuée conformément aux prescriptions établies par la Circulaire n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 en date du 31 octobre 2014, cosignée par la DGS et la DGPR, relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des VTR pour mener les évaluations de risque sanitaire dans le cadre des études d'impact et de la gestion de sites et sols pollués.

Ainsi, la sélection de la VTR est effectuée en respectant :

- la hiérarchisation suivante :
  - prise en compte en premier lieu des VTR construites par l'ANSES,
  - à défaut, si une expertise collective nationale a été menée (sélection ANSES et/ou INERIS) *a posteriori* des dates d'élaboration de l'ensemble des VTR disponibles, la VTR sélectionnée lors de cette expertise est retenue ;
  - à défaut, la VTR la plus récente dans les bases de données de l'US EPA, l'ATSDR et l'OMS est sélectionnée dans un premier temps,
  - en l'absence de VTR dans les bases précitées, c'est la VTR la plus récente dans les bases de données de Santé Canada, RIVM, OEHHA ou EFSA qui est prise en compte.
- et les critères suivants :
  - les VTR provisoires ne doivent pas être retenues,
  - les VTR sélectionnées doivent correspondre à la durée et à la voie d'exposition auxquelles la population est confrontée ;
  - aucune dérivation de voie à voie n'est réalisée par Antea Group ;
  - si des VTR ont été élaborées *a posteriori* d'une expertise collective nationale (ANSES, INERIS), les recommandations de cette expertise sont suivies et mises en perspective des nouvelles VTR disponibles.

La méthodologie adoptée est schématisée ci-dessous.



⑤ RESULTATS : CARACTERISATION DES RISQUES

La caractérisation du risque est l'étape finale du calcul des risques sanitaires. Les informations issues de l'évaluation de l'exposition des cibles et de l'évaluation de la toxicité des substances sont synthétisées et intégrées sous la forme d'une expression qualitative et quantitative du risque. Ainsi, la caractérisation du risque consiste à mettre en relation les valeurs toxicologiques de référence retenues avec les doses d'exposition.

Il faut souligner ici que le cas le cas d'un individu adulte qui aurait séjourné sur le site pendant son enfance est systématiquement étudié, lorsque la présence d'enfants au droit du site est envisageable.

Calcul de risque pour les effets à seuil

Les effets potentiels des substances non cancérigènes ou cancérigènes non génotoxiques sont estimés en comparant la dose calculée aux critères de toxicité. Pour ce faire, le quotient de danger de la substance i (QD_i) est calculé comme suit :

$$\mathbf{QD_i = DJE_i \text{ (ou } CE_i) / RfD_i \text{ (ou } RfC_i)}$$

Avec :
DJE : dose journalière d'exposition (ou CE concentration d'exposition)
RfD : dose de référence (en français il s'agit d'une dose journalière tolérable)

RfC : concentration de référence

A noter que le quotient de danger pour le scénario « enfant grandissant » correspond au quotient de danger maximal entre les phases d'exposition « enfant » et « adulte ».

Le Ministère en charge de l'Environnement recommande de considérer comme acceptable un indice de risque cumulé inférieur à 1. Un quotient de danger de 0,01 n'implique pas qu'il existe une chance sur cent de développer un effet néfaste, mais indique que la dose d'exposition estimée est cent fois plus faible que la dose de référence.

Calcul de risque pour les effets sans seuil

L'excès de risque individuel théorique de développer un cancer du fait d'une exposition à la substance i est estimé par le produit de l'excès de risque unitaire de la substance i et la dose journalière d'exposition estimée pour cette substance et cette voie d'exposition, soit :

$$\mathbf{ERI_i = DJE_i \text{ (ou } CE_i) \times ERU_i}$$

Avec :

ERI_i	=	Excès de Risque Individuel de cancer (pour la substance i)
DJE_i	=	Dose journalière d'exposition moyennée sur une vie entière (pour la substance i)
ERU_i	=	Excès de Risque Unitaire de la substance i

A noter que l'excès de risque pour le scénario « enfant grandissant » correspond à l'excès de risque moyen (pondéré) calculé sur la durée totale d'exposition, incluant une phase « enfant » et une phase « adulte ».

Le Ministère en charge de l'Environnement recommande de considérer comme acceptable un excès de risque cumulé inférieur à 10^{-5}. Les sites pour lesquels le niveau de risque est supérieur à 10^{-5} devront faire l'objet de travaux de réhabilitation.

Règles de cumul des effets entre voies d'exposition et substances

Les risques sont d'abord calculés pour chaque substance. L'exposition à plusieurs substances peut induire l'additivité, la synergie (amplification des effets) ou l'antagonisme (annulation des effets). En l'absence de connaissances sur la synergie entre les substances, il a été considéré, en première approche, l'additivité des risques liés à l'exposition à plusieurs substances :

- pour les effets à seuil (effets non cancérigènes et cancérigènes non génotoxiques), l'additivité des indices de risque entre voies d'exposition et substances est retenue comme hypothèse de départ, quel que soit les effets sanitaires associés à chacune des substances considérées ;
- pour les effets sans seuil (cancérigènes génotoxiques), le cumul des ERI correspond à l'hypothèse d'une indépendance des effets cancérigènes des différentes substances.

En seconde approche, tout dépassement du seuil de référence de 1 par la somme des indices de risque, qui serait imputable à la sommation elle-même, peut conduire à un approfondissement de l'étape de quantification sur la base des règles de cumul énoncées ci-avant. La sommation est alors conditionnée par la présence, entre les différentes voies d'exposition et les différentes substances prises en compte, d'effets sanitaires communs (principaux et secondaires) parmi ceux établis dans la bibliographie spécialisée et à partir desquels les VTR ont été élaborées.

A noter que les niveaux de risque sont calculés par milieu source. Puis, les niveaux de risque associés aux substances présentes dans les sols et les eaux souterraines sont cumulés en vue d'établir un niveau

de risque global. Néanmoins, pour une substance donnée, lorsque des mesures dans les gaz du sol ont été réalisées, ce milieu est privilégié si celui-ci est jugé représentatif des concentrations maximales observées dans les sols et/ou les eaux souterraines.

⑥ INTERPRETATION DES RESULTATS

Hiérarchisation des risques
Il s'agit d'établir le scénario d'exposition générant les risques sanitaires les plus élevés, en termes de milieu et de substances (source), de voie d'exposition (transfert), et de cible.

Evaluation des incertitudes
De nombreuses incertitudes sont inhérentes à une étude quantitative des risques. L'utilisation de données propres au site réduit mais n'élimine pas toutes ces incertitudes. Une analyse attentive des incertitudes constitue une phase essentielle de la démarche d'évaluation des risques. Elle doit être prise en compte dans l'évaluation des conclusions de l'étude car elle permet de donner les éléments pour valider les conclusions, en identifiant les incertitudes les plus significatives pouvant interférer dans les résultats de l'étude.

Ainsi, les incertitudes liées aux différentes étapes de la démarche, et qui auront été intégrées dans les mesures de gestion proposées, sont signalées. Les thématiques sur lesquelles portent ces incertitudes sont rappelées (toxicologie, paramètres d'exposition, transfert...).

Dans un second temps, une analyse des incertitudes est menée. Cette analyse des incertitudes consiste à faire varier la valeur initialement établie sur certains paramètres du modèle d'exposition, en vue d'évaluer le degré de sensibilité de ce paramètre dans le calcul de risque.

Détermination des mesures compensatoires
Si les niveaux de risques sanitaires modélisés sont supérieurs aux niveaux de référence établis, les mesures compensatoires envisageables seraient alors présentées, en tenant compte des différentes cibles et des différents scénarii étudiés. Le rapport d'étude fera alors clairement apparaître les éventuelles mesures constructives, servitudes, restrictions d'usage, voire mesures de surveillance qui en résultent.

⑦ CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Si l'étude met en évidence un risque sanitaire (détermination de niveaux de risque non acceptables), le ou les points à l'origine du risque seraient mentionnés. Selon la localisation des zones à risque, des recommandations pourraient alors être proposées au vu des différents projets d'aménagement.

Pour ce faire, la restitution des résultats doit comporter toutes les hypothèses qui conditionneraient l'acceptabilité du projet. Le rapport doit notamment identifier les éléments suivants :

- les concentrations des substances étudiées dans les milieux d'exposition résiduelle (ou les milieux sources résiduels en l'absence d'accès direct aux milieux d'exposition) ;
- les contraintes constructives passives ou actives comme le taux de ventilation, le type de fondation (radier, vide sanitaire,...) d'un bâtiment, le type d'aménagement (type de remblais en cas d'excavation, type de recouvrement des zones non bâties,...) ;
- les usages (présence/absence de puits privés,...).

Annexe II **Textes réglementaires et bibliographiques**

TEXTES REGLEMENTAIRES ET BIBLIOGRAPHIQUES

Les principaux textes réglementaires et bibliographiques qui fondent les évaluations de risques sanitaires sont les suivants :

- ADEME, IRSN, CIBLEX Banque de données de paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué, Version 0, Juin 2003.
- ADEME, Contamination des sols - Transfert des sols vers les animaux, Décembre 2008.
- ADEME, Contamination des sols - Transfert des sols vers les plantes, Décembre 2008.
- ADEME, Base de données des teneurs en éléments traces métalliques de plantes potagères (BAPPET) : présentation et notice d'utilisation, novembre 2012 – Base de données BAPPET, mise à jour en 2014.
- ADEME, Base de données sur la contamination des plantes potagères par les molécules organiques polluantes, septembre 2015.
- ANSES, https://www.anses.fr/
- ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Etats-Unis), Minimal Risks Levels (MRLs) for Hazardous Substances : http://www.atsdr.cdc.gov/mrls/mrllist.asp.
- BRGM, Guide sur le comportement des polluants dans le sol et les nappes ; Éditions BRGM - Réf. N°DOC 300 - 2008.
- BRGM, Fond géochimique naturel, Etat des connaissances à l'échelle nationale, BRGM/RP-50158-FR - Juin 2000.
- Circulaire du 08/02/2007 relative aux Installations Classées. Prévention de la pollution des sols. Gestion des sols pollués.
- Circulaire du 08/02/2007 relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissements accueillant des populations sensibles.
- Code de l'Environnement, notamment ses articles L. 511-1, L. 512-6-1 et L. 512-39-1 à L 512-39-4.
- Décret n° 2011-1727 du 2 décembre 2011 relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène du 4 décembre 2011.
- Décret n° 2011-1728 du 2 décembre 2011 relatif à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public.
- Décret n° 2015-1926 du 30 décembre 2015 modifiant le décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public.
- Décret n°77-1133 du 21/09/1977 pour application de la loi du 19/07/1976 relative aux ICPE, modifié par le décret n°2005-1170 du 13/09/2005 et le décret 2006-567 du 17/05/2006.
- Groundwater Services Inc., ASTM E2081-00 (reapproved in 2004) (American Society for Testing and Materials), RBCA 1.3a (Risc Based Corrective Action) Tool Kit for Chemical Releases, 2000.
- HCSP : Valeurs repères d'aide à la gestion dans l'air des espaces clos – Le benzène, rapport du 16/06/2010.
- HCSP : Valeurs repères d'aide à la gestion dans l'air des espaces clos – Le tétrachloroéthylène, rapport du 16/06/2010.
- HCSP : Valeurs repères d'aide à la gestion dans l'air des espaces clos – Le naphtalène, rapport du 05/01/2012.
- HCSP : Valeurs repères d'aide à la gestion dans l'air des espaces clos – Le trichloroéthylène, rapport du 09/07/2020.
- HCSP : Expositions au plomb : Détermination de nouveaux objectifs de gestion, juin 2014
- HSCP : COMMISSION SPÉCIALISÉE RISQUES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT, Rapport du groupe de travail, Plomb dans l'environnement extérieur - Recommandations pour la maîtrise du risque, 1er février 2021.

- Health Canada, L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada, Partie II : Valeurs toxicologiques de référence (VTR) de Santé Canada et paramètres de substances chimiques sélectionnées, version 2.0, Septembre 2010.
- IARC (International Agency for Research on Cancer), Classification du CIRC/IARC. Disponible sur le site internet de l'IARC : http://monographs.iarc.fr/htdig/search.html.
- INERIS, Méthodologie d'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires relatifs aux substances chimiques, Evaluation des risques sanitaires des filières d'épandage des boues de stations d'épuration, convention 03 75 C 0093 et 06 75 C 0071 ADEME / SYPREA / SPDE / INERIS, version 1 du 15 octobre 2007, 40 pages.
- INERIS, Portail Substances Chimiques. Disponibles sur le site internet de l'INERIS : http://www.ineris.fr/substances/fr/.
- INERIS, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs), Evaluation de la relation dose-réponse pour des effets cancérigènes et non cancérigènes ; Rapport final, Décembre 2003.
- INERIS, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs), Choix de valeurs toxicologiques de référence, Rapport DRC-20-180728-00256A, Janvier 2020.
- INERIS, Inventaire des données de bruit de fond dans l'air ambiant, l'air intérieur, les eaux de surface, et les produits destinés à l'alimentation humaine en France, Rapport d'étude n°DRC-08-94882-15772A, 10 avril 2009.
- INERIS, Rapport d'étude n°DRC-08-94882-16675C, « Jeux d'équations pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle », 1er août 2010.
- INERIS, Rapport d'étude n°DRC-14-1419688-00696A, Guide de l'utilisateur Modul'ERS, Mars 2014.
- INERIS, Rapport d'étude n° DRC-14-141968-11173C, Paramètres d'exposition de l'Homme du logiciel MODUL'ERS,23 juin 2017.
- INERIS, Rapport d'étude n° DRC-17-163615-01452A, Coefficients de transfert des éléments traces métalliques vers les plantes, utilisés pour l'évaluation de l'exposition - Application dans le logiciel MODUL'ERS, 26 juin 2017.
- INERIS, Rapport d'étude n° DRC-15-149181-04282A, Paramètres physico-chimiques des substances prédéfinies dans le logiciel MODUL'ERS, 25 juin 2015.
- INERIS, Rapport d'étude n° DRC-16-159776-09593A, Paramètres de transfert des polychlorodibenzodioxines, polychlorodibenzofurannes et des polychlorobiphényles, utilisés pour l'évaluation de l'exposition, Application dans le logiciel MODUL'ERS, 26 juin 2017
- INERIS, Synthèse des Valeurs Réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau, l'air et les denrées alimentaires en France au 30 juin 2020, Rapport d'étude n° INERIS-20-200358-2190502-v 3.0, Mai 2021.
- INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) (2020), Liste des substances chimiques classées CMR – Classification réglementaire des cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction - fichier excel disponible sur le site internet de l'INRS.
- Loi n° 76-663 du 19/07/1976 relative aux ICPE.
- Note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.
- Note du Ministère de l'Environnement N° DEVP1708766N du 19 avril 2017 relative aux sites et sols pollués - Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007 et Méthodologie Nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 associée.
- OEHHA (Office of Environmental Health Hazard Assessment), Air Toxics Hot Spots Program Risk Assessment Guidelines, Part II, Technical Support Document for Describing Available Cancer Potency Factors, July 2009, updated 2011.

- OMS (Organisation Mondiale pour la Santé), WHO Air Quality Guidelines; 2nd Edition Regional Office for Europe, 2000.
- OMS (Organisation Mondiale pour la Santé), WHO Drinking Water Quality Guidelines; 4th Edition, incorporating the 1st addendum,2017.
- OQAI, Campagne Nationale Logements, Etat de la Qualité de l'air dans les logements français, Rapport final, Mai 2007.
- RIVM (Institut National de Santé Publique et d'Environnement, Pays-Bas), Risc-Human 3.1, Van Hall Instituut, 2000.
- RIVM (Institut National de Santé Publique et d'Environnement, Pays-Bas), Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels, March 2001, updated 2009.
- Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group, Human Health Risk-Based Evaluation of Petroleum Release Sites: Implementing the Working Group Approach, Volume 1 à 5, May 1998 - June 1999.
- US EPA, Risk Assessment Guidance for Superfund: Volume I - Human Health Evaluation Manual (Part A, Baseline Risk Assessment), Interim Final, December, 1989.
- US EPA, User's guide for evaluating subsurface vapour intrusion into buildings, Office of Emergency and Remedial Response, Washington, D.C., February 22, 2004.
- US EPA, Exposure Factors Handbook. Office of Research and Development. EPA/600/R-09/052F, September 2011.

Annexe III **Synthèse des résultats des investigations réalisées sur le site**

Résultats d'analyse sur les sols - rapport n° S204032.0 édition 1 ; 16/06/2005, SITA Remédiation

Paramètres	N° CAS	Unités	Fond géochimique*	Seuil ISDI	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Pz8	Transfo	Bourbier
METAUX													
arsenic		mg/kg MS	25	-	13	13	9,3	13	7,9	18	24		20
cadmium		mg/kg MS	0,45	-	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<1	<0,4		3,7
chrome		mg/kg MS	116,7	-	28	32	<15	25	23	45	32		240
cuivre		mg/kg MS	47,9		16	9,4	12	31	12	9	62		260
nickel		mg/kg MS	77,2		20	15	12	13	17	17	37		150
plomb		mg/kg MS	50,8	-	<13	<13	<13	38	<13	12	95		280
zinc		mg/kg MS	148,6	-	72	40	35	60	42	56	93		870
mercure		mg/kg MS	0,11	-	<0,05	0,06	<0,05	0,14	0,05	<1	0,24		1,2
cobalt		mg/kg MS		-						7			13
vanadium		mg/kg MS								26			280
antimoine		mg/kg MS								2			24
baryum		mg/kg MS								114			590
molybdène		mg/kg MS								<1			26
étain		mg/kg MS								1			26
béryllium		mg/kg MS								2			<1
HYDROCARBURES TOTAUX													
Indice Hydrocarbures C10-C40		mg/kg MS		500	1500	250	60	65	<20	<10	100		870
COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS													
1,2-dichloroéthane	107-06-2	mg/kg MS		-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,001	<0,03		<0,05
1,1-dichloroéthène	75-35-4	mg/kg MS		-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,001	<0,05		
cis-1,2-dichloroéthène	156-59-2	mg/kg MS		-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,001	<0,03		
dichlorométhane	75-09-2	mg/kg MS		-	0,18	0,12	0,13	0,12	0,09	<0,001	0,2		
1,2-dichloropropane	78-87-5	mg/kg MS		-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,001	<0,03		<0,05
1,3-dichloropropène	542-75-6	mg/kg MS		-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,001	<0,1		<0,05
tétrachloroéthylène	127-18-4	mg/kg MS		-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,001	<0,02		<0,1
tétrachlorométhane	56-23-5	mg/kg MS		-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,001	<0,02		<0,05
1,1,1-trichloroéthane	71-55-6	mg/kg MS		-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	<0,01		<0,05
trichloroéthylène	79-01-6	mg/kg MS		-	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,001	<0,02		<0,1
chloroforme	67-66-3	mg/kg MS		-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,001	<0,03		<0,2
chlorure de vinyle	75-01-4	mg/kg MS		-	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,001	<0,03		<0,05
hexachlorobutadiène	87-68-3	mg/kg MS		-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,001	<0,1		
bromoforme	75-25-2	mg/kg MS		-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,001	<0,05		
BTEX													
benzène	71-43-2	mg/kg MS		-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,001	<0,05		<0,1
toluène	108-88-3	mg/kg MS		-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,001	<0,05		<0,1
éthylbenzène	100-41-4	mg/kg MS		-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,001	<0,05		<0,1
xylènes totaux		mg/kg MS		-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,001	<0,05		<0,1
BTEX total		mg/kg MS		6	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,001	<0,05		<0,1
PCB													
benzo(a)anthracène		mg/kg MS		1						<0,1		64	0,79

* Valeurs maximales des valeurs ordinaires en France - Référentiel Géochimique de l'I.N.R.A. (1997) et des vibrisses supérieures des valeurs obtenues lors de l'échantillonnage du fond géochimique de la région agricole plateau lorrain sud - BD ETM du GISSOL (2009)

Référence de l'échantillon	S1 mg/kg	S2 mg/kg	S3 mg/kg	S4 mg/kg	S5 mg/kg	S6 mg/kg	PZ8 mg/kg	Transfo mg/kg	Bourbier mg/kg	VDSS mg/kg
Profondeur en m	-1,5	-2	-0,6	-0,5	-2	-1,5	-0,8	Surf.	Surf.	
Naphtalène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,1	23
Acénaphtène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,2	–
Fluorène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,1	–
Phénanthrène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,8	–
Anthracène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,2	–
Fluoranthène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	2,1	3050
Pyrène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	1,7	–
Benzo(a)anthracène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	1,0	7
Chrysène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	1,4	5175
Benzo(b)fluoranthène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	1,8	–
Benzo(k)fluoranthène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,5	450
Benzo(a)pyrène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,9	3,5
Dibenzo(ah)anthracène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,2	–
Benzo(ghi)pérylène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,5	–
Indéno(123-cd)pyrène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,6	8
						<0,1				

Référence de l'échantillon	S1 mg/kg	S2 mg/kg	S3 mg/kg	S4 mg/kg	S5 mg/kg	S6 mg/kg	PZ8 mg/kg	Transfo mg/kg	Bourbier mg/kg	VDSS mg/kg
Profondeur en m	-1,5	-2	-0,6	-0,5	-2	-1,5	-0,8	Surf.	Surf.	
Chlorobenzènes										
Monochlorobenzène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	2,9	8
1,4-Dichlorobenzène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	0,067	n. a.	n. a.	0,1	25
1,2,3-Trichlorobenzène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	0,17	n. a.	n. a.	<0,01	–
1,2,4-Trichlorobenzène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	1,07	n. a.	n. a.	0,2	12
1,2-Dichlorobenzène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	<0,01	–
1,3-Dichlorobenzène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	0,132	n. a.	n. a.	<0,01	–
Tétrachlorobenzènes	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	0,04	–
Hexachlorobenzène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	0,03	4
1245 et 1235 Tetrachlorobenzène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	0,04	–
HC halogénés										
4-Chlorotoluène	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,01	n. a.	n. a.	0,2	–
Pesticides chlorés										
p,p'-DDE	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,04	–
p,p'-DDT	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,13	–
p,p'-DDD/o,p'-DDT	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,04	–
o,p'-DDD	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,82	–
DDT/DDE/DDD total	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	1,0	2
Beta-HCH	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,12	–
HCH totaux	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	<0,1	n. a.	n. a.	0,12	5

Résultats d'analyse sur les eaux souterraines - rapport n° S204032.0 édition 1 ; 16/06/2005, SITA Remédiation

Référence Echantillons	PZ7 aval	PZ8 aval	PZ9 amont	Puits bourbier	VCI Usage sensible
Métaux en µg/l					
Arsenic	<5	<5	<5	<4	10
Cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	700
Chrome	<1	<1	<1	<2	50
Cuivre	<5	<5	<5	28	2000
Mercure	<0,05	<0,05	<0,05	<0,04	1
Nickel	<10	<10	<10	6	20
Plomb	<10	<10	<10	<3	25
Baryum	n. a.	n. a.	n. a.	43	700
Zinc	<20	<20	<20	61	3000
BTEX µg/litre					
Benzène	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1
Toluène	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	700
Ethylbenzène	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	300
Xylènes	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	500
COHV µg/litre					
1,2-dichloroéthane	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	3
1.1-dichloroéthylène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	30
Cis 1,2-Dichloroéthylène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	50
Dichlorométhane	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	20
1,2-Dichloropropane	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	40
1,3-Dichloropropène	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	20
sol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	–
Trichloroéthylène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	–
Somme Trichloroéthylène et sol	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	10
Tétrachlorométhane	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2
1,1,1-trichloroéthane	<0,1	1,1	0,29	<0,1	2000
Chloroforme	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	100
Chlorure de vinyle	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5
Hexachlorobutadiène	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,6
PCB	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	–
HCT totaux	<50	<50	<50	<50	10
Phénols et chlorophylliens					
Phénol	n. a.	n. a.	n. a.	0,93	–
2,4-Diméthylphénol	n. a.	n. a.	n. a.	0,01	–
3,4-Dichlorophénol	n. a.	n. a.	n. a.	0,03	–
3,5-Dichlorophénol	n. a.	n. a.	n. a.	0,02	–
2,4,5-Trichlorophénol	n. a.	n. a.	n. a.	0,03	–
2,4,6-Trichlorophénol	n. a.	n. a.	n. a.	0,04	200
3,4,5-Trichlorophénol	n. a.	n. a.	n. a.	0,01	–
Pentachlorophénol	n. a.	n. a.	n. a.	0,07	9
Chlorobenzènes					
1,2,4-Trichlorobenzène	n. a.	n. a.	n. a.	0,04	20
Chloroanilines					
2,4-Dichloroaniline	n. a.	n. a.	n. a.	0,04	–
Dichloroanilines (somme)	n. a.	n. a.	n. a.	0,04	–
Phtalates					
Di-isobutylphtalate	n. a.	n. a.	n. a.	4	–

Résultats d'analyse sur les sols - rapport n° 0705751 du 26/03/2007, Apave

	Unité	Seuil ISDI	S1 0,3m	S2 0,3m	S3 0,3m	S4 0,3m	S5 0,3m
HCT	mg/kg MS	500	197	125	21	**957**	**7056**
PCB	mg/kg MS	1	0,02	0,107	<0,02	0,14	0,62
	Unité	Seuil ISDI	S1 2m	S2 2m	S3 2m	S4 2m	S5 2m
HCT	mg/kg MS	500	34	98	86	191	269

Résultats d'analyse sur les sols - rapport n° ALR-15-108-C-V1 du 07/07/2016, ICF Environnement

