

APPEL A PROJETS – AAP 2024

Annexe 2 : Documentation et description détaillée des sites de projets

SITE 2 : Réserve de Loyasse

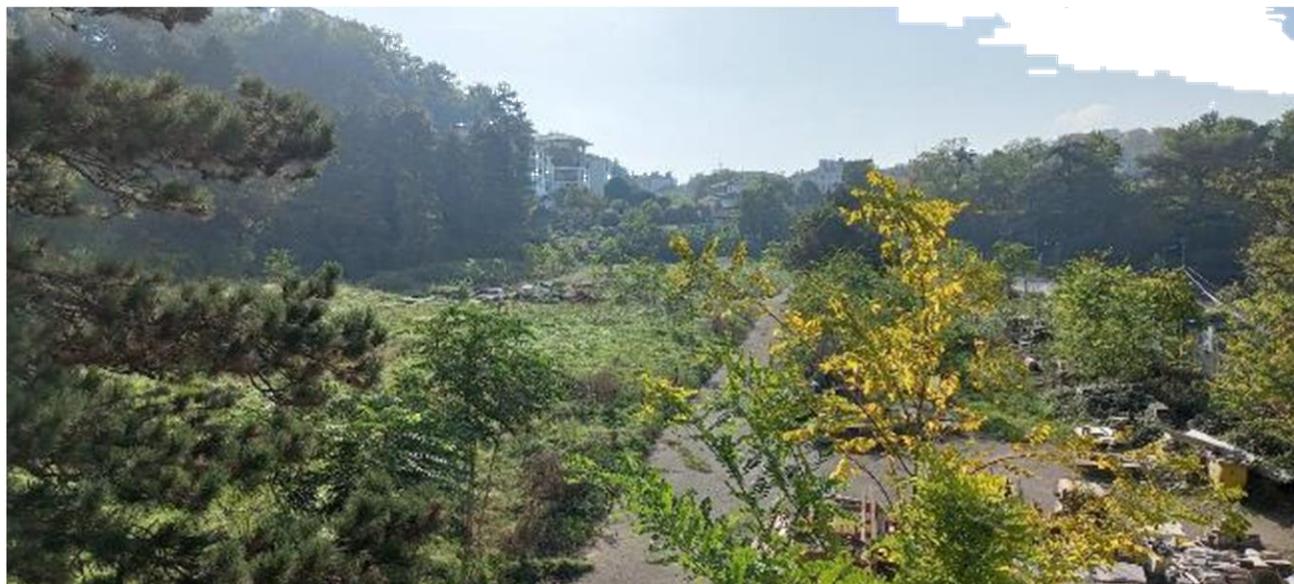


Ville de Lyon

Projet d'agriculture urbaine Loyasse

1. Contexte et caractéristiques du site

Visuel du site

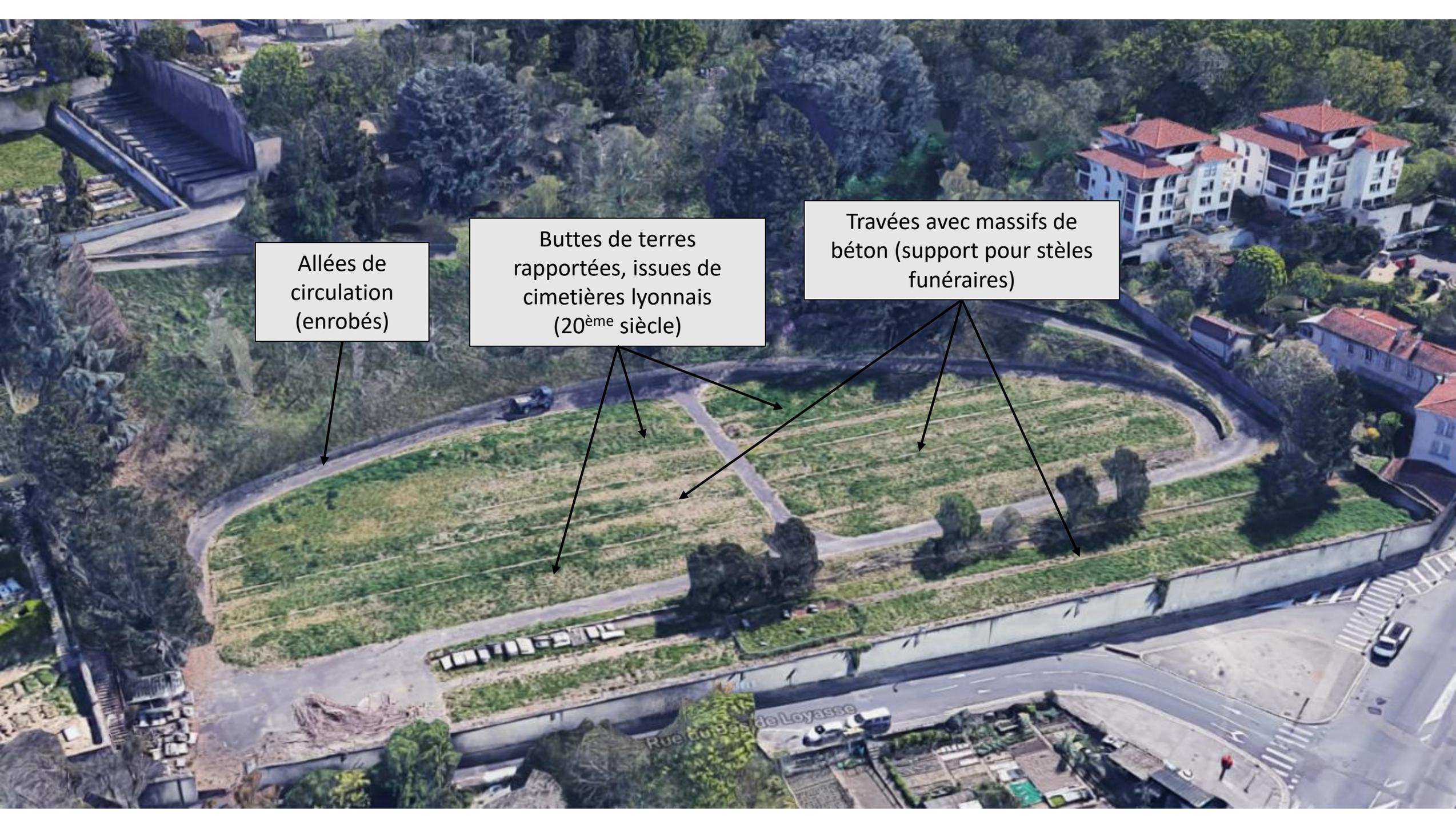


1. Contexte et caractéristiques du site

Localisation de la réserve



15 000 m²
dont
environ 7 600 m²
+/- plat

An aerial photograph of a cemetery. The image shows several rows of plots, some with concrete structures. A road, labeled 'Rue du Bas de Loyasse', runs along the bottom edge. There are trees and buildings in the background. Three callout boxes with arrows point to specific features: 'Allées de circulation (enrobés)' points to a path, 'Buttes de terres rapportées, issues de cimetières lyonnais (20ème siècle)' points to a large mound of earth, and 'Travées avec massifs de béton (support pour stèles funéraires)' points to a row of concrete structures.

Allées de circulation
(enrobés)

Buttes de terres
rapportées, issues de
cimetières lyonnais
(20^{ème} siècle)

Travées avec massifs de
béton (support pour stèles
funéraires)

Rue du Bas de Loyasse

1. Contexte et caractéristiques du site

Généralités

- **Domaine public** de la Ville
- Gestion par la **direction des cimetières**, site labellisé **Refuge LPO**
- **Zone N2 (zone naturelle et forestière)** sur le PLUH
- **Site classé** au titre du patrimoine de l'UNESCO, zone tampon
- Zone clôturée et **inaccessible au public**
- Site en zone à **risques géotechniques**
- Site en zone de **présomption archéologique**



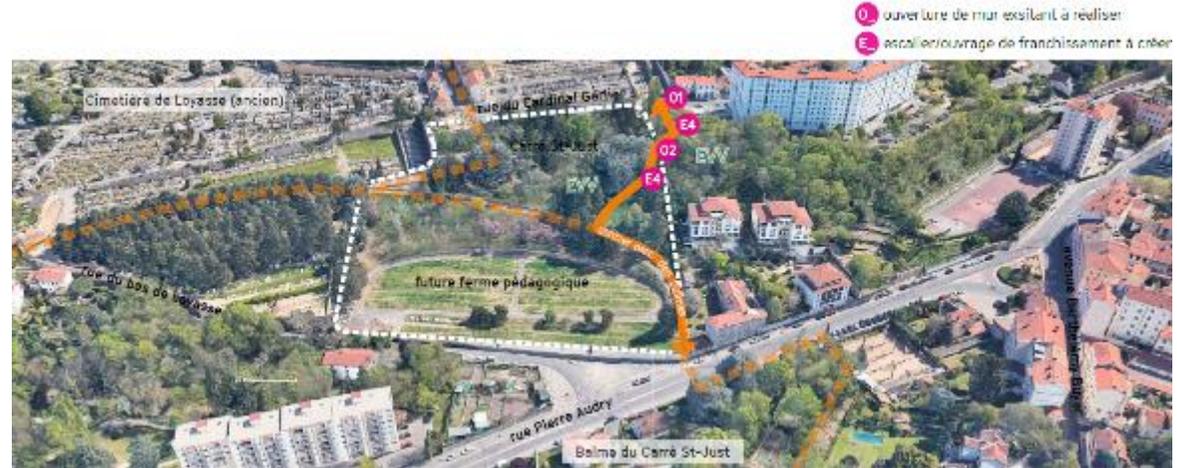
1. Contexte et caractéristiques du site

Données écologiques

- **Depuis 2018** : divers inventaires naturalistes dans le cadre de la labellisation Refuge LPO
- **2023** : Pré-diagnostic écologique sur périmètre parc des balmes (Naturalia Environnement)
- **2023 (en cours)** : Etude Biodiversité complète dite « 4 saisons » (Naturalia Environnement)
- Connaissances disponibles :
 - 40 espèces d'oiseaux dont 23 nicheuses
 - Mammifères : Ecureuil roux, Hérisson d'Europe (10 individus). Lapin de garenne à proximité
 - Reptiles : Couleuvre verte et jaune, Lézard des murailles
 - 2 habitats semi naturels :
 - parc planté de bouleaux, pins, frênes, enjeu régional modéré
 - prairie mésophile abandonnée, enjeu régional modéré à faible
 - Fort enjeu de végétalisation et de diversification floristique

1 – Contexte et caractéristiques du site

Parc des Balmes - Séquence Gerlier / P. Audry



- Constituer une emprise dédiée au sentier Parc des Balmes au sud de la réserve du cimetière de Loyasse.
- Permettre aux usagers piétons de franchir le décroché topographique de Trion (du 5è au 9è) entre les rue Gerlier et P.Audry dans un environnement végétal apaisé.
 - Créer un nouvel accès ouest au cimetière de Loyasse (horaires cimetière)
 - Réserver un accès piéton vers l'emprise ferme pédagogique (accès véhicule à l'emprise de la ferme, rue du bas de Loyasse)
 - Diversifier la végétalisation de la balme marquée par la présence des résineux par l'introduction de feuillus

2. Problématique pollution des sols

Déroulé des études pollution des sols

- **2017 (VDL)**

Diagnostic initial (projet de viticulture en AB) :

mise en évidence de fortes anomalies en métaux lourds notamment (plomb...)