Paramètres	LQ	Unités	Seuil ISDI	Fonds géoch.	W1 (0,05-1)	W1 (1-2)	W1 (2-3,5)	W2 (0,2-1,8)	W2 (1,8-2,7)	W3 (1,8-2,9)	W3 (2,9-5)	W4 (2,3-3,2)	W4 (3,2-5)	W5 (0,6-2,5)	W5 (2,5-5)	W6 (0,1-0,9)	W6 (0,9-1,4)
matière sèche	--	% massique			85	83,1	95,7	85,3	82,6	95,4	95,2	93,9	93,6	84,3	95	86,3	85,5
COT	<2000	mg/kg MS	30000							2300	<2000	<2000	<2000	26000	<2000		
température pour mes. pH	<1	°C								21,6	21	21,9	21,3	21,6	21,6		
pH (KCl)	<1	-								7,7	7,6	7,6	8	7,7	7,8		
ELEMENTS TRACES METALLIQUES																	
arsenic	<4	mg/kg MS		25**						9,2	13	10	6,8	15	13	73	16
baryum	<20	mg/kg MS		380***							26		24		28	65	59
cadmium	<0.2	mg/kg MS		0,55*						<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,58	<0,2	<0,2	<0,2
chrome	<10	mg/kg MS		116,7*						21	17	19	24	32	18	25	25
cobalt	<1.5	mg/kg MS		13***							3,1		4,5		3,2	9,8	8,3
cuivre	<5	mg/kg MS		47,9*						5,3	<5	8,7	<5	240	6,8	23	17
mercure	<0.05	mg/kg MS		0,11*						<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,35	<0,05	<0,05	<0,05
plomb	<10	mg/kg MS		50,8*						<10	<10	<10	<10	95	<10	120	14
molybdène	<0.5	mg/kg MS		1***							<0,5		1,6		1,5	1,2	0,91
nickel	<3	mg/kg MS		77,2*						9,1	7,4	9,7	9,9	25	12	28	22
zinc	<20	mg/kg MS		148,6*						28	21	30	26	200	29	66	58
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS																	
benzène	<0.05	mg/kg MS	-							<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
toluène	<0.05	mg/kg MS	-							<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	<0,05
éthylbenzène	<0.05	mg/kg MS	-							<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
orthoxylène	<0.05	mg/kg MS	-							<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
para- et métaxylène	<0.05	mg/kg MS	-							<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
xylènes	<0.05	mg/kg MS	-							<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
BTEX total	<0.2	mg/kg MS	6							<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25		
cumène	<0.05	mg/kg MS	-													<0,05	<0,05
naphtalène	<0.05	mg/kg MS	-													0,06	<0,05
1,2,4-triméthylbenzène	<0.05	mg/kg MS	-													<0,05	<0,05
1,3,5-triméthylbenzène	<0.05	mg/kg MS	-													<0,05	<0,05
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES																	
naphtalène	<0.02	mg/kg MS	-		0,12	<0,02	<0,02	0,14	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	0,09	<0,02
acénaphtylène	<0.02	mg/kg MS	-		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,07	<0,02	0,61	<0,02
acénaphtène	<0.02	mg/kg MS	-		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02	0,03	<0,02
fluorène	<0.02	mg/kg MS	-		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	0,15	<0,02
phénanthrène	<0.02	mg/kg MS	-		0,08	<0,02	<0,02	0,04	<0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	0,34	<0,02	1	<0,02
anthracène	<0.02	mg/kg MS	-		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,11	<0,02	0,48	<0,02
fluoranthène	<0.02	mg/kg MS	-		0,05	<0,02	<0,02	0,03	0,02	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	1,1	0,03	3,4	0,03
pyrène	<0.02	mg/kg MS	-		0,05	<0,02	<0,02	0,03	0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,89	<0,02	7,8	0,08
benzo(a)anthracène	<0.02	mg/kg MS	-		0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	0,96	<0,02	3,5	0,04
chrysène	<0.02	mg/kg MS	-		0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,96	<0,02	3,3	0,02
benzo(b)fluoranthène	<0.02	mg/kg MS	-		0,04	<0,02	<0,02	0,03	0,03	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	1,7	0,03	4,2	0,04
benzo(k)fluoranthène	<0.02	mg/kg MS	-		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,73	<0,02	1,8	<0,02
benzo(a)pyrène	<0.02	mg/kg MS	-		0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	1,2	0,02	6	0,06
dibenzo(ah)anthracène	<0.02	mg/kg MS	-		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,29	<0,02	0,82	<0,02
benzo(ghi)pérylène	<0.02	mg/kg MS	-		0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,84	<0,02	3,9	0,04
indéno(1,2,3-cd)pyrène	<0.02	mg/kg MS	-		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,99	<0,02	2,7	0,03
Somme des HAP (10) VROM	<0.2	mg/kg MS	-		0,35	<0,20	<0,20	0,21	<0,20	0,3	<0,20	<0,20	<0,20	7,3	<0,20	26	0,22
Somme des HAP (16) - EPA	<0.32	mg/kg MS	50		0,44	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	0,38	<0,32	<0,32	<0,32	10	<0,32	40	0,34
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS (15 composés)																	
1,2-dichloroéthane	<0.03	mg/kg MS	-													<0,03	<0,03
1,1-dichloroéthène	<0.05	mg/kg MS	-													<0,05	<0,05
cis-1,2-dichloroéthène	<0.03	mg/kg MS	-													<0,03	<0,03
trans 1,2-dichloroéthylène	<0.02	mg/kg MS	-													<0,02	<0,02
dichlorométhane	<0.02	mg/kg MS	-													<0,02	<0,02
1,2-dichloropropane	<0.03	mg/kg MS	-													<0,03	<0,03
1,3-dichloropropène	<0.1	mg/kg MS	-													<0,10	<0,10
tétrachloroéthylène	<0.02	mg/kg MS	-													<0,02	<0,02
tétrachlorométhane	<0.02	mg/kg MS	-													<0,02	<0,02
1,1,1-trichloroéthane	<0.02	mg/kg MS	-													<0,02	<0,02
trichloroéthylène	<0.02	mg/kg MS	-													<0,02	<0,02
chloroforme	<0.02	mg/kg MS	-													<0,02	<0,02
chlorure de vinyle	<0.02	mg/kg MS	-													<0,02	<0,02
hexachlorobutadiène	<0.1	mg/kg MS	-													<0,1	<0,1
bromoforme	<0.05	mg/kg MS	-													<0,05	<0,05
CHLOROBENZENES																	
monochlorobenzène	<0.02	mg/kg MS									<0,02		<0,02		<0,02	<0,02	<0,02
dichlorobenzènes	<0.5	mg/kg MS									<0,5		<0,5		<0,5	<0,5	<0,5
1,2-dichlorobenzène	<0.02	mg/kg MS									<0,02		<0,02		<0,02	<0,02	<0,02
1,3-dichlorobenzène	<0.02	mg/kg MS									<0,02		<0,02		<0,02	<0,02	<0,02
1,4-Dichlorobenzène	<0.02	mg/kg MS									<0,02		<0,02		<0,02	<0,02	<0,02
1,2,3-trichlorobenzène	<1	µg/kg MS									<1		<1		<1	<1	<1
1,2,4-trichlorobenzène	<1	µg/kg MS									1,6		<1		<1	<1	<1
1,3,5-trichlorobenzène	<1	µg/kg MS									<1		<1		<1	<1	<1
trichlorobenzènes totaux	<2	µg/kg MS									<3,0		<3,0		<3,0	<3,0	<3,0
1,2,4,5- et 1,2,3,5-tétrachlorobenzène	<2	µg/kg MS									<2		<2		<2	<2	<2
1,2,3,4-tétrachlorobenzène	<1	µg/kg MS									<1		<1		<1	<1	<1
tétrachlorobenzènes totaux	<2	µg/kg MS									<3,0		<3,0		<3,0	<3,0	<3,0
pentachlorobenzène	<1	µg/kg MS									<1		<1		<1	<1	<1
hexachlorobenzène	<1	µg/kg MS									<1		<1		<1	<1	<1
CHLOROPHENOLS (23 composés)																	
2-chlorophénol	<0.01	mg/kg MS									<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01
4-chlorophénol	<0.01	mg/kg MS									<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01
3-chlorophénol	<0.01	mg/kg MS									<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01
monochlorophénol total	<0.03	mg/kg MS									<0,030		<0,030		<0,030	<0,030	<0,030
Autres chlorophénols analysés	<0.005 à <0,01	mg/kg MS									<0,005		<0,005		<0,005	<0,005	<0,005
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)																	
PCB 28	<1	µg/kg MS	-							<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	<1	µg/kg MS	-							<1	<1	<1	<1	4,2	<1	<1	<1
PCB 101	<1	µg/kg MS	-							<1	<1	<1	<1	4,6	<1	<1	<1
PCB 118	<1	µg/kg MS	-							<1	<1	<1	<1	3,7	<1	<1	<1
PCB 138	<1	µg/kg MS	-							1,4	<1	<1	<1	7,4	<1	<1	<1
PCB 153	<1	µg/kg MS	-							1,7	<1	<1	<1	6,6	<1	<1	<1
PCB 180	<1	µg/kg MS	-							1,6	<1	<1	<1	4,3	<1	<1	<1
PCB totaux (7)	<7	µg/kg MS	1000							<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	31	<7,0	<7,0	<7,0
PESTICIDES CHLORES																	
DDT total	<2	µg/kg MS	-								<2,0		<2,0		<2,0		
o,p-DDT	<1	µg/kg MS	-								<1		<1		<1		
p,p-DDT	<1	µg/kg MS	-								<1		<1		<1		
DDD total	<2	µg/kg MS	-								4,3		<2,0		<2,0		
o,p-DDD	<1	µg/kg MS	-								4,3		<1		<1		
p,p-DDD	<1	µg/kg MS	-								<1		<1		<1		
DDE total	<2	µg/kg MS	-								<2,0		<2,0		<2,0		
o,p-DDE	<1	µg/kg MS	-								<1		<1		<1		
p,p-DDE	<1	µg/kg MS	-								<1		<1		<1		
DDT, DDE, DDD Totaux	<6	µg/kg MS	-								<6,0		<6,0		<6,0		
Autres pesticides	<1 à <4	µg/kg MS	-								<LQ		<LQ		<LQ		
HYDROCARBURES TOTAUX																	
fraction C5-C6	<10	mg/kg MS														<10	<10
fraction C6-C8	<10	mg/kg MS														<10	<10
fraction C8-C10	<10	mg/kg MS														<10	<10
fraction C10-C12	<5	mg/kg MS	-		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	<5	mg/kg MS	-		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	8,5	<5
fraction C16-C21	<5	mg/kg MS			<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	14	<5	57	<5
fraction C21-C40	<5	mg/kg MS			<5	<5	<5	8,3	8,6	<5	<5	9	17	180	6,8	82	6,1
Hydrocarbures Volatils C5-C10	<30	mg/kg MS	-													<30	<30
hydrocarbures totaux C10-C40	<20	mg/kg MS	500		<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	190	<20	150	<20
LIXIVIATION																	
COT	<5	mg/kg MS	500							26	14	27	17	36	14		
antimoine	<0.039	mg/kg MS	0,06							<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039		
arsenic	<0.1	mg/kg MS	0,5							<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
baryum	<0.1	mg/kg MS	20							<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,31	<0,1		
cadmium	<0.01	mg/kg MS	0,04							<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
chrome	<0.1	mg/kg MS	0,5							<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
cuivre	<0.1	mg/kg MS	2							<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,14	<0,1		
mercure	<0.001	mg/kg MS	0,01							<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
plomb	<0.1	mg/kg MS	0,5							<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
molybdène	<0.1	mg/kg MS	0,5							<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1		
nickel	<0.1	mg/kg MS	0,4							<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
sélénium	<0.039	mg/kg MS	0,1							<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039		
zinc	<0.2	mg/kg MS	4							<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		
fluorures	<2	mg/kg MS	10							2,9	<2	2,8	3,2	4,9	<2		
fraction soluble	<500	mg/kg MS	4000							<500	<500	<500	620	<500	<500		
Indice phénol	<0.1	mg/kg MS								<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
chlorures	<10	mg/kg MS	800							<10	<10	<10	12	<10	<10		
sulfate	<20	mg/kg MS	1000							<20	<20	<20	70,3	76,2	<20		

* Vibrisse supérieure des valeurs obtenues lors l'échantillonnage du fond géochimique de la région agricole plateau lorrain sud - BD ETM du GISSOL(2009)
** Valeurs maximales ordinaires en France - Référentiel Géochimique de l'I.N.R.A. (1997)
*** Valeurs couramment observées dans les sols superficiels de la zone Est de la France - Atlas du fond géochimique européen

Paramètres	LQ	Unités	Seuil ISDI	Fonds géoch.	W7 (0,3-2,3)	W7 (2,3-3)	W8 (0,05-1,2)	W8 (1,2-2,3)	W8 (2,3-2,4)	W9 (0-1,5)	W9 (1,5-3,4)	W10 (0,6-1,6)	W10 (1,6-2,4)	W11 (0,6-1,2)	W11 (2-3)	W11 (3-4)	W12 (0-0,5)	W12 (0,5-2)	W13 (0-0,6)	W13 (0,6-2)	W14 (0-0,9)
matière sèche	--	% massique			88,5	83,5	93	89,9	83,2	94,2	78,6	91,5	82,2	80,9	86,9	78	89,9	80,9	84,4	83,1	89,9
COT	<2000	mg/kg MS	30000														42000	6500	54000		97000
pH (KCl)	<1	-															7,7	7,5	7,8		7,6
ELEMENTS TRACES METALLIQUES																					
arsenic	<4	mg/kg MS		25**										16	21	22	13	13	17		13
baryum	<20	mg/kg MS		380***											55						
cadmium	<0.2	mg/kg MS		0,55*										<0,2	<0,2	<0,2	0,69	<0,2	0,24		0,87
chrome	<10	mg/kg MS		116,7*										31	<10	32	18	22	20		25
cobalt	<1.5	mg/kg MS		13***											2,3						
cuivre	<5	mg/kg MS		47,9*										24	7,6	25	490	20	27		330
mercure	<0.05	mg/kg MS		0,11*										<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,14		0,12
plomb	<10	mg/kg MS		50,8*										17	12	15	360	16	57		210
molybdène	<0.5	mg/kg MS		1***											0,71						
nickel	<3	mg/kg MS		77,2*										34	7,9	29	15	24	19		27
zinc	<20	mg/kg MS		148,6*										68	52	66	270	64	93		200
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS																					
benzène	<0.05	mg/kg MS	-											<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05
toluène	<0.05	mg/kg MS	-											<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	0,07		<0,05
éthylbenzène	<0.05	mg/kg MS	-											<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05
orthoxylène	<0.05	mg/kg MS	-											<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05
para- et métaxylène	<0.05	mg/kg MS	-											<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		0,06
xylènes	<0.05	mg/kg MS	-											<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		<0,10
BTEX total	<0.2	mg/kg MS	6														<0,25	<0,25	<0,25		<0,25
cumène	<0.05	mg/kg MS	-											<0,05	<0,05	<0,05					
naphtalène	<0.05	mg/kg MS	-											<0,05	<0,05	<0,05					
1,2,4-triméthylbenzène	<0.05	mg/kg MS	-											<0,05	<0,05	<0,05					
1,3,5-triméthylbenzène	<0.05	mg/kg MS	-											<0,05	<0,05	<0,05					
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES																					
naphtalène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	0,44	<0,02	0,09		0,21
acénaphtylène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	0,49	<0,02	0,2		0,59
acénaphtène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	2,1	<0,02	0,02		0,04
fluorène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	1,2	<0,02	0,05		0,09
phénanthrène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	8,7	<0,02	0,65		1,2
anthracène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	3,1	<0,02	0,28		0,49
fluoranthène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	16	<0,02	1,3		2,6
pyrène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	13	<0,02	1		2,1
benzo(a)anthracène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	13	<0,02	0,68		1,5
chrysène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	10	<0,02	0,62		1,6
benzo(b)fluoranthène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	16	<0,02	0,93		2,4
benzo(k)fluoranthène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	6,6	<0,02	0,4		1
benzo(a)pyrène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	14	<0,02	0,65		1,6
dibenzo(ah)anthracène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	2,8	<0,02	0,14		0,35
benzo(ghi)pérylène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	7,7	<0,02	0,38		1,1
indéno(1,2,3-cd)pyrène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02	8,2	<0,02	0,41		1,2
Somme des HAP (10) VROM	<0.2	mg/kg MS	-											<0,20	<0,20	<0,20	88	<0,20	5,5		13
Somme des HAP (16) - EPA	<0.32	mg/kg MS	50											<0,32	<0,32	<0,32	120	<0,32	7,8		18
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS																					
1,2-dichloroéthane	<0.03	mg/kg MS	-											<0,03	<0,03	<0,03					
1,1-dichloroéthène	<0.05	mg/kg MS	-											<0,05	<0,05	<0,05					
cis-1,2-dichloroéthène	<0.03	mg/kg MS	-											<0,03	<0,03	<0,03					
trans 1,2-dichloroéthylène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02					
dichlorométhane	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02					
1,2-dichloropropane	<0.03	mg/kg MS	-											<0,03	<0,03	<0,03					
1,3-dichloropropène	<0.1	mg/kg MS	-											<0,10	<0,10	<0,10					
tétrachloroéthylène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02					
tétrachlorométhane	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02					
1,1,1-trichloroéthane	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02					
trichloroéthylène	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02					
chloroforme	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02					
chlorure de vinyle	<0.02	mg/kg MS	-											<0,02	<0,02	<0,02					
hexachlorobutadiène	<0.1	mg/kg MS	-											<0,1	<0,1	<0,1					
bromoforme	<0.05	mg/kg MS	-											<0,05	<0,05	<0,05					
CHLOROBENZENES																					
monochlorobenzène	<0.02	mg/kg MS													<0,02						
dichlorobenzènes	<0.5	mg/kg MS													<0,5						
1,2-dichlorobenzène	<0.02	mg/kg MS													<0,02						
1,3-dichlorobenzène	<0.02	mg/kg MS													<0,02						
1,4-Dichlorobenzène	<0.02	mg/kg MS													<0,02						
1,2,3-trichlorobenzène	<1	µg/kg MS													<1						
1,2,4-trichlorobenzène	<1	µg/kg MS													<1						
1,3,5-trichlorobenzène	<1	µg/kg MS													<1						
trichlorobenzènes totaux	<2	µg/kg MS													<3,0						
1,2,4,5- et 1,2,3,5-tétrachlorobenzène	<2	µg/kg MS													<2						
1,2,3,4-tétrachlorobenzène	<1	µg/kg MS													<1						
tétrachlorobenzènes totaux	<2	µg/kg MS													<3,0						
pentachlorobenzène	<1	µg/kg MS													<1						
hexachlorobenzène	<1	µg/kg MS													<1						
CHLOROPHENOLS																					
2-chlorophénol	<0.01	mg/kg MS													<0,01						
4-chlorophénol	<0.01	mg/kg MS													<0,01						
3-chlorophénol	<0.01	mg/kg MS													<0,01						
monochlorophénol total	<0.03	mg/kg MS													<0,030						
Autres chlorophénols	<0.005 à <0,01	mg/kg MS													<0,005						
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)																					
PCB 28	<1	µg/kg MS	-		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	<1	µg/kg MS	-		<1	<1	<1	<1	<1	1,5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,4	<1	<1	<1	<1
PCB 101	<1	µg/kg MS	-		<1	<1	<1	<1	<1	2,4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3,6	<1	<1	<1	1,3
PCB 118	<1	µg/kg MS	-		<1	<1	<1	<1	<1	2,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2,4	<1	<1	<1	1,3
PCB 138	<1	µg/kg MS	-		<1	<1	2,4	3,3	<1	4,9	<1	<1	<1	<1	<1	<1	11	<1	<1	<1	12
PCB 153	<1	µg/kg MS	-		<1	<1	2,8	3,1	<1	4,4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	18	<1	<1	<1	14
PCB 180	<1	µg/kg MS	-		<1	<1	2,8	3,9	<1	3,8	<1	<1	<1	<1	<1	<1	11	<1	<1	<1	16
PCB totaux (7)	<7	µg/kg MS	1000		<7,0	<7,0	8	10	<7,0	19	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	47	<7,0	<7,0	<7,0	45
PESTICIDES CHLORES																					
DDT total	<2	µg/kg MS	-												<2,0						
o,p-DDT	<1	µg/kg MS	-												<1						
p,p-DDT	<1	µg/kg MS	-												<1						
DDD total	<2	µg/kg MS	-												<2,0						
o,p-DDD	<1	µg/kg MS	-												<1						
p,p-DDD	<1	µg/kg MS	-												<1						
DDE total	<2	µg/kg MS	-												<2,0						
o,p-DDE	<1	µg/kg MS	-												<1						
p,p-DDE	<1	µg/kg MS	-												<1						
DDT, DDE, DDD Totaux	<6	µg/kg MS	-												<6,0						
aldrine	<1	µg/kg MS	-												<1						
Autres pesticides chlorés	<1à<4	µg/kg MS	-												<1						
HYDROCARBURES TOTAUX																					
fraction C5-C6	<10	mg/kg MS												<10	<10	<10					
fraction C6-C8	<10	mg/kg MS												<10	<10	<10					
fraction C8-C10	<10	mg/kg MS												<10	<10	<10					
fraction C10-C12	<5	mg/kg MS	-		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	69	<5	<5	<5,0	<5	<5	<5
fraction C12-C16	<5	mg/kg MS	-		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	56	<5	13	<5,0	<5	<5	11
fraction C16-C21	<5	mg/kg MS			<5	<5	13	6,3	<5	10	<5	<5	<5	<5	<5	<5	94	<5,0	12	<5	49
fraction C21-C40	<5	mg/kg MS			15	<5	99	81	<5	110	<5	<5	<5	<5	16	<5	2100	<5,0	79	<5	360
Hydrocarbures Volatils C5-C10	<30	mg/kg MS	-											<30	<30	<30					
hydrocarbures totaux C10-C40	<20	mg/kg MS	500		<20	<20	110	85	<20	120	<20	<20	<20	<20	140	<20	2200	<20	90	<20	420
LIXIVIATION																					
COT	<5	mg/kg MS	500														49	21	29		47
antimoine	<0.039	mg/kg MS	0,06														<0,039	<0,039	<0,039		<0,039
arsenic	<0.1	mg/kg MS	0,5														<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
baryum	<0.1	mg/kg MS	20														0,18	<0,1	0,14		0,26
cadmium	<0.01	mg/kg MS	0,04														<0,01	<0,01	<0,01		<0,01
chrome	<0.1	mg/kg MS	0,5														<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
cuivre	<0.1	mg/kg MS	2														<0,1	<0,1	<0,1		0,28
mercure	<0.001	mg/kg MS	0,01														<0,001	<0,001	<0,001		<0,001
plomb	<0.1	mg/kg MS	0,5														<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
molybdène	<0.1	mg/kg MS	0,5														<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
nickel	<0.1	mg/kg MS	0,4														<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
sélénium	<0.039	mg/kg MS	0,1														<0,039	<0,039	<0,039		<0,039
zinc	<0.2	mg/kg MS	4														<0,2	<0,2	<0,2		<0,2
fluorures	<2	mg/kg MS	10														5,2	7,9	6,2		<2
fraction soluble	<500	mg/kg MS	4000														<500	<500	600		<500
Indice phénol	<0.1	mg/kg MS															<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
chlorures	<10	mg/kg MS	800														<10	<10	<10		<10
sulfate	<20	mg/kg MS	1000														32,5	<20	69,2		<20

* Vibrisse supérieure des valeurs obtenues lors l'échantillonnage du fond géochimique de la région agricole plateau lorrain sud - BD ETM du GISSOL(2009)
** Valeurs maximales ordinaires en France - Référentiel Géochimique de l'I.N.R.A. (1997)
*** Valeurs couramment observées dans les sols superficiels de la zone Est de la France - Atlas du fond géochimique européen

Paramètres	LQ	Unités	Seuil ISDI	Fonds géoch.	W14 (0,9-2)	W15 (0-1,2)	W15 (1,2-2)	W16 (0,05-1,8)	W16 (3-4)	W17 (2-3)	W17 (3,5-5)	W18 (2-3)	W18 (3-4,7)	W19 (0,1-1,2)	W19 (1,2-2)	W20 (3-4)	W20 (4-5)	W21 (1,9-2,7)	W21 (2,7-3,6)	W22 (0,15-1)	W22 (1-2,5)	W22 (2,5-3)	W23 (0,5-1)
matière sèche	--	% massique			83	91,3	87	88,2	94,9	82,8	85,5	87,2	88,3	83,3	85,1	94,3	92,8	83,1	94,4	80,7	82,5	86,4	77,5
COT	<2000	mg/kg MS	30000			29000										4200		5000	<2000				
pH (KCl)	<1	-				7,9										8,3		7,2	7,9				
ELEMENTS TRACES METALLIQUES																							
arsenic	<4	mg/kg MS		25**		13										9,3	6,3	19	12				
baryum	<20	mg/kg MS		380***												51	33		39				
cadmium	<0.2	mg/kg MS		0,55*		0,21										<0,2	<0,2	<0,2	<0,2				
chrome	<10	mg/kg MS		116,7*		21										21	25	40	38				
cobalt	<1.5	mg/kg MS		13***												4,5	2,8		4,3				
cuivre	<5	mg/kg MS		47,9*		34										13	<5	12	5				
mercure	<0.05	mg/kg MS		0,11*		<0,05										<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
plomb	<10	mg/kg MS		50,8*		36										<10	<10	12	<10				
molybdène	<0.5	mg/kg MS		1***												1,1	0,71		4,4				
nickel	<3	mg/kg MS		77,2*		13										12	8,6	22	11				
zinc	<20	mg/kg MS		148,6*		63										34	37	60	30				
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS																							
benzène	<0.05	mg/kg MS	-			<0,05										<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
toluène	<0.05	mg/kg MS	-			0,06										<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
éthylbenzène	<0.05	mg/kg MS	-			<0,05										<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
orthoxylène	<0.05	mg/kg MS	-			<0,05										<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
para- et métaxylène	<0.05	mg/kg MS	-			<0,05										<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
xylènes	<0.05	mg/kg MS	-			<0,10										<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
BTEX total	<0.2	mg/kg MS	6			<0,25										<0,25		<0,25	<0,25				
cumène	<0.05	mg/kg MS	-														<0,05						
naphtalène	<0.05	mg/kg MS	-														<0,05						
1,2,4-triméthylbenzène	<0.05	mg/kg MS	-														<0,05						
1,3,5-triméthylbenzène	<0.05	mg/kg MS	-														<0,05						
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES																							
naphtalène	<0.02	mg/kg MS	-			0,08		0,23	<0,02					<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
acénaphtylène	<0.02	mg/kg MS	-			0,14		<0,02	<0,02					1,6	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
acénaphtène	<0.02	mg/kg MS	-			<0,02		0,34	<0,02					0,15	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
fluorène	<0.02	mg/kg MS	-			0,04		0,27	<0,02					1,4	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
phénanthrène	<0.02	mg/kg MS	-			0,43		2,3	0,04					0,14	<0,02	0,09	0,07	<0,02	<0,02				
anthracène	<0.02	mg/kg MS	-			0,18		0,53	<0,02					0,7	0,03	0,03	0,03	<0,02	<0,02				
fluoranthène	<0.02	mg/kg MS	-			0,81		2	0,04					1,4	<0,02	0,12	0,08	<0,02	<0,02				
pyrène	<0.02	mg/kg MS	-			0,66		1,4	0,03					2	0,03	0,09	0,08	<0,02	<0,02				
benzo(a)anthracène	<0.02	mg/kg MS	-			0,48		0,64	<0,02					1,5	0,02	0,05	0,04	<0,02	<0,02				
chrysène	<0.02	mg/kg MS	-			0,49		0,57	<0,02					0,92	<0,02	0,05	0,02	<0,02	<0,02				
benzo(b)fluoranthène	<0.02	mg/kg MS	-			0,69		0,71	<0,02					2,2	0,25	0,06	0,03	<0,02	<0,02				
benzo(k)fluoranthène	<0.02	mg/kg MS	-			0,3		0,31	<0,02					0,94	0,11	0,03	<0,02	<0,02	<0,02				
benzo(a)pyrène	<0.02	mg/kg MS	-			0,47		0,6	<0,02					1,8	0,29	0,05	0,02	<0,02	<0,02				
dibenzo(ah)anthracène	<0.02	mg/kg MS	-			0,09		0,08	<0,02					0,12	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
benzo(ghi)pérylène	<0.02	mg/kg MS	-			0,31		0,35	<0,02					0,77	0,15	0,03	<0,02	<0,02	<0,02				
indéno(1,2,3-cd)pyrène	<0.02	mg/kg MS	-			0,3		0,36	<0,02					0,84	0,17	0,03	<0,02	<0,02	<0,02				
Somme des HAP (10) VROM	<0.2	mg/kg MS	-			3,9		7,9	<0,20					9	0,77	0,48	0,26	<0,20	<0,20				
Somme des HAP (16) - EPA	<0.32	mg/kg MS	50			5,5		11	<0,32					16	1,1	0,63	0,37	<0,32	<0,32				
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS																							
1,2-dichloroéthane	<0.03	mg/kg MS	-														<0,03						
1,1-dichloroéthène	<0.05	mg/kg MS	-														<0,05						
cis-1,2-dichloroéthène	<0.03	mg/kg MS	-														<0,03						
trans 1,2-dichloroéthylène	<0.02	mg/kg MS	-														<0,02						
dichlorométhane	<0.02	mg/kg MS	-														<0,02						
1,2-dichloropropane	<0.03	mg/kg MS	-														<0,03						
1,3-dichloropropène	<0.1	mg/kg MS	-														<0,10						
tétrachloroéthylène	<0.02	mg/kg MS	-														<0,02						
tétrachlorométhane	<0.02	mg/kg MS	-														<0,02						
1,1,1-trichloroéthane	<0.02	mg/kg MS	-														<0,02						
trichloroéthylène	<0.02	mg/kg MS	-														<0,02						
chloroforme	<0.02	mg/kg MS	-														<0,02						
chlorure de vinyle	<0.02	mg/kg MS	-														<0,02						
hexachlorobutadiène	<0.1	mg/kg MS	-														<0,1						
bromoforme	<0.05	mg/kg MS	-														<0,05						
CHLOROBENZENES																							
1,2,4-trichlorobenzène	<1	µg/kg MS														2,7	<1		<1				
Autres chlorobenzènes	<1à<2	µg/kg MS														<1	<1		<1				
CHLOROPHENOLS																							
2-chlorophénol	<0.01	mg/kg MS														<0,01	<0,01		<0,01				
4-chlorophénol	<0.01	mg/kg MS														<0,01	<0,01		<0,01				
3-chlorophénol	<0.01	mg/kg MS														<0,01	<0,01		<0,01				
monochlorophénol total	<0.03	mg/kg MS														<0,030	<0,030		<0,030				
Autres chlorophénols	<0.005à<0,01	mg/kg MS														<0,005	<0,005		<0,005				
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)																							
PCB 28	<1	µg/kg MS	-		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1,3	<1	<1			<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	<1	µg/kg MS	-		<1	<1	<1	<1	<1	<1	13	<1	<1			<1	<1	<1	<1	<1	43	<1	<1
PCB 101	<1	µg/kg MS	-		<1	<1	<1	<1	<1	2	190	<1	<1			<1	<1	<1	<1	<1	14	6,2	<1
PCB 118	<1	µg/kg MS	-		<1	<1	<1	<1	<1	<1	43	<1	<1			<1	<1	<1	<1	<1	3,9	1,1	<1
PCB 138	<1	µg/kg MS	-		<1	2,2	<1	<1	<1	6	550	<1	1			<1	<1	<1	<1	<1	31	18	<1
PCB 153	<1	µg/kg MS	-		<1	2,3	<1	<1	<1	8,6	750	<1	1,5			<1	1,1	<1	<1	<1	44	20	<1
PCB 180	<1	µg/kg MS	-		<1	3,3	<1	<1	<1	9,7	720	<1	1,9			<1	1,1	<1	<1	<1	42	18	1,2
PCB totaux (7)	<7	µg/kg MS	1000		<7,0	7,8	<7,0	<7,0	<7,0	26	2300	<7,0	<7,0			<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	180	63	<7,0
PESTICIDES CHLORES																							
DDT total	<2	µg/kg MS	-													<2,0	<2,0		<2,0				
o,p-DDT	<1	µg/kg MS	-													<1	<1		<1				
p,p-DDT	<1	µg/kg MS	-													<1	<1		<1				
DDD total	<2	µg/kg MS	-													<2,0	<2,0		<2,0				
o,p-DDD	<1	µg/kg MS	-													<1	<1		<1				
p,p-DDD	<1	µg/kg MS	-													<1	<1		<1				
DDE total	<2	µg/kg MS	-													<2,0	<2,0		<2,0				
o,p-DDE	<1	µg/kg MS	-													<1	<1		<1				
p,p-DDE	<1	µg/kg MS	-													<1	<1		<1				
DDT, DDE, DDD Totaux	<6	µg/kg MS	-													<6,0	<6,0		<6,0				
aldrine	<1	µg/kg MS	-													<1	<1		<1				
dieldrine	<1	µg/kg MS	-													1,9	<1		<1				
Autres pesticides chlorés	<1	µg/kg MS	-													<1	<1		<1				
HYDROCARBURES TOTAUX																							
fraction C5-C6	<10	mg/kg MS															<10						
fraction C6-C8	<10	mg/kg MS															<10						
fraction C8-C10	<10	mg/kg MS															<10						
fraction C10-C12	<5	mg/kg MS	-		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5,3	<5
fraction C12-C16	<5	mg/kg MS	-		<5	5,6	<5	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	71	38	<5
fraction C16-C21	<5	mg/kg MS			<5	26	<5	10	<5	<5	<5	<5	<5	22	<5	<5	17	<5	<5	<5	1400	550	<5
fraction C21-C40	<5	mg/kg MS			<5	650	<5	17	<5	<5	<5	6,9	5,3	27	<5	16	140	<5	11	<5	2400	890	9,9
Hydrocarbures Volatils C5-C10	<30	mg/kg MS	-														<30						
hydrocarbures totaux C10-C40	<20	mg/kg MS	500		<20	680	<20	30	<20	<20	<20	<20	<20	50	<20	<20	160	<20	<20	<20	3900	1500	<20
LIXIVIATION																							
COT	<5	mg/kg MS	500			32										20		61	24				
antimoine	<0.039	mg/kg MS	0,06			<0,039										<0,039		<0,039	<0,039				
arsenic	<0.1	mg/kg MS	0,5			<0,1										<0,1		<0,1	<0,1				
baryum	<0.1	mg/kg MS	20			0,1										0,18		<0,1	<0,1				
cadmium	<0.01	mg/kg MS	0,04			<0,01										<0,01		<0,01	<0,01				
chrome	<0.1	mg/kg MS	0,5			<0,1										<0,1		<0,1	<0,1				
cuivre	<0.1	mg/kg MS	2			<0,1										<0,1		<0,1	<0,1				
mercure	<0.001	mg/kg MS	0,01			<0,001										<0,001		<0,001	<0,001				
plomb	<0.1	mg/kg MS	0,5			<0,1										<0,1		<0,1	<0,1				
molybdène	<0.1	mg/kg MS	0,5			<0,1										0,11		<0,1	0,14				
nickel	<0.1	mg/kg MS	0,4			<0,1										<0,1		<0,1	<0,1				
sélénium	<0.039	mg/kg MS	0,1			<0,039										<0,039		<0,039	<0,039				
zinc	<0.2	mg/kg MS	4			<0,2										<0,2		<0,2	<0,2				
fluorures	<2	mg/kg MS	10			4,5										2,6		4,3	3				
fraction soluble	<500	mg/kg MS	4000			1120										1280		<500	880				
Indice phénol	<0.1	mg/kg MS				<0,1										<0,1		<0,1	<0,1				
chlorures	<10	mg/kg MS	800			<10										19		<10	<10				
sulfate	<20	mg/kg MS	1000			<20										93,1		39	<20				

* Vibrisse supérieure des valeurs obtenues lors l'échantillonnage du fond géochimique de la région agricole plateau lorrain sud - BD ETM du GISSOL(2009)
** Valeurs maximales ordinaires en France - Référentiel Géochimique de l'I.N.R.A. (1997)
*** Valeurs couramment observées dans les sols superficiels de la zone Est de la France - Atlas du fond géochimique européen

Paramètres	LQ	Unités	Seuil ISDI	Fonds géoch.	W23 (1-1,8)	W23 (1,8-3)	W26 (0,15-1,4)	W26 (1,4-2,7)	W27 (0,15-0,9)	W27 (0,9-2,2)	W27 (2,2-4)	W29 (0,1-0,8)	W29 (0,8-1,9)	W32 (1-1,4)	W33 (0,9-1,5)	W35 (2-3)	W36 (0,1-1)	W37 (0,2-1)	TRANSFO SUD	TRANSFO NORD	W29 (1,9-3)
matière sèche	--	% massique			85,9	83,1	82,7	94,5	94,9	82,1	94,2	84,6	83,6	94,9	92,5	97,1	89,5	85,1	97,6	97	96
COT	<2000	mg/kg MS	30000				13000	2100	3900	4800		14000	5300								
température pour mes. pH	<1	°C					21,4	21,3	21	21,5		21,4	21,8								
pH (KCl)	<1	-					8,1	8,7	8	7,5		8,1	7,6								
ELEMENTS TRACES METALLIQUES																					
arsenic	<4	mg/kg MS		25**			8,4	9,3	21	16	9	12	16			14	17	17			
baryum	<20	mg/kg MS		380***			71	42		100	29										
cadmium	<0.2	mg/kg MS		0,55*			<0,2	<0,2	0,32	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2			0,42	0,25	0,2			
chrome	<10	mg/kg MS		116,7*			25	23	33	37	21	19	28			20	19	27			
cobalt	<1.5	mg/kg MS		13***			7,2	4		9,3	3,5										
cuivre	<5	mg/kg MS		47,9*			17	5,3	74	19	10	20	14			20	54	21			
mercure	<0.05	mg/kg MS		0,11*			0,08	<0,05	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			0,29	<0,05	<0,05			
plomb	<10	mg/kg MS		50,8*			19	11	22	15	<10	14	14			30	46	18			
molybdène	<0.5	mg/kg MS		1***			0,54	0,92		0,72	1,2										
nickel	<3	mg/kg MS		77,2*			18	9,6	29	24	13	23	19			15	32	25			
zinc	<20	mg/kg MS		148,6*			61	32	110	68	24	47	56			140	84	66			
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS																					
benzène	<0.05	mg/kg MS	-				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05			
toluène	<0.05	mg/kg MS	-				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05			
éthylbenzène	<0.05	mg/kg MS	-				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05			
orthoxylène	<0.05	mg/kg MS	-				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05			
para- et métaxylène	<0.05	mg/kg MS	-				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05			
xylènes	<0.05	mg/kg MS	-				<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10			<0,10	<0,10	<0,10			
BTEX total	<0.2	mg/kg MS	6				<0,25	<0,25	<0,25	<0,25		<0,25	<0,25								
cumène	<0.05	mg/kg MS	-								<0,05					<0,05	<0,05	<0,05			
naphtalène	<0.05	mg/kg MS	-								<0,05					<0,05	<0,05	<0,05			
1,2,4-triméthylbenzène	<0.05	mg/kg MS	-								<0,05					<0,05	<0,05	<0,05			
1,3,5-triméthylbenzène	<0.05	mg/kg MS	-								<0,05					<0,05	<0,05	<0,05			
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES																					
naphtalène	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02			<0,02	0,02	<0,02			<0,02
acénaphtylène	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02			<0,02	0,05	<0,02			<0,02
acénaphtène	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02			<0,02
fluorène	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02			<0,02
phénanthrène	<0.02	mg/kg MS	-				0,03	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,09	<0,02			0,03	0,07	<0,02			<0,02
anthracène	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02			<0,02	0,04	<0,02			<0,02
fluoranthène	<0.02	mg/kg MS	-				0,04	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	0,14	<0,02			0,06	0,14	<0,02			<0,02
pyrène	<0.02	mg/kg MS	-				0,03	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	0,29	0,02			0,05	0,12	<0,02			<0,02
benzo(a)anthracène	<0.02	mg/kg MS	-				0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,13	<0,02			0,03	0,07	<0,02			<0,02
chrysène	<0.02	mg/kg MS	-				0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,16	<0,02			0,03	0,07	<0,02			<0,02
benzo(b)fluoranthène	<0.02	mg/kg MS	-				0,03	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,2	<0,02			0,05	0,11	<0,02			<0,02
benzo(k)fluoranthène	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,09	<0,02			0,02	0,05	<0,02			<0,02
benzo(a)pyrène	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,23	<0,02			0,03	0,07	<0,02			<0,02
dibenzo(ah)anthracène	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02			<0,02
benzo(ghi)pérylène	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,23	<0,02			<0,02	0,05	<0,02			<0,02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	<0.02	mg/kg MS	-				0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,14	<0,02			0,02	0,05	<0,02			<0,02
Somme des HAP (10) VROM	<0.2	mg/kg MS	-				<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1,3	<0,20			0,22	0,63	<0,20			<0,20
Somme des HAP (16) - EPA	<0.32	mg/kg MS	50				<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	<0,32	1,8	<0,32			0,32	0,91	<0,32			<0,32
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS																					
1,2-dichloroéthane	<0.03	mg/kg MS	-				<0,03	<0,03		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03			<0,03	<0,03	<0,03			
1,1-dichloroéthène	<0.05	mg/kg MS	-				<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05			
cis-1,2-dichloroéthène	<0.03	mg/kg MS	-				<0,03	<0,03		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03			<0,03	<0,04	<0,03			
trans 1,2-dichloroéthylène	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,03	<0,02			
dichlorométhane	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02			
1,2-dichloropropane	<0.03	mg/kg MS	-				<0,03	<0,03		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03			<0,03	<0,03	<0,03			
1,3-dichloropropène	<0.1	mg/kg MS	-				<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10			<0,10	<0,10	<0,10			
tétrachloroéthylène	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02			
tétrachlorométhane	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,03	<0,02			
1,1,1-trichloroéthane	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,03	<0,02			
trichloroéthylène	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,03	<0,02			
chloroforme	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,03	<0,02			
chlorure de vinyle	<0.02	mg/kg MS	-				<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			<0,02	<0,02	<0,02			
hexachlorobutadiène	<0.1	mg/kg MS	-				<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1	<0,1			
bromoforme	<0.05	mg/kg MS	-				<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05			
CHLOROBENZENES																					
monochlorobenzène	<0.02	mg/kg MS					0,04	<0,02		<0,02	<0,02										
dichlorobenzènes	<0.5	mg/kg MS					3,2	<0,5		<0,5	<0,5										
1,2-dichlorobenzène	<0.02	mg/kg MS					0,08	<0,02		<0,02	<0,02										
1,3-dichlorobenzène	<0.02	mg/kg MS					1,9	0,03		<0,02	<0,02										
1,4-Dichlorobenzène	<0.02	mg/kg MS					1,3	<0,02		0,05	<0,02										
1,2,3-trichlorobenzène	<1	µg/kg MS					130	18		1,3	5,4										
1,2,4-trichlorobenzène	<1	µg/kg MS					460	39		16	15										
1,3,5-trichlorobenzène	<1	µg/kg MS					24	2,5		<1	<1										
trichlorobenzènes totaux	<2	µg/kg MS					610	60		17	20										
1,2,4,5- et 1,2,3,5-tétrachlorobenzène	<2	µg/kg MS					12	2,1		<2	<2										
1,2,3,4-tétrachlorobenzène	<1	µg/kg MS					<6,4	1,8		<1	<1										
tétrachlorobenzènes totaux	<2	µg/kg MS					12	3,9		<3,0	<3,0										
pentachlorobenzène	<1	µg/kg MS					<6,4	<1		<1	<1										
hexachlorobenzène	<1	µg/kg MS					<6,4	<1		<1	<1										
CHLOROPHENOLS																					
2-chlorophénol	<0.01	mg/kg MS					<0,01	<0,01		<0,01	<0,01										
4-chlorophénol	<0.01	mg/kg MS					<0,01	<0,01		<0,01	<0,01										
3-chlorophénol	<0.01	mg/kg MS					<0,01	<0,01		<0,01	<0,01										
monochlorophénol total	<0.03	mg/kg MS					<0,030	<0,030		<0,030	<0,030										
2,3-dichlorophénol	<0.005	mg/kg MS					<0,005	<0,005		<0,005	<0,005										
2,4+2,5-dichlorophénol	<0.01	mg/kg MS					0,015	<0,01		<0,01	<0,01										
2,6-dichlorophénol	<0.005	mg/kg MS					<0,005	<0,005		<0,005	<0,005										
3,4-dichlorophénol	<0.005	mg/kg MS					<0,005	<0,005		<0,005	<0,005										
3,5-dichlorophénol	<0.005	mg/kg MS					<0,005	<0,005		<0,005	<0,005										
dichlorophénol total	<0.03	mg/kg MS					<0,030	<0,030		<0,030	<0,030										
2,3,4-trichlorophénol	<0.003	mg/kg MS					<0,055	<0,055		<0,027	<0,006										
2,3,5-trichlorophénol	<0.003	mg/kg MS					<0,003	<0,003		<0,003	<0,003										
2,3,6-trichlorophénol	<0.003	mg/kg MS					<0,003	<0,003		<0,003	<0,003										
2,4,5-trichlorophénol	<0.003	mg/kg MS					0,005	<0,003		<0,003	<0,003										
2,4,6-trichlorophénol	<0.003	mg/kg MS					<0,003	<0,003		<0,003	<0,003										
3,4,5-trichlorophénol	<0.003	mg/kg MS					<0,003	<0,003		<0,003	<0,003										
trichlorophénol total	<0.018	mg/kg MS					<0,070	<0,070		<0,042	<0,021										
2,3,5,6-tétrachlorophénol	<0.002	mg/kg MS					<0,002	<0,002		<0,002	<0,002										
2,3,4,6- tétrachlorophénol	<0.002	mg/kg MS					<0,002	<0,002		<0,002	<0,002										
2,3,4,5- tétrachlorophénol	<0.002	mg/kg MS					<0,002	<0,002		<0,002	<0,002										
tétrachlorophénol total	<0.006	mg/kg MS					<0,006	<0,006		<0,006	<0,006										
pentachlorophénol	<0.002	mg/kg MS					0,005	<0,002		<0,002	<0,002										
chlorophénol total	<0.086	mg/kg MS					<0,14	<0,14		<0,11	<0,089										
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)																					
PCB 28	<1	µg/kg MS	-		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3500	<2,2	
PCB 52	<1	µg/kg MS	-		<1	<1	<1	<1	17	3,5	4,6	<1	<1	<1	<1	1,7	<1	<1	13000	73	
PCB 101	<1	µg/kg MS	-		12	2,4	1,1	<1	4,9	<1	<1	<1	<1	<1	3,5	4,8	<1	<1	280000	180	
PCB 118	<1	µg/kg MS	-		3,5	1,1	<1	<1	3,7	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,7	<1	<1	130000	25	
PCB 138	<1	µg/kg MS	-		42	3,7	2,1	<1	5,9	<1	<1	<1	<1	<1	2,9	4,8	1,3	<1	1400000	300	
PCB 153	<1	µg/kg MS	-		44	5,8	2,1	<1	6,3	<1	<1	<1	<1	1,3	6,2	5,9	1,2	<1	1600000	480	
PCB 180	<1	µg/kg MS	-		52	6	1,7	<1	3,6	<1	<1	<1	<1	2,1	3,1	2,7	1,4	<1	1300000	310	
PCB totaux (7)	<7	µg/kg MS	1000		150	19	7	<7,0	41	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	16	22	<7,0	<7,0	4700000	1400	
PESTICIDES CHLORES																					
DDT total	<2	µg/kg MS	-				<13	<2,0		<2,0	<2,0										
o,p-DDT	<1	µg/kg MS	-				<6,4	<1		<1	<1										
p,p-DDT	<1	µg/kg MS	-				<6,4	<1		<1	<1										
DDD total	<2	µg/kg MS	-				<13	<2,0		3,9	6,7										
o,p-DDD	<1	µg/kg MS	-				<6,4	<1		3,9	6,7										
p,p-DDD	<1	µg/kg MS	-				<6,4	<1		<1	<1										
DDE total	<2	µg/kg MS	-				<13	<2,0		<2,0	<2,0										
o,p-DDE	<1	µg/kg MS	-				<6,4	<1		<1	<1										
p,p-DDE	<1	µg/kg MS	-				<6,4	<1		1,2	1,4										
DDT, DDE, DDD Totaux	<6	µg/kg MS	-				<38	<6,0		<6,0	8,1										
Autres pesticides	<1à<2	µg/kg MS	-				<6,4	<1		<1	<1										
HYDROCARBURES TOTAUX																					
fraction C5-C6	<10	mg/kg MS									<10					<10	<10	<10			
fraction C6-C8	<10	mg/kg MS									<10					<10	<10	<10			
fraction C8-C10	<10	mg/kg MS									<10					<10	<10	<10			
fraction C10-C12	<5	mg/kg MS	-		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<21	<20	<5
fraction C12-C16	<5	mg/kg MS	-		82	15	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	81	90	<5
fraction C16-C21	<5	mg/kg MS			1100	190	14	<5	12	<5	<5	5,3	<5	8,8	5,2	6,8	<5	9,4	14000	16000	6
fraction C21-C40	<5	mg/kg MS			2000	320	46	17	70	7,4	15	880	18	380	130	84	37	26	51000	55000	310
Hydrocarbures Volatils C5-C10	<30	mg/kg MS	-								<30					<30	<30	<30			
hydrocarbures totaux C10-C40	<20	mg/kg MS	500		3200	530	60	<20	80	<20	<20	890	20	390	140	90	35	35	65000	71000	320
LIXIVIATION																					
COT	<5	mg/kg MS	500				180	38	19	140		130	25								
antimoine	<0.039	mg/kg MS	0,06				0,11	<0,039	<0,039	0,068		<0,039	<0,039								
arsenic	<0.1	mg/kg MS	0,5				0,19	0,35	<0,1	0,32		<0,1	<0,1								
baryum	<0.1	mg/kg MS	20				0,14	<0,1	<0,1	0,12		<0,1	<0,1								
cadmium	<0.01	mg/kg MS	0,04				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01								
chrome	<0.1	mg/kg MS	0,5				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1								
cuivre	<0.1	mg/kg MS	2				0,13	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1								
mercure	<0.001	mg/kg MS	0,01				<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		<0,001	<0,001								
plomb	<0.1	mg/kg MS	0,5				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1								
molybdène	<0.1	mg/kg MS	0,5				0,14	0,11	<0,1	0,17		<0,1	<0,1								
nickel	<0.1	mg/kg MS	0,4				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1								
sélénium	<0.039	mg/kg MS	0,1				<0,039	<0,039	<0,039	<0,039		<0,039	<0,039								
zinc	<0.2	mg/kg MS	4				<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2								
fluorures	<2	mg/kg MS	10				5,4	2,9	4,1	3,1		3,2	2,8								
fraction soluble	<500	mg/kg MS	4000				5180	1560	<500	1360		1460	520								
Indice phénol	<0.1	mg/kg MS					<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1								
chlorures	<10	mg/kg MS	800				390	90	<10	<10		<10	<10								
sulfate	<20	mg/kg MS	1000				1770	338	141	308		220	137								

* Vibrisse supérieure des valeurs obtenues lors l'échantillonnage du fond géochimique de la région agricole plateau lorrain sud - BD ETM du GISSOL(2009)
** Valeurs maximales ordinaires en France - Référentiel Géochimique de l'I.N.R.A. (1997)
*** Valeurs couramment observées dans les sols superficiels de la zone Est de la France - Atlas du fond géochimique européen

Paramètres	N° CAS	Unités	Seuils ISDI	Fonds Géoch.	W24(1,5-3,3)	W24(0,2-1,5)	W30(0,5-1,5)	W30(1,5-3)	W31(3,5-5)	W31(0,5-2)	W31(2-3,5)	W38(4,3-4,9)	W38(1,5-4,3)	W38(0,5-1,5)	W39(3,5-4,3)	W39(1,2-3,5)	W39(0,25-1,2)
matière sèche		% massique			**88,6**	**89,7**	**83,7**	**84,5**	**89,2**	**82,8**	**90**	**85,3**	**86,4**	**80,3**	**87,8**	**86,9**	**80**
pH (KCl)	pH	-								**7,7**							
ELEMENTS TRACES METALLIQUES																	
arsenic	7440-38-2	mg/kg MS		25***	**13**	**10**	**17**	**17**							**9,3**	**12**	**12**
cadmium	7440-43-9	mg/kg MS		0,54*	<0,2	<0,2	**0,2**	<0,2							<0,2	<0,2	<0,2
chrome	7440-47-3	mg/kg MS		96,2*	**28**	**37**	**41**	**43**							**30**	**35**	**37**
cuivre	7440-50-8	mg/kg MS		39,1*	**8,4**	**29**	**35**	**11**							**10**	**14**	**20**
mercure	7439-97-6	mg/kg MS		0,12*	<0,05	**0,13**	**0,26**	<0,05							<0,05	<0,05	<0,05
plomb	7439-92-1	mg/kg MS		47,6*	<10	**20**	**91**	**21**							<10	<10	**12**
nickel	7440-02-0	mg/kg MS			**13**	**8,7**	**28**	**16**							**14**	**20**	**25**
zinc	7440-66-6	mg/kg MS		132,7*	**39**	**36**	**78**	**47**							**40**	**50**	**65**
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES																	
naphtalène	91-20-3	mg/kg MS															
acénaphtylène	208-96-8	mg/kg MS															
acénaphtène	83-32-9	mg/kg MS															
fluorène	86-73-7	mg/kg MS															
phénanthrène	85-01-8	mg/kg MS															
anthracène	120-12-7	mg/kg MS															
fluoranthène	206-44-0	mg/kg MS															
pyrène	129-00-0	mg/kg MS															
benzo(a)anthracène	56-55-3	mg/kg MS															
chrysène	218-01-9	mg/kg MS															
benzo(b)fluoranthène	205-99-2	mg/kg MS															
benzo(k)fluoranthène	207-08-9	mg/kg MS															
benzo(a)pyrène	50-32-8	mg/kg MS															
dibenzo(ah)anthracène	53-70-3	mg/kg MS															
benzo(ghi)pérylène	191-24-2	mg/kg MS															
indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	mg/kg MS															
Somme des HAP (10) VROM	HAP10	mg/kg MS															
Somme des HAP (16) - EPA	HAP16	mg/kg MS	50														
CHLOROBENZENES																	
monochlorobenzène	108-90-7	mg/kg MS			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02							<0,02	<0,02	<0,02
dichlorobenzènes		mg/kg MS			<0,5	<0,5	<0,5	<0,5							<0,5	<0,5	<0,5
1,2-dichlorobenzène	95-50-1	mg/kg MS			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02							<0,02	<0,02	**0,04**
1,3-dichlorobenzène	541-73-1	mg/kg MS			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02							<0,02	<0,02	<0,02
1,4-Dichlorobenzène	106-46-7	mg/kg MS			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02							<0,02	<0,02	<0,02
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)																	
PCB 28	7012-37-5	mg/kg MS							<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			
PCB 52	35693-99-3	mg/kg MS							<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			
PCB 101	37680-73-2	mg/kg MS							<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			
PCB 118	31508-00-6	mg/kg MS							<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			
PCB 138	35065-28-2	mg/kg MS							<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			
PCB 153	35065-27-1	mg/kg MS							<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			
PCB 180	35065-29-3	mg/kg MS							<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			
PCB totaux (7)	PCB7	mg/kg MS	1						<0,007		<0,007	<0,007	<0,007	<0,007			
HYDROCARBURES TOTAUX																	
fraction C5-C6		mg/kg MS			<10	<10	<10	<10							<10	<10	<10
fraction C6-C8		mg/kg MS			<10	<10	<10	<10							<10	<10	<10
fraction C8-C10		mg/kg MS			<10	<10	<10	<10							<10	<10	<10
fraction C10-C12		mg/kg MS			<5	<5	<5	<5	<5		<5	**11**	**16**	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16		mg/kg MS			<5	<5	<5	<5	<5		<5	**30**	**38**	<5	<5	<5	<5
fraction C16-C21		mg/kg MS			<5	**24**	**25**	<5	<5		<5	**18**	**25**	<5	<5	<5	<5
fraction C21-C40		mg/kg MS			**23**	**340**	**670**	**30**	**19**		**21**	**7,7**	**9,6**	<5	**27**	**23**	**23**
Hydrocarbures Volatils C5-C10	HCT10	mg/kg MS			<30	<30	<30	<30							<30	<30	<30
hydrocarbures totaux C10-C40	HCT11	mg/kg MS	500		**25**	**360**	**700**	**30**	**20**		**20**	**65**	**90**	<20	**25**	**25**	**25**

* 95ème percentile des valeurs obtenues lors l'échantillonnage du fond géochimique de la région agricole Plateau Lorrain Sud - BD ETM du GISSOL(2009)
** 9ème décile des valeurs ordinaires en France - Référentiel Géochimique de l'I.N.R.A. (2000)
*** Maximum des valeurs ordinaires en France - Référentiel Géochimique de l'I.N.R.A. (1997)

Paramètres	N° CAS	Unités	Seuils ISDI	Fonds Géoch.	W40(3-4,2)	W40(1,5-3)	W40(0,4-1,5)	W41(0,1-0,4)	W41(0,4-0,9)	W42(0,2-0,4)	W42(0,4-0,9)	W43(0,3-0,9)	W44(0,2-0,9)	W44(0,9-2)	W45(0,1-1)	W45(1-2)	W46(1,3-3)	W46(3-4,9)
matière sèche		% massique			**94,1**	**89,6**	**81,5**	**93**	**90,2**	**85,6**	**90,3**	**85,4**	**85**	**84,1**	**82,7**	**83,3**	**85,6**	**85,6**
température pour mes. pH		°C			**20,9**		**20,8**											
pH (KCl)	pH	-			**8,9**		**8,6**											
ELEMENTS TRACES METALLIQUES																		
arsenic	7440-38-2	mg/kg MS		25***		**11**		**12**	**13**	**13**	**13**	**17**						**22**
cadmium	7440-43-9	mg/kg MS		0,54*		<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	**1,1**						**0,35**
chrome	7440-47-3	mg/kg MS		96,2*		**26**		**29**	**30**	**27**	**29**	**33**						**20**
cuivre	7440-50-8	mg/kg MS		39,1*		**12**		**13**	**13**	**17**	**15**	**15**						**15**
mercure	7439-97-6	mg/kg MS		0,12*		<0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05						<0,05
plomb	7439-92-1	mg/kg MS		47,6*		**18**		<10	**11**	**29**	**25**	**16**						**14**
nickel	7440-02-0	mg/kg MS				**13**		**15**	**17**	**19**	**18**	**18**						**15**
zinc	7440-66-6	mg/kg MS		132,7*		**37**		**43**	**48**	**54**	**53**	**88**						**88**
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES																		
naphtalène	91-20-3	mg/kg MS						<0,02	**0,02**	**0,06**	<0,02	<0,02						
acénaphtylène	208-96-8	mg/kg MS						**0,13**	**0,1**	**0,1**	**0,08**	<0,02						
acénaphtène	83-32-9	mg/kg MS						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02						
fluorène	86-73-7	mg/kg MS						**0,03**	**0,03**	**0,04**	**0,02**	<0,02						
phénanthrène	85-01-8	mg/kg MS						**0,13**	**0,09**	**0,16**	**0,1**	<0,02						
anthracène	120-12-7	mg/kg MS						**0,11**	**0,08**	**0,12**	**0,1**	<0,02						
fluoranthène	206-44-0	mg/kg MS						**0,26**	**0,19**	**0,28**	**0,18**	**0,02**						
pyrène	129-00-0	mg/kg MS						**0,86**	**0,62**	**0,8**	**0,52**	**0,06**						
benzo(a)anthracène	56-55-3	mg/kg MS						**0,24**	**0,2**	**0,31**	**0,21**	**0,04**						
chrysène	218-01-9	mg/kg MS						**0,2**	**0,16**	**0,26**	**0,17**	**0,03**						
benzo(b)fluoranthène	205-99-2	mg/kg MS						**0,42**	**0,34**	**0,49**	**0,31**	**0,04**						
benzo(k)fluoranthène	207-08-9	mg/kg MS						**0,18**	**0,15**	**0,21**	**0,13**	<0,02						
benzo(a)pyrène	50-32-8	mg/kg MS						**0,62**	**0,5**	**0,62**	**0,42**	**0,05**						
dibenzo(ah)anthracène	53-70-3	mg/kg MS						**0,06**	**0,07**	**0,11**	**0,06**	<0,02						
benzo(ghi)pérylène	191-24-2	mg/kg MS						**0,51**	**0,39**	**0,68**	**0,39**	**0,04**						
indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	mg/kg MS						**0,31**	**0,29**	**0,44**	**0,23**	**0,03**						
Somme des HAP (10) VROM	HAP10	mg/kg MS						**2,6**	**2,1**	**3,1**	**1,9**	**0,21**						
Somme des HAP (16) - EPA	HAP16	mg/kg MS	50					**4,1**	**3,2**	**4,7**	**2,9**	<0,32						
CHLOROBENZENES																		
monochlorobenzène	108-90-7	mg/kg MS				<0,02												
dichlorobenzènes		mg/kg MS				<0,5												
1,2-dichlorobenzène	95-50-1	mg/kg MS				<0,02												
1,3-dichlorobenzène	541-73-1	mg/kg MS				<0,02												
1,4-Dichlorobenzène	106-46-7	mg/kg MS				<0,02												
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)																		
PCB 28	7012-37-5	mg/kg MS															<0,001	
PCB 52	35693-99-3	mg/kg MS															<0,001	
PCB 101	37680-73-2	mg/kg MS															<0,001	
PCB 118	31508-00-6	mg/kg MS															<0,001	
PCB 138	35065-28-2	mg/kg MS															<0,001	
PCB 153	35065-27-1	mg/kg MS															<0,001	
PCB 180	35065-29-3	mg/kg MS															<0,001	
PCB totaux (7)	PCB7	mg/kg MS	1														<0,007	
HYDROCARBURES TOTAUX																		
fraction C5-C6		mg/kg MS				<10							<10	<10	<10	<10		
fraction C6-C8		mg/kg MS				<10							<10	<10	<10	<10		
fraction C8-C10		mg/kg MS				<10							<10	<10	<10	<10		
fraction C10-C12		mg/kg MS				<5							<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16		mg/kg MS				<5							<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C16-C21		mg/kg MS				<5							<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C21-C40		mg/kg MS				<5							**21**	**16**	**8,3**	<5	**11**	<5
Hydrocarbures Volatils C5-C10	HCT10	mg/kg MS				<30							<30	<30	<30	<30		
hydrocarbures totaux C10-C40	HCT11	mg/kg MS	500			<20							**20**	<20	<20	<20	<20	<20

Paramètres	N° CAS	Unités	W39 (1,2-3,5)	W39 (3,5-4,3)	W40 (1,5-3)
matière sèche		% massique	**86,40**	**94,20**	**87,80**
CHLOROBENZENES					
1,2,3-trichlorobenzène	87-61-6	mg/kg MS	<0,001	**0,002**	**0,010**
1,2,4-trichlorobenzène	120-82-1	mg/kg MS	<0,001	**0,009**	**0,033**
1,3,5-trichlorobenzène	108-70-3	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
trichlorobenzènes totaux		mg/kg MS	<0,003	**0,012**	**0,043**
1,2,4,5- et 1,2,3,5-tétrachlorobenzènes		mg/kg MS	<0,002	<0,002	**0,003**
1,2,3,4-tétrachlorobenzène		mg/kg MS	<0,001	<0,001	**0,001**
tétrachlorobenzènes totaux		mg/kg MS	<0,003	<0,003	**0,004**
pentachlorobenzène	608-93-5	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
hexachlorobenzène	118-74-1	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001

Résultats d'analyse sur les eaux souterraines - rapport n° ALR-15-108-C-V1 du 07/07/2016, ICF Environnement