→ *projet viticole déconseillé en l'état*

- **2020-2021 (prestataire : BE EODD)**

Diagnostic complémentaire / étude de risques sanitaires pour :

Ouverture du site tous publics + vergers comestible (partie basse) + usage transitoire par Bergerie Urbaine et suivi URAFPA (moutons en pâture sur une durée < 2 mois)

- **2023 (prestataire : BE TESORA)**

Etude de risques sanitaires complémentaire pour :

Cultures maraichère en pleine terre ou activités d'élevage, incluant consommations des productions locales

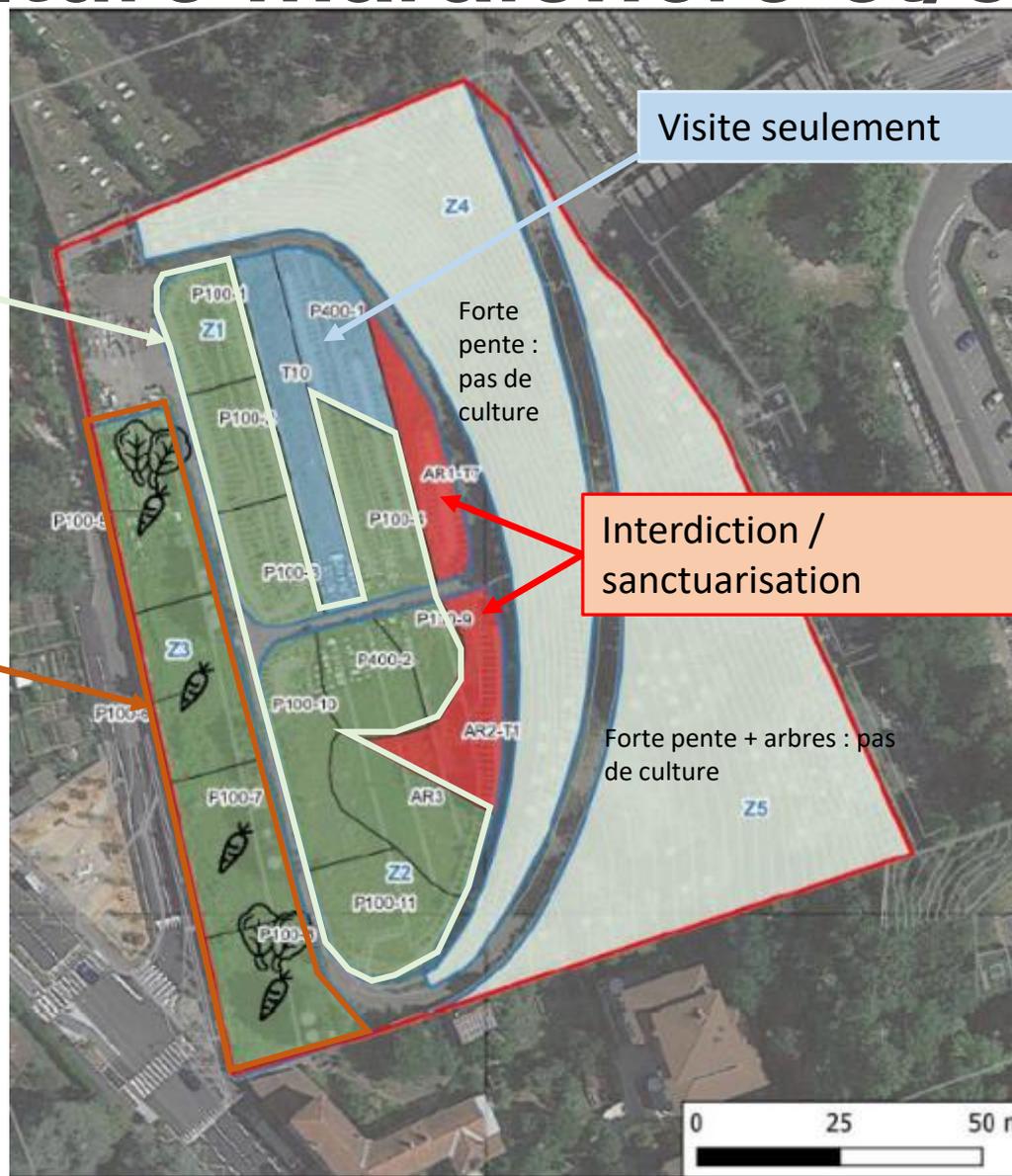
2. Problématique pollution des sols

Scénario culture maraîchère et/ou ornementale

Culture ornementales pleine terre

Maraichage pleine terre, sous-conditions :

- Limitation au légumes racines ou légumes feuilles sur certaines zones
- Aromates non étudiés (limite technique)



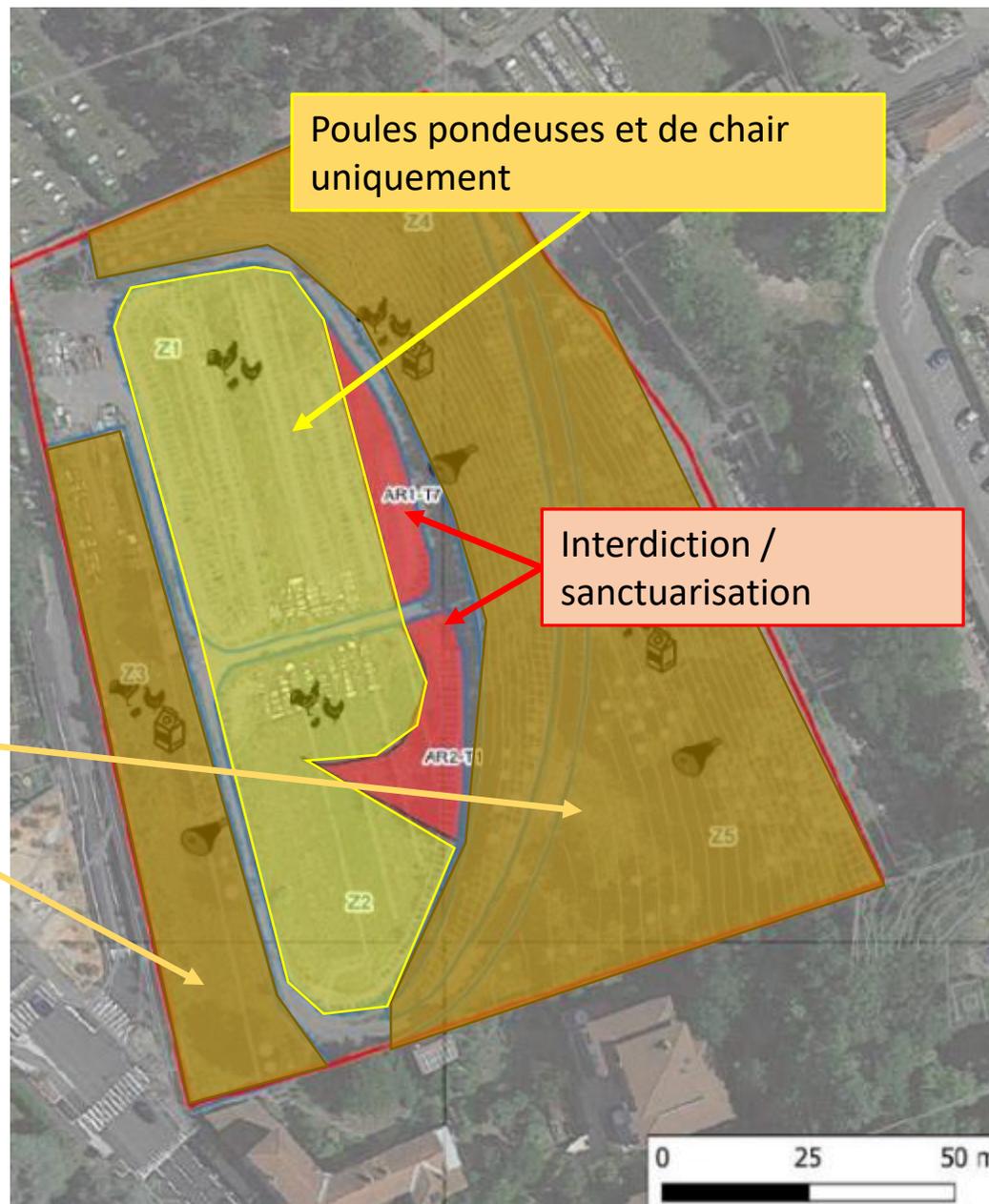
Parmi les points de vigilance :

- Recommandations de tests en cas de culture d'aromates
- Recommandation d'analyses production potagères / cultures test
- Présence travées en béton

2. Problématique pollution des sols

Scénario élevage

- poules pondeuses et de chair
- ou élevage ovin et bovin
- ou élevage laitier (bovin / caprin)



Parmi les points de vigilance :

- Recommandation d'analyser les produits comestibles issus de l'élevage
- Problématique PFAS non intégrée

Ville de Lyon

**Réserve foncière du cimetière de Loyasse – 43 rue Cardinal
Gerlier – Lyon 5ème (69)**

**Accompagnement pour le développement d'un projet de ferme
urbaine (AMO Etudes)**

Affaire N° A23.2490.A.V1 du 04/08/2023



Siège social

-
41, rue Périer – 92 120 Montrouge
T. 01 81 94 13 70 – F. 01 81 94 13 79
www.tesora.fr

Agence de LYON

L'Européen
19, Boulevard Eugène Deruelle – 69 003 Lyon
T. 04 26 46 79 75 – F. 01 81 94 13 79
www.tesora.fr

FICHE SIGNALÉTIQUE

IDENTIFICATION

Raison Sociale : **TESORA - Agence de Lyon**
L'Européen
Coordonnées : 19, Boulevard Eugène Deruelle
69 003 Lyon
Représentant légal : Robert CARRERAS
Interlocuteur privilégié : Nom AMO Etudes
Téléphone / Fax 04 26 46 79 75
Mail muriel.prost@tesora.fr

MAITRE D'OUVRAGE

Raison Sociale : **Ville de Lyon**
Coordonnées : 1 place de la Comédie
69205 Lyon Cédex 01
Interlocuteur : Nom Luc BOLEVY
Téléphone / Fax 04 72 10 38 12
Mail luc.bolevy@mairie-lyon.fr

CONTACT TECHNIQUE

Raison Sociale : VILLE DE LYON
Interlocuteur : Nom Pierre FOUCARD
Téléphone / Fax 04 72 10 55 56
Mail pierre.foucard@mairie-lyon.fr

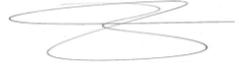
SITE D'ETUDE

43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69)

REFERENCE

N° Devis : D23.4250.A.V1 du 25/01/2023

| REVISION DU RAPPORT | | |
|---------------------|------------|--------------------------------------|
| V1 | 04/08/2023 | Rédaction du document final |
| V provisoire | 15/06/2023 | Rédaction du document – pour échange |

| SIGNATAIRES | | | |
|--------------|-----------------|-----------------|---|
| Rédacteur | Muriel PROST | Chef de projet |  |
| Vérificateur | Benjamin PAUGET | Responsable R&D |  |
| Approbateur | Cédric CHALLAYE | Superviseur |  |

| CERTIFICATIONS ET ENGAGEMENTS | | | | |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| https://www.lne.fr/fr/certification/certification-sites-sols-pollues | | | https://mase-asso.fr/ | Découvrir le bilan carbone de TESORA |

ABREVIATIONS

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail

ARR : Analyse des Risques Résiduels

ATSDR : Agence des substances toxiques et de l'enregistrement des maladies (Agency for Toxic Substances and Disease Registry)

BA : Facteur de bioaccumulation des polluants dans les produits d'élevage

BCF : Facteur de bioconcentration dans les végétaux

BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

CAS : Chemical Abstracts Service

CAV : Composés Aromatiques Volatils

CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer

CN : Cyanures

COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils

CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

DJE : Dose Journalière d'Exposition

DTU : Document Technique Unifié

EQRS: Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

ERI : Excès de Risque Individuel de cancer

ERU : Excès de Risque Unitaire

ETM : Eléments Traces Métalliques

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique

HCT : Hydrocarbures Totaux

HSE : Health and Safety Executive

IdP : Indice de préoccupation du potentiel de pression toxique sur l'environnement

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

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

InVS : Institut de Veille Sanitaire

ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes (décharge de « classe 3 »)

ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (décharge de « classe 2 »)

ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux (décharge de « classe 1 »)

LQ : Limite de quantification

MTES : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

MS : Matière Sèche

OEHHA : Bureau de l'évaluation des risques sanitaires et environnementaux (Office of Environmental Health Hazard Assessment)

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur

PCB : Polychlorobiphényles

QD : Quotient de Danger

RBCA : Risk-Based Corrective Action

RIVM : Institut National de Santé Publique et de l'Environnement (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu)

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

TPHCWG : Total Petroleum Hydrocarbons Criteria Working Group

UE : Union Européenne

US EPA : Agence de protection environnementale des Etats-Unis (United States Environmental Protection Agency)

VGAI : Valeur Guide de qualité d'Air Intérieur

VTR : Valeur Toxicologique de Référence

SOMMAIRE

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 1 - | Résumé technique de l'étude | 8 |
| 2 - | Contexte et objectifs de l'étude | 9 |
| 3 - | Synthèse des données disponibles | 11 |
| 4 - | Méthodologie générale adoptée | 14 |
| 5 - | Schéma conceptuel | 15 |
| 6 - | Analyse des enjeux sanitaires | 17 |
| 6.1 - | Sélection des substances | 17 |
| 6.2 - | Valeurs Toxicologiques de Référence retenues | 21 |
| 6.3 - | Quantification des expositions | 23 |
| 6.3.1 - | <i>Paramètres retenus</i> | 23 |
| 6.3.2 - | <i>Estimation des concentrations dans les poussières inhalables</i> | 24 |
| 6.3.3 - | <i>Estimation des concentrations dans les végétaux</i> | 25 |
| 6.3.4 - | <i>Estimation des concentrations dans les produits d'élevage</i> | 25 |
| 6.4 - | Caractérisation des risques sanitaires | 28 |
| 6.4.1 - | <i>Ingestion de sols dans le cadre d'une activité agricole</i> | 28 |
| 6.4.2 - | <i>Activité de maraichage sur la zone Z3</i> | 31 |
| 6.4.3 - | <i>Activité d'élevage sur l'ensemble du site</i> | 35 |
| 6.5 - | Evaluation des incertitudes | 37 |
| 6.5.1 - | <i>Analyse des incertitudes</i> | 37 |
| 6.5.2 - | <i>Synthèse de l'évaluation des incertitudes</i> | 38 |
| 6.1 - | Synthèse des calculs de risques sanitaires | 39 |
| 7 - | Evaluation des risques environnementaux : Indice de préoccupation | 41 |
| 8 - | Synthèse des aménagements envisageables | 49 |
| 9 - | Conclusions de l'étude | 51 |
| 10 - | Recommandations | 52 |
| 11 - | Limites du rapport | 53 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Localisation du site (<i>source : Google Satellite</i>) | 9 |
| Figure 2 : Investigations réalisées sur la tranche 0-3cm..... | 12 |
| Figure 3 : Investigations réalisées sur la tranche 0-30 à 50cm | 12 |
| Figure 4 : Investigations réalisées sur la tranche 0.5-3m | 13 |
| Figure 5 : Schéma conceptuel..... | 16 |
| Figure 6 : Synthèse des aménagements envisageables pour du maraichage..... | 49 |
| Figure 7 : Synthèse des aménagements envisageables pour de l'élevage | 50 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Rappel des résultats des évaluations de risques pour dioxines-furanes et pesticides | 18 |
| Tableau 2 : Moyenne des concentrations des sols superficiels | 19 |
| Tableau 3 : Synthèse des données toxicologiques | 20 |
| Tableau 4 : VTR retenues dans le cadre de l'étude pour la voie inhalation..... | 22 |
| Tableau 5 : VTR retenues dans le cadre de l'étude pour la voie ingestion..... | 22 |
| Tableau 6 : Paramètres d'exposition retenus..... | 23 |
| Tableau 7 : Concentrations modélisées dans les poussières en air extérieur | 24 |
| Tableau 8 : Concentrations modélisées dans les produits d'élevage -zone 1 | 25 |
| Tableau 9 : Concentrations modélisées dans les produits d'élevage - Zone 2..... | 26 |
| Tableau 10 : Concentrations modélisées dans les produits d'élevage - Zone 3 | 26 |
| Tableau 11 : Concentrations modélisées dans les produits d'élevage - Zone 4 | 27 |
| Tableau 12 : Concentrations modélisées dans les produits d'élevage - Zone 5 | 27 |
| Tableau 13 : Résultats des calculs de risques pour l'ingestion de sols par maille sur la zone Z1 | 29 |
| Tableau 14 : Résultats des calculs de risques pour l'ingestion de sols par maille sur la zone Z2 | 29 |
| Tableau 15 : Résultats des calculs de risques pour l'ingestion de sols par maille sur la zone Z3 | 30 |
| Tableau 16 : Résultats des calculs de risques pour une culture maraichère sur la zone Z3 – Scénario 1..... | 32 |
| Tableau 17 : Résultats des calculs de risques pour une culture maraichère sur la zone Z3 – Scénario 2..... | 33 |
| Tableau 18 : Résultats des calculs de risques pour une culture maraichère sur la zone Z3 – Scénario 3..... | 34 |
| Tableau 19 : Résultats des calculs de risques pour les produits d'élevage par zone..... | 36 |
| Tableau 20 : Synthèse des données des investigations sur les gaz du sol..... | 39 |
| Tableau 21 : Utilisation et interprétation de l'indice de préoccupation (IdP)..... | 41 |
| Tableau 22 : Potentiel écotoxicologique des substances. Programme TIPOMO | 41 |
| Tableau 23 : Indice de préoccupation (IdP) métaux et HAP pour la zone 1 | 44 |
| Tableau 24 : Indice de préoccupation (IdP) métaux et HAP pour la zone 2 | 45 |
| Tableau 25 : Indice de préoccupation (IdP) métaux et HAP pour la zone 3 | 46 |
| Tableau 26 : Indice de préoccupation (IdP) métaux et HAP pour la zone 4 | 47 |
| Tableau 27 : Indice de préoccupation (IdP) métaux et HAP pour la zone 5 | 48 |
| Tableau 28 : BCF retenus pour les végétaux dans le cadre de l'étude | 60 |
| Tableau 29 : BA retenus pour les produits d'élevage dans le cadre de l'étude..... | 61 |

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Plans de localisation du site (1 page)

Annexe 2 : Tableaux de résultats d'analyses 2017-2021 (14 pages)

Annexe 3 : Méthodologie d'évaluation des enjeux sanitaires (5 pages)

Annexe 4 : Propriétés physico-chimiques de composés quantifiés en teneurs anormales (8 pages)

Annexe 5 : Substances et concentrations retenues (12 pages)

Annexe 6 : Références bibliographiques de l'analyse des enjeux sanitaires (4 pages)

Annexe 7 : Concentrations modélisées dans les végétaux sur la zone Z3 (10 pages)

1 - Résumé technique de l'étude

Dans le cadre de la réflexion sur la mise en place d'une ferme pédagogique sur la réserve du cimetière de Loyasse, la Ville de Lyon consulte TESORA pour l'assister dans la réalisation d'un plan des usages possibles pour la ferme urbaine sur ce terrain au regard de la contrainte « pollution » assorti d'un document de synthèse et d'information.

La zone d'étude est située 43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69). Elle correspond à une partie de la parcelle cadastrale n°001 de la section AO, à savoir une superficie d'environ 14 000 m². La zone est actuellement inoccupée, clôturée et fermée à clé. Elle correspond à la réserve foncière du cimetière de Loyasse.

De 2017 à 2021, différentes séries d'échantillonnage de sols ont été conduites par la Ville de Lyon et EODD. La zone d'étude a été divisée en 5 zones dans le cadre de l'étude d'EODD (zones Z1 à Z5).

Les résultats ont mis en évidence :

- des anomalies en métaux dans les sols superficiels comme profonds (notamment en plomb);
- l'absence d'anomalies significatives en composés organiques sur les échantillons analysés.

Le schéma conceptuel du site a mis en évidence de potentiels risques pour les futurs agriculteurs (adultes) et visiteurs (adultes et enfants) du site.

Ainsi, une évaluation quantitative des risques sanitaires a été réalisée par TESORA mettant en évidence :

- Vis-à-vis de l'exposition par ingestion de sols (Z4 et Z5 non considérées car non cultivables en raison du dénivelé) :
 - Des risques **acceptables pour l'ensemble des usagers de la zone Z3** ;
 - Des risques acceptables pour les **visiteurs (adultes-enfants)** sur les zones Z1 et Z2 **sauf sur deux mailles** ;
 - Des risques acceptables pour les **agriculteurs sur les zones Z1 et Z2 sauf sur 4 mailles** ;
- Vis-à-vis de l'exposition par ingestion de végétaux (maraîchage envisagé sur Z3) :
 - Des **risques inacceptables en cas de cultures diversifiées** pour l'ensemble des usagers ;
 - Des risques **acceptables pour l'ensemble des usagers en cas de cultures uniquement de légumes-racines sur l'ensemble de la zone Z3 ou de légumes-feuilles sur 2 mailles** ; des analyses devront être réalisées sur les végétaux les premières années avant consommation ;
- Vis-à-vis de l'exposition par ingestion de produits d'élevage (sur la base des moyennes de concentrations des zones) :
 - Des risques inacceptables pour l'ensemble des usagers pour la **consommation de lait sauf sur Z4 a priori** (densité d'analyses plus faible sur ces zones) ;
 - Des risques acceptables pour l'ensemble des usagers pour la **consommation de viande bovine ou d'ovin sur Z3 et Z4 et Z5** (densité d'analyses plus faible sur Z4 et Z5) ;
 - Des risques acceptables pour la **consommation d'œufs et de poulets** pour l'ensemble des usagers sur l'ensemble des zones.

Ainsi, nous recommandons :

- L'étude de l'intégration des concentrations en dioxines/furanes pour les produits d'élevage ;
- La réalisation d'étude de bioindication sur les parcelles visées par des projets de renaturation : a priori a minima AR1-T7 et AR2-T1 ;
- De réaliser des études complémentaires sur les concentrations en PFAS au droit de la zone ;
- De réaliser des cultures tests au droit des mailles ou zones identifiées et d'analyser les produits cultivés avant consommation.

2 - Contexte et objectifs de l'étude

Dans le cadre de la réflexion sur la mise en place d'une ferme pédagogique sur la réserve du cimetière de Loyasse, la Ville de Lyon consulte TESORA pour l'assister dans la réalisation d'un plan des usages possibles pour la ferme urbaine sur ce terrain au regard de la contrainte « pollution » assorti d'un document de synthèse et d'information.

Une étude a déjà été réalisée par le bureau d'études EODD et la Ville de Lyon souhaiterait un regard complémentaire de TESORA sur le dossier.