Paramètres	N° CAS	Unités	Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe I)	Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe II)	Circulaire du 23 octobre 2012 (annexe II)	Puits Usine	Pz8	Pz10	Pz11	Pz12	Puits Aval
arsenic	7440-38-2	µg/l	10	100	10	<5	<5	**15**	<5	**660**	**13**
cadmium	7440-43-9	µg/l	5	5	5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	**0,29**	<0,20
chrome	7440-47-3	µg/l	50	50	50	<1	<1	**2**	<1	**7,3**	<1
cuivre	7440-50-8	µg/l	1000		2000	**3,1**	<2,0	<2,0	<2,0	**7,3**	<2,0
mercure	7439-97-6	µg/l	1	1	1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
plomb	7439-92-1	µg/l	10	50	10	<2,0	<2,0	**3,7**	<2,0	**10**	<2,0
nickel	7440-02-0	µg/l	20		20	<3	<3	**4**	<3	<3	<3
zinc	7440-66-6	µg/l		5000	5000	<10	<10	<10	<10	**23**	<10
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS											
benzène	71-43-2	µg/l	1		1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
toluène	108-88-3	µg/l			700	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
éthylbenzène	100-41-4	µg/l			300	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
orthoxylène	95-47-6	µg/l				**0,15**	**0,19**	**0,27**	**0,33**	<0,1	<0,1
para- et métaxylène	179601-23-1	µg/l				**0,27**	**0,33**	**0,46**	**0,51**	<0,2	<0,2
xylènes		µg/l			500	**0,42**	**0,52**	**0,73**	**0,84**	<0,30	<0,30
cumène	98-82-8	µg/l				<0,2	<0,2	**0,25**	**0,28**	<0,2	<0,2
naphtalène	91-20-3	µg/l				<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
1,2,4-triméthylbenzène	95-63-6	µg/l				<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,3,5-triméthylbenzène	108-67-8	µg/l				<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES											
benzo(b)fluoranthène	205-99-2	µg/l				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(k)fluoranthène	207-08-9	µg/l				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
benzo(ghi)pérylène	191-24-2	µg/l				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5	µg/l				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Somme des HAP (4)		µg/l	0,1		0,1	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07
fluoranthène	206-44-0	µg/l				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(a)pyrène	50-32-8	µg/l	0,01		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des HAP (6)		µg/l		1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
naphtalène	91-20-3	µg/l				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
acénaphtylène	208-96-8	µg/l				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
acénaphtène	83-32-9	µg/l				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
fluorène	86-73-7	µg/l				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
phénanthrène	85-01-8	µg/l				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
anthracène	120-12-7	µg/l				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
pyrène	129-00-0	µg/l				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(a)anthracène	56-55-3	µg/l				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
chrysène	218-01-9	µg/l				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
dibenzo(ah)anthracène	53-70-3	µg/l				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Somme des HAP (10) VROM		µg/l				<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Somme des HAP (16) - EPA		µg/l				<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS											
chloroforme	67-66-3	µg/l	100		100	<0,1	<0,1	<0,1	**0,27**	<0,1	<0,1
bromoforme	75-25-2	µg/l				<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
trichloroéthylène	79-01-6	µg/l	10		10	<0,1	<0,1	**0,28**	<0,1	**0,16**	**0,21**
tétrachloroéthylène	127-18-4	µg/l				**0,13**	**0,13**	**0,18**	**1,7**	**0,24**	<0,1
1,2-dichloroéthane	107-06-2	µg/l	3		3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-dichloroéthène	75-35-4	µg/l				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-dichloroéthène	156-59-2	µg/l				<0,1	<0,1	**0,25**	<0,1	<0,1	**0,13**
trans 1,2-dichloroéthylène	156-60-5	µg/l				<0,1	<0,1	**0,13**	<0,1	<0,1	<0,1
dichlorométhane	75-09-2	µg/l				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-dichloropropane	78-87-5	µg/l			40	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,3-dichloropropène	542-75-6	µg/l			20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
tétrachlorométhane	56-23-5	µg/l				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-trichloroéthane	71-55-6	µg/l				**0,38**	**0,46**	**0,13**	<0,1	**0,73**	<0,1
chlorure de vinyle	75-01-4	µg/l	0,5		0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
hexachlorobutadiène	87-68-3	µg/l			0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
CHLOROBENZENES											
monochlorobenzène	108-90-7	µg/l				<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
dichlorobenzènes		µg/l				<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
1,3-dichlorobenzène	541-73-1	µg/l				<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2-dichlorobenzène	95-50-1	µg/l			1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,4-Dichlorobenzène	106-46-7	µg/l				<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2,3-trichlorobenzène	87-61-6	µg/l				**0,02**	<0,01	<0,01	**0,01**	<0,01	<0,01
1,2,4-trichlorobenzène	120-82-1	µg/l				**0,01**	<0,01	**0,05**	<0,01	**0,01**	**0,03**
1,3,5-trichlorobenzène	108-70-3	µg/l				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,2,4,5- et 1,2,3,5-tétrachlorobenzènes		µg/l				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,2,3,4-tétrachlorobenzène		µg/l				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
pentachlorobenzène	608-93-5	µg/l			0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
hexachlorobenzène	118-74-1	µg/l				<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Paramètres	N° CAS	Unités	Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe I)	Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe II)	Circulaire du 23 octobre 2012 (annexe II)	Puits Usine	Pz8	Pz10	Pz11	Pz12	Puits Aval
CHLOROPHENOLS											
2-chlorophénol	95-57-8	µg/l				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
4-chlorophénol	106-48-9	µg/l				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
3-chlorophénol	108-43-0	µg/l				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
monochlorophénol total		µg/l				<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
2,3-dichlorophénol	576-24-9	µg/l				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
2,4+2,5-dichlorophénol		µg/l				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,6-dichlorophénol	87-65-0	µg/l				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
3,4-dichlorophénol	95-77-2	µg/l				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
3,5-dichlorophénol	591-35-5	µg/l				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
dichlorophénol total		µg/l				<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
2,3,4-trichlorophénol	15950-66-0	µg/l				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
2,3,5-trichlorophénol	933-78-8	µg/l				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
2,3,6-trichlorophénol	933-75-5	µg/l				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
2,4,5-trichlorophénol	95-95-4	µg/l				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
2,4,6-trichlorophénol	88-06-2	µg/l			200	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
3,4,5-trichlorophénol	609-19-8	µg/l				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
trichlorophénol total		µg/l				<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18
2,3,5,6-tétrachlorophénol	935-95-5	µg/l				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
2,3,4,6- tétrachlorophénol	58-90-2	µg/l				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
2,3,4,5- tétrachlorophénol	4901-51-3	µg/l				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
tétrachlorophénol total		µg/l				<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
pentachlorophénol	87-86-5	µg/l			9	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
chlorophénol total		µg/l				<0,71	<0,71	<0,71	<0,71	<0,71	<0,71
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)											
PCB 28	7012-37-5	µg/l				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52	35693-99-3	µg/l				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101	37680-73-2	µg/l				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118	31508-00-6	µg/l				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138	35065-28-2	µg/l				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 153	35065-27-1	µg/l				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 180	35065-29-3	µg/l				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB totaux (7)		µg/l				<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07
PESTICIDES CHLORES											
DDT total		µg/l	0,1	2	0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
o,p-DDT	789-02-6	µg/l	0,1	2	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
p,p-DDT	50-29-3	µg/l	0,1	2	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DDD total		µg/l	0,1	2	0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
o,p-DDD	53-19-0	µg/l	0,1	2	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
p,p-DDD	72-54-8	µg/l	0,1	2	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DDE total		µg/l	0,1	2	0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
o,p-DDE	3424-82-6	µg/l	0,1	2	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
p,p-DDE	72-55-9	µg/l	0,1	2	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DDT, DDE, DDD Totaux		µg/l	0,1	2	0,1	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
aldrine	309-00-2	µg/l	0,03	2	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
dieldrine	60-57-1	µg/l	0,03	2	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
endrine	72-20-8	µg/l	0,1	2	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
aldrine/dieldrine totaux		µg/l	0,1	2	0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
drines totaux		µg/l	0,1	2	0,1	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
télodrine	297-78-9	µg/l	0,1	2	0,1	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
isodrine	465-73-6	µg/l	0,1	2	0,1	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
alfa-HCH	319-84-6	µg/l	0,1	2	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
beta-HCH	319-85-7	µg/l	0,1	2	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
gamma-HCH	58-89-9	µg/l	0,1	2	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
delta-HCH	319-86-8	µg/l	0,1	2	0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
HCH totaux		µg/l	0,1	2	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
heptachlore	76-44-8	µg/l	0,03	2	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
cis-heptachlorépoxide	1024-57-3	µg/l	0,1	2	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
trans-heptachlorépoxide	28044-83-9	µg/l	0,1	2	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
heptachloroépoxydes totaux		µg/l	0,1	2	0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
alfa-endosulfane	959-98-8	µg/l	0,1	2	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
hexachlorobutadiène	87-68-3	µg/l	0,1	2	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
béta-endosulfane	33213-65-9	µg/l	0,1	2	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
trans-chlordane	5103-74-2	µg/l	0,1	2	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
cis-chlordane	5103-71-9	µg/l	0,1	2	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
quintozène	82-68-8	µg/l	0,1	2	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
drines totaux (5)		µg/l	0,1	2	0,1	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09
chlordane totaux		µg/l	0,1	2	0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
PHTALATES											
diméthylphtalate	131-11-3	µg/l				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
diéthylphtalate	84-66-2	µg/l				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
di-n-butylphalate	84-74-2	µg/l				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
butylbenzylphtalate	85-68-7	µg/l				<1	<1	<1	<1	<1	<1
bis-(2éthylhexyl)phtalate	117-81-7	µg/l				<1	<1	<1	<1	<1	<1
HYDROCARBURES TOTAUX											
fraction C5-C6		µg/l				<10	<10	<10	<10	<10	<10
fraction C6-C8		µg/l				<10	<10	<10	<10	<10	<10
fraction C8-C10		µg/l				<10	<10	<10	<10	<10	<10
fraction C10-C12		µg/l				<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16		µg/l				<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C16-C21		µg/l				<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C21-C40		µg/l				<5	<5	<5	<5	<5	<5
Hydrocarbures Volatils C5-C10		µg/l				<30	<30	<30	<30	<30	<30
hydrocarbures totaux C10-C40		µg/l		1000	1000	<20	<20	<20	<20	<20	<20
COMPOSES AMINES											
2,3-dichloroaniline	608-27-5	µg/l				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
2,6-dichloroaniline	608-31-1	µg/l				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
2-chloroaniline	95-51-2	µg/l				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
3,4-dichloroaniline	95-76-1	µg/l				<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
3,5-dichloroaniline	626-43-7	µg/l				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
3+4-chloroaniline	95-76-1	µg/l				<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
monochloroaniline total		µg/l				<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11
2,4- et 2,5- dichloroanaline total		µg/l				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
aniline	62-53-3	µg/l				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Paramètres	N° CAS	Unités	Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe I)	Arrêté du 11 janvier 2007 (annexe II)	Circulaire du 23 octobre 2012	Guidelines for drinking-water quality de	Pz10	Pz11	Pz12	Puits aval
ELEMENTS TRACES METALLIQUES										
arsenic	7440-38-2	µg/l	10	100	10	10	**14**	**15**	**290**	**38**

Résultats d'analyse sur les gaz du sol - rapport n° ALR-15-108-C-V1 du 07/07/2016, ICF Environnement

SUBSTANCES	UNITES	Sub-1	Sub-2	Sub-3	Sub-4	Sub-5	Sub-6	PzA1	PzA2	MAX	
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS											
benzène	µg/m3	*<1,03*	*<1*	*<0,98*	*<0,97*	*<1,01*	*<1*	**4,44**	<2,23	**4,44**	PzA1
toluène	µg/m3	*<0,86*	*<0,83*	*<0,82*	*<0,81*	*<0,84*	*<0,83*	**2,22**	**13,19**	**13,19**	PzA2
éthylbenzène	µg/m3	*<1,72*	*<1,67*	*<1,64*	*<1,62*	*<1,68*	*<1,67*	<2,22	**3,71**	**3,71**	PzA2
orthoxylène	µg/m3	*<1,03*	*<1*	*<0,98*	*<0,97*	*<1,01*	*<1*	<2,22	**9,89**	**9,89**	PzA2
para- et métaxylène	µg/m3	*<1,72*	*<1,67*	*<1,64*	*<1,62*	*<1,68*	*<1,67*	<3,7	**7,42**	**7,42**	PzA2
xylènes	µg/m3	*<2,75*	*<2,67*	*<2,62*	*<2,6*	*<2,69*	*<2,67*	<5,92	**17,31**	**17,31**	PzA2
BTEX total	µg/m3	*<6,36*	*<6,17*	*<6,06*	*<6,01*	*<6,23*	*<6,17*	<9,87	**34,62**	**34,62**	PzA2
naphtalène	µg/m3	*<6,53*	*<6,33*	*<6,22*	*<6,17*	*<6,4*	*<6,33*	<13,98	<14,01	*<14,01*	lq
ALKYLBENZENES											
isopropylbenzène (cumène)	µg/m3	*<1,03*	*<1*	*<0,98*	*<0,97*	*<1,01*	*<1*	<2,22	<2,23	*<2,23*	lq
1,3,5-triméthylbenzène	µg/m3	*<1,03*	*<1*	*<0,98*	*<0,97*	*<1,01*	*<1*	<2,22	<2,23	*<2,23*	lq
1,2,4-triméthylbenzène	µg/m3	*<1,03*	*<1*	*<0,98*	*<0,97*	*<1,01*	*<1*	<2,22	<2,23	*<2,23*	lq
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS											
1,2-dichloroéthane	µg/m3	*<1,03*	*<1*	*<0,98*	*<0,97*	*<1,01*	*<1*	<2,22	<2,23	*<2,23*	lq
1,1-dichloroéthène	µg/m3	*<1,37*	*<1,33*	*<1,31*	*<1,3*	*<1,35*	*<1,33*	<2,96	<2,97	*<2,97*	lq
cis-1,2-dichloroéthène	µg/m3	*<1,03*	*<1*	*<0,98*	**1,3**	*<1,01*	*<1*	**5,92**	**3,71**	**5,92**	PzA1
trans-1,2-dichloroéthylène	µg/m3	*<1,03*	**3,33**	**1,64**	**3,9**	**1,68**	**2,67**	<2,22	**5,93**	**5,94**	PzA2
dichlorométhane	µg/m3	*<4,3*	*<4,17*	*<4,09*	*<4,06*	*<4,21*	*<4,17*	<8,14	<8,16	*<8,16*	lq
1,2-dichloropropane	µg/m3	*<1,03*	*<1*	*<0,98*	*<0,97*	*<1,01*	*<1*	<2,22	<2,23	*<2,23*	lq
tétrachloroéthylène	µg/m3	**9,45**	**10**	**1,31**	**5,85**	**3,03**	*<0,83*	**14,81**	**14,84**	**14,84**	PzA2
tétrachlorométhane	µg/m3	*<1,03*	*<1*	*<0,98*	*<0,97*	*<1,01*	*<1*	<2,22	<2,23	*<2,23*	lq
1,1,1-trichloroéthane	µg/m3	*<1,03*	**1,67**	*<0,98*	**1,62**	**1,68**	*<1*	**8,14**	**8,16**	**8,16**	PzA2
trichloroéthylène	µg/m3	**2,75**	**10**	**6,22**	**6,82**	**10,1**	*<1*	**3,70**	**14,84**	**14,84**	PzA2
chloroforme	µg/m3	**12,03**	**23,33**	**13,1**	**34,11**	*<1,01*	*<1*	<2,22	**31,32**	**34,11**	Sub-4
chlorure de vinyle	µg/m3	*<1,03*	*<1*	*<0,98*	*<0,97*	*<1,01*	*<1*	<2,22	<2,23	*<2,23*	lq
hexachlorobutadiène	µg/m3	*<8,59*	*<8,33*	*<8,19*	*<8,12*	*<8,42*	*<8,33*	<8,23	<8,24	*<8,59*	lq
trans-1,3-dichloropropène	µg/m3	*<1,03*	*<1*	*<0,98*	*<0,97*	*<1,01*	*<1*	<2,22	<2,23	*<2,23*	lq
cis-1,3-dichloropropène	µg/m3	*<0,86*	*<0,83*	*<0,82*	*<0,81*	*<0,84*	*<0,83*	<8,23	<0,82	*<0,86*	lq
bromoforme	µg/m3	*<1,03*	*<1*	*<0,98*	*<0,97*	*<1,01*	*<1*	<2,22	<2,23	*<2,23*	lq
CHLOROBENZENES											
1,3-dichlorobenzène	µg/m3	*<8,59*	*<8,33*	*<8,19*	*<8,12*	*<8,42*	*<8,33*	**71,57**	**906,69**	**906,69**	PzA2
1,2-dichlorobenzène	µg/m3	*<8,59*	*<8,33*	*<8,19*	*<8,12*	*<8,42*	*<8,33*	**23,86**	**23,90**	**23,90**	PzA2
1,4-Dichlorobenzène	µg/m3	*<10,31*	*<10*	*<9,82*	*<9,75*	*<10,1*	*<10*	**28,79**	**906,69**	**906,69**	PzA2
1,2,3-trichlorobenzène	µg/m3	*<8,59*	*<8,33*	*<8,19*	*<8,12*	*<8,42*	*<8,33*	<15,63	<15,66	*<15,66*	lq
1,2,4-trichlorobenzène	µg/m3	*<8,59*	*<8,33*	*<8,19*	*<8,12*	*<8,42*	*<8,33*	<13,16	<13,19	*<13,19*	lq
monochlorobenzène	µg/m3	*<8,59*	*<8,33*	*<8,19*	*<8,12*	*<8,42*	*<8,33*	**98,72**	**115,40**	**115,40**	PzA2
HYDROCARBURES TOTAUX											
fraction aromat. >C6-C7	µg/m3	*<172*	-	*<164*	-	*<168*	*<167*	-	-	*<172*	lq
fraction aromat. >C7-C8	µg/m3	*<172*	-	*<164*	-	*<168*	*<167*	-	-	*<172*	lq
fraction aromat. >C8-C10	µg/m3	*<85,91*	-	*<81,86*	-	*<84,18*	*<83,33*	-	-	*<85,91*	lq
fraction aromat. >C10-C12	µg/m3	*<85,91*	-	*<81,86*	-	*<84,18*	*<83,33*	-	-	*<85,91*	lq
fraction aromat. >C12-C16	µg/m3	*<85,91*	-	*<81,86*	-	*<84,18*	*<83,33*	-	-	*<85,91*	lq
fraction aliphat. C5-C6	µg/m3	*<172*	-	*<164*	-	*<168*	*<167*	-	-	*<172*	lq
fraction aliphat. >C6-C8	µg/m3	*<172*	-	*<164*	-	*<168*	*<167*	-	-	*<172*	lq
fraction aliphat. >C8-C10	µg/m3	*<172*	-	*<164*	-	*<168*	*<167*	-	-	*<172*	lq
fraction aliphat. >C10-C12	µg/m3	*<172*	-	*<164*	-	*<168*	*<167*	-	-	*<172*	lq
fraction aliphat. >C12-C16	µg/m3	*<172*	-	*<164*	-	*<168*	*<167*	-	-	*<172*	lq

Résultats d'analyse sur les sols - rapport n°110663/A du 07/05/2021, Antea Group

Paramètres	Unités	Fond géochimique	Seuils ISDI	S01 (0-0,8 m)	S01 (1-2 m)	S01 (2-3 m)	S02 (0,05-0,6 m)	S02 (1-2 m)	S02 (2-3 m)	S03 (0,05-0,6 m)	S03 (1-2 m)	S03 (2-3 m)	S04 (0,05-0,5 m)	S04 (1-2 m)	S04 (2-3 m)	S05 (0,05-0,6 m)	S05 (1-2 m)	S05 (2-3 m)	S06 (0,05-0,5 m)	S06 (1-2 m)	S06 (2-3 m)	S07 (0-1 m)	S07 (1-2 m)	S07 (2-3 m)	S08 (0-0,6 m)	S08 (1-2 m)	S08 (2-3 m)
Matière sèche	% mass MB			83,4	83,3	96,3	86,1	85,1	98,4	85	81,6	97	84,5	93,7	95,6	82,3	85	91,4	82,1	93,5	97,2	85	83,5	94,3	90,5	84,7	94,1
COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS		30 000	37 000	23 000	6 400	25 000	3 200	3 400	48 000	24 000	11 000	84 000	22 000	13 000	45 000	22 000	15 000	29 000	6 900	4 500	32 000	10 000	9 500	38 000	28 000	13 000
ELEMENTS TRACES METALLIQUES																											
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	3,06		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Arsenic (As)	mg/kg MS	25		13	14	5	15	14	6	15	22	8	18	9	13	15	12	5	15	12	9	14	22	10	32	14	16
Baryum (Ba)	mg/kg MS	310		150	83	38	260	78	40	230	110	61	280	65	41	240	63	35	100	65	34	130	120	64	290	77	71
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,54		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2,3	<0,5	<0,5	<0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,9	<0,5	<0,5
Chrome (Cr)	mg/kg MS	96,2		24	30	19	19	32	15	22	45	27	27	29	16	26	23	14	25	27	14	21	46	20	36	30	29
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	39,1		34	16	5	48	12	5	33	16	8	59	10	4	49	11	5	27	13	5	29	14	11	64	12	9
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,12		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,9	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Nickel (Ni)	mg/kg MS	68,2		37	23	9	62	19	8	23	25	14	42	18	7	61	16	7	24	18	7	28	22	10	51	18	13
Plomb (Pb)	mg/kg MS	47,6		25	13	<10	24	10	<10	95	17	<10	82	<10	<10	61	<10	<10	36	11	<10	25	14	<10	210	12	<10
Sélénium (Se)	mg/kg MS	0,7		<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	mg/kg MS	132,7		69	160	57	45	47	30	130	61	40	120	37	16	210	40	18	63	44	22	63	59	33	310	43	35
HYDROCARBURES TOTAUX																											
Somme des C5	mg/kg MS			<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS			<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS			<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS			<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS			<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS			<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS			<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS			<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	32	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS			<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	88	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	32	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS			<20	<20	<20	<20	<20	<20	39	<20	<20	330	<20	<20	62	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	110	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS			<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	43	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS		500	24	<20	<20	<20	<20	<20	48	<20	<20	500	<20	<20	78	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	170	<20	<20
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (CAV)																											
Benzène	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des BTEX	mg/kg MS		6	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Cumène	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)																											
Naphtalène	mg/kg MS			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,95	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS			0,07	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	0,35	<0,05	<0,05	0,2	<0,05	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,1	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS			0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,97	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS			0,19	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	1,3	<0,05	<0,05	0,37	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	3,2	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS			0,14	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	1,1	<0,05	<0,05	0,3	<0,05	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	2,5	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS			0,11	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	1,4	<0,05	<0,05	0,2	<0,05	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,7	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS			0,11	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	1,4	<0,05	<0,05	0,22	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,7	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS			0,18	<0,05	<0,05	0,13	<0,05	<0,05	2,7	<0,05	<0,05	0,49	<0,05	<0,05	0,35	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	2,8	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS			0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,95	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS			0,11	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	1,4	<0,05	<0,05	0,28	<0,05	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,8	<0,05	<0,05
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS			<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,37	<0,05	<0,05	<0,09	<0,05	<0,05	<0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,37	<0,05	<0,05
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS			0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,1	<0,05	<0,05	0,28	<0,05	<0,05	0,19	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,2	<0,05	<0,05
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS			0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	<0,05	<0,05	0,3	<0,05	<0,05	0,23	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,1	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS		50	1,2	-/-	-/-	0,66	-/-	-/-	13,1	-/-	-/-	3,3	-/-	-/-	1,5	-/-	-/-	0,13	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	20,2	-/-	-/-

Paramètres	Unités	Fond géochimique	Seuils ISDI	S01 (0-0,8 m)	S01 (1-2 m)	S01 (2-3 m)	S02 (0,05-0,6	S02 (1-2 m)	S02 (2-3 m)	S03 (0,05-0,6	S03 (1-2 m)	S03 (2-3 m)	S04 (0,05-0,5	S04 (1-2 m)	S04 (2-3 m)	S05 (0,05-0,6	S05 (1-2 m)	S05 (2-3 m)	S06 (0,05-0,5	S06 (1-2 m)	S06 (2-3 m)	S07 (0-1 m)	S07 (1-2 m)	S07 (2-3 m)	S08 (0-0,6 m)	S08 (1-2 m)	S08 (2-3 m)
HYDROCARBURES HALOGENES VOLATILS (COHV)																											
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS			<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
POLYCHLOROBIPHENYLES (PCB)																											
PCB n° 28	mg/kg MS			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS		**1**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**	**-/-**
LIXIVIATION																											
ELUAT COT																											
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		**500**	**94**	**48**	**25**	**73**	**20**	**12**	**45**	**60**	**26**	**60**	**44**	**43**	**52**	**41**	**28**	**64**	**22**	**16**	**32**	**30**	**23**	**40**	**50**	**29**
ELUATS ELEMENTS TRACES METALLIQUES																											
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		**0,06**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Arsenic (As)	mg/kg MS		**0,5**	<0,03	<0,03	**0,05**	**0,05**	**0,07**	**0,1**	**0,07**	**0,06**	**0,07**	<0,05	<0,03	<0,03	**0,05**	<0,03	**0,04**	<0,03	**0,03**	**0,08**	<0,03	**0,04**	**0,04**	**0,08**	<0,03	**0,03**
Baryum (Ba)	mg/kg MS		**20**	**0,13**	**0,05**	<0,05	**0,1**	**0,09**	**0,09**	**0,26**	**0,09**	<0,1	**0,19**	<0,05	<0,05	**0,12**	**0,06**	**0,07**	**0,08**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,24**	**0,1**	<0,05
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		**0,04**	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Chrome (Cr)	mg/kg MS		**0,5**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		**2**	**0,08**	<0,05	<0,05	**0,05**	<0,05	<0,05	**0,05**	<0,05	<0,05	**0,09**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	**0,06**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mercure (Hg)	mg/kg MS		**0,01**	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,001**	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		**0,5**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**0,11**	<0,1	<0,1	**0,17**	<0,1	<0,1	<0,1	**0,16**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**0,11**
Nickel (Ni)	mg/kg MS		**0,4**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS		**0,5**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sélénium (Se)	mg/kg MS		**0,1**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zinc (Zn)	mg/kg MS		**4**	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ELUATS COMPOSES INORGANIQUES																											
Fraction soluble	mg/kg MS		**4000**	**1 000**	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	**1 000**	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
ELUAT PHENOLS																											
Phénol (indice)	mg/kg MS		**1**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
ELUATS DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES																											
Chlorures (Cl)	mg/kg MS		**800**	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS		**10**	**7**	**5**	**2**	**5**	**1**	**2**	**3**	**5**	**2**	**5**	**4**	**3**	**8**	**5**	**4**	**5**	**2**	**1**	**4**	**2**	**2**	**6**	**6**	**3**
Sulfates (SO4)	mg/kg MS		**1000**	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100

Résultats d'analyse sur les eaux souterraines - rapport n°110663/A du 07/05/2021, Antea Group

Paramètres	Unités	Arr. du 11/01/2007 (annexe I)	Arr. du 11/01/2007 (annexe II)	Puits 2
ELEMENTS TRACES METALLIQUES				
Chrome (Cr)	µg/l	50	50	*<5*
Nickel (Ni)	µg/l	20		*<10*
Cuivre (Cu)	µg/l	1000		*<5*
Zinc (Zn)	µg/l		5000	*<50*
Arsenic (As)	µg/l	10	100	**4**
Cadmium (Cd)	µg/l	5	5	*<1,5*
Plomb (Pb)	µg/l	10	50	*<10*
Mercure (Hg)	µg/l	1	1	*<0,5*
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS				
Benzène	µg/l	1		*<0,5*
Toluène	µg/l			*<0,5*
Ethylbenzène	µg/l			*<0,5*
m- p-Xylène	µg/l			**1,2**
o-Xylène	µg/l			*<0,5*
Cumène	µg/l			*<0,5*
m- p-Ethyltoluène	µg/l			*<0,5*
Mésitylène	µg/l			*<0,5*
o-Ethyltoluène	µg/l			*<0,5*
Pseudocumène	µg/l			*<0,5*
HYDROCARBURES TOTAUX				
Somme des C5	µg/l			*<8*
Somme des C6	µg/l			*<8*
Somme des C7	µg/l			*<8*
Somme des C8	µg/l			*<8*
Somme des C9	µg/l			*<8*
Somme des C10	µg/l			*<8*
Indice hydrocarbure (C5-C10)	µg/l			*<50*
Hydrocarbures > C10-C12	µg/l			*<50*
Hydrocarbures > C12-C16	µg/l			*<50*
Hydrocarbures > C16-C21	µg/l			*<50*
Hydrocarbures > C21-C35	µg/l			*<50*
Hydrocarbures > C35-C40	µg/l			*<50*
hydrocarbures totaux (C10-C40)	µg/l		1000	*<50*
COHV				
Dichlorométhane	µg/l			**0,5**
Tétrachlorométhane	µg/l			*<0,5*
Trichloroéthylène	µg/l	10		*<0,5*
Tétrachloroéthylène	µg/l			*<0,5*
1,1-Dichloroéthane	µg/l	3		*<0,5*
11,1-Trichloroéthane				*<0,5*
Cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l			*<0,5*
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l			*<0,5*
Chlorure de vinyle	µg/l	0,5		*<0,5*
1,1-Dichloroéthylène	µg/l			*<0,5*
Chloroforme	µg/l	100		*<0,5*
HAP				
Naphtalène				*<0,02*
Acénaphtylène				*<0,02*
Acénaphtène				*<0,02*
Fluorène				*<0,02*
Phénanthrène				*<0,02*
Anthracène				*<0,02*
Fluoranthène			1	*<0,02*
Pyrène				*<0,02*
Benzo(a)anthracène				*<0,02*
Chrysène				*<0,02*
Benzo(b)fluoranthène		0,1	1	*<0,02*
Benzo(k)fluoranthène		0,1	1	*<0,02*
Benzo(a)pyrène		0,01	1	*<0,02*
Dibenzo(ah)anthracène				*<0,02*
Indéno(12,3,c,d)pyrène		0,1	1	*<0,02*
Benzo(gh,i)pérylène		0,1	1	*<0,02*
Somme des HAP				-/-
Somme des 4 HAP		0,1	1	-/-
Somme des 6 HAP				-/-