La zone d'étude est située 43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69). Elle correspond à une partie de la parcelle cadastrale n°001 de la section AO, à savoir une superficie d'environ 14 000 m². La zone est actuellement inoccupée, clôturée et fermée à clé. Elle correspond à la réserve foncière du cimetière de Loyasse. Le plan de localisation du site avec références cadastrales est présenté ci-dessous, le plan de situation est présenté en Annexe 1.

Figure 1 : Localisation du site (source : Google Satellite)



De 2017 à 2021, différentes séries d'échantillonnage de sols ont été conduites par la Ville de Lyon et EODD et ont mis en évidence des anomalies en métaux dans les sols superficiels comme profonds (notamment en plomb) ; ainsi, les enjeux de la Ville de Lyon sont d'identifier les usages possibles compatibles avec la qualité des sols des différentes zones du site afin d'établir un cahier des charges pour lancer un appel à projets pour l'aménagement d'une ferme pédagogique sur la zone.

L'objet de la présente étude est donc de :

- Synthétiser les études antérieures ;
- Reprendre l'évaluation des risques sanitaires en intégrant :
 - l'exposition par ingestion de produits d'élevage produits sur site ;
 - l'exposition par ingestion de végétaux auto-produits sur la zone Z3 (éventuellement zones Z1 et Z2) en discréditant les risques sur chaque zone du site représentative de chaque échantillon composite collecté ;
 - l'exposition par ingestion de sol sur la zone Z3 (éventuellement zones Z1 et Z2) en discréditant les risques sur chaque zone du site représentative de chaque échantillon composite collecté ;
- Synthétiser sous forme cartographique les résultats afin de représenter les usages à privilégier pour les différentes zones en utilisant la sémantique suivante :
 - Zone à sanctuariser ;
 - Zone de pâture ;
 - Zone de pâture avec consommation des produits d'élevage ;
 - Zone de culture hors sol ;
 - Zone de culture de fruits, légumes feuilles, légumes racines, légumes tiges... ;
 - Zone de culture de fruits seulement.
- Rédaction d'une note d'accompagnement de la synthèse cartographique.

Pour la bonne réalisation de cet Accompagnement pour le développement d'un projet de ferme urbaine, la Ville de Lyon a mis à la disposition de TESORA les documents suivants :

- Diagnostic Ville de Lyon 2017 ;
- Diagnostics de pollution des sols et Analyses des enjeux sanitaires sur 10 sites, EODD, 15/02/2022, P03898.16.Ind1 ;
- Diagnostic complémentaire de pollution des sols et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires, EODD, 02/02/2023, P03898.22.Ind2.

3 - Synthèse des données disponibles

De 2017 à 2021, différentes séries d'échantillonnage de sols ont été conduites par la Ville de Lyon et EODD.

La zone d'étude a été divisée en 5 zones dans le cadre de l'étude d'EODD (zones Z1 à Z5).

Les résultats ont mis en évidence :

- des anomalies en métaux dans les sols superficiels comme profonds (notamment en plomb);
- l'absence d'anomalies significatives en composés organiques sur les échantillons analysés.

L'ensemble des résultats d'analyses est synthétisé en Annexe 2. Les figures ci-après synthétise la localisation de ces investigations par profondeurs investiguées ainsi que les résultats des analyses en Plomb (problématique principale dans l'évaluation des enjeux sanitaires EODD).

On peut noter que les concentrations disponibles sur la zone Z3 sur les horizons à -30cm et au-delà correspondent à des échantillons ponctuels et non composites comme le recommande le guide Refuge. Elles mettent toutefois en évidence des teneurs relativement homogènes et restent utilisables pour la présente évaluation de risques mais sont peu pertinentes pour estimer des usages possibles sur les différentes mailles.

Ces figures montrent :

- sur la tranche 0- 3 cm : des teneurs supérieures à 100 mg/kg en Plomb sur l'ensemble des composites ;
- sur la tranche 0- 30 à 50 cm :
 - des teneurs supérieures à 100 mg/kg en Plomb sur l'ensemble des composites et à 300 mg/kg sur 25% ;
 - des teneurs supérieures à 100 mg/kg en Plomb sur 86% des échantillons unitaires et à 300 mg/kg sur 11% des échantillons unitaires dont aucun sur la zone Z3 ;
- sur la tranche 0.5-1 m :
 - des teneurs supérieures à 100 mg/kg en Plomb sur 84% des échantillons unitaires ;
 - des teneurs supérieures à 300 mg/kg en Plomb sur 16% des échantillons unitaires ;
- sur la tranche 1- 2 m :
 - des teneurs supérieures à 100 mg/kg en Plomb sur 79% des échantillons unitaires ;
 - des teneurs supérieures à 300 mg/kg en Plomb sur 32% des échantillons unitaires ;
- sur la tranche 2- 3 m :
 - des teneurs supérieures à 100 mg/kg en Plomb sur 80% des échantillons unitaires ;
 - des teneurs supérieures à 300 mg/kg en Plomb sur 40% des échantillons unitaires.

La comparaison des résultats aux valeurs retenues dans une EQRS réalisée par EODD en 2021 dans le cadre de l'étude de faisabilité du développement de vergers urbains sur des espaces verts municipaux a indiqué que cet usage était envisageable sur la zone Z3 (hors zone F19).

Une EQRS a ensuite été réalisée sur l'ensemble du site pour le personnel associatif (adultes) et des enfants visiteurs de la ferme urbaine pédagogique. Cette dernière a conduit au découpage du site en 3 usages possibles :

- une zone contraignante ne pouvant être visitée par les enfants sans recouvrir les sols mais pouvant être utilisée pour des activités d'élevage sans consommation des produits qui en sont issus et/ou des activités de cultures hors sol ;
- une zone pouvant être visitée par les enfants et être utilisée pour des activités d'élevage sans consommation des produits qui en sont issus et/ou des activités de cultures hors sol ;
- une zone pouvant être visitée par les enfants et être utilisée pour des activités de vergers en pleine terre, d'élevage sans consommation des produits qui en sont issus et/ou de cultures hors sol.

Nota-bene : Il est à noter que les échantillons collectés en 2020 et 2021 à plus de 3 cm de profondeur correspondent à des échantillons ponctuels.

Figure 2 : Investigations réalisées sur la tranche 0-3cm

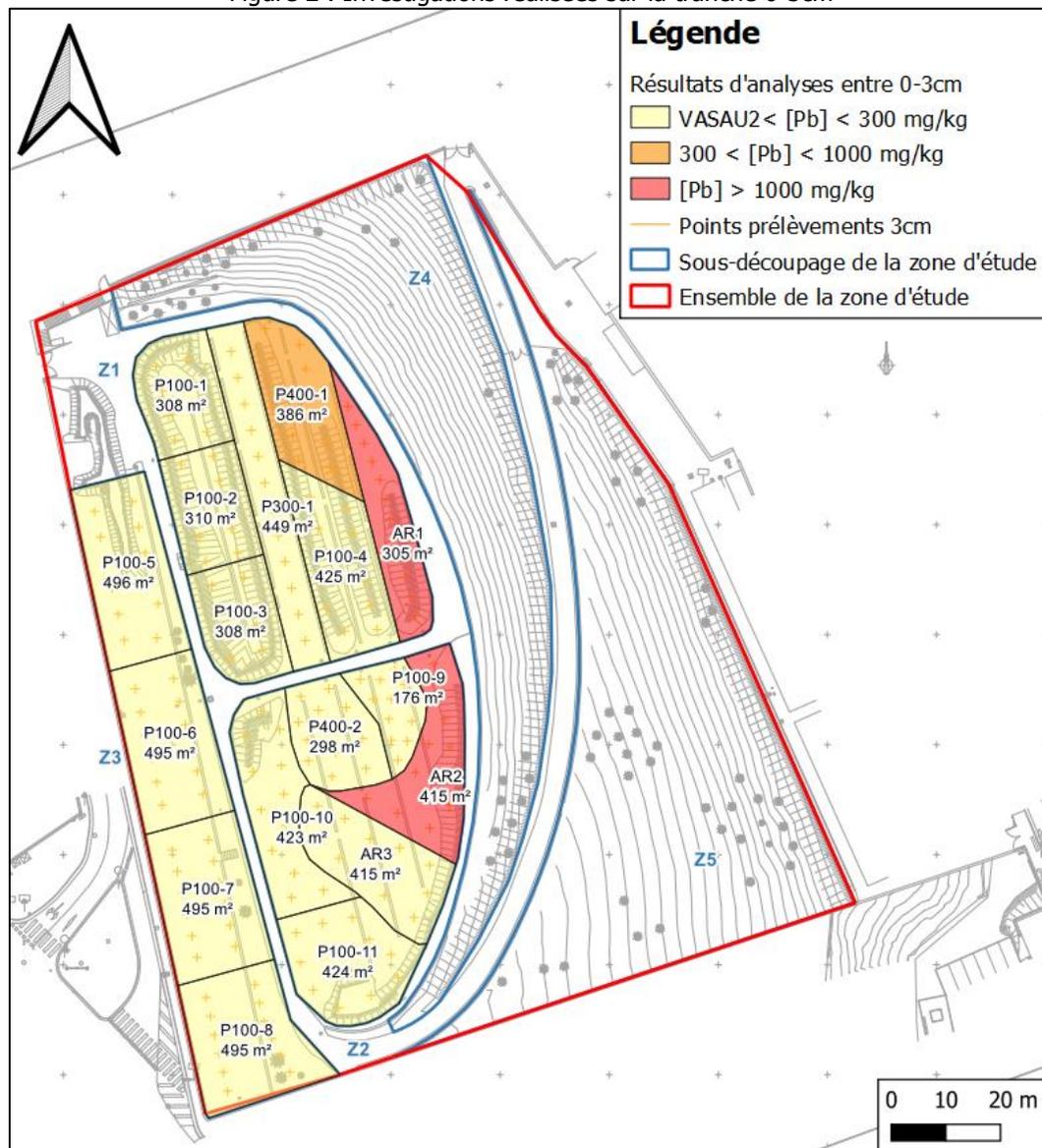


Figure 3 : Investigations réalisées sur la tranche 0-30 à 50cm

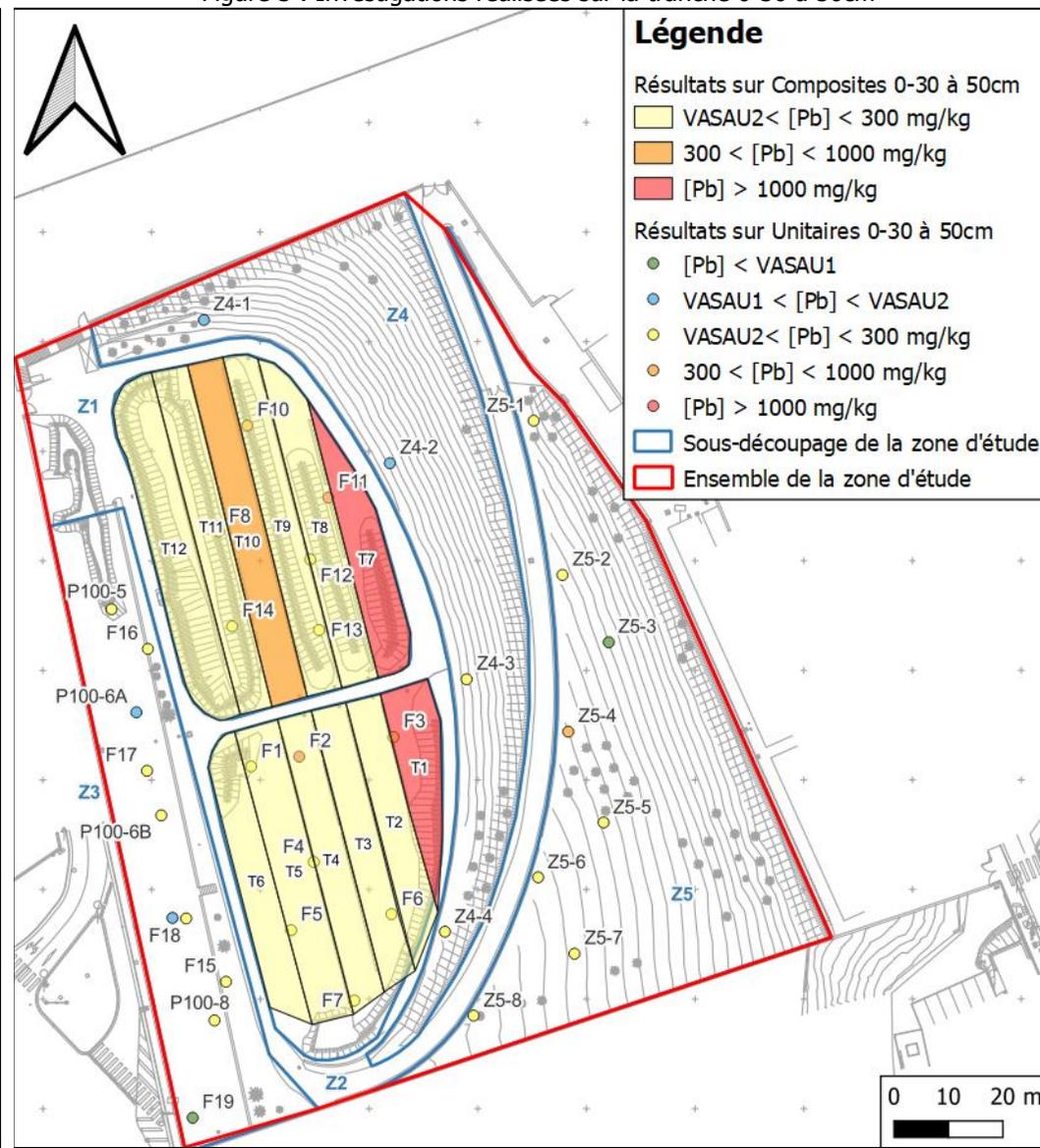
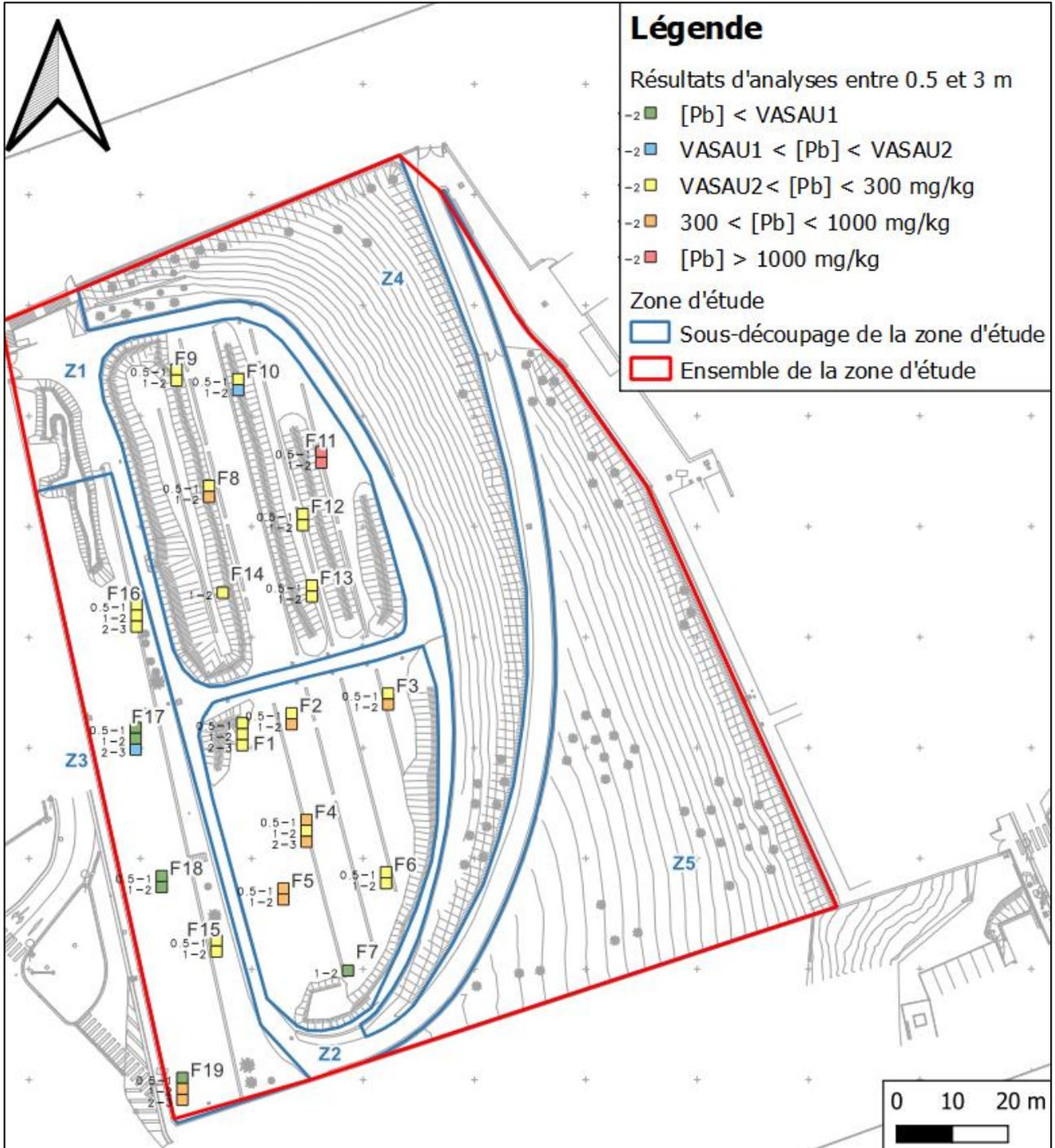


Figure 4 : Investigations réalisées sur la tranche 0.5-3m



4 - Méthodologie générale adoptée

Pour répondre à vos enjeux, notre méthodologie générale de travail est établie sur les exigences :

- Des textes et outils méthodologiques du 19 avril 2017 mis en place par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES), et qui concernent la politique de gestion des Sites et Sols Pollués en France ;
- De la norme AFNOR NF X 31-620 concernant les « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués », selon les parties suivantes :
 1. Les exigences générales (décembre 2021) ;
 2. Les prestations d'études, d'assistance et de contrôle (décembre 2021).

L'étude réalisée correspond à la prestation globale suivante :

- AMO Etudes – Assistance à Maîtrise d'Ouvrage en phase Etudes.

Cette prestation globale a compris la réalisation des prestations élémentaires suivantes :

- ✓ A320 - Analyse des enjeux sanitaires.

Les différentes étapes décrites ci-dessus respectent strictement la norme NF X 31 620 et correspondent aux phases d'une méthodologie dont l'approche se doit pragmatique et évolutive, conformément à la politique ministérielle sur les Sites et Sols Pollués du 19 avril 2017 et qui vise à identifier dans un premier temps les éventuelles sources, puis à les caractériser précisément lorsqu'elles sont localisées.

Cette approche permet d'adapter les études en fonction de l'état du site et des besoins liés à l'aménagement.

5 - Schéma conceptuel

Conformément à la politique de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017, le schéma conceptuel permet d'appréhender les éventuelles problématiques sanitaires et environnementales inhérentes au site.

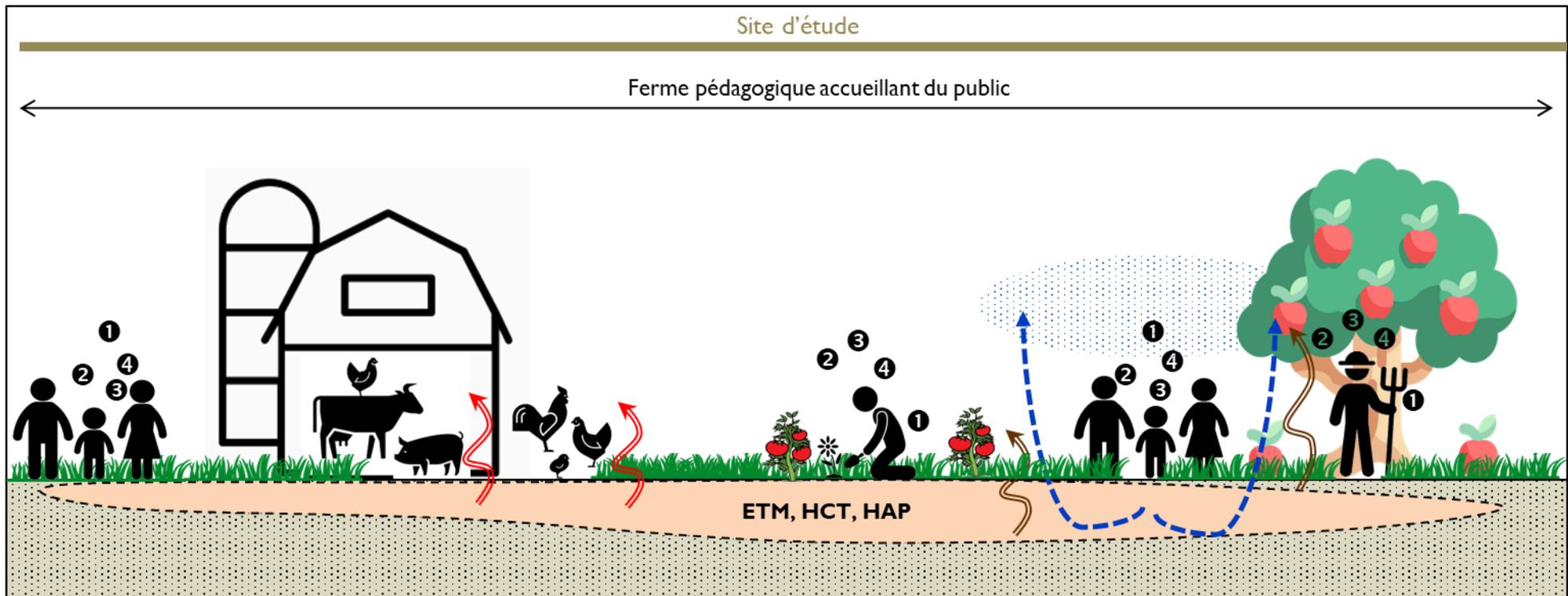
Le schéma conceptuel est élaboré afin de présenter les trois conditions nécessaires pour qu'un risque sanitaire soit présent : une source de pollution ; des cibles ; un transfert entre la source et les cibles.