Résultats d'analyse sur les sols - rapport n° R68-20031ZB.1-V1 du 11/08/2023, Perl Environnement

Paramètres	Unités	Critères ISDI (AM du 12/12/2014)	SC1 0.15-1	SC1 1-2	SC2 0.15-1	SC2 1-2	SC3 0-0.7	SC3 1-2	SC4 0.19-0.5	SC4 0.5-1.6	SC4 1.8-2	SC5 0.2-0.5	SC5 0.5-1.6	SC5 1.6-2	SC6 0.15-1	SC6 1-2	SC7 0.21-1	SC7 1-1.5	SC8 0.35-1.5	SC9 0.6-1	SC9 1-2	SC10 0.4-1
Préparation physico-chimique (séchage à 40°C)			Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Matière sèche	% P.B.	0,1	88,1	88,8	90,7	90,2	91,4	84,8	87,2	86,9	92,1	84,6	85,9	92,1	86,3	90	83,6	83,9	91,8	86,5	83,3	81,2
Carbone Organique Total par Combustion	mg C/kg M.S.	1000																				
ETM																						
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	25	17,8	22	14,5	15,5	20,8	14,5	19,3	21,6	21,2	**52,5**	17,6	11,5	17,7	21,9	18,5	19	12,3	16,8	20,5	11,8
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,55	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	**0,82**	<0.40	**1,43**	<0.40	<0.40	**3,08**	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	0,45	0,43	<0.40	<0.40
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	116,7	17,3	19,5	18,8	22,2	22,2	24,3	28,9	37,6	42,2	35,8	31,3	38,6	29,6	28	36,1	38,4	28	22,6	42,1	26,3
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	47,9	21,8	23,7	18,1	20,7	**720**	**48,8**	**50,9**	11,5	18,5	**95,3**	12,8	7,07	**187**	**105**	13,7	12,7	45,6	**139**	14	30,3
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	77,2	17,7	19	17,5	20,6	35,1	28	43,2	16,2	21	47,9	14,6	14,7	17,9	24,5	18,1	17,7	22,3	16,2	18,3	18,4
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	50,8	21,3	20,6	22,8	18,8	**936**	40,6	35,6	15,9	23,5	**389**	29,2	10,5	**260**	**143**	14,8	16,6	**118**	**63,7**	15,6	48,3
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	148,6	44,5	50,7	44	43,4	**153**	71,4	**181**	46,1	67,5	**721**	42,7	40,6	142	**198**	46,8	49,8	125	115	53,5	55,7
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,11	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,21**	**12,5**	<0.10	**0,93**	**0,33**	<0.10	<0.10	**0,25**	**0,29**	<0.10	**0,24**
Hydrocarbures totaux C10-C40																						
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	500	**33**	**31,3**	**128**	**35,5**	**758**	**33,8**	**102**	**25,7**	**44**	**298**	**17,4**	**24,5**	**208**	**98,7**	**21,8**	**46,9**	**8130**	**61,1**	<15.0	**74,6**
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		**12,1**	**10,7**	**13,4**	**0,12**	**58,4**	**10,5**	**21**	**8,31**	**6,18**	**32,2**	**5,79**	**5,08**	**14,6**	**22,1**	**2,85**	**4,89**	**24,4**	**26,8**	<4.00	**8,97**
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		**6,4**	**4,2**	**10,9**	**3,13**	**59**	**5,59**	**9,37**	**4,47**	**4,22**	**20,6**	**2,66**	**3,89**	**14,6**	**10,8**	**4,12**	**4,05**	**119**	**13**	<4.00	**7,96**
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		**7,1**	**9,19**	**62,7**	**17,7**	**287**	**8,97**	**31,6**	**7,26**	**15,6**	**93,3**	**4,28**	**9,03**	**82,2**	**36,4**	**8,75**	**17,7**	**3000**	**10,1**	<4.00	**25,7**
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		**7,38**	**7,29**	**40,9**	**14,5**	**354**	**8,8**	**40**	**5,66**	**18,1**	**151**	**4,68**	**6,45**	**96,3**	**29,3**	**6,07**	**20,2**	**4980**	**11,1**	<4.00	**32**
HAP																						
Naphtalène	mg/kg M.S.		**2**	**1,7**	**1,8**	<0.05	**19**	**1,2**	**6,6**	**0,65**	**0,57**	**8,4**	**0,68**	**0,32**	**2,3**	**6**	**0,28**	**0,69**	**4,9**	**5,4**	**0,068**	**1,7**
Fluorène	mg/kg M.S.		**0,46**	**0,42**	**0,55**	<0.05	**1,4**	**0,46**	**0,86**	**0,28**	**0,19**	**0,91**	**0,27**	**0,19**	**0,52**	**0,82**	**0,37**	**0,36**	**0,86**	**1,2**	<0.05	**0,41**
Phénanthrène	mg/kg M.S.		**0,56**	**0,34**	**0,4**	**0,2**	**2,8**	**0,52**	**1,1**	**0,25**	**0,21**	**0,79**	**0,22**	**0,2**	**0,4**	**0,69**	**0,68**	**0,44**	**1,1**	**1,3**	**0,08**	**0,48**
Pyrène	mg/kg M.S.		**0,23**	<0.05	**0,11**	**0,059**	**3,4**	<0.05	**0,27**	<0.05	<0.05	**0,26**	<0.05	<0.05	**0,054**	**0,3**	**0,25**	<0.05	**0,44**	**0,098**	<0.05	**0,12**
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.		**0,15**	<0.05	**0,067**	<0.05	**2,5**	<0.05	**0,2**	<0.05	<0.05	**0,27**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,14**	**0,18**	<0.05	<0.26	<0.05	<0.05	**0,082**
Chrysène	mg/kg M.S.		**0,15**	<0.05	**0,069**	**0,051**	**2,6**	<0.05	**0,23**	<0.05	<0.05	**0,3**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,16**	**0,17**	<0.05	<0.26	**0,056**	<0.05	**0,094**
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.		**0,1**	<0.05	**0,082**	<0.05	**2,5**	<0.05	**0,1**	<0.05	<0.05	**0,66**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,17**	**0,12**	<0.05	**0,28**	<0.05	<0.05	**0,071**
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,66**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,17**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,05**	<0.05	<0.05	<0.26	<0.05	<0.05	<0.05
Acénaphthylène	mg/kg M.S.		**0,38**	**0,36**	**0,47**	<0.05	**1,8**	**0,26**	**0,62**	**0,19**	**0,12**	**1**	**0,17**	**0,12**	**0,45**	**0,85**	**0,21**	**0,21**	**0,92**	**0,84**	<0.05	**0,27**
Acénaphtène	mg/kg M.S.		**0,14**	**0,12**	**0,17**	<0.05	**0,47**	**0,13**	**0,32**	**0,057**	<0.05	**0,28**	<0.05	**0,051**	**0,15**	**0,29**	**0,057**	**0,086**	**0,42**	**0,26**	<0.05	**0,092**
Anthracène	mg/kg M.S.		**0,16**	**0,077**	**0,11**	**0,18**	**1,1**	**0,083**	**0,27**	**0,059**	<0.05	**0,25**	**0,081**	**0,061**	**0,11**	**0,14**	**0,36**	**0,11**	**0,43**	**0,39**	<0.05	**0,1**
Fluoranthène	mg/kg M.S.		**0,29**	<0.05	**0,15**	**0,082**	**4**	**0,055**	**0,35**	<0.05	<0.05	**0,42**	<0.05	<0.05	**0,076**	**0,38**	**0,39**	**0,058**	**0,59**	**0,15**	<0.05	**0,15**
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.		**0,24**	<0.05	**0,13**	<0.05	**4,4**	<0.05	**0,29**	<0.05	<0.05	**0,96**	<0.05	<0.05	**0,063**	**0,29**	**0,18**	<0.05	**0,46**	**0,068**	<0.05	**0,16**
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.		**0,078**	<0.05	**0,054**	<0.05	**1,4**	<0.05	**0,11**	<0.05	<0.05	**0,32**	<0.05	<0.05	<0.05	**0,1**	**0,094**	<0.05	<0.24	<0.05	<0.05	**0,052**
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.		**0,12**	<0.05	**0,12**	<0.05	**2,4**	<0.05	**0,15**	<0.05	<0.05	**0,43**	<0.05	<0.05	**0,055**	**0,22**	**0,16**	<0.05	**0,27**	<0.05	<0.05	**0,063**
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.		**0,1**	<0.05	**0,066**	<0.05	**1,8**	<0.05	**0,078**	<0.05	<0.05	**0,68**	<0.05	<0.05	**0,059**	**0,18**	**0,083**	<0.05	<0.27	<0.05	<0.05	**0,094**
Somme des HAP	mg/kg M.S.	50	**5,2**	**3**	**4,3**	**0,57**	**52**	**2,7**	**12**	**1,5**	**1,1**	**16**	**1,4**	**0,94**	**4,2**	**11**	**3,6**	**2**	**11**	**9,8**	**0,15**	**3,9**
PCB																						
PCB 28	mg/kg M.S.		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 101	mg/kg M.S.		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 153	mg/kg M.S.		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0,01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 180	mg/kg M.S.		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.	1	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,01	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Hydrocarbures volatils C5-C10																						
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	**1,4**	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	**1,7**
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	**1,4**	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	**1,7**
C5-C8 Total	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	**1,4**	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	**1,7**
COHV																						
1,2,4-triméthylbenzène (Pseudocumène)	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,3,5-Triméthylbenzène	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Isopropylbenzène (cumène)	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichlorométhane	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06
Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chloroforme	mg/kg M.S.		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**<0.20**	<0.20	<0.20
Trichloroéthylène	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,23**	<0.05	<0.05
Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,07**	<0.05	<0.05
Bromochlorométhane	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Dibromométhane	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,3	<0.20	<0.20
BTEX																						
Benzène	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Toluène	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,18**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
o-Xylène	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
m+p-Xylène	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,12**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Somme des BTEX	mg/kg M.S.	6	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	**0,3**	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
m+p-Ethyltoluène	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
2-ethyltoluène	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

Paramètres	Unités	Critères ISDI (AM du 12/12/2014)	SC10 1.5-2	SC11 0.4-1	SC11 1-1.7	SC12 0.6-1	SC12 1.3-2	SC13 0.3-1	SC13 1-1.3	SC16 0.4-0.7	SC16 1-2	SC17 0.6-1	SC17 1-2	SC18 0.15-0.35	PzAi4 0.04-1	PzAi5 1-1.5	PzAi7	PzAi8 0.15-0.8	PzAi8 0.8-2	Composite 1 TV	Composite 2 TV
Préparation physico-chimique (séchage à 40°C)			Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Matière sèche	% P.B.	0,1	83,2	82	81,6	81,5	84,8	87,2	91	91,5	82,7	83	82,7	95,5	83,8	82,5	83,7	91,8	86,9	93,1	88,5
Carbone Organique Total par Combustion	mg C/kg M.S.	1000													5880						
ETM																					
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	25	13,8	21,4	16	22,7	18,3	12,8	19,1	13,3	23,8	15,3	23,3	11	-	14,5	11,1	14,7	18,7	16,3	17,5
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,55	<0.40	0,44	<0.40	<0.40	0,41	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	-	<0.41	<0.40	<0.40	<0.40	**1,78**	**0,77**
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	116,7	41,5	29,5	38,1	33,5	24,7	30,3	41,1	20,7	42,4	21,9	42,3	26	-	25,7	22,2	13,1	36,7	29	40,8
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	47,9	15,6	39	20,9	26,6	42,6	20	26,6	27,1	15,9	20,4	16,5	9,34	-	20,6	27,3	18,6	14,6	**339**	**110**
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	77,2	21,2	24,4	22,2	22,3	20,3	29,3	25,2	23,4	23,7	23,7	22,6	13	-	23,5	26,3	10,3	17,9	21,8	32,3
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	50,8	17,1	**87,8**	23,7	46,5	**121**	20,7	36,4	43,8	16,4	14,3	20,5	15,1	-	14,5	31,2	29,1	17,4	**333**	**178**
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	148,6	53,7	136	55,5	64	105	50,4	60,7	38,8	54,9	45,1	57,5	42	-	59,4	48,4	28,3	47,3	**294**	**424**
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	0,11	<0.10	**0,62**	<0.10	**0,14**	**0,31**	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	**0,16**	**0,53**
Hydrocarbures totaux C10-C40																					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	500	**19,6**	**133**	**43,7**	**28,5**	**82,3**	**44,2**	**44,9**	**82,3**	**30,6**	**86,7**	**23**	**1220**	**47,4**	**19,7**	**115**	**23**	**37**	**3020**	**414**
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		**7,04**	**25**	**15,9**	**5,13**	**19,6**	**6,11**	**11,8**	**30,7**	**10,2**	**14,3**	**2,66**	**14,5**	**3,96**	**8,82**	**14,3**	**3,78**	**10,7**	**51,6**	**31,9**
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		**4,02**	**18,7**	**8,9**	**3,48**	**12,4**	**4,32**	**6,65**	**14,5**	**7,1**	**18,8**	**1,05**	**133**	**11,8**	**4,96**	**13,9**	**4,14**	**5,92**	**155**	**33,4**
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		**3,5**	**35,4**	**6,8**	**9,4**	**24,5**	**18**	**13,8**	**21,9**	**4,88**	**17,8**	**7,04**	**401**	**20,7**	**2,76**	**43,3**	**9,64**	**9,9**	**1200**	**118**
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		**5,06**	**53,6**	**12,1**	**10,5**	**25,8**	**15,7**	**12,6**	**15,2**	**8,39**	**35,8**	**12,3**	**672**	**10,9**	**3,16**	**43,6**	**5,48**	**10,4**	**1610**	**231**
HAP																					
Naphtalène	mg/kg M.S.		**0,56**	**3,2**	**1,8**	**0,6**	**2,5**	**0,74**	**1,4**	**8,3**	**0,75**	**0,98**	**0,29**	**4,3**		**0,99**	**1,4**	**0,46**	**1**	**11**	**4,8**
Fluorène	mg/kg M.S.		**0,25**	**1,1**	**0,83**	**0,23**	**0,68**	**0,24**	**0,38**	**1,1**	**0,44**	**0,5**	**0,2**	**1,2**	<0.05	**0,44**	**0,38**	**0,15**	**0,36**	**1,4**	**0,64**
Phénanthrène	mg/kg M.S.		**0,21**	**1,6**	**0,7**	**0,23**	**0,67**	**0,23**	**0,41**	**1,1**	**0,42**	**0,81**	**0,18**	**7,3**	**0,063**	**0,6**	**1,3**	**0,13**	**0,33**	**2,5**	**1,3**
Pyrène	mg/kg M.S.		<0.05	**1,1**	<0.05	<0.05	**0,39**	<0.05	<0.05	**0,27**	<0.05	**0,54**	<0.05	**18**	<0.05	<0.05	**0,35**	<0.05	<0.05	**2,7**	**2,2**
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.		<0.05	**0,67**	<0.05	<0.05	**0,31**	<0.05	<0.05	**0,16**	<0.05	**0,48**	<0.05	**14**	<0.05	<0.05	**0,11**	<0.05	<0.05	**2,4**	**2,3**
Chrysène	mg/kg M.S.		<0.05	**0,61**	<0.05	<0.05	**0,37**	<0.05	<0.05	**0,18**	<0.05	**0,37**	<0.05	**12**	<0.05	<0.05	**0,074**	<0.05	<0.05	**2,5**	**1,5**
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.		<0.05	**0,64**	<0.05	<0.05	**0,38**	<0.05	<0.05	**0,085**	<0.05	**0,32**	<0.05	**11**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**3,2**	**3,5**
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.		<0.05	**0,16**	<0.05	<0.05	**0,1**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,086**	<0.05	**2,3**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,66**	**0,67**
Acénaphthylène	mg/kg M.S.		**0,13**	**0,72**	**0,54**	**0,14**	**0,57**	**0,22**	**0,28**	**0,96**	**0,27**	**0,45**	**0,16**	**2,3**	<0.05	**0,23**	**0,22**	**0,1**	**0,25**	**2,3**	**1,3**
Acénaphtène	mg/kg M.S.		**0,06**	**0,32**	**0,18**	**0,064**	**0,18**	**0,061**	**0,096**	**0,33**	**0,085**	**0,11**	<0.05	**0,59**	<0.05	**0,1**	**0,12**	<0.05	**0,087**	**0,6**	**0,29**
Anthracène	mg/kg M.S.		**0,072**	**0,41**	**0,19**	**0,083**	**0,22**	**0,068**	**0,097**	**0,36**	**0,1**	**0,44**	**0,061**	**5,3**	<0.05	**0,11**	**0,1**	<0.05	**0,11**	**1,6**	**1**
Fluoranthène	mg/kg M.S.		<0.05	**1,5**	**0,062**	<0.05	**0,5**	<0.05	**0,081**	**0,28**	**0,053**	**0,75**	**0,061**	**22**	<0.05	**0,059**	**0,62**	<0.05	<0.05	**3,2**	**2,9**
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.		<0.05	**0,98**	<0.05	**0,052**	**0,66**	<0.05	<0.05	**0,31**	<0.05	**0,49**	<0.05	**18**	<0.05	<0.05	**0,065**	<0.05	<0.05	**4,6**	**2,9**
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.		<0.05	**0,38**	<0.05	<0.05	**0,19**	<0.05	<0.05	**0,089**	<0.05	**0,22**	<0.05	**6,1**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**1,6**	**0,99**
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.		<0.05	**0,85**	<0.05	<0.05	**0,46**	<0.05	<0.05	**0,11**	<0.05	**0,48**	<0.05	**14**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**2,9**	**3,2**
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.		<0.05	**0,55**	<0.05	<0.05	**0,37**	<0.05	<0.05	**0,11**	<0.05	**0,26**	<0.05	**9,2**	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**2,4**	**1,9**
Somme des HAP	mg/kg M.S.	50	**1,3**	**15**	**4,3**	**1,4**	**8,5**	**1,6**	**2,7**	**14**	**2,1**	**7,3**	**0,95**	**150**	**0,063**	**2,5**	**4,7**	**0,84**	**2,1**	**46**	**31**
PCB																					
PCB 28	mg/kg M.S.		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	**<0.01**	**0,02**
PCB 101	mg/kg M.S.		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	**0,01**
PCB 138	mg/kg M.S.		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	**0,04**	**0,03**
PCB 153	mg/kg M.S.		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	**0,05**	**0,04**
PCB 180	mg/kg M.S.		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	**0,03**	**0,03**
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.	1	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	**0,12**	**0,13**
Hydrocarbures volatils C5-C10																					
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C6-C9 Aromatiques	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	**1,1**	<1.00
>C9-C10 Aromatiques	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
C5-C10 Total	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	**1,1**	<1.00
C5-C8 Total	mg/kg M.S.		<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	-	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	**1,1**	<1.00
COHV																					
1,2,4-triméthylbenzène (Pseudocumène)	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,3,5-Triméthylbenzène	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Isopropylbenzène (cumène)	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dichlorométhane	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.05	<0.06	<0.05	-	<0.05	<0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Chlorure de vinyle	mg/kg M.S.		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chloroforme	mg/kg M.S.		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Tetrachlorométhane	mg/kg M.S.		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-Dichloroéthane	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Trichloroéthylène	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Tetrachloroéthylène	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromochlorométhane	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Dibromométhane	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
1,2-Dibromoéthane	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Bromoforme (tribromométhane)	mg/kg M.S.		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Bromodichlorométhane	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Dibromochlorométhane	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Somme des 19 COHV	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
BTEX																					
Benzène	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Toluène	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,16**	<0.05
Ethylbenzène	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
o-Xylène	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,13**	<0.05
m+p-Xylène	mg/kg M.S.		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	**0,23**	<0.05
Somme des BTEX	mg/kg M.S.	6	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	**0,52**	<0.0500
m+p-Ethyltoluène	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	**0,2**	<0.20
2-ethyltoluène	mg/kg M.S.		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

Paramètres	Unités	Critères ISDI (AM du 12/12/2014)	PzAi4 0.04-1
Lixiviation 1x24 heures			
pH (Potentiel d'Hydrogène)			7,8
Température	°C		20
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm		66
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	4000	**2010**
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg M.S.	50	<51
Chlorures (calcul mg/kg)	mg/kg M.S.	800	<20.0
Fluorures (calcul en mg/kg MS)	mg/kg M.S.	10	7,87
Sulfates (calcul mg/kg)	mg/kg M.S.	1000	84,9
Indice phénol (calcul mg/kg)	mg/kg M.S.	1	<0.51
Métaux lixiviables			
Antimoine (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,06	**0,014**
Arsenic (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,5	<0.101
Baryum (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	20	<0.101
Cadmium (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,04	<0.002
Chrome (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,5	<0.10
Cuivre (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	2	<0.101
Molybdène (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,5	<0.010
Nickel (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,4	<0.101
Plomb (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,5	<0.101
Selenium (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,1	<0.01
Zinc (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	4	<0.101
Mercure (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg M.S.	0,01	<0.001

Résultats d'analyse sur les eaux souterraines - rapport n° R68-20031ZB.1-V1 du 11/08/2023, Perl Environnement

Paramètres	Unités	Critères de comparaison			PzT	Puit
		Eaux potables	Eaux brutes	OMS		
Hydrocarbures						
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	-	1	-	<0.03	<0.03
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l	-	-	-	<0.008	<0.008
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l	-	-	-	<0.008	<0.008
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l	-	-	-	<0.008	<0.008
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l	-	-	-	<0.008	<0.008
Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (mg/l)						
C10 - C12 inclus	mg/l	-	-	-	<0.004	<0.004
> C12 - C16 inclus	mg/l	-	-	-	<0.004	<0.004
> C16 - C20 inclus	mg/l	-	-	-	<0.004	<0.004
> C20 - C24 inclus	mg/l	-	-	-	<0.004	<0.004
> C24 - C28 inclus	mg/l	-	-	-	<0.004	<0.004
> C28 - C32 inclus	mg/l	-	-	-	<0.004	<0.004
> C32 - C36 inclus	mg/l	-	-	-	<0.004	<0.004
> C36 - C40 inclus	mg/l	-	-	-	<0.004	<0.004
Polychlorobiphényles (PCB)						
PCB 28	µg/l	-	-	-	<0.01	<0.01
PCB 52	µg/l	-	-	-	<0.01	<0.01
PCB 101	µg/l	-	-	-	<0.01	<0.01
PCB 118	µg/l	-	-	-	<0.01	<0.01
PCB 138	µg/l	-	-	-	<0.01	<0.01
PCB 153	µg/l	-	-	-	<0.01	<0.01
PCB 180	µg/l	-	-	-	<0.01	<0.01
SOMME PCB (7)	µg/l	-	-	-	<0.01	<0.01
COHV						
Dichlorométhane	µg/l	-	-	**20**	<5.00	<5.00
Chloroforme	µg/l	-	-	**300**	<2.00	<2.00
Tetrachlorométhane	µg/l	-	-	**4**	<1.00	<1.00
Trichloroéthylène	µg/l	-	-	**20**	<1.00	<1.00
Tetrachloroéthylène	µg/l	-	-	**40**	<1.00	<1.00
1,1-Dichloroéthane	µg/l	-	-	-	<2.00	<2.00
1,2-Dichloroéthane	µg/l	**3**	-	**30**	<1.00	<1.00
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	-	-	-	<2.00	<2.00
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	-	-	-	<5.00	<5.00
cis 1,2-Dichloroéthylène	µg/l	-	-	**50**	<2.00	<2.00
Trans-1,2-dichloroéthylène	µg/l	-	-	**50**	<2.00	<2.00
Chlorure de vinyle	µg/l	**0,5**	-	**0,3**	<0.50	<0.50
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	-	-	-	<2.00	<2.00
Bromochlorométhane	µg/l	-	-	-	<5.00	<5.00
Dibromométhane	µg/l	-	-	-	<5.00	<5.00
Bromodichlorométhane	µg/l	-	-	-	<5.00	<5.00
Dibromochlorométhane	µg/l	-	-	-	<2.00	<2.00
1,2-Dibromoéthane	µg/l	-	-	**0,4**	<1.00	<1.00
Bromoforme (tribromométhane)	µg/l	-	-	-	<5.00	<5.00
Somme des 19 COHV	µg/l	-	-	-	13,3	13,3

Résultats d'analyse sur les gaz du sol - rapport n° R68-20031ZB.2-V1 du 29/09/2023, Perl Environnement

Désorption chimique d'un tube adsorbant de charbon		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait		Fait
TPH									
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/m3	*<77,16*	*<84,86*	*<77,04*	*<77,58*	*<76,05*	*<81,23*	-	246,13
Aliphatiques >C6 - C8	µg/m3	*<77,16*	*<84,86*	*<77,04*	*<77,58*	133,08	*<81,23*	-	*<86,06*
Aliphatiques >C8 - C10	µg/m3	*<77,16*	*<84,86*	*<77,04*	*<77,58*	*<76,05*	*<81,23*	-	*<86,06*
Aliphatiques >C10 - C12	µg/m3	125	*<84,86*	93,99	*<77,58*	*<76,05*	97,48	-	*<86,06*
Aliphatiques >C12 - C16	µg/m3	*<77,16*	*<84,86*	*<77,04*	*<77,58*	*<76,05*	*<81,23*	-	*<86,06*
Total Aliphatiques	µg/m3	125	*<84,86*	93,99	*<77,58*	133,08	97,48	-	*<86,06*
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	3,1
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/m3	*<6,17*	13,66	9,78	22,96	11,79	*<6,5*	-	11,62
Aromatiques >C8 - C10	µg/m3	*<77,16*	*<84,86*	*<77,04*	*<77,58*	*<76,05*	*<81,23*	-	*<86,06*
Aromatiques >C10 - C12	µg/m3	*<77,16*	*<84,86*	*<77,04*	*<77,58*	*<76,05*	*<81,23*	-	*<86,06*
Aromatiques >C12 - C16	µg/m3	*<77,16*	*<84,86*	*<77,04*	*<77,58*	*<76,05*	*<81,23*	-	*<86,06*
Total Aromatiques	µg/m3	*<77,16*	13,66	9,78	22,96	11,79	*<81,23*	-	11,62
BTEX									
Benzène	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	3,1
Toluène	µg/m3	*<6,17*	13,75	9,78	23,04	11,86	*<6,5*	-	11,62
Ethylbenzène	µg/m3	*<3,09*	*<3,39*	*<3,08*	4,27	4,87	*<3,25*	-	*<3,44*
m+p-Xylène	µg/m3	4,94	15,95	10,25	19,71	19,09	6,17	-	15,58
o-Xylène	µg/m3	2,01	4,84	2,93	5,51	4,71	2,03	-	3,79
MTBE	µg/m3	*<77,16*	*<84,86*	*<77,04*	*<77,58*	*<76,05*	*<81,23*	-	*<86,06*
HAP									
Acénaphthylène	µg/m3		-	-	-	-	-	*<0,04*	-
Acénaphtène	µg/m3		-	-	-	-	-	*<0,04*	-
Fluorène	µg/m3		-	-	-	-	-	*<0,04*	-
Phénanthrène	µg/m3		-	-	-	-	-	*<0,09*	-
Anthracène	µg/m3		-	-	-	-	-	*<0,04*	-
Fluoranthène	µg/m3		-	-	-	-	-	*<0,05*	-
Pyrène	µg/m3		-	-	-	-	-	*<0,04*	-
Benzo(a)anthracène	µg/m3		-	-	-	-	-	*<0,05*	-
Chrysène	µg/m3		-	-	-	-	-	*<0,04*	-
Benzo(b)fluoranthène	µg/m3		-	-	-	-	-	*<0,06*	-
Benzo(k)fluoranthène	µg/m3		-	-	-	-	-	*<0,06*	-
Benzo(a)pyrène	µg/m3		-	-	-	-	-	*<0,05*	-
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/m3		-	-	-	-	-	*<0,06*	-
Benzo(ghi)Pérylène	µg/m3		-	-	-	-	-	*<0,06*	-
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/m3		-	-	-	-	-	*<0,04*	-
COHV									
Dichlorométhane	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	1,76
Chlorure de vinyle	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
1,1-Dichloroethene	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
trans 1,2-Dichloroéthène	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
cis 1,2-Dichloroéthène	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
Chloroforme	µg/m3	16,28	9,59	16,49	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
Tétrachlorométhane	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
1,1-Dichloroéthane	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
1,2-Dichloroéthane	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
1,1,1-Trichloroéthane	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	1,79	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
1,1,2-Trichloroéthane	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
Trichloroéthylène	µg/m3	*<1,54*	38,27	61,25	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	6,71
Tétrachloroéthylène	µg/m3	4,24	9,76	24,96	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
Bromochlorométhane	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
Dibromométhane	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
1,2-Dibromoéthane	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
Bromodichlorométhane	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
Dibromochlorométhane	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*
Naphtalène	µg/m3	*<1,54*	*<1,7*	*<1,54*	*<1,55*	*<1,52*	*<1,62*	-	*<1,72*

Tests	Unités	PzAi 1 OVS 2	PzAi 1 Orbo
Dieldrine	ng/m3	*<8,37*	
4,4-DDD	ng/m3	*<8,37*	
2,4-DDD	ng/m3	*<8,37*	
4,4-DDE	ng/m3	*<8,37*	
2,4-DDE	ng/m3	*<8,37*	
4-Nitrophénol / LK0BH	µg/m3		*<4,17*
2,3,4,5-Tetrachlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2,3,5,6-Tétrachlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2,3,4-Trichlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2,3,5-Trichlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2,3,6-Trichlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2,3-Dichlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2,3-Diméthylphénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2,4,5-Trichlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2,4,6-Trichlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2,4-Dichlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2,4-Diméthylphénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2,5- / 3,5-Dichlorophénol (somme) / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2,5-Diméthylphénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2,6-Dichlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2,6-Diméthylphénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2-Chlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2-Méthylphénol (o-crésol) / LK0BH	µg/m3		*<2,5*
Phénol 2-nitro / LK0BH	µg/m3		*<4,17*
3,4,5-Trichlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
2,3,4,6-Tétrachlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
3,4-Dichlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
3,4-Diméthylphénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
3,5 Diméthylphénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
3-Chlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
3-Méthylphénol (m-crésol) / LK0BH	µg/m3		*<2,5*
4-Chlorophénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
4-Méthyl-2-nitrophénol / LK0BH	µg/m3		*<4,17*
4-Méthylphénol (p-crésol) / LK0BH	µg/m3		*<8,33*
Pentachlorophénol (PCP) / LK0BH	µg/m3		*<0,83*
Phénol / LK0BH	µg/m3		*<0,83*

N° Echantillon		001	002	003
Référence client :		Subslab-SC 5_Temps Long (Hg-ZM)	Subslab-SC 5_Temps Long (Hg-ZC)	Blanc (Hg)
Matrice :		GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :		07/09/2023	07/09/2023	07/09/2023
Date de début d'analyse :		11/09/2023	11/09/2023	11/09/2023
Température de l'air de l'enceinte :		4°C	4°C	4°C
Préparation Physico-Chimique				
FH13T : **Désorption d'un tube Hydrar (500mg)**	µg/tube	Fait	Fait	Fait
Métaux et métalloïdes dans l'air				
LSMER : **Mercure sur tube carulite**	µg/tube	* <0.005	* <0.005	* <0.005

La concentration en mercure dans le Subslab-SC5 est <0,042 µg/m3 (calculée d'après les débits et temps de pompage).