| Projet d'aménagement / Usage pris en compte¹ | |
|--|--|
| Ferme pédagogique au sens large (usage précis inconnu) | |
| Géologie | |
| Lithologies au droit du site : - terre végétale de nature sableuse à galets entre 0 et 0,6 à 2 m de profondeur ; - remblais de nature sablo-limoneuse avec débris de briques entre 0 et 2 m de profondeur ; - sables fins à partir de 2,9 m de profondeur | |
| Sources de pollution² | |
| Les milieux contaminés sont : | Justification |
| Milieu sol | Métaux et métalloïdes, HCT et HAP présents en teneurs anormales |
| Milieu gaz du sol | Composés peu volatils |
| Milieu eaux souterraines | Source diffuse |
| Milieu air ambiant | Composés peu volatils |
| Milieu eaux de surface | Absence de cours d'eau sur site et à proximité |
| Cibles et/ou enjeux retenus | |
| Sur site | Justification |
| Résidents (Adultes et enfants) | Selon le projet de ferme pédagogique |
| Employés (Adultes) | |
| Ecoliers et/ou enfants de crèches | |
| Visiteurs (Adultes et enfants) | |
| Hors site | Justification |
| Résidents (Adultes et enfants) | Pas de transferts supposés (polluants peu mobiles) |
| Employés (Adultes) | |
| Ecoliers et/ou enfants d'ETS | |
| Captages (AEP, privés, agricoles) | |
| Eaux superficielles à usage sensible | |
| Transfert des polluants | |
| Voies de transferts | Justification |
| Volatilisation depuis les sols | Composés peu volatils |
| Percolation | Composés peu mobiles |
| Transfert via les eaux souterraines | Composés peu mobiles |
| Perméation dans les canalisations | Absence de canalisations AEP |
| Arrosage | Absence de canalisations a priori |
| Transfert depuis les sols vers les plantes / animaux | Selon le projet de ferme pédagogique |
| Retombées atmosphériques | Présence de sources d'émissions de poussières à proximité du site au sud de Lyon |
| Exposition des cibles | |
| Voies d'expositions | Justification |
| Inhalation de composés volatils en intérieur et extérieur | Absence de sources de contamination en polluants volatils |
| Ingestion et inhalation de poussières | Projet de ferme pédagogique |
| Ingestion de sols | Projet de ferme pédagogique |
| Contact cutané | Projet de ferme pédagogique |
| Ingestion d'eau | Absence de canalisations a priori |
| Ingestion de fruits/végétaux/animaux | Projet de ferme pédagogique |
| Conclusions / Recommandations | |
| Au vu du schéma conceptuel du site, de potentiels risques ont été identifiés pour futurs usagers du site. Ainsi, une évaluation quantitative des risques sanitaires pour les futurs usagers du site est présentée dans la suite du document. | |

¹ Décret n° 2022-1588 du 19 décembre 2022 relatif à la définition des types d'usages dans la gestion des sites et sols pollués

² Les propriétés physico-chimiques des composés sont jointes en Annexe 4.

Figure 5 : Schéma conceptuel



| Sources | Transfert | Cibles | Exposition |
|--|---|--|--|
|  Sols de surface impactés en métaux, HCT, HAP |  Envol de poussières de sol  Transfert vers les végétaux autoproduits  Transfert vers les animaux autoproduits |  <u>Futurs usagers :</u> Agriculteurs urbains salariés  Visiteurs enfants et adultes | 1 Contact cutané 2 Inhalation de poussières 3 Ingestion de sol et de poussières 4 Ingestion de végétaux et animaux autoproduits |

6 - Analyse des enjeux sanitaires

Les investigations réalisées ont montré la présence de métaux et métalloïdes dans les sols en teneurs anormales et également la présence de traces de HCT et HAP.

Le schéma conceptuel établi a mis en évidence que les futurs usagers du site sont susceptibles d'être exposés par inhalation de poussières, ingestion de sols et ingestion de végétaux ou produits d'élevage produits sur site.

Ainsi, afin de vérifier que l'état des sols est compatible avec l'usage futur du site, une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) doit être réalisée de manière à quantifier les risques sanitaires conformément aux textes ministériels du 19 avril 2017 qui tendent à identifier les différentes modalités de gestion des sites pollués en fonction des niveaux de risque pour une population cible.

Cette EQRS s'attachera à identifier les usages présentant des risques acceptables ou non sur les différentes zones du site afin de faire en sorte de garantir la compatibilité sanitaire des usages futurs de ces zones.

Le scénario d'exposition pris en compte pour les calculs de risques sanitaires est défini par les paramètres suivants :

- Usage : Ferme pédagogique (cultures en pleine terre et/ou en hors sol + élevage) ;
- Voies d'exposition :
 - Ingestion de sol ;
 - Ingestion de végétaux produits sur le site (zone Z3) ;
 - Ingestion de produits d'élevage issus du site ;
 - Inhalation de poussières
- Cibles :
 - Employé agriculteur urbain (scénario 1) ;
 - Enfant visiteur (scénario 2) ;
 - Adulte visiteur (scénario 3) (ce scénario est couvert par le scénario 1, aussi si le scénario 1 ne montre pas de risques inacceptables, il ne sera pas étudié).

Note : en l'absence de VTR associée à la voie d'exposition par contact cutanée, celle-ci n'a pas été retenue dans le cadre de l'étude.

Les résultats de cette étude sont élaborés en l'état actuel des connaissances scientifiques (12/04/2023).

6.1 - Sélection des substances

Les concentrations retenues sont celles issues des mesures de sols réalisées par la Ville de Lyon en 2017 et par EODD en 2020 et 2021.

Trois critères de sélection ont régi le choix des substances :

- Pour les voies d'exposition par ingestion de sol/inhalation de poussières de sol/ingestion de végétaux autoproduits : la détection de concentrations supérieures aux valeurs de référence (VASAU 1 et 2) ;
- L'existence d'une Valeur Toxicologique de Référence (VTR) ;
- La disponibilité des données nécessaires à la modélisation des expositions (notamment coefficients de diffusion dans l'air et dans l'eau et constante de Henry).

Pour l'arsenic :

Lorsque les concentrations en arsenic sont inférieures aux teneurs naturelles en As dans les sols en France (25 mg/kg) référencé dans la base de données ASPITET, il est d'usage de ne pas retenir l'arsenic pour l'EQRS, les concentrations étant de l'ordre du bruit de fond géochimique urbain. En effet, la VTR sans seuil de l'arsenic étant très haute pour la voie d'exposition par ingestion, la prise en compte d'une teneur de l'ordre du bruit de fond géochimique reviendrait à conclure à la présence de risques sanitaires inacceptables pour une grande majorité des terres agricoles françaises.

Les analyses réalisées ont mis en évidence dans les sols de surface (0 à 0.3 cm), les teneurs suivantes en arsenic :

- Sur Z1 : concentration maximale de 55 mg/kg sur et une concentration moyenne de 18,1 mg/kg ;

- Sur Z2 : concentration maximale de 44 mg/kg sur et une concentration moyenne de 22,8 mg/kg ;
- Sur Z3 : concentration maximale de 23 mg/kg sur et une concentration moyenne de 13 mg/kg ;
- Sur Z4 : concentration maximale de 20 mg/kg sur et une concentration moyenne de 16,2 mg/kg ;
- Sur Z5 : concentration maximale de 18 mg/kg sur et une concentration moyenne de 15,9 mg/kg.

Ainsi, les teneurs en arsenic dans les sols qui sont de l'ordre du bruit de fond géochimique n'ont pas été retenues dans le cadre de l'EQRS pour la voie d'exposition par ingestion de sol, l'inhalation de poussières et l'ingestion de végétaux ou produits d'élevage autoproduits.

Pour les dioxines/furanes et pesticides :

A noter que l'objectif de la présente évaluation de risques est de discrétiser l'estimation des risques sanitaires à l'échelle de chaque échantillon. **Or les analyses de dioxines et furanes ont été réalisées sur des composites d'échantillons composites, ainsi les calculs réalisés par EODD ne peuvent pas être « affiné » à plus petite échelle et restent donc valables. Toutefois, ces composés ont été pris en compte dans les produits d'élevage. La concentration retenue est celle retenue par EODD.**

Pour rappel, les résultats sont synthétisés dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Rappel des résultats des évaluations de risques pour dioxines-furanes et pesticides

| Substance | Concentration retenues | Ingestion de sols | | Inhalation poussières | |
|-----------------------------------|------------------------|-------------------|----------|-----------------------|------------------------|
| | | QD | ERI | QD | ERI |
| EMPLOYES JARDINIER | | | | | |
| DIOXINES ET DIBENZOFURANES | | | | | |
| Octa CDD | 6,77E-05 | 5,87E-02 | 9,61E-10 | - | 3,14.10 ⁻¹² |
| 2,3,7,8 TCDF | 2,88E-06 | 2,50E-03 | 1,36E-08 | - | 4,62.10 ⁻¹¹ |
| 1,2,3,7,8 PeCDF | 2,31E-06 | 2,00E-03 | 9,61E-10 | - | 1,07.10 ⁻¹¹ |
| 2,3,4,7,8 PeCDF | 3,07E-06 | 2,66E-03 | 9,61E-10 | - | 1,42.10 ⁻¹⁰ |
| PESTICIDES | | | | | |
| p,p-DDE | 3,53E-02 | 4,28E-05 | 4,37E-09 | - | 1,44.10 ⁻¹¹ |
| p,p-DDD | 1,02E-02 | 1,23E-05 | 8,87E-10 | - | |
| p,p-DDT | 1,72E-02 | 1,04E-06 | 2,12E-09 | - | 7,02.10 ⁻¹² |
| ENFANT VISITEUR | | | | | |
| DIOXINES ET DIBENZOFURANES | | | | | |
| Octa CDD | 6,77E-05 | 3,79E-03 | 6,20E-11 | - | 3,67.10 ⁻¹⁴ |
| 2,3,7,8 TCDF | 2,88E-06 | 1,61E-04 | 8,79E-10 | - | 5,40.10 ⁻¹³ |
| 1,2,3,7,8 PeCDF | 2,31E-06 | 1,29E-04 | 2,12E-10 | - | 1,25.10 ⁻¹³ |
| 2,3,4,7,8 PeCDF | 3,07E-06 | 1,72E-04 | 2,81E-09 | - | 1,67.10 ⁻¹² |
| PESTICIDES | | | | | |
| p,p-DDE | 3,53E-02 | 2,76E-06 | 2,82E-10 | - | 1,69.10 ⁻¹³ |
| p,p-DDD | 1,02E-02 | 7,95E-07 | 5,72E-11 | - | |
| p,p-DDT | 1,72E-02 | 6,72E-08 | 1,37E-10 | - | 8,21.10 ⁻¹⁴ |

Les substances et concentrations retenues :

- Pour les voies d'exposition par ingestion de sol et ingestion de végétaux correspondent à l'ensemble des concentrations mesurées et sont présentées en Annexe 5 ;
- Pour les voies d'exposition par inhalation de poussières ou ingestion de produits d'élevage correspondent à la moyenne des concentrations mesurées dans les sols de surface (0-3cm ou à défaut 0-30 cm) au droit de chaque zone et présentées dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Moyenne des concentrations des sols superficiels

| Paramètres | Unité | Moyennes des concentrations entre 0-3cm ou à défaut 0-30cm | | | | |
|--|----------|--|--------|----------|--------|--------|
| | | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| Métaux sur brut | | | | | | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 55,0 | 65,8 | 88,5 | 85,6 | 69,7 |
| Mercuré (Hg) | mg/kg MS | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,4 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 322,9 | 313,3 | 151,9 | 131,0 | 177,3 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 360,0 | 271,5 | 116,7 | 127,7 | 117,1 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,05 | 0,16 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,10 | 0,25 | 0,09 | 0,05 | 0,06 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,10 | 0,22 | 0,11 | 0,05 | 0,06 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 1,36 | 2,54 | 1,05 | 0,15 | 0,34 |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,30 | 0,61 | 0,22 | 0,05 | 0,09 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 1,98 | 3,13 | 1,22 | 0,30 | 0,48 |
| Pyrène | mg/kg MS | 1,59 | 2,33 | 0,92 | 0,24 | 0,38 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,92 | 1,25 | 0,44 | 0,15 | 0,23 |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,85 | 1,28 | 0,45 | 0,14 | 0,21 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 1,06 | 1,49 | 0,56 | 0,26 | 0,34 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,43 | 0,59 | 0,23 | 0,10 | 0,13 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,69 | 1,00 | 0,36 | 0,16 | 0,21 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,15 | 0,18 | 0,09 | 0,05 | 0,05 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,43 | 0,55 | 0,23 | 0,12 | 0,14 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,48 | 0,64 | 0,25 | 0,11 | 0,13 |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 10,26 | 15,97 | 5,90 | 1,68 | 2,62 |
| Dioxines et furanes | | | | | | |
| 123789_Hexachlorodibenzofurane | mg/kg MS | | | 2,31E-06 | | |
| 23478_Pentachlorodibenzofurane | mg/kg MS | | | 3,07E-06 | | |
| 2378_Tétrachlorodibenzofurane | mg/kg MS | | | 2,89E-06 | | |
| Octachlorodibenzodioxine | mg/kg MS | | | 6,77E-05 | | |

Les propriétés physico-chimiques des substances retenues sont présentées en Annexe 4.