Annexe IV **Localisation des sources potentielles de pollution**

N

Puits
Pz9
Souillure sur le sol
Cuves à teindre
S6
Cuve de blanchiment
Pr1
Bourbier
Bassin de décantation 6
Bassins de décantation 5
Bassin décantation 4
Bassin décantation 3
Bassin décantation 2
Bassin décantation 1
Fosse
S5
Fosses de montage
Stockage de produits chimiques
Pz8
Puits
Tansformateur
Forge
Bacs à mazout
Compresseurs
Tache grasse
Stockage
Groupe frigarifique amoniac
S4
Stockage colorants
Cuves de traitement
Chaudières
Cuves de teintures
Cuve à soude
S1
S3
Atelier mécanique
Tache grasse
TRANS
Transorformateur
Chaudière
S2
Cuve aérienne
Mélange (taches grasses)
Pz7
Magasin d'huile
Transformateur
Tache grasse
Stockage huile
RANG BAJ

Légende

Site d'étude

Site d'étude

Teinturerie

Installations sensibles

Installations sensibles

Investigations SITA

Piézomètres

Sondages

0 10 20 30 m

ICF Environnement	Client: E.P.F.L.	Déssiné par : J. Borde	
	Dossier n°ALR-15-108	Vérifié par : MAR	Format: A3

Plan des installations sensibles de la zone de la teinturerie

Bourbier
Cuves à teinture
Cuve de blanchiment
Bassin de décantation 6
Bassins de décantation 5
Fosse
S5
Fosses de montage
Stockage de produits chimiques
Pz6
Bassin décantation 4
Bassin décantation 3
Bassin décantation 2
Bassin décantation 1
Stockage
Groupe frigarifique amoniac
Cuves de traitement
Stockage colorants
Puits
Puisard
Citerne aérienne
Tache grasse
Cheminée
Chaudière
Citerne aérienne
Forge
Bacs à mazout
Compresseurs
Chaudières
Transformateur
Cuves de teintures
Cuve à soude
S1
S3
Atelier mécanique
Tache grasse
Transformateur
Chaudière
S2
Cuve aérienne
Stockage huile
Mélange (taches grasses)
Pz7
RANG BAJEON
Magasin d'huile
Transformateur
Tache grasse
Fosse à cendres
Tranformateur
Tache grasse
Garage
HAUT DU BELIER LE LONG DU CHEMIN
Stockage de futs d'huiles
Pente Talus 1/1
Rue
Edouard
Branly
d'Alsace
PVC 250
PVC 200 H.S.
PF: 3.00
CR: 95.7
PF: 3.00
CR: 95.75

N

0 20 40 60 m

Légende

Site d'étude
- Site d'étude
- Filature

Installations sensibles
- Installations sensibles

Investigations SITA
- Piézomètres
- Sondages

ICF Environnement	Client: E.P.F.L.	Déssiné par : J. Borde	
	Dossier n°ALR-15-108	Vérifié par : MAR	Format: A3

Plan des installations sensibles de la zone de la filature

Légende

Site d'étude

- Site d'étude
- Zone du décanteur

Installations sensibles

- Installations sensibles

Investigations SITA

- Piézomètres
- Sondages

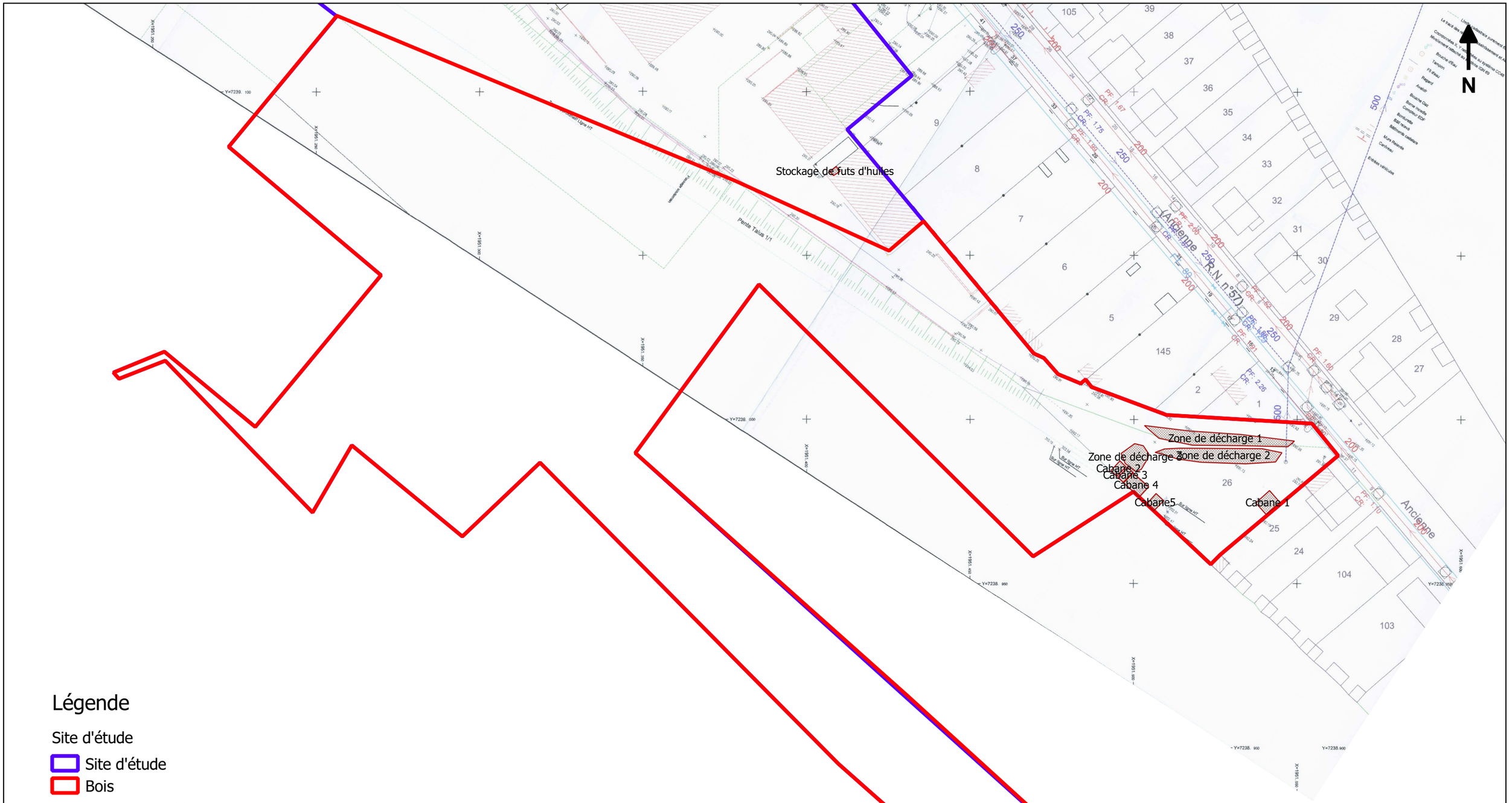
N

0 10 20 30 m

Bassin décantation 4
Bassin décantation 3
Bassin décantation 2
Bassin décantation 1
Bassins de décantation 5
Bassin de décantation 6
Bourbier
Pr1
Puits
P29
Pz8
S4
S5
S6
Cuves à teindre
Cuve de blanchiment
Souillure sur le sol
Fosse
Fosses de montage
Stockage
Groupe frigarifique amoniac
Stockage colorants
Cuves de traitement
Cuves de teintures
Stockage de produits chimiqu
Leclerc
PVC 160
PVC 200
FT- 150
Bt 400
Bt 800
Bt 600
PF: 1.80
PF: 1.45
PF: 1.40
PF: 1.60
PF: 1.67
172
173
309
295
296
193
192
189
194
300
250

ICF Environnement	Client: E.P.F.L.	Déssiné par : J. Borde	
	Dossier n°ALR-15-108	Vérifié par : MAR	Format: A3

Plan des installations sensibles de la zone du décanteur



Légende

Site d'étude

- Site d'étude
- Bois

Installations sensibles

- Installations sensibles

0 20 40 60 m

ICF Environnement	Client: E.P.F.L.	Déssiné par : J. Borde	
	Dossier n°ALR-15-108	Vérifié par : MAR	Format: A3

Plan des installation sensibles de la zone du bois

Annexe V Intrusion de substances organiques dans les réseaux souterrains d'eau potable

PERMEATION DES SUBSTANCES ORGANIQUES VOLATILES DANS LES RESEAUX D'EAU POTABLE[27]

Les canalisations souterraines d'eau potable peuvent être sujettes à la perméation (phénomène qui consiste en un transfert des polluants volatils contenus dans les sols et les gaz de sol vers l'intérieur des canalisations). La perméation est généralement associée aux canalisations souterraines non métalliques (de type PE – Polyéthylène, ou PB – Polybutylène), et aux substances organiques.

En France, aucune valeur limite dans les sols n'est définie pour l'installation d'une canalisation souterraine d'eau potable. Cependant, des valeurs limites, au-dessus desquelles il est recommandé d'apporter une attention particulière à la sélection du matériau constituant la canalisation, existent au Royaume-Uni et aux Pays-Bas. Celles relatives aux polluants identifiés sur le site sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 1 : Valeurs limites dans les sols – Royaume Uni

Substance	Valeur limite dans les sols (mg/kg)
Tétrachloroéthylène	0,5
Trichloroéthylène	1,5
HCT	50
HAP	50
Dichlorobenzène	0,015
Trichlorobenzène	0,25
Phénol	5
Chlorophénol	1
Dichlorophénol	3
Trichlorophénol	5
Benzène	0,5
Toluène	50
Xylènes	2,5

Les valeurs limites existant aux Pays-Bas font une distinction entre les canalisations en PE et les canalisations en PVC. Ces dernières sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : Valeurs limites dans les sols – Pays Bas

Substance	Valeur limite dans les sols Tuyau en PE (mg/kg)	Valeur limite dans les sols Tuyau en PVC (mg/kg)
Tétrachloroéthylène	0,1	400
Trichloroéthylène	0,01	500
1,2-dichloroéthylène	0,2	2 500
1,1,1-trichloroéthane	0,5	30 000
Dichloropropane	0,2	1 000
Chlorobenzène	0,3	1 500
1,3,5 Triméthylbenzène	0,1	3 000
Benzène	0,1	2 000
Toluène	0,25	2 000
Ethylbenzène	0,5	2 000
Xylènes	0,1	3 000
Phénol	45	Aucune
Chlorophénol	5	Aucune

[27] Recommandations issues du guide BRGM/RP-63675-FR d'Août 2014, « Guide relatif aux mesures constructives utilisables dans le domaine des sites et sols pollués ».

Trichlorophénol	5	Aucune

Nota : il existe également des valeurs dans les eaux environnant les canalisations souterraines.

Si le risque sanitaire, associé à une éventuelle perméation de substances chimiques présentes dans les sols à travers les parois des canalisations souterraines, ne peut être écarté, des recommandations seront émises afin de s'assurer de la maîtrise du risque associé à l'ingestion d'eau du robinet.

Annexe VI **Synthèse des données physico-chimiques**

Famille	N CAS	Substance	Paramètre	Valeur	Min	Max	Unité	Reference
HAP	83-32-9	Acénaphtène	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00000421			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	83-32-9	Acénaphtène	Constante de Henry à température du sol	15,4686909			Pa.m3/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	83-32-9	Acénaphtène	Log du coefficient de partage octanol-eau	3,92			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	83-32-9	Acénaphtène	Masse molaire	154,21			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	83-32-9	Acénaphtène	Pression de vapeur à température du sol	0,356			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	83-32-9	Acénaphtène	Solubilité	3700			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	83-32-9	Acénaphtène	Température de fusion	368,15			K	The Merck Index. 10th ed. Rahway, New Jersey: Merck Co., Inc., 1983., p. 5 (from HSDB)
HAP	208-96-8	Acénaphtylène	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000044			m2 /s	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
HAP	208-96-8	Acénaphtylène	Constante de Henry à température du sol	9,667931813			Pa.m3/mol	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
HAP	208-96-8	Acénaphtylène	Log du coefficient de partage octanol-eau	4			cm3/g	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
HAP	208-96-8	Acénaphtylène	Masse molaire	152,19			g/mol	Base de données HSDB
HAP	208-96-8	Acénaphtylène	Pression de vapeur à température du sol	0,12159			Pa	Base de données HSDB
HAP	208-96-8	Acénaphtylène	Solubilité	16100			mg/m3	Base de données HSDB
HAP	208-96-8	Acénaphtylène	Température de fusion	362,55			K	Haynes, W.M. (ed.). CRC Handbook of Chemistry and Physics. 95th Edition. CRC Press LLC, Boca Raton: FL 2014-2015, p. 3-4 (HSDB)
Aliphatiques	Aliph-5-6	Aliphatique C>05 C06	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00001			m2 /s	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-5-6	Aliphatique C>05 C06	Constante de Henry à température du sol	81805,57688			Pa.m3/mol	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-5-6	Aliphatique C>05 C06	Log du coefficient de partage octanol-eau	3,3			cm3/g	Base de données du logiciel BP Risc
Aliphatiques	Aliph-5-6	Aliphatique C>05 C06	Masse molaire	81			g/mol	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-5-6	Aliphatique C>05 C06	Pression de vapeur à température du sol	35463,75			Pa	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-5-6	Aliphatique C>05 C06	Solubilité	36000			mg/m3	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-5-6	Aliphatique C>05 C06	Température de fusion	143,15			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS, ECB (2003)
Aliphatiques	Aliph-7-8	Aliphatique C>06 C08	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00001			m2 /s	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-7-8	Aliphatique C>06 C08	Constante de Henry à température du sol	123947,8438			Pa.m3/mol	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-7-8	Aliphatique C>06 C08	Log du coefficient de partage octanol-eau	4			cm3/g	Base de données du logiciel BP Risc
Aliphatiques	Aliph-7-8	Aliphatique C>06 C08	Masse molaire	100			g/mol	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-7-8	Aliphatique C>06 C08	Pression de vapeur à température du sol	6383,475			Pa	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-7-8	Aliphatique C>06 C08	Solubilité	5400			mg/m3	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-7-8	Aliphatique C>06 C08	Température de fusion	182,601			K	Haynes, W.M. (ed.). CRC Handbook of Chemistry and Physics. 94th Edition. CRC Press LLC, Boca Raton: FL 2013-2014, p. 3-290 (HSDB)
Aliphatiques	Aliph-11-12	Aliphatique C>10 C12	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00001			m2 /s	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-11-12	Aliphatique C>10 C12	Constante de Henry à température du sol	297474,825			Pa.m3/mol	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-11-12	Aliphatique C>10 C12	Log du coefficient de partage octanol-eau	5,6			cm3/g	Base de données du logiciel BP Risc
Aliphatiques	Aliph-11-12	Aliphatique C>10 C12	Masse molaire	160			g/mol	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-11-12	Aliphatique C>10 C12	Pression de vapeur à température du sol	63,83475			Pa	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-11-12	Aliphatique C>10 C12	Solubilité	34			mg/m3	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-11-12	Aliphatique C>10 C12	Température de fusion	247,55			K	Lide, DR (ed.). CRC Handbook of Chemistry and Physics. 81st Edition. CRC Press LLC, Boca Raton: FL 2000, p. 3-326 (HSDB)
Aliphatiques	Aliph-13-16	Aliphatique C>12 C16	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00001			m2 /s	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-13-16	Aliphatique C>12 C16	Constante de Henry à température du sol	1289057,575			Pa.m3/mol	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-13-16	Aliphatique C>12 C16	Log du coefficient de partage octanol-eau	6,8			cm3/g	Base de données du logiciel BP Risc
Aliphatiques	Aliph-13-16	Aliphatique C>12 C16	Masse molaire	200			g/mol	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-13-16	Aliphatique C>12 C16	Pression de vapeur à température du sol	4,8636			Pa	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-13-16	Aliphatique C>12 C16	Solubilité	0,7			mg/m3	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
Aliphatiques	Aliph-13-16	Aliphatique C>12 C16	Température de fusion	267,85			K	Lide, D.R. (ed.). CRC Handbook of Chemistry and Physics. 76th ed. Boca Raton, FL: CRC Press Inc., 1995-1996., p. 3-324 (HSDB)
HAP	120-12-7	Anthracène	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00000428			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	120-12-7	Anthracène	Constante de Henry à température du sol	5,304967713			Pa.m3/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	120-12-7	Anthracène	Log du coefficient de partage octanol-eau	4,45			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	120-12-7	Anthracène	Masse molaire	178,2292			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	120-12-7	Anthracène	Pression de vapeur à température du sol	0,11			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS

Famille	N CAS	Substance	Paramètre	Valeur	Min	Max	Unité	Reference
HAP	120-12-7	Anthracène	Solubilité	1290			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	120-12-7	Anthracène	Température de fusion	491,15			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS, ECB
BTEX ou CAV	Aroma>8-10	Aromatique C>08 C10	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00001			m2 /s	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
BTEX ou CAV	Aroma>8-10	Aromatique C>08 C10	Constante de Henry à température du sol	1189,8993			Pa.m3/mol	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
BTEX ou CAV	Aroma>8-10	Aromatique C>08 C10	Log du coefficient de partage octanol-eau	3,1			cm3/g	Base de données du logiciel BP Risc
BTEX ou CAV	Aroma>8-10	Aromatique C>08 C10	Masse molaire	120			g/mol	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
BTEX ou CAV	Aroma>8-10	Aromatique C>08 C10	Pression de vapeur à température du sol	638,3475			Pa	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
BTEX ou CAV	Aroma>8-10	Aromatique C>08 C10	Solubilité	650			mg/m3	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
BTEX ou CAV	Aroma>8-10	Aromatique C>08 C10	Température de fusion	178,2			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS, ECB (2007)
BTEX ou CAV	Aroma>10-12	Aromatique C>10 C12	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00001			m2 /s	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
BTEX ou CAV	Aroma>10-12	Aromatique C>10 C12	Constante de Henry à température du sol	347,0539625			Pa.m3/mol	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
BTEX ou CAV	Aroma>10-12	Aromatique C>10 C12	Log du coefficient de partage octanol-eau	3,5			cm3/g	Base de données du logiciel BP Risc
BTEX ou CAV	Aroma>10-12	Aromatique C>10 C12	Masse molaire	130			g/mol	Base de données du logiciel BP Risc
BTEX ou CAV	Aroma>10-12	Aromatique C>10 C12	Pression de vapeur à température du sol	63,83475			Pa	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
BTEX ou CAV	Aroma>10-12	Aromatique C>10 C12	Solubilité	25000			mg/m3	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
BTEX ou CAV	Aroma>10-12	Aromatique C>10 C12	Température de fusion	353,15			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS, ECB (2003)
BTEX ou CAV	Aroma>12-16	Aromatique C>12 C16	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00001			m2 /s	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
BTEX ou CAV	Aroma>12-16	Aromatique C>12 C16	Constante de Henry à température du sol	131,3847144			Pa.m3/mol	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
BTEX ou CAV	Aroma>12-16	Aromatique C>12 C16	Log du coefficient de partage octanol-eau	3,9			cm3/g	Base de données du logiciel BP Risc
BTEX ou CAV	Aroma>12-16	Aromatique C>12 C16	Masse molaire	150			g/mol	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
BTEX ou CAV	Aroma>12-16	Aromatique C>12 C16	Pression de vapeur à température du sol	4,8636			Pa	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
BTEX ou CAV	Aroma>12-16	Aromatique C>12 C16	Solubilité	5800			mg/m3	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
BTEX ou CAV	Aroma>12-16	Aromatique C>12 C16	Température de fusion	362,55			K	Haynes, W.M. (ed.). CRC Handbook of Chemistry and Physics. 95th Edition. CRC Press LLC, Boca Raton: FL 2014-2015, p. 3-4 (HSDB)
BTEX ou CAV	71-43-2	Benzène	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00000895			m2 /s	Base de données RAIS (Risk Assessment Information System) (uniquement pour les données manquantes)
BTEX ou CAV	71-43-2	Benzène	Constante de Henry à température du sol	562			Pa.m3/mol	EPISUITE, CHEMFATE
BTEX ou CAV	71-43-2	Benzène	Log du coefficient de partage octanol-eau	2,13			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	71-43-2	Benzène	Masse molaire	78,06			g/mol	CHEMFATE
BTEX ou CAV	71-43-2	Benzène	Pression de vapeur à température du sol	12637			Pa	EPISUITE, CHEMFATE
BTEX ou CAV	71-43-2	Benzène	Solubilité	1830000		1395000	mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	108-90-7	Chlorobenzène	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000073			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	108-90-7	Chlorobenzène	Constante de Henry à température du sol	260,2904719			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
COHV	108-90-7	Chlorobenzène	Log du coefficient de partage octanol-eau	2,85			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	108-90-7	Chlorobenzène	Masse molaire	112,56			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	108-90-7	Chlorobenzène	Pression de vapeur à température du sol	1580			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	108-90-7	Chlorobenzène	Solubilité	442000			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	108-90-7	Chlorobenzène	Température de fusion	227,75			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS (2011)
COHV	67-66-3	Chloroforme (Trichlorométhane)	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000104			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	67-66-3	Chloroforme (Trichlorométhane)	Constante de Henry à température du sol	183,4428088			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
COHV	67-66-3	Chloroforme (Trichlorométhane)	Log du coefficient de partage octanol-eau	1,97			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	67-66-3	Chloroforme (Trichlorométhane)	Masse molaire	119,38			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	67-66-3	Chloroforme (Trichlorométhane)	Pression de vapeur à température du sol	26264			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	67-66-3	Chloroforme (Trichlorométhane)	Solubilité	8200000			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	67-66-3	Chloroforme (Trichlorométhane)	Température de fusion	209,65			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS, ECB
Pesticides	72-54-8	DDD	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00000169			m2 /s	Base de données HSDB
Pesticides	72-54-8	DDD	Constante de Henry à température du sol	0,666839399			Pa.m3/mol	Base de données HSDB
Pesticides	72-54-8	DDD	Log du coefficient de partage octanol-eau	6,02			cm3/g	Base de données HSDB
Pesticides	72-54-8	DDD	Masse molaire	320			g/mol	Base de données HSDB
Pesticides	72-54-8	DDD	Pression de vapeur à température du sol	0,000179985			Pa	Base de données HSDB

Famille	N CAS	Substance	Paramètre	Valeur	Min	Max	Unité	Reference
Pesticides	72-54-8	DDD	Solubilité	160			mg/m3	Base de données HSDB
Pesticides	72-54-8	DDD	Température de fusion	382,15			K	O'Neil, M.J. (ed.). The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co., Inc., 2006., p. 519 (HSDB)
Pesticides	72-55-9	DDE. 4.4'-	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00000144			m2 /s	Base de données CALTOX
Pesticides	72-55-9	DDE. 4.4'-	Constante de Henry à température du sol	4,214226688			Pa.m3/mol	Base de données HSDB
Pesticides	72-55-9	DDE. 4.4'-	Log du coefficient de partage octanol-eau	6,51			cm3/g	Base de données HSDB
Pesticides	72-55-9	DDE. 4.4'-	Masse molaire	318,03			g/mol	Base de données HSDB
Pesticides	72-55-9	DDE. 4.4'-	Pression de vapeur à température du sol	0,000799934			Pa	Base de données HSDB
Pesticides	72-55-9	DDE. 4.4'-	Solubilité	65			mg/m3	Base de données HSDB
Pesticides	72-55-9	DDE. 4.4'-	Température de fusion	362,15			K	Lide, D.R. CRC Handbook of Chemistry and Physics 88TH Edition 2007-2008. CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, FL 2007, p. 3-152 (HSDB)
COHV	95-50-1	Dichlorobenzène (1.2) (-o)	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000069			m2 /s	Base de données CALTOX
COHV	95-50-1	Dichlorobenzène (1.2) (-o)	Constante de Henry à température du sol	173,7748769			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
COHV	95-50-1	Dichlorobenzène (1.2) (-o)	Log du coefficient de partage octanol-eau	3,43			cm3/g	Base de données HSDB
COHV	95-50-1	Dichlorobenzène (1.2) (-o)	Masse molaire	147			g/mol	Base de données HSDB
COHV	95-50-1	Dichlorobenzène (1.2) (-o)	Pression de vapeur à température du sol	181,3184205			Pa	Base de données HSDB
COHV	95-50-1	Dichlorobenzène (1.2) (-o)	Solubilité	156000			mg/m3	Base de données HSDB
COHV	95-50-1	Dichlorobenzène (1.2) (-o)	Température de fusion	256,45			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS, UNEP (2005)
COHV	541-73-1	Dichlorobenzène (1.3) (-m)	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00000558			m2 /s	Base de données RAIS (Risk Assessment Information System) (uniquement pour les données manquantes)
COHV	541-73-1	Dichlorobenzène (1.3) (-m)	Constante de Henry à température du sol	235,7487988			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
COHV	541-73-1	Dichlorobenzène (1.3) (-m)	Log du coefficient de partage octanol-eau	3,53			cm3/g	Base de données HSDB
COHV	541-73-1	Dichlorobenzène (1.3) (-m)	Masse molaire	147			g/mol	Base de données HSDB
COHV	541-73-1	Dichlorobenzène (1.3) (-m)	Pression de vapeur à température du sol	286,6423			Pa	Base de données HSDB
COHV	541-73-1	Dichlorobenzène (1.3) (-m)	Solubilité	125000			mg/m3	Base de données HSDB
COHV	541-73-1	Dichlorobenzène (1.3) (-m)	Température de fusion	248,48			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS (2009)
COHV	106-46-7	Dichlorobenzène (1.4) (-p)	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000069			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	106-46-7	Dichlorobenzène (1.4) (-p)	Constante de Henry à température du sol	226,080867			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
COHV	106-46-7	Dichlorobenzène (1.4) (-p)	Log du coefficient de partage octanol-eau	3,42			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	106-46-7	Dichlorobenzène (1.4) (-p)	Masse molaire	147,01			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	106-46-7	Dichlorobenzène (1.4) (-p)	Pression de vapeur à température du sol	231,9809203			Pa	Base de données HSDB
COHV	106-46-7	Dichlorobenzène (1.4) (-p)	Solubilité	58000			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	106-46-7	Dichlorobenzène (1.4) (-p)	Température de fusion	326,3			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS, ECB (2004)
COHV	156-59-2	Dichloroéthène. cis-1.2-	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00000736			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	156-59-2	Dichloroéthène. cis-1.2-	Constante de Henry à température du sol	288,0547889			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
COHV	156-59-2	Dichloroéthène. cis-1.2-	Log du coefficient de partage octanol-eau	1,86			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	156-59-2	Dichloroéthène. cis-1.2-	Masse molaire	96,94			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	156-59-2	Dichloroéthène. cis-1.2-	Pression de vapeur à température du sol	27332			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	156-59-2	Dichloroéthène. cis-1.2-	Solubilité	800000			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	156-59-2	Dichloroéthène. cis-1.2-	Température de fusion	193,15			K	Haynes, W.M. (ed.) CRC Handbook of Chemistry and Physics. 91st ed. Boca Raton, FL: CRC Press Inc., 2010-2011, p. 3-154 (HSDB)
COHV	156-60-5	Dichloroéthène.1.2-trans-	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00000707			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	156-60-5	Dichloroéthène.1.2-trans-	Constante de Henry à température du sol	629,4071506			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
COHV	156-60-5	Dichloroéthène.1.2-trans-	Log du coefficient de partage octanol-eau	2,06			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	156-60-5	Dichloroéthène.1.2-trans-	Masse molaire	96,94			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS

Famille	N CAS	Substance	Paramètre	Valeur	Min	Max	Unité	Reference
COHV	156-60-5	Dichloroéthène.1.2-trans-	Pression de vapeur à température du sol	41000			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	156-60-5	Dichloroéthène.1.2-trans-	Solubilité	600000			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	156-60-5	Dichloroéthène.1.2-trans-	Température de fusion	223,35			K	Haynes, W.M. (ed.) CRC Handbook of Chemistry and Physics. 91st ed. Boca Raton, FL: CRC Press Inc., 2010-2011, p. 3-154 (HSDB)
COHV	75-09-2	Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000102			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	75-09-2	Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)	Constante de Henry à température du sol	257			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
COHV	75-09-2	Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)	Log du coefficient de partage octanol-eau	1,25			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	75-09-2	Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)	Masse molaire	84,93			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	75-09-2	Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)	Pression de vapeur à température du sol	58000			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	75-09-2	Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)	Solubilité	16800000			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	75-09-2	Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)	Température de fusion	178,15			K	O'Neil, M.J. (ed.). The Merck Index - An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals. Cambridge, UK: Royal Society of Chemistry, 2013., p. 1124 (HSDB)
Pesticides	60-57-1	Dieldrine	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00000125			m2 /s	Base de données CALTOX
Pesticides	60-57-1	Dieldrine	Constante de Henry à température du sol	1,013893362			Pa.m3/mol	Base de données HSDB
Pesticides	60-57-1	Dieldrine	Log du coefficient de partage octanol-eau	5,4			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Pesticides	60-57-1	Dieldrine	Masse molaire	380,91			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Pesticides	60-57-1	Dieldrine	Pression de vapeur à température du sol	0,0000413			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Pesticides	60-57-1	Dieldrine	Solubilité	195			mg/m3	Base de données HSDB
Pesticides	60-57-1	Dieldrine	Température de fusion	448,65			K	Lide, D.R. (ed.). CRC Handbook of Chemistry and Physics. 79th ed. Boca Raton, FL: CRC Press Inc., 1998-1999., p. 3-144 (HSDB)
BTEX ou CAV	100-41-4	Ethylbenzène	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000075			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	100-41-4	Ethylbenzène	Constante de Henry à température du sol	820			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
BTEX ou CAV	100-41-4	Ethylbenzène	Log du coefficient de partage octanol-eau	3,15			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	100-41-4	Ethylbenzène	Masse molaire	106,16			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	100-41-4	Ethylbenzène	Pression de vapeur à température du sol	1273			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	100-41-4	Ethylbenzène	Solubilité	155000			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	100-41-4	Ethylbenzène	Température de fusion	178,2			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS, ECB (2007)
HAP	206-44-0	Fluoranthène	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000041			m2 /s	Base de données RAIS (Risk Assessment Information System) (uniquement pour les données manquantes)
HAP	206-44-0	Fluoranthène	Constante de Henry à température du sol	0,9			Pa.m3/mol	EPISUITE
HAP	206-44-0	Fluoranthène	Log du coefficient de partage octanol-eau	5,1			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	206-44-0	Fluoranthène	Masse molaire	202,26			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	206-44-0	Fluoranthène	Pression de vapeur à température du sol	0,00123			Pa	EPISUITE
HAP	206-44-0	Fluoranthène	Solubilité	260		233	mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	86-73-7	Fluorène	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00000456			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	86-73-7	Fluorène	Constante de Henry à température du sol	9,692721382			Pa.m3/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	86-73-7	Fluorène	Log du coefficient de partage octanol-eau	4,18			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	86-73-7	Fluorène	Masse molaire	166,21			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	86-73-7	Fluorène	Pression de vapeur à température du sol	0,09			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	86-73-7	Fluorène	Solubilité	1980			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	86-73-7	Fluorène	Température de fusion	387,91			K	Haynes, W.M. (ed.). CRC Handbook of Chemistry and Physics. 95th Edition. CRC Press LLC, Boca Raton: FL 2014-2015, p. 3-272 (HSDB)
Métaux	7439-97-6	Mercure	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000045			m2 /s	Base de données RAIS (Risk Assessment Information System) (uniquement pour les données manquantes)
Métaux	7439-97-6	Mercure	Constante de Henry à température du sol	719,4075			Pa.m3/mol	Base de données HSDB
Métaux	7439-97-6	Mercure	Log du coefficient de partage octanol-eau	0,6232			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Métaux	7439-97-6	Mercure	Masse molaire	200,59			g/mol	US-EPA (United States Environmental Protection Agency) dans le document Screening level ecological assessement protocol ; Appendix C : Media-to-receptors BCF values, 1999. (2005)

Famille	N CAS	Substance	Paramètre	Valeur	Min	Max	Unité	Reference
Métaux	7439-97-6	Mercure	Pression de vapeur à température du sol	0,266644			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS (2010), European commission (2001)
Métaux	7439-97-6	Mercure	Solubilité	56,7		69000000	mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Métaux	7439-97-6	Mercure	Température de fusion	550			K	Valeur par défaut de MODUL'ERS.
HAP	91-20-3	Naphtalène	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000067			m2 /s	Base de données RAIS (Risk Assessment Information System) (uniquement pour les données manquantes)
HAP	91-20-3	Naphtalène	Constante de Henry à température du sol	46,76			Pa.m3/mol	EPISUITE, CHEMFATE
HAP	91-20-3	Naphtalène	Log du coefficient de partage octanol-eau	3,4			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	91-20-3	Naphtalène	Masse molaire	128,18			g/mol	CHEMFATE
HAP	91-20-3	Naphtalène	Pression de vapeur à température du sol	11,3			Pa	EPISUITE, CHEMFATE, Portail Substance chimique
HAP	91-20-3	Naphtalène	Solubilité	31800		31000	mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Pesticides	87-86-5	Pentachlorophenol	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000054			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Pesticides	87-86-5	Pentachlorophenol	Constante de Henry à température du sol	0,002478957			Pa.m3/mol	Base de données RAIS (Risk Assessment Information System) (uniquement pour les données manquantes)
Pesticides	87-86-5	Pentachlorophenol	Log du coefficient de partage octanol-eau	5,1			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Pesticides	87-86-5	Pentachlorophenol	Masse molaire	266,35			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Pesticides	87-86-5	Pentachlorophenol	Pression de vapeur à température du sol	0,0147			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Pesticides	87-86-5	Pentachlorophenol	Solubilité	2000000			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Pesticides	87-86-5	Pentachlorophenol	Température de fusion	447,15			K	Lide, D.R. CRC Handbook of Chemistry and Physics 88TH Edition 2007-2008. CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, FL 2007, p. 3-412 (HSDB)
HAP	85-01-8	Phénanthrène	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000054			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	85-01-8	Phénanthrène	Constante de Henry à température du sol	3,049116956			Pa.m3/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	85-01-8	Phénanthrène	Log du coefficient de partage octanol-eau	4,57			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	85-01-8	Phénanthrène	Masse molaire	178,23			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	85-01-8	Phénanthrène	Pression de vapeur à température du sol	0,091			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	85-01-8	Phénanthrène	Solubilité	1200			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	85-01-8	Phénanthrène	Température de fusion	372,65			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	129-00-0	Pyrène	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00000272			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	129-00-0	Pyrène	Constante de Henry à température du sol	0,919693001			Pa.m3/mol	Volumes 3 et 4 du Total Petroleum Hydrocarbons Working Group.
HAP	129-00-0	Pyrène	Log du coefficient de partage octanol-eau	5,32			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	129-00-0	Pyrène	Masse molaire	202,26			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	129-00-0	Pyrène	Pression de vapeur à température du sol	6			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	129-00-0	Pyrène	Solubilité	130			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
HAP	129-00-0	Pyrène	Température de fusion	429,15			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	127-18-4	Tétrachloroéthylène	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000072			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	127-18-4	Tétrachloroéthylène	Constante de Henry à température du sol	1860			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
COHV	127-18-4	Tétrachloroéthylène	Log du coefficient de partage octanol-eau	2,67			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	127-18-4	Tétrachloroéthylène	Masse molaire	165,82			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	127-18-4	Tétrachloroéthylène	Pression de vapeur à température du sol	2470			Pa	EPISUITE, CHEMFATE
COHV	127-18-4	Tétrachloroéthylène	Solubilité	150000		275000	mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	108-88-3	Toluène	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000087			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	108-88-3	Toluène	Constante de Henry à température du sol	406,4745588			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
BTEX ou CAV	108-88-3	Toluène	Log du coefficient de partage octanol-eau	2,69			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	108-88-3	Toluène	Masse molaire	92,14			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	108-88-3	Toluène	Pression de vapeur à température du sol	3769			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	108-88-3	Toluène	Solubilité	515000			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	108-88-3	Toluène	Température de fusion	178,15			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS, ECB (2003)
COHV	87-61-6	Trichlorobenzène. 1.2.3-	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00000395			m2 /s	Base de données RAIS (Risk Assessment Information System) (uniquement pour les données manquantes)

Famille	N CAS	Substance	Paramètre	Valeur	Min	Max	Unité	Reference
COHV	87-61-6	Trichlorobenzène. 1.2.3-	Constante de Henry à température du sol	96,67931813			Pa.m3/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	87-61-6	Trichlorobenzène. 1.2.3-	Log du coefficient de partage octanol-eau	4,05			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	87-61-6	Trichlorobenzène. 1.2.3-	Masse molaire	181,45			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	87-61-6	Trichlorobenzène. 1.2.3-	Pression de vapeur à température du sol	27,99769728			Pa	Base de données HSDB
COHV	87-61-6	Trichlorobenzène. 1.2.3-	Solubilité	15000			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	87-61-6	Trichlorobenzène. 1.2.3-	Température de fusion	324,45			K	Lide, D.R. CRC Handbook of Chemistry and Physics 88TH Edition 2007-2008. CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, FL 2007, p. 3-492 (HSDB)
COHV	120-82-1	Trichlorobenzène. 1.2.4-	Coefficient de diffusion dans l'air	0,000003			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	120-82-1	Trichlorobenzène. 1.2.4-	Constante de Henry à température du sol	137,6316857			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
COHV	120-82-1	Trichlorobenzène. 1.2.4-	Log du coefficient de partage octanol-eau	4,05			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	120-82-1	Trichlorobenzène. 1.2.4-	Masse molaire	181,45			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	120-82-1	Trichlorobenzène. 1.2.4-	Pression de vapeur à température du sol	61,32828928			Pa	Base de données HSDB
COHV	120-82-1	Trichlorobenzène. 1.2.4-	Solubilité	40000			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	120-82-1	Trichlorobenzène. 1.2.4-	Température de fusion	290,07			K	Lide, D.R. CRC Handbook of Chemistry and Physics 88TH Edition 2007-2008. CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, FL 2007, p. 3-492 (HSDB)
COHV	71-55-6	Trichloroéthane. 1.1.1-	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000078			m2 /s	Base de données CALTOX
COHV	71-55-6	Trichloroéthane. 1.1.1-	Constante de Henry à température du sol	1029,560369			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
COHV	71-55-6	Trichloroéthane. 1.1.1-	Log du coefficient de partage octanol-eau	2,49			cm3/g	Base de données HSDB
COHV	71-55-6	Trichloroéthane. 1.1.1-	Masse molaire	133,4			g/mol	Base de données HSDB
COHV	71-55-6	Trichloroéthane. 1.1.1-	Pression de vapeur à température du sol	16531,97363			Pa	Base de données HSDB
COHV	71-55-6	Trichloroéthane. 1.1.1-	Solubilité	4400000			mg/m3	Base de données HSDB
COHV	71-55-6	Trichloroéthane. 1.1.1-	Température de fusion	242,75			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS (2009)
COHV	79-01-6	Trichloroéthylène	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000088			m2 /s	Base de données RAIS (Risk Assessment Information System) (uniquement pour les données manquantes)
COHV	79-01-6	Trichloroéthylène	Constante de Henry à température du sol	1019			Pa.m3/mol	EPISUITE, CHEMFATE
COHV	79-01-6	Trichloroéthylène	Log du coefficient de partage octanol-eau	2,38			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	79-01-6	Trichloroéthylène	Masse molaire	131,39			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
COHV	79-01-6	Trichloroéthylène	Pression de vapeur à température du sol	8760	7730	9790	Pa	EPISUITE, CHEMFATE
COHV	79-01-6	Trichloroéthylène	Solubilité	1070000		1290000	mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Dérivés phénoliques	95-95-4	Trichlorophénol. 2.4.5-	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00000291			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Dérivés phénoliques	95-95-4	Trichlorophénol. 2.4.5-	Constante de Henry à température du sol	0,495791375			Pa.m3/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Dérivés phénoliques	95-95-4	Trichlorophénol. 2.4.5-	Log du coefficient de partage octanol-eau	3,66			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Dérivés phénoliques	95-95-4	Trichlorophénol. 2.4.5-	Masse molaire	197,45			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Dérivés phénoliques	95-95-4	Trichlorophénol. 2.4.5-	Pression de vapeur à température du sol	0,99991776			Pa	Base de données HSDB
Dérivés phénoliques	95-95-4	Trichlorophénol. 2.4.5-	Solubilité	900000			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
Dérivés phénoliques	95-95-4	Trichlorophénol. 2.4.5-	Température de fusion	338,65			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	108-38-3	Xylène. m-	Coefficient de diffusion dans l'air	0,00000695			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	108-38-3	Xylène. m-	Constante de Henry à température du sol	438,5026816			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
BTEX ou CAV	108-38-3	Xylène. m-	Log du coefficient de partage octanol-eau	3,21			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	108-38-3	Xylène. m-	Masse molaire	106,16			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	108-38-3	Xylène. m-	Pression de vapeur à température du sol	1100			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	108-38-3	Xylène. m-	Solubilité	151000			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	108-38-3	Xylène. m-	Température de fusion	225,25			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS (2009)
BTEX ou CAV	95-47-6	Xylène. o-	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000084			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	95-47-6	Xylène. o-	Constante de Henry à température du sol	304,0688503			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
BTEX ou CAV	95-47-6	Xylène. o-	Log du coefficient de partage octanol-eau	3,01			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS

Famille	N CAS	Substance	Paramètre	Valeur	Min	Max	Unité	Reference
BTEX ou CAV	95-47-6	Xylène. o-	Masse molaire	106,16			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	95-47-6	Xylène. o-	Pression de vapeur à température du sol	880			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	95-47-6	Xylène. o-	Solubilité	178000			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	95-47-6	Xylène. o-	Température de fusion	247,95			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS (2009)
BTEX ou CAV	106-42-3	Xylène. p-	Coefficient de diffusion dans l'air	0,0000072			m2 /s	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	106-42-3	Xylène. p-	Constante de Henry à température du sol	448,0962447			Pa.m3/mol	Soil Vapor Extraction Technology de T., A. Pedresen et J., T. Curtis (1991). (constante de Henry à 10°C)
BTEX ou CAV	106-42-3	Xylène. p-	Log du coefficient de partage octanol-eau	3,15			cm3/g	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	106-42-3	Xylène. p-	Masse molaire	106,16			g/mol	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	106-42-3	Xylène. p-	Pression de vapeur à température du sol	1172			Pa	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	106-42-3	Xylène. p-	Solubilité	177000			mg/m3	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS
BTEX ou CAV	106-42-3	Xylène. p-	Température de fusion	286,45			K	Fiches de données toxicologiques de l'INERIS (2009)

Annexe VII **Présentation et paramétrage du logiciel Modul'ERS**

PRESENTATION DES MODULES DE CALCUL MODUL'ERS DE L'INERIS
(Extrait guide de l'utilisateur)

Chaque module de calcul, à l'exception du module *Niveaux_Exposition_Risque*, correspond à un milieu et **permet de calculer la concentration de polluants dans ce milieu** (concentration attribuable à la source (ou aux) sources étudiée(s) et concentration totale, intégrant le bruit de fond) et **le niveau d'exposition correspondant pour les cibles humaines en fonction du temps. Les niveaux d'exposition sont calculés par classe d'âge en fonction du temps[28] et pour un profil d'individus dont l'utilisateur définit l'âge en début d'exposition et la date de début d'exposition[29].**

Les fonctions de chaque module sont décrites dans le logiciel. Pour savoir ce que chaque module permet de calculer, il est conseillé de lire sa description dans la fenêtre *Information*, en cliquant une fois sur sa représentation dans la matrice.

Comme indiqué précédemment toutes les équations sont accessibles et l'utilisateur peut également se reporter au document « Jeux d'équations pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle » (DRC-08—94882-16675C).

Les modalités de calcul des concentrations par chacun des modules sont résumées ci-dessous et les termes sources de pollution pouvant être utilisés sont listés.

- Le module **Sol** sert au calcul de la concentration dans une couche de sol en surface, en tenant compte ou non des apports atmosphériques, des apports par irrigation et des mécanismes de perte (dégradation, lixiviation, érosion, ruissellement).

➔ Expression possible du terme source de pollution : dépôts atmosphériques, concentration dans l'eau.

- Le module **Nouveau_végétal** permet de calculer les concentrations dans les végétaux liées aux dépôts atmosphériques directs, à l'absorption gazeuse (polluants organiques), aux dépôts de particules du sol remises en suspension à partir du sol de surface, à l'irrigation par aspersion, au prélèvement direct à partir du sol racinaire. Les concentrations sont recalculées chaque année et données au moment de la récolte et de récolte en récolte.

➔ Expression possible du terme source de pollution : dépôts atmosphériques, concentration dans l'eau, concentration dans l'air, concentration dans le sol.

- Le module **Eaux_superficielles** donne les concentrations dans les eaux superficielles et les sédiments à l'état stationnaire. La concentration dans les eaux peut être calculée au point x en aval d'un rejet ponctuel (approche applicable à un cours d'eau) ou comme une concentration homogène dans un volume d'eau Vol_e_sup (approche applicable notamment à une étendue d'eau). Ce calcul peut être fait en tenant compte de rejets diffus (apports atmosphériques, par ruissellement sur les zones imperméables, par ruissellement sur les zones perméables, par érosion) et des pertes par dégradation, volatilisation et sédimentation.

➔ Expression possible du terme source de pollution : dépôts atmosphériques, concentration dans le sol, concentration dans le cours d'eau au point x=0.

[28] Pour une simulation sur 30 années, les niveaux d'exposition calculés par classe d'âge correspondent au cours du temps à des individus différents. Ainsi, la classe d'âge des enfants de 1 à 3 ans correspond à des individus différents à la date t=0 et à t=30.

[29] Les niveaux d'exposition calculés pour un profil d'individus durant une simulation sur 30 ans se rapportent aux mêmes individus durant toute la simulation. Les valeurs des paramètres d'exposition de ces individus évoluent en fonction de leur âge, qui lui-même dépend de l'âge défini par l'utilisateur en début d'exposition et du temps t.

- Le module **Eaux_souterraines** donne la concentration de polluants en phase dissoute aux points de coordonnées x, y, z à l'instant t, pour une source surfacique de polluants dans la zone saturée, perpendiculaire à l'écoulement et de concentration constante (à partir de la solution de Domenico). Le module permet également de calculer cette concentration à partir d'une concentration constante dans le sol au bas de la zone non saturée.

➔ Expression possible du terme source de pollution : concentration dans le sol en bas de la zone insaturée, concentration dans la nappe au point x=0.

- Le module **Animaux_aquatiques** permet de calculer les concentrations dans l'animal selon une approche stationnaire ou dynamique à partir de la concentration dans le milieu d'exposition. Dans le dernier cas, la concentration dans le tissu animal est estimée pour un animal en fin de vie.

➔ Expression possible du terme source de pollution : concentration dans l'eau, concentration dans les sédiments.

- Le module **Nouvel_animal** donne les concentrations dans l'animal (tissu 1 : viande, matières grasses) et dans les produits excrétés par l'animal (tissu 2 : œufs, lait ou matières grasses de ces produits). Ces concentrations peuvent être calculées à l'état stationnaire ou avec une approche dynamique. Dans ce cas, les concentrations dans les tissus animaux sont estimées pour un animal en fin de vie. La dose d'exposition de l'animal est estimée à partir de son ingestion de sol, d'eau et/ou de végétaux contaminés. L'utilisateur peut tenir compte des concentrations de trois sols différents, de trois ressources en eau différentes et de cinq végétaux différents.

➔ Expression possible du terme source de pollution : concentration dans l'eau, concentration dans le sol, concentration dans les végétaux.

Les cinq modules suivants permettent de calculer les concentrations dans l'air.

- Le module **Conc_gaz_air_exterieur** permet le calcul du flux d'émission à partir d'une source sol (source sol supposée infinie ou supposée finie à la surface du sol) ou d'une source nappe et l'estimation des concentrations dans l'air à hauteur de respiration des cibles et/ou à une hauteur Hb définie par l'utilisateur.

- Le module **Conc_gaz_air_interieur**_Volasoil donne le flux d'émission à partir d'une source sol ou d'une source nappe et l'estimation des concentrations dans un bâtiment (endroit où a lieu l'émission : vide sanitaire, sous-sol ou pièces à vivre selon les cas) et dans le lieu de vie, si le bâtiment comporte un vide-sanitaire ou un sous-sol. Les calculs sont réalisés selon une approche dérivée du modèle Volasoil du RIVM (institut néerlandais de santé publique et de l'environnement).

- Le module **Conc_gaz_air_interieur**_JE, basé sur les équations du modèle de Johnson et Ettinger (US EPA, 2004; Johnson et al., 1991), permet le calcul des concentrations gazeuses dans l'air d'un bâtiment à partir d'une source sol ou d'une source nappe. Ce module est conçu pour un bâtiment construit sur une dalle. Dans le cas d'une source sol, la concentration attendue dans le bâtiment peut être estimée en utilisant la solution pour une source infinie ou la solution pour une source finie, proposée par l'US EPA. La solution en source finie implémentée suppose nécessairement que la dalle du bâtiment se situe au niveau du sol (pas de sous-sol enterré).

➔ Pour ces trois modules, l'utilisateur peut définir les caractéristiques de deux couches de sol différentes au-dessus de la source, tenir compte du mélange de substances présentes dans le sol en appliquant la loi de Raoult et de la diffusion dans la nappe dans le cas d'une source nappe.

➔ Expression possible du terme source de pollution pour ces trois modules : concentration dans l'eau de la nappe, concentration dans l'air du sol, concentration dans le sol.

- Le module **Conc_part_air_extérieur** donne les concentrations inhalables de polluant sous forme particulaire dans l'air extérieur, à partir de la concentration dans le sol et de la fraction de particules issues du sol, ou du modèle de Cowherd calculant le flux moyen annuel de particules inférieures ou égales à 10 µm, dues à l'érosion éolienne.

  ➔ Expression possible du terme source de pollution : concentration dans le sol.

- Le module **Conc_part_air_intérieur** permet le calcul des concentrations inhalables à partir de la concentration particulaire inhalable dans l'air extérieur (*Cap_e_inh_attrib*).

  ➔ Expression possible du terme source de pollution : concentration dans l'air extérieur sous forme particulaire.

Les modules dédiés à l'air extérieur *Conc_gaz_air_extérieur* et *Conc_part_air_extérieur* permettent, en plus de la source sol ou de la source nappe du site, de tenir compte de la concentration dans l'air liée à d'autres sources de polluants issues du site.

A la différence des autres modules dédiés aux calculs des concentrations dans les milieux, les cinq modules pour la concentration dans l'air calculent les niveaux d'exposition en moyenne annuelle et le niveau d'exposition moyen sur la durée d'exposition. Ces grandeurs servent au calcul des risques chroniques.

- Enfin, le module **Niveaux_Exposition_Risque** est dédié au calcul des niveaux d'exposition chronique et au calcul des niveaux de risque chronique. Les doses d'exposition orales sont calculées en moyenne annuelle pour les différentes classes d'âge, afin d'estimer les risques à effet de seuil. Elles sont aussi calculées en moyenne sur toute la durée d'exposition pour un profil d'individus, dont l'utilisateur a défini l'âge en début d'exposition et la date de début d'exposition, afin d'estimer les risques sans effet de seuil. Pour les expositions par inhalation, le calcul des niveaux d'exposition moyens est fait directement dans les modules relatifs au milieu (cf. paragraphe précédent). Les niveaux de risque sont définis par substance individuelle et pour toutes les substances et peuvent aussi être définis par organe cible pour les effets à seuil.

Paramètres d'entrée du Logiciel Modul'ERS

Modélisation vers l'air intérieur

- Caractéristiques des sols :

  - Modélisation source gaz du sol

Paramètres	Unité	Valeurs	Commentaires
Température du sol	K	283,15	Valeur par défaut (10°C)
Volume de la source sol	m^3	0	Source considérée comme infinie (volume non connu)
Couche de sol 2 (située au contact du bâtiment)			
Epaisseur de la couche de sol entre le bâtiment et la source (couche 2)	m	0,1	Epaisseur minimale du modèle
Type de sol de la couche 2	-	Sable	Spécifique au site : basé sur observations de terrain
Densité du sol	g/cm^3	1,66	Valeur standard pour ce type de sol (US-EPA)
Porosité du sol	-	0,375	Porosité totale θ_s pour ce type de sol (US-EPA)
Perméabilité intrinsèque du sol	m^2	9,91E-12	Valeur calculée pour ce type de sol
Teneur en eau du sol	cm^3/cm^3	0,054	Valeur standard $\theta_{w,unsat}$ pour ce type de sol (US-EPA)
Teneur en carbone organique du sol (COT)	-	0,002	Valeur par défaut (US EPA)

- Caractéristiques des bâtiments :
  - Dimensions (hypothèses) :

Paramètres	Unité	Valeurs	Commentaires
Surface	m^2	50	Hypothèse
Hauteur	m	2,30	Hypothèse
Taux de transfert entre les étages	cm	100%	Hypothèse sécuritaire

  - Paramètres de modélisation pour VOLASOIL :

Paramètres	Unité	Valeurs	Commentaires
Fraction surfacique occupée par les ouvertures de la dalle	-	1,0E-05	Valeur par défaut (dalle normale)
Nombre d'ouverture dans la dalle par unité de surface	m^{-2}	0,2	Valeur Modul'ERS
Epaisseur de la dalle du bâtiment	m	0,15	Valeur standard
Porosité de la dalle	-	0,02	Valeur par défaut de Modul'ERS (Hazebrouck 2005)
Teneur en eau de la dalle	-	0	Valeur par défaut de Modul'ERS (Hazebrouck 2005)
Différence de pression entre le sol et l'espace clos (DeltaP)	Pa (ou $kg.m^{-1}.s^{-2}$)	2	Valeur par défaut pour une configuration de plain-pied (USEPA, 2004 + RIVM, 2008)

Taux de renouvellement d'air (ER)	vol/s	1,39E-4 (=0,5 vol/h)	Valeur standard pour un usage résidentiel

Modélisation vers l'air extérieur

- Caractéristiques des sols :
  - Modélisation source gaz du sol

Paramètres	Unité	Valeurs	Commentaires
Température du sol	K	283	Valeur par défaut (10°C)
Volume de la surface sol	m^2	0	Source considérée comme infinie (volume non connu)
Couche de sol 2 (sol en surface)			
Type de sol de la couche 2	-	Limon	Recouvrement par 30 cm de terre végétale
Densité du sol	g/cm^3	1,66	Valeur standard pour ce type de sol (US-EPA)
Porosité du sol	-	0,489	Porosité totale θ_s pour ce type de sol (US-EPA)
Perméabilité intrinsèque du sol	m^2	5,60E-13	Valeur calculée pour ce type de sol
Teneur en eau du sol	cm^3/cm^3	0,050	Valeur standard $\theta_{w,unsat}$ pour ce type de sol (US EPA)
Teneur en carbone organique du sol (COT)	-	0,002	Valeur par défaut (US EPA)
Couche de sol 1 (située entre la couche 2 et la source)			
Epaisseur de la couche 1	m	0,3	
Type de sol de la couche 1	-	Sable	Spécifique au site : basé sur observations de terrain
Densité du sol	g/cm^3	1,66	Valeur standard pour ce type de sol (US-EPA)
Porosité du sol	-	0,375	Porosité totale θ_s pour ce type de sol (US-EPA)
Perméabilité intrinsèque du sol	m^2	9,91E-12	Valeur calculée pour ce type de sol
Teneur en eau du sol	cm^3/cm^3	0,054	Valeur standard $\theta_{w,unsat}$ pour ce type de sol (US EPA)
Teneur en carbone organique du sol (COT)	-	0,002	Valeur par défaut (US EPA)

- Caractéristiques des espaces extérieurs :

Paramètres	Unité	Valeurs	Commentaires
Vitesse de vent	m/s	2,8	Moyenne pondérée des vitesses des vents observées à la station météorologique d'Epinal de 1991 à 2010
Hauteur de mélange	m	cf. paramètres d'exposition	Hauteur de respiration des cibles
Longueur de la source parallèle au vent W	m	300	Plus grande diagonale du site (hypothèse majorante)

Annexe VIII Synthèse des données toxicologiques

Substances		Effets non cancérigènes et organes cibles	Effets cancérigènes			
Dénomination	N°CAS		Classification USEPA	CIRC	UE	Types de cancer
CAV						
Benzène	71-43-2	Appareil respiratoire, système cardio-vasculaire, système hématopoïétique/sang, foie, tractus gastro-intestinal, système nerveux central, système immunitaire, effets foetotoxiques,	CH	1	C1AM1B	Leucémies (myélocytiques, lymphoïdes, myéloïdes)
Toluène	108-88-3	Appareil respiratoire, système cardiovasculaire, système hématopoïétique/sang, système nerveux central, tractus gastro-intestinal, système immunitaire, effets foetotoxiques, foie	Inl	3	R2	-
Ethylbenzène	100-41-4	Système hématopoïétique/sang, reins, foie, effets foetotoxiques /développement, système endocrinien	D	2B	-	-
Xylènes	1330-20-7	Système nerveux central, sang, appareil respiratoire, peau, foie, reins, rate, effets foetotoxiques / développement	Inl	3	-	-
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)						
Naphtalène	91-20-3	Sang/système hématopoïétique, appareil cardiovasculaire, système nerveux central, yeux, foie, reins, tractus gastro-intestinal, système immunitaire, rate, effets foetotoxiques /développement, système endocrinien, appareil respiratoire	C	2B	C2	Tumeurs bénignes pulmonaires (études chez l'animal)
Acénaphtène	83-32-9	Foie, sang/système hématopoïétique, appareil cardiovasculaire, appareil respiratoire, tractus gastro-intestinal, système immunitaire, appareil reproducteur, système endocrinien	D	3	-	-
Acénaphtylène	206-96-8	Appareil cardiovasculaire, sang/système hématopoïétique, foie, tractus gastro-intestinal, système immunitaire, système endocrinien, appareil respiratoire	D	-	-	-