Le tableau suivant résume les principaux effets toxiques engendrés par ces substances en fonction de leurs organes cible principaux. Les principaux effets non cancérogènes sont déterminés d'après l'effet critique sur lequel est basé la VTR à seuil retenue pour la substance correspondante et pour la voie considérée.

Tableau 3 : Synthèse des données toxicologiques

| Substance | | Effets non cancérigènes principaux par ingestion | Effets non cancérigènes principaux par inhalation | Effets cancérigènes | | | Types de cancer |
|------------------------|-------------------|--|---|---------------------|---------|---------|--|
| Dénomination | N°CAS | | | Classification | | | |
| | | | | US EPA | CIRC | UE | |
| Arsenic | 7440-38-2 | Effets cutanés | Effets respiratoires | A | 1 | 1A | Tumeurs multiples |
| Cadmium | 7440-43-9 | Effets rénaux | Effets rénaux | B1 | 1 | 1B | Tumeurs pulmonaires, prostatiques, hépatiques et stomacales |
| Cuivre | 7440-50-8 | Effets gastro-intestinaux | Absence de données | D | 3 | - | - |
| Mercure élémentaire | 7439-97-6 | - | Effets neurologiques | D | 3 | - | - |
| Mercure inorganique | diverses composés | Effets rénaux | - | D | 4 | - | - |
| Méthylmercure | 22967-92-6 | Effets neurologiques | - | C | 2B | - | Tumeurs rénales (données animales) |
| Plomb | 7439-92-1 | Effets rénaux | Effets rénaux | B2 | 1 ou 2B | 1A ou 2 | Tumeurs rénales, bronchiques et pulmonaires |
| Zinc | 7440-66-6 | Effets hématologiques | - | D | - | - | - |
| Naphtalène | 91-20-3 | Effets sur le poids | Effets respiratoires | C | 2B | 2 | Hémangiosarcomes, adénomes et neuroblastomes du système respiratoire (données animales) |
| Acénaphylène | 208-96-8 | Absence de données | Absence de données | D | - | - | - |
| Acénaphène | 83-32-9 | Effets hépatiques | Absence de données | - | - | - | - |
| Fluorène | 86-73-7 | Effets hépatiques | Absence de données | D | 3 | - | - |
| Phénanthrène | 85-01-8 | Effets rénaux | Absence de données | D | 3 | - | - |
| Anthracène | 120-12-7 | Absence de données | Absence de données | D | 3 | - | - |
| Fluoranthène | 206-44-0 | Effets hépatiques | Absence de données | D | 3 | - | - |
| Pyrène | 129-00-0 | Effets rénaux | Absence de données | D | 3 | - | - |
| Benzo(a)anthracène | 56-55-3 | Absence de données | Absence de données | B2 | 2A | - | Adénomes pulmonaires et hépatiques, carcinomes hépatocellulaires |
| Chrysène | 218-01-9 | Absence de données | Absence de données | B2 | 3 | 1B | Tumeurs pulmonaires |
| Benzo(b)fluoranthène | 205-99-2 | Absence de données | Absence de données | B2 | 2B | 1B | Tumeurs pulmonaires |
| Benzo(k)fluoranthène | 207-08-9 | Absence de données | Absence de données | B3 | 2B | 1B | Papillomes et carcinomes cutanés |
| Benzo(a)pyrène | 50-32-8 | Effets sur le développement | Effets sur le développement | B2 | 2A | 1B | Tumeurs des voies respiratoires et du système digestif (papillomes, carcinomes, adénomes), leucémies |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 53-70-3 | Absence de données | Absence de données | B2 | 2B | 1B | Adénomes et carcinomes pulmonaires, papillomes cutanés (données animales) |
| Benzo(g,h,i)Pérylène | 191-24-2 | Effets rénaux | Absence de données | D | 3 | - | - |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 193-39-5 | Absence de données | Absence de données | B2 | 2B | - | Tumeurs cutanées (données animales) |
| Octa CDD | 3268-87-9 | Effets sur la reproduction | Effets sur la reproduction | | 3 | | Adénomes hépatiques, carcinomes hépatocellulaires |
| 1,2,3,7,8 PeCDF | 57117-41-6 | Effets sur la reproduction | Effets sur la reproduction | | 3 | 1B | Adénomes hépatiques, carcinomes hépatocellulaires |
| 2,3,4,7,8 PeCDF | 57117-31-4 | Effets sur la reproduction | Effets sur la reproduction | | 1 | 1B | Adénomes hépatiques, carcinomes hépatocellulaires |
| 2,3,7,8 TCDF | 51207-31-9 | Effets sur la reproduction | Effets sur la reproduction | | 1 | 1B | Adénomes hépatiques, carcinomes hépatocellulaires |

Nomenclatures utilisées pour la cancérogénicité :

Classification de l'US EPA :

- Groupe A : Substance cancérogène pour l'homme ;
- Groupe B1 : Substance probablement cancérogène pour l'homme avec des données disponibles limitées chez l'homme ;
- Groupe B2 : Substance probablement cancérogène 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 : Cancérogène 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.

Classification du CIRC :

- Groupe 1 : L'agent (ou le mélange) est cancérogène pour l'homme ;
- Groupe 2A : L'agent (ou le mélange) est probablement cancérogène pour l'homme ;
- Groupe 2B : L'agent (ou le mélange) est un cancérogène possible pour l'homme ;
- Groupe 3 : L'agent (ou le mélange) ne peut être classé du point de vue de sa cancérogénicité pour l'homme ;
- Groupe 4 : L'agent (ou le mélange) est probablement non cancérogène pour l'homme.

Classification de l'Union Européenne³ :

- Catégorie 1A : Substances que l'on sait être cancérogène pour l'homme ;
- Catégorie 1B : Substances devant être assimilées à des substances cancérogènes pour l'homme ;
- Catégorie 2 : Substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles mais pour lesquelles les informations disponibles ne permettent pas une évaluation satisfaisante.

6.2 - Valeurs Toxicologiques de Référence retenues

Les VTR ont fait l'objet d'une vérification le 12/04/2023.

L'ensemble des VTR retenues dans le cadre de la présente étude pour la voie d'exposition par inhalation et par ingestion sont présentées dans les tableaux suivants.

³ Selon le règlement 1272/2008 du 31 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances chimiques et des mélanges (CLP)

Tableau 4 : VTR retenues dans le cadre de l'étude pour la voie inhalation

| Substance | | Effets à seuil | | Effets sans seuil | |
|-------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------|--|-------------------|
| Dénomination | N°CAS | VTR (mg/m ³) | Organisme (année) | ERU (mg/m ³) ⁻¹ | Organisme (année) |
| Arsenic | 7440-38-2 | 1,50E-05 | OEHHA (2008) | 3,30E+00 | OEHHA (2009) |
| Cadmium | 7440-43-9 | 4,50E-04 | ANSES (2012) | 3,00E+02 | ANSES (2012) |
| Cuivre | 7440-50-8 | 1,00E-03 | RIVM (2001) | - | - |
| Mercure élémentaire | 7439-97-6 | 3,00E-05 | OEHHA (2008) | - | - |
| Mercure inorganique | Plusieurs composés | - | - | - | - |
| Méthylmercure | 22967-92-6 | - | - | - | - |
| Plomb | 7439-92-1 | 9,00E-03 | ANSES (2013) | 1,20E-02 | OEHHA (2011) |
| Zinc | 7440-66-6 | - | - | 0,00E+00 | - |
| HCT aromatiques C16-C21 | - | - | TPHCWG (1997) | - | - |
| HCT aromatiques C21-C35 | - | - | TPHCWG (1997) | - | - |
| Naphtalène | 91-20-3 | 3,70E-02 | ANSES (2013) | 5,60E-03 | ANSES (2013) |
| Acénaphène | 83-32-9 | - | - | 6,00E-04 | INERIS (2006) |
| Fluorène | 86-73-7 | - | - | 6,00E-04 | INERIS (2006) |
| Phénanthrène | 85-01-8 | - | - | 6,00E-04 | INERIS (2006) |
| Anthracène | 120-12-7 | - | - | 6,00E-03 | INERIS (2006) |
| Fluoranthène | 206-44-0 | - | - | 6,00E-04 | INERIS (2006) |
| Pyrène | 129-00-0 | - | - | 6,00E-04 | INERIS (2006) |
| Benzo(a)anthracène | 56-55-3 | - | - | 1,10E-01 | OEHHA (2009) |
| Chrysène | 218-01-9 | - | - | 1,10E-02 | OEHHA (2009) |
| Benzo(b)fluoranthène | 205-99-2 | - | - | 1,10E-01 | OEHHA (2009) |
| Benzo(k)fluoranthène | 207-08-9 | - | - | 6,00E-02 | INERIS (2006) |
| Benzo(a)pyrène | 50-32-8 | 2,00E-06 | US EPA (2017) | 6,00E-01 | US EPA (2017) |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 53-70-3 | - | - | 6,00E-01 | INERIS (2006) |
| Benzo(g,h,i)Pérylène | 191-24-2 | - | - | 1,10E-02 | INERIS (2003) |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 193-39-5 | - | - | 6,00E-02 | INERIS (2006) |