Substances		Effets non cancérigènes et organes cibles	Effets cancérigènes			
Dénomination	N°CAS		Classification USEPA	CIRC	UE	Types de cancer
Phénanthrène	85-01-8	Appareil respiratoire, appareil cardiovasculaire, foie, sang/système hématopoïétique, tractus gastro-intestinal, système immunitaire, système endocrinien	D	3	-	-
Fluoranthène	206-44-0	Appareil respiratoire, système cardio-vasculaire, sang/système hématopoïétique, foie, tractus gastro-intestinal, système immunitaire, système endocrinien, reins	D	3	-	-
Fluorène	86-73-7	Appareil respiratoire, système cardio-vasculaire, sang/système hématopoïétique, foie, tractus gastro-intestinal, système immunitaire, système endocrinien	D	3	-	-
Anthracène	120-12-7	Appareil respiratoire, système cardio-vasculaire, sang/système hématopoïétique, foie, tractus gastro-intestinal, système immunitaire, système endocrinien	D	3	C2	-
Pyrène	129-00-0	Appareil respiratoire, système cardio-vasculaire, sang/système hématopoïétique, foie, reins, tractus gastro-intestinal, système immunitaire, système endocrinien	D	3	-	-
COMPOSÉS ORGANOCHLORÉS VOLATILS						
Trichloréthylène	79-01-6	Système cardiovasculaire, système nerveux central, peau, foie, reins, tractus gastro-intestinal, système immunitaire, effets foetotoxiques, sang	CH	1	C1BM2	Carcinomes hépatocellulaires chez l'animal
Tétrachloroéthylène	127-18-4	Système nerveux central, foie, reins, effets foetotoxiques	LH	2A	C2	Chez l'homme : leucémies lymphoïdes. Chez l'animal : carcinomes hépato-cellulaire
Cis-1,2-dichloroéthylène	156-59-2	Appareil respiratoire, système nerveux central, foie, sang	-	-	-	-
Trans-1,2-dichloroéthylène	156-60-5	Appareil respiratoire, système cardiovasculaire, système nerveux, foie	-	-	-	-
Dichlorométhane	75-09-2	Sang, système nerveux, foie	LH	2A	C2	Cancers des poumons et du foie
Chloroforme	67-66-3	Foie, reins, système nerveux central, tractus gastro-intestinal, effets foetotoxiques	LH	2B	C2R2	Cancers du tube digestif, de la vessie, du foie et du rein

Substances		Effets non cancérigènes et organes cibles	Effets cancérigènes			
Dénomination	N°CAS		Classification			Types de cancer
			USEPA	CIRC	UE	
1,1,1 trichloroéthane	71-55-6	Système nerveux central, foie	Inl	3	C2	-
HYDROCARBURES TPH						
TPH C6-C8 aliphatiques	-	Foie, reins	-	-	-	-
TPH C10-C12 aliphatiques	-	Foie, sang	-	-	-	-
TPH C12-C16 aliphatiques	-	Foie, sang	-	-	-	-
TPH C8-C10 aromatiques	-	Perte de poids	-	-	-	-
TPH C10-C12 aromatiques	-	Perte de poids	-	-	-	-
TPH C12-C16 aromatiques	-	Perte de poids	-	-	-	-
METAUX						
Mercure	7439-97-6	Appareil respiratoire, système cardio-vasculaire, système nerveux central, peau, reins, tractus gastro-intestinal, système immunitaire, effets foetotoxiques/développement	D	3	R1B	-
AUTRES SUBSTANCES						
Phénol	108-95-2	Poumon, cœur, rein, foie	D	3	-	/

Annexe IX **Calculs de Risques Sanitaires**

Exposition par inhalation de composés volatils à l'intérieur Cibles : résidents adultes et enfant - Durée d'exposition : 30 ans											
Composés	Concentration mesurée dans les gaz du sol (mg/m^3)	Concentration modélisée dans l'air intérieur (rdc) (mg/m^3)	ERI total	QD enfant						QD adulte
				Classe 1 0 - 1 an	Classe 2 1 - 3 ans	Classe 3 3 - 6 ans	Classe 4 6 - 11 ans	Classe 5 11 - 15 ans	Classe 6 15 - 18 ans	Classe 7 > 18 ans
Acénaphtylène	4,00E-05	7,69E-07	1,31E-10	-	-	-	-	-	-	-
Acénaphtène	4,00E-05	7,69E-07	1,31E-10	-	-	-	-	-	-	-
Aliphatique C>05 C06	2,46E-01	4,73E-03	-	1,87E-04	1,87E-04	1,62E-04	1,62E-04	1,65E-04	1,56E-04	1,76E-04
Aliphatique C>06 C08	1,33E-01	2,56E-03	-	1,01E-04	1,01E-04	8,76E-05	8,76E-05	8,94E-05	8,43E-05	9,54E-05
Aliphatique C>10 C12	1,25E-01	2,40E-03	-	1,74E-03	1,74E-03	1,51E-03	1,51E-03	1,55E-03	1,46E-03	1,65E-03
Aliphatique C>12 C16	8,61E-02	1,65E-03	-	1,20E-03	1,20E-03	1,04E-03	1,04E-03	1,06E-03	1,00E-03	1,14E-03
Anthracène	4,00E-05	7,69E-07	1,31E-09	-	-	-	-	-	-	-
Aromatique C>08 C10	8,61E-02	1,65E-03	-	6,01E-03	6,01E-03	5,21E-03	5,21E-03	5,32E-03	5,01E-03	5,68E-03
Aromatique C>10 C12	8,61E-02	1,65E-03	-	6,01E-03	6,01E-03	5,21E-03	5,21E-03	5,32E-03	5,01E-03	5,68E-03
Aromatique C>12 C16	8,61E-02	1,65E-03	-	6,01E-03	6,01E-03	5,21E-03	5,21E-03	5,32E-03	5,01E-03	5,68E-03
Benzène	4,44E-03	8,54E-05	6,29E-07	6,20E-03	6,20E-03	5,38E-03	5,38E-03	5,49E-03	5,17E-03	5,86E-03
Chlorobenzène	9,87E-02	1,90E-03	-	1,38E-03	1,38E-03	1,20E-03	1,20E-03	1,22E-03	1,15E-03	1,30E-03
Chloroforme (Trichlorométhane)	3,41E-02	6,56E-04	-	7,56E-03	7,56E-03	6,56E-03	6,56E-03	6,69E-03	6,31E-03	7,14E-03
DDD	8,37E-06	1,61E-07	3,15E-09	-	-	-	-	-	-	-
DDE. 4.4'-	8,37E-06	1,61E-07	4,43E-09	-	-	-	-	-	-	-
Dichlorobenzène (1.2) (-o)	2,39E-02	4,59E-04	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichlorobenzène (1.3) (-m)	7,16E-02	1,38E-03	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichlorobenzène (1.4) (-p)	2,88E-02	5,54E-04	1,73E-06	6,70E-03	6,70E-03	5,81E-03	5,81E-03	5,93E-03	5,59E-03	6,33E-03
Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)	1,76E-03	3,38E-05	9,59E-11	4,09E-05	4,09E-05	3,55E-05	3,55E-05	3,63E-05	3,42E-05	3,87E-05
Dichloroéthène. cis-1.2-	5,92E-03	1,14E-04	-	1,38E-03	1,38E-03	1,20E-03	1,20E-03	1,22E-03	1,15E-03	1,30E-03
Dichloroéthène.1.2-trans-	3,90E-03	7,50E-05	-	9,07E-04	9,07E-04	7,87E-04	7,87E-04	8,04E-04	7,57E-04	8,57E-04
Dieldrine	8,37E-06	1,61E-07	2,10E-07	-	-	-	-	-	-	-
Ethylbenzène	4,87E-03	9,36E-05	-	4,53E-05	4,53E-05	3,93E-05	3,93E-05	4,01E-05	3,78E-05	4,28E-05
Fluoranthène	5,00E-05	9,61E-07	1,64E-10	-	-	-	-	-	-	-
Fluorène	4,00E-05	7,69E-07	1,31E-10	-	-	-	-	-	-	-
Mercure	4,20E-05	8,08E-07	-	1,95E-02	1,95E-02	1,70E-02	1,70E-02	1,73E-02	1,63E-02	1,85E-02
Naphtalène	1,40E-02	2,69E-04	4,28E-07	5,29E-03	5,29E-03	4,59E-03	4,59E-03	4,68E-03	4,41E-03	4,99E-03
Pentachlorophenol	8,30E-04	1,60E-05	1,95E-08	-	-	-	-	-	-	-
Phénanthrène	9,00E-05	1,73E-06	2,94E-10	-	-	-	-	-	-	-
Pyrène	4,00E-05	7,69E-07	1,31E-10	-	-	-	-	-	-	-
Toluène	2,30E-02	4,43E-04	-	1,69E-05	1,69E-05	1,47E-05	1,47E-05	1,50E-05	1,41E-05	1,60E-05
Trichlorobenzène. 1.2.3-	1,57E-02	3,01E-04	-	4,37E-03	4,37E-03	3,79E-03	3,79E-03	3,87E-03	3,65E-03	4,13E-03
Trichlorobenzène. 1.2.4-	1,32E-02	2,54E-04	-	3,68E-03	3,68E-03	3,20E-03	3,20E-03	3,26E-03	3,07E-03	3,48E-03
Trichlorophénol. 2.4.5-	8,30E-04	1,60E-05	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichloroéthane. 1.1.1-	8,14E-03	1,57E-04	-	1,14E-04	1,14E-04	9,86E-05	9,86E-05	1,01E-04	9,48E-05	1,07E-04
Trichloroéthylène	6,13E-02	1,18E-03	3,34E-07	2,67E-04	2,67E-04	2,32E-04	2,32E-04	2,37E-04	2,23E-04	2,52E-04
Tétrachloroéthylène	2,50E-02	4,80E-04	3,54E-08	8,71E-04	8,71E-04	7,56E-04	7,56E-04	7,71E-04	7,27E-04	8,23E-04
Xylène. m-	1,97E-02	3,79E-04	-	2,75E-03	2,75E-03	2,39E-03	2,39E-03	2,44E-03	2,30E-03	2,60E-03
Xylène. o-	9,89E-03	1,90E-04	-	1,38E-03	1,38E-03	1,20E-03	1,20E-03	1,22E-03	1,15E-03	1,30E-03
Xylène. p-	1,97E-02	3,79E-04	-	2,75E-03	2,75E-03	2,39E-03	2,39E-03	2,44E-03	2,30E-03	2,60E-03
			3,39E-06	8,37E-02	8,37E-02	7,27E-02	7,27E-02	7,42E-02	6,99E-02	7,91E-02

Exposition par inhalation de composés volatils à l'extérieur Cibles : résidents adultes et enfant - Durée d'exposition : 30 ans									
Composés	Concentration mesurée dans les gaz du sol (mg/m^3)	ERI total	QD enfant						QD adulte
			Classe 1 0 - 1 an	Classe 2 1 - 3 ans	Classe 3 3 - 6 ans	Classe 4 6 - 11 ans	Classe 5 11 - 15 ans	Classe 6 15 - 18 ans	Classe 7 > 18 ans
Acénaphtylène	4,00E-05	1,98E-13	-	-	-	-	-	-	-
Acénaphtène	4,00E-05	1,89E-13	-	-	-	-	-	-	-
Aliphatique C>05 C06	2,46E-01	-	1,33E-06	5,72E-07	1,42E-06	1,16E-06	3,42E-07	3,08E-07	2,30E-07
Aliphatique C>06 C08	1,33E-01	-	7,21E-07	3,09E-07	7,68E-07	6,29E-07	1,85E-07	1,66E-07	1,24E-07
Aliphatique C>10 C12	1,25E-01	-	1,25E-05	5,34E-06	1,33E-05	1,09E-05	3,20E-06	2,88E-06	2,15E-06
Aliphatique C>12 C16	8,61E-02	-	8,58E-06	3,68E-06	9,14E-06	7,48E-06	2,20E-06	1,98E-06	1,48E-06
Anthracène	4,00E-05	1,93E-12	-	-	-	-	-	-	-
Aromatique C>08 C10	8,61E-02	-	4,29E-05	1,84E-05	4,57E-05	3,74E-05	1,10E-05	9,90E-06	7,41E-06
Aromatique C>10 C12	8,61E-02	-	4,29E-05	1,84E-05	4,57E-05	3,74E-05	1,10E-05	9,90E-06	7,41E-06
Aromatique C>12 C16	8,61E-02	-	4,29E-05	1,84E-05	4,57E-05	3,74E-05	1,10E-05	9,90E-06	7,41E-06
Benzène	4,44E-03	1,16E-09	2,38E-05	1,02E-05	2,54E-05	2,08E-05	6,11E-06	5,50E-06	4,11E-06
Chlorobenzène	9,87E-02	-	7,19E-06	3,08E-06	7,66E-06	6,26E-06	1,84E-06	1,66E-06	1,24E-06
Chloroforme (Trichlorométhane)	3,41E-02	-	5,62E-05	2,41E-05	5,98E-05	4,89E-05	1,44E-05	1,30E-05	9,69E-06
DDD	8,37E-06	1,83E-12	-	-	-	-	-	-	-
DDE. 4.4'-	8,37E-06	2,19E-12	-	-	-	-	-	-	-
Dichlorobenzène (1.2) (-o)	2,39E-02	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichlorobenzène (1.3) (-m)	7,16E-02	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichlorobenzène (1.4) (-p)	2,88E-02	4,10E-09	3,30E-05	1,42E-05	3,52E-05	2,88E-05	8,46E-06	7,62E-06	5,70E-06
Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)	1,76E-03	3,36E-13	2,98E-07	1,28E-07	3,18E-07	2,60E-07	7,65E-08	6,88E-08	5,15E-08
Dichloroéthène. cis-1.2-	5,92E-03	-	7,24E-06	3,10E-06	7,71E-06	6,31E-06	1,86E-06	1,67E-06	1,25E-06
Dichloroéthène.1.2-trans-	3,90E-03	-	4,58E-06	1,96E-06	4,88E-06	3,99E-06	1,17E-06	1,06E-06	7,91E-07
Dieldrine	8,37E-06	9,03E-11	-	-	-	-	-	-	-
Ethylbenzène	4,87E-03	-	2,43E-07	1,04E-07	2,59E-07	2,12E-07	6,23E-08	5,60E-08	4,19E-08
Fluoranthène	5,00E-05	2,31E-13	-	-	-	-	-	-	-
Fluorène	4,00E-05	2,05E-13	-	-	-	-	-	-	-
Mercure	4,20E-05	-	6,28E-05	2,69E-05	6,69E-05	5,48E-05	1,61E-05	1,45E-05	1,08E-05
Naphtalène	1,40E-02	9,85E-10	2,53E-05	1,08E-05	2,70E-05	2,21E-05	6,49E-06	5,84E-06	4,37E-06
Pentachlorophenol	8,30E-04	3,88E-11	-	-	-	-	-	-	-
Phénanthrène	9,00E-05	5,47E-13	-	-	-	-	-	-	-
Pyrène	4,00E-05	1,22E-13	-	-	-	-	-	-	-
Toluène	2,30E-02	-	1,05E-07	4,51E-08	1,12E-07	9,17E-08	2,70E-08	2,43E-08	1,82E-08
Trichlorobenzène. 1.2.3-	1,57E-02	-	1,23E-05	5,29E-06	1,31E-05	1,08E-05	3,16E-06	2,85E-06	2,13E-06
Trichlorobenzène. 1.2.4-	1,32E-02	-	7,89E-06	3,38E-06	8,41E-06	6,88E-06	2,02E-06	1,82E-06	1,36E-06
Trichlorophénol. 2.4.5-	8,30E-04	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichloroéthane. 1.1.1-	8,14E-03	-	6,33E-07	2,71E-07	6,74E-07	5,52E-07	1,62E-07	1,46E-07	1,09E-07
Trichloroéthylène	6,13E-02	1,01E-09	1,68E-06	7,20E-07	1,79E-06	1,46E-06	4,31E-07	3,88E-07	2,90E-07
Tétrachloroéthylène	2,50E-02	8,76E-11	4,48E-06	1,92E-06	4,77E-06	3,91E-06	1,15E-06	1,03E-06	7,73E-07
Xylène. m-	1,97E-02	-	1,37E-05	5,86E-06	1,46E-05	1,19E-05	3,50E-06	3,15E-06	2,36E-06
Xylène. o-	9,89E-03	-	8,29E-06	3,55E-06	8,83E-06	7,22E-06	2,12E-06	1,91E-06	1,43E-06
Xylène. p-	1,97E-02	-	1,42E-05	6,07E-06	1,51E-05	1,23E-05	3,63E-06	3,27E-06	2,44E-06
		7,48E-09	4,22E-04	1,81E-04	4,50E-04	3,68E-04	1,08E-04	9,74E-05	7,28E-05

Exposition par inhalation de composés volatils à l'intérieur Cibles : employés adultes - Durée d'exposition : 42 ans				
Composés	Concentration mesurée dans les gaz du sol (mg/m^3)	Concentration modélisée dans l'air intérieur (rdc) (mg/m^3)	ERI total	QD adulte Classe 7 > 18 ans
Acénaphtylène	4,00E-05	7,69E-07	5,54E-11	-
Acénaphtène	4,00E-05	7,69E-07	5,54E-11	-
Aliphatique C>05 C06	2,46E-01	4,73E-03	-	5,14E-05
Aliphatique C>06 C08	1,33E-01	2,56E-03	-	2,78E-05
Aliphatique C>10 C12	1,25E-01	2,40E-03	-	4,81E-04
Aliphatique C>12 C16	8,61E-02	1,65E-03	-	3,31E-04
Anthracène	4,00E-05	7,69E-07	5,54E-10	-
Aromatique C>08 C10	8,61E-02	1,65E-03	-	1,65E-03
Aromatique C>10 C12	8,61E-02	1,65E-03	-	1,65E-03
Aromatique C>12 C16	8,61E-02	1,65E-03	-	1,65E-03
Benzène	4,44E-03	8,54E-05	2,66E-07	1,71E-03
Chlorobenzène	9,87E-02	1,90E-03	-	3,80E-04
Chloroforme (Trichlorométhane)	3,41E-02	6,56E-04	-	2,08E-03
DDD	8,37E-06	1,61E-07	1,33E-09	-
DDE. 4.4'-	8,37E-06	1,61E-07	1,87E-09	-
Dichlorobenzène (1.2) (-o)	2,39E-02	4,59E-04	-	-
Dichlorobenzène (1.3) (-m)	7,16E-02	1,38E-03	-	-
Dichlorobenzène (1.4) (-p)	2,88E-02	5,54E-04	7,31E-07	1,85E-03
Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)	1,76E-03	3,38E-05	4,06E-11	1,13E-05
Dichloroéthène. cis-1.2-	5,92E-03	1,14E-04	-	3,79E-04
Dichloroéthène.1.2-trans-	3,90E-03	7,50E-05	-	2,50E-04
Dieldrine	8,37E-06	1,61E-07	8,88E-08	-
Ethylbenzène	4,87E-03	9,36E-05	-	1,25E-05
Fluoranthène	5,00E-05	9,61E-07	6,92E-11	-
Fluorène	4,00E-05	7,69E-07	5,54E-11	-
Mercure	4,20E-05	8,08E-07	-	5,38E-03
Naphtalène	1,40E-02	2,69E-04	1,81E-07	1,46E-03
Pentachlorophenol	8,30E-04	1,60E-05	8,23E-09	-
Phénanthrène	9,00E-05	1,73E-06	1,25E-10	-
Pyrène	4,00E-05	7,69E-07	5,54E-11	-
Toluène	2,30E-02	4,43E-04	-	4,66E-06
Trichlorobenzène. 1.2.3-	1,57E-02	3,01E-04	-	1,20E-03
Trichlorobenzène. 1.2.4-	1,32E-02	2,54E-04	-	1,01E-03
Trichlorophénol. 2.4.5-	8,30E-04	1,60E-05	-	-
Trichloroéthane. 1.1.1-	8,14E-03	1,57E-04	-	3,13E-05
Trichloroéthylène	6,13E-02	1,18E-03	1,41E-07	7,36E-05
Tétrachloroéthylène	2,50E-02	4,80E-04	1,50E-08	2,40E-04
Xylène. m-	1,97E-02	3,79E-04	-	7,58E-04
Xylène. o-	9,89E-03	1,90E-04	-	3,80E-04
Xylène. p-	1,97E-02	3,79E-04	-	7,58E-04
			1,44E-06	2,31E-02

Exposition par inhalation de composés volatils à l'extérieur Cibles : employés adultes - Durée d'exposition : 42 ans			
Composés	Concentration mesurée dans les gaz du sol (mg/m^3)	ERI total	QD adulte Classe 7 > 18 ans
Acénaphtylène	4,00E-05	9,77E-14	-
Acénaphtène	4,00E-05	9,35E-14	-
Aliphatique C>05 C06	2,46E-01	-	2,06E-07
Aliphatique C>06 C08	1,33E-01	-	1,12E-07
Aliphatique C>10 C12	1,25E-01	-	1,93E-06
Aliphatique C>12 C16	8,61E-02	-	1,33E-06
Anthracène	4,00E-05	9,50E-13	-
Aromatique C>08 C10	8,61E-02	-	6,64E-06
Aromatique C>10 C12	8,61E-02	-	6,64E-06
Aromatique C>12 C16	8,61E-02	-	6,64E-06
Benzène	4,44E-03	5,75E-10	3,68E-06
Chlorobenzène	9,87E-02	-	1,11E-06
Chloroforme (Trichlorométhane)	3,41E-02	-	8,68E-06
DDD	8,37E-06	9,04E-13	-
DDE. 4.4'-	8,37E-06	1,08E-12	-
Dichlorobenzène (1.2) (-o)	2,39E-02	-	-
Dichlorobenzène (1.3) (-m)	7,16E-02	-	-
Dichlorobenzène (1.4) (-p)	2,88E-02	2,02E-09	5,11E-06
Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)	1,76E-03	1,66E-13	4,61E-08
Dichloroéthène. cis-1.2-	5,92E-03	-	1,12E-06
Dichloroéthène.1.2-trans-	3,90E-03	-	7,09E-07
Dieldrine	8,37E-06	4,46E-11	-
Ethylbenzène	4,87E-03	-	3,75E-08
Fluoranthène	5,00E-05	1,14E-13	-
Fluorène	4,00E-05	1,01E-13	-
Mercure	4,20E-05	-	9,72E-06
Naphtalène	1,40E-02	4,86E-10	3,91E-06
Pentachlorophenol	8,30E-04	1,92E-11	-
Phénanthrène	9,00E-05	2,70E-13	-
Pyrène	4,00E-05	6,04E-14	-
Toluène	2,30E-02	-	1,63E-08
Trichlorobenzène. 1.2.3-	1,57E-02	-	1,91E-06
Trichlorobenzène. 1.2.4-	1,32E-02	-	1,22E-06
Trichlorophénol. 2.4.5-	8,30E-04	-	-
Trichloroéthane. 1.1.1-	8,14E-03	-	9,79E-08
Trichloroéthylène	6,13E-02	4,99E-10	2,60E-07
Tétrachloroéthylène	2,50E-02	4,32E-11	6,93E-07
Xylène. m-	1,97E-02	-	2,11E-06
Xylène. o-	9,89E-03	-	1,28E-06
Xylène. p-	1,97E-02	-	2,19E-06
		3,69E-09	6,53E-05

Exposition par inhalation de composés volatils à l'intérieur Cibles : résidents seniors - Durée d'exposition : 20 ans				
Composés	Concentration mesurée dans les gaz du sol (mg/m^3)	Concentration modélisée dans l'air intérieur (rdc) (mg/m^3)	ERI total	QD adulte Classe 7 > 18 ans
Acénaphtylène	4,00E-05	7,69E-07	1,21E-10	-
Acénaphtène	4,00E-05	7,69E-07	1,21E-10	-
Aliphatique C>05 C06	2,46E-01	4,73E-03	-	2,37E-04
Aliphatique C>06 C08	1,33E-01	2,56E-03	-	1,28E-04
Aliphatique C>10 C12	1,25E-01	2,40E-03	-	2,21E-03
Aliphatique C>12 C16	8,61E-02	1,65E-03	-	1,52E-03
Anthracène	4,00E-05	7,69E-07	1,21E-09	-
Aromatique C>08 C10	8,61E-02	1,65E-03	-	7,61E-03
Aromatique C>10 C12	8,61E-02	1,65E-03	-	7,61E-03
Aromatique C>12 C16	8,61E-02	1,65E-03	-	7,61E-03
Benzène	4,44E-03	8,54E-05	5,83E-07	7,85E-03
Chlorobenzène	9,87E-02	1,90E-03	-	1,75E-03
Chloroforme (Trichlorométhane)	3,41E-02	6,56E-04	-	9,58E-03
DDD	8,37E-06	1,61E-07	2,92E-09	-
DDE. 4.4'-	8,37E-06	1,61E-07	4,10E-09	-
Dichlorobenzène (1.2) (-o)	2,39E-02	4,59E-04	-	-
Dichlorobenzène (1.3) (-m)	7,16E-02	1,38E-03	-	-
Dichlorobenzène (1.4) (-p)	2,88E-02	5,54E-04	1,60E-06	8,49E-03
Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)	1,76E-03	3,38E-05	8,89E-11	5,19E-05
Dichloroéthène. cis-1.2-	5,92E-03	1,14E-04	-	1,75E-03
Dichloroéthène.1.2-trans-	3,90E-03	7,50E-05	-	1,15E-03
Dieldrine	8,37E-06	1,61E-07	1,95E-07	-
Ethylbenzène	4,87E-03	9,36E-05	-	5,74E-05
Fluoranthène	5,00E-05	9,61E-07	1,52E-10	-
Fluorène	4,00E-05	7,69E-07	1,21E-10	-
Mercure	4,20E-05	8,08E-07	-	2,48E-02
Naphtalène	1,40E-02	2,69E-04	3,97E-07	6,70E-03
Pentachlorophenol	8,30E-04	1,60E-05	1,80E-08	-
Phénanthrène	9,00E-05	1,73E-06	2,73E-10	-
Pyrène	4,00E-05	7,69E-07	1,21E-10	-
Toluène	2,30E-02	4,43E-04	-	2,14E-05
Trichlorobenzène. 1.2.3-	1,57E-02	3,01E-04	-	5,54E-03
Trichlorobenzène. 1.2.4-	1,32E-02	2,54E-04	-	4,67E-03
Trichlorophénol. 2.4.5-	8,30E-04	1,60E-05	-	-
Trichloroéthane. 1.1.1-	8,14E-03	1,57E-04	-	1,44E-04
Trichloroéthylène	6,13E-02	1,18E-03	3,10E-07	3,39E-04
Tétrachloroéthylène	2,50E-02	4,80E-04	3,28E-08	1,10E-03
Xylène. m-	1,97E-02	3,79E-04	-	3,49E-03
Xylène. o-	9,89E-03	1,90E-04	-	1,75E-03
Xylène. p-	1,97E-02	3,79E-04	-	3,49E-03
			3,14E-06	1,06E-01

Exposition par inhalation de composés volatils à l'extérieur Cibles : résidents seniors - Durée d'exposition : 20 ans			
Composés	Concentration mesurée dans les gaz du sol (mg/m^3)	ERI total	QD adulte Classe 7 > 18 ans
Acénaphtylène	4,00E-05	1,49E-13	-
Acénaphtène	4,00E-05	1,42E-13	-
Aliphatique C>05 C06	2,46E-01	-	6,60E-07
Aliphatique C>06 C08	1,33E-01	-	3,57E-07
Aliphatique C>10 C12	1,25E-01	-	6,17E-06
Aliphatique C>12 C16	8,61E-02	-	4,25E-06
Anthracène	4,00E-05	1,45E-12	-
Aromatique C>08 C10	8,61E-02	-	2,12E-05
Aromatique C>10 C12	8,61E-02	-	2,12E-05
Aromatique C>12 C16	8,61E-02	-	2,12E-05
Benzène	4,44E-03	8,76E-10	1,18E-05
Chlorobenzène	9,87E-02	-	3,56E-06
Chloroforme (Trichlorométhane)	3,41E-02	-	2,78E-05
DDD	8,37E-06	1,38E-12	-
DDE. 4.4'-	8,37E-06	1,65E-12	-
Dichlorobenzène (1.2) (-o)	2,39E-02	-	-
Dichlorobenzène (1.3) (-m)	7,16E-02	-	-
Dichlorobenzène (1.4) (-p)	2,88E-02	3,08E-09	1,63E-05
Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)	1,76E-03	2,53E-13	1,48E-07
Dichloroéthène. cis-1.2-	5,92E-03	-	3,58E-06
Dichloroéthène.1.2-trans-	3,90E-03	-	2,27E-06
Dieldrine	8,37E-06	6,79E-11	-
Ethylbenzène	4,87E-03	-	1,20E-07
Fluoranthène	5,00E-05	1,73E-13	-
Fluorène	4,00E-05	1,54E-13	-
Mercure	4,20E-05	-	3,11E-05
Naphtalène	1,40E-02	7,41E-10	1,25E-05
Pentachlorophenol	8,30E-04	2,92E-11	-
Phénanthrène	9,00E-05	4,11E-13	-
Pyrène	4,00E-05	9,21E-14	-
Toluène	2,30E-02	-	5,21E-08
Trichlorobenzène. 1.2.3-	1,57E-02	-	6,10E-06
Trichlorobenzène. 1.2.4-	1,32E-02	-	3,91E-06
Trichlorophénol. 2.4.5-	8,30E-04	-	-
Trichloroéthane. 1.1.1-	8,14E-03	-	3,13E-07
Trichloroéthylène	6,13E-02	7,60E-10	8,31E-07
Tétrachloroéthylène	2,50E-02	6,59E-11	2,22E-06
Xylène. m-	1,97E-02	-	6,76E-06
Xylène. o-	9,89E-03	-	4,10E-06
Xylène. p-	1,97E-02	-	7,00E-06
		5,63E-09	2,09E-04

Acteur majeur de l'ingénierie de l'environnement
et de la valorisation des territoires



ENVIRONNEMENT

Évaluation, gestion et valorisation des sites et sols pollués, dossiers réglementaires, risques industriels, audits et conseils, clés en main et maîtrise d'œuvre de travaux de dépollution.



INFRASTRUCTURES

Géotechnique, fondations et terrassements, ouvages et structures, démantèlement, déconstruction, désamiantage, déplombage, gestion et valorisation des materiaux et des déchets, aménagement du territoire, risques naturels.



EAU

Évaluation, exploitation, gestion de la ressource en eau, géothermie, eau potable et assainissement, traitement des eaux industrielles, aménagements hydrauliques et restauration écologique, sécurisation de la ressource eau.



MESURES ET GESTION DES DONNÉES

Mesures d'eau, de pollution atmosphèrique, d'exposition professionnelle, d'air ambiant, d'air interieur, modélisation, simulation numérique et spatialisation, systèmes d'information et data management, solutions pour le data management environnemental

Références :

Portées communiquées sur demande