Tableau 5 : VTR retenues dans le cadre de l'étude pour la voie ingestion

| Substance | | Effets non cancérogènes | | Effets cancérogènes | |
|------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Dénomination | N°CAS | VTR (mg/kg) | Organisme (année) | ERU (mg/kg) ⁻¹ | Organisme (année) |
| Arsenic | 7440-38-2 | 4,50E-04 | FoBig (2009) | 1,50E+00 | OEHHA 1998 US EPA (2009) |
| Cadmium | 7440-43-9 | 3,50E-04 | ANSES (2019) | - | - |
| Cuivre | 7440-50-8 | 1,40E-01 | RIVM (2001) | - | - |
| Mercure élémentaire | 7439-97-6 | - | - | - | - |
| Mercure inorganique | Plusieurs composés | 6,60E-04 | INERIS (2014) | - | - |
| Méthylmercure | 22967-92-6 | 1,00E-04 | US EPA (2001) | - | - |
| Plomb | 7439-92-1 | 5,00E-04 | HCSP | 8,50E-03 | OEHHA (2005) |
| Zinc | 7440-66-6 | 3,00E-01 | US EPA (2005) | - | - |
| Naphtalène | 91-20-3 | 2,00E-02 | US EPA (1998) | 1,20E-01 | OEHHA (2011) |
| Acénaphylène | 208-96-8 | - | - | 1,00E-03 | INERIS (2018) |
| Acénaphène | 83-32-9 | 6,00E-02 | US EPA (1990) | 1,00E-03 | INERIS (2018) |
| Fluorène | 86-73-7 | 4,00E-02 | US EPA (1990) | 1,00E-03 | INERIS (2018) |
| Phénanthrène | 85-01-8 | 4,00E-02 | RIVM (2001) | 1,00E-03 | INERIS (2018) |
| Anthracène | 120-12-7 | 3,00E-01 | US EPA (1990) | 1,00E-02 | INERIS (2018) |
| Fluoranthène | 206-44-0 | 4,00E-02 | ATSDR (1995) | 1,00E-03 | INERIS (2018) |
| Pyrène | 129-00-0 | 3,00E-02 | US EPA (1993) | 1,00E-03 | INERIS (2018) |
| Benzo(a)anthracène | 56-55-3 | - | - | 1,00E-01 | INERIS (2018) |
| Chrysène | 218-01-9 | - | - | 1,00E-02 | INERIS (2018) |
| Benzo(b)fluoranthène | 205-99-2 | - | - | 1,00E-01 | INERIS (2018) |
| Benzo(k)fluoranthène | 207-08-9 | - | - | 1,00E-01 | INERIS (2018) |
| Benzo(a)pyrène | 50-32-8 | 3,00E-04 | US EPA (2017) | 1,00E+00 | US EPA (2017) |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 53-70-3 | - | - | 1,00E+00 | INERIS (2018) |
| Benzo(g,h,i)Pérylène | 191-24-2 | 3,00E-02 | RIVM (2001) | 1,00E-02 | INERIS (2018) |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 193-39-5 | - | - | 1,00E-01 | INERIS (2018) |
| 1,2,3,7,8 PeCDF | 57117-41-6 | 7,00E-10 | US EPA (2012) | 1,30E+04 | OEHHA (2009) |
| 2,3,4,7,8 PeCDF | 57117-31-4 | 7,00E-10 | US EPA (2012) | 3,90E+03 | OEHHA (2009) |
| 2,3,7,8 TCDF | 51207-31-9 | 7,00E-10 | US EPA (2012) | 3,90E+01 | OEHHA (2009) |

6.3 - Quantification des expositions

6.3.1 - Paramètres retenus

Les paramètres d'entrée de la modélisation pour les voies d'exposition par ingestion de sol, de végétaux/produits d'élevage issus du site et par inhalation de poussières sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 6 : Paramètres d'exposition retenus

| Scénario | Employé agricole urbain Scénario 1 | Enfant visiteur Scénario 2 | Adulte visiteur Scénario 3 | Justifications |
|--|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|
| Durée d'exposition | 42 ans | 6 ans | 42 ans | INERIS |
| Temps moyenné pour les effets sans seuil | 70 ans (vie entière) | | | INERIS |
| Fréquence d'exposition | 220 j/an 8 h/jour | 36 j/an 8h/jour | 36 j/an 8h/jour | Agriculteur : Guide Refuge Visiteur : scénario EOOD |
| Age minimal de la classe d'âge | 16 ans | 0 ans | 0 ans16 | INERIS |
| Masse corporelle | 70 kg | 70 kg | 15 kg | INERIS |
| Quantité de sol ingéré (agriculture pleine terre) | 200 mg/j | 91 mg/j | 50 mg/j | Guide Refuge |
| Quantité de végétaux consommée | | | | |
| Légumes feuilles | 84,7 g/j | 37,5 g/j | 84,7 g/j | Guide Refuge |
| Légumes fruits et fruits | 140 g/j | 110,9 g/j | 140 g/j | |
| Légumes racines | 34,8 g/j | 20,3 g/j | 34,8 g/j | |
| Tubercules | 106,9 g/j | 49,1 g/j | 106,9 g/j | |
| Fraction de légumes consommés provenant du site | | | | |
| Légumes feuilles | 65% | 31% | 31% | Agriculteur : Guide Refuge Visiteur : valeurs préconisées par l'INERIS |
| Légumes fruits et fruits | 65% | 31% | 31% | |
| Légumes racines | 65% | 45% | 45% | |
| Tubercules | 75% | 45% | 45% | |
| Teneur en matière sèche des végétaux | | | | |
| Légumes feuilles | 0,07 | | | INERIS |
| Légumes fruits et fruits | 0,07 | | | |
| Légumes racines | 0,1 | | | |
| Tubercules | 0,23 | | | |
| Quantité de produits d'élevage consommée | | | | |
| Oeufs | 15 g/j frais | 10 g/j frais | 15 g/j frais | Valeurs préconisées par l'INERIS |
| Produits laitiers | 210 g/j frais | 310 g/j frais | 210 g/j frais | |
| Viande bovin/ovin | 47 g/j frais | 32 g/j frais | 47 g/j frais | |
| Viande porcine | 40 g/j frais | 22 g/j frais | 40 g/j frais | |
| Viande volaille | 32 g/j frais | 17 g/j frais | 32 g/j frais | |
| Fraction de produits d'élevage consommés provenant du site | | | | |
| Oeufs | 60% | 26% | 26% | Valeurs préconisées par l'INERIS |
| Produits laitiers | 30% | 10% | 10% | |
| Viande bovin/ovin | 35% | 10% | 10% | |
| Viande porcine | 30% | 10% | 10% | |
| Viande volaille | 60% | 11% | 11% | |
| Proportion de végétaux consommés provenant du site | | | | |
| Volaille | 0,5 | | | Hypothèse |
| Bovin/ovin/porcin | 0,5 | | | |
| Teneur en matière grasse dans les produits d'élevage | | | | |
| Oeufs | 0,125 | | | INERIS |
| Produits laitiers | 0,105 | | | |
| Viande bovin/ovin | 0,119 | | | |
| Viande porcine | 0,1875 | | | |
| Viande volaille | 0,063 | | | |
| Inhalation de poussières | | | | |
| Concentration de particules en suspension dans l'air ambiant issues du sol | 2,50E-08 kg/m ³ | 2,50E-08 kg/m ³ | 2,50E-08 kg/m ³ | INERIS |

Les données utilisées pour l'ingestion de végétaux autoproduits reposent sur les données pour l'agriculture urbaine en Ile de France du guide Refuge (AgroParisTech, INRA, 2019).

Note : il n'existe pas de paramètres d'exposition relatifs à la consommation d'aromates dans les bases de données. Ceux-ci n'ont donc pas été pris en compte dans les calculs de risque. Ces composés étant potentiellement bio accumulatifs, il est préconisé de réaliser des cultures tests au vu des concentrations dans les sols mis en évidence.

En l'absence d'informations sur la composition des futures exploitations, les quantités consommées ont été définies pour un mélange de végétaux type.

En l'absence de données dans les végétaux, les concentrations ont été prédites à l'aide du logiciel MODUL'ERS. Pour cela, les facteurs de bioconcentration (BCF) ont été calculés ou recueillis dans la littérature.

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.

Les références bibliographiques utilisées pour la réalisation des calculs de risques sont présentées Annexe 6.

6.3.2 - Estimation des concentrations dans les poussières inhalables

L'envol de poussières depuis les sols vers l'air extérieur a été calculé en utilisant les équations génériques sur la base de la moyenne des concentrations mesurées dans les sols de surface (0-3cm ou à défaut 0-30 cm) au droit de chaque zone présentée dans le Tableau 2.

Les concentrations modélisées dans les poussières par maille analysée sont présentées dans le Tableau 7.

Tableau 7 : Concentrations modélisées dans les poussières en air extérieur

| Paramètres | Unité | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
|--|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Métaux sur brut | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/m ³ | 3,19E-07 | 4,29E-07 | 2,69E-07 | 4,27E-07 | 4,17E-07 |
| Cadmium (Cd) | mg/m ³ | 1,54E-08 | 1,62E-08 | 1,58E-08 | 1,44E-08 | 1,58E-08 |
| Chrome (Cr) | mg/m ³ | 4,28E-07 | 4,64E-07 | 4,20E-07 | 4,79E-07 | 4,79E-07 |
| Cuivre (Cu) | mg/m ³ | 1,44E-06 | 1,73E-06 | 2,11E-06 | 1,91E-06 | 1,75E-06 |
| Mercure (Hg) | mg/m ³ | 1,13E-08 | 7,88E-09 | 4,59E-09 | 7,22E-09 | 1,08E-08 |
| Nickel (Ni) | mg/m ³ | 3,86E-07 | 3,81E-07 | 3,54E-07 | 4,07E-07 | 3,74E-07 |
| Plomb (Pb) | mg/m ³ | 8,48E-06 | 8,23E-06 | 3,86E-06 | 3,18E-06 | 4,53E-06 |
| Zinc (Zn) | mg/m ³ | 9,45E-06 | 7,13E-06 | 2,94E-06 | 3,08E-06 | 2,96E-06 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | |
| Naphtalène | mg/m ³ | 1,39E-09 | 4,24E-09 | 1,31E-09 | 1,31E-09 | 1,31E-09 |
| Acénaphylène | mg/m ³ | 1,65E-09 | 1,31E-09 | 1,31E-09 | 1,31E-09 | 1,38E-09 |
| Acénaphthène | mg/m ³ | 2,74E-09 | 6,43E-09 | 2,10E-09 | 1,31E-09 | 1,44E-09 |
| Fluorène | mg/m ³ | 2,70E-09 | 5,69E-09 | 2,30E-09 | 1,31E-09 | 1,51E-09 |
| Phénanthrène | mg/m ³ | 3,57E-08 | 6,67E-08 | 2,15E-08 | 3,15E-09 | 7,94E-09 |
| Anthracène | mg/m ³ | 7,91E-09 | 1,59E-08 | 4,92E-09 | 1,38E-09 | 2,33E-09 |
| Fluoranthène | mg/m ³ | 5,20E-08 | 8,23E-08 | 2,69E-08 | 6,43E-09 | 1,13E-08 |
| Pyrène | mg/m ³ | 4,17E-08 | 6,13E-08 | 2,01E-08 | 5,32E-09 | 8,93E-09 |
| Benzo(a)anthracène | mg/m ³ | 2,42E-08 | 3,29E-08 | 1,02E-08 | 3,48E-09 | 5,35E-09 |
| Chrysène | mg/m ³ | 2,24E-08 | 3,37E-08 | 1,02E-08 | 3,22E-09 | 5,02E-09 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/m ³ | 2,79E-08 | 3,92E-08 | 1,27E-08 | 6,10E-09 | 8,14E-09 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/m ³ | 1,12E-08 | 1,54E-08 | 5,25E-09 | 2,30E-09 | 3,08E-09 |
| Benzo(a)pyrène | mg/m ³ | 1,80E-08 | 2,63E-08 | 8,14E-09 | 3,68E-09 | 4,95E-09 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/m ³ | 3,94E-09 | 4,81E-09 | 2,17E-09 | 1,38E-09 | 1,38E-09 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/m ³ | 1,13E-08 | 1,44E-08 | 5,32E-09 | 2,82E-09 | 3,41E-09 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/m ³ | 1,26E-08 | 1,67E-08 | 5,64E-09 | 2,63E-09 | 3,15E-09 |
| Somme des HAP | mg/m ³ | 2,69E-07 | 4,19E-07 | 1,29E-07 | 3,71E-08 | 6,17E-08 |

6.3.3 - Estimation des concentrations dans les végétaux

Le transfert des polluants depuis les sols vers les végétaux a été calculé en utilisant les équations génériques. Les concentrations moyennes modélisées par maille analysée sont présentées en Annexe 7.

6.3.4 - Estimation des concentrations dans les produits d'élevage

Le transfert des polluants depuis les sols vers les produits d'élevage a été modélisé à l'aide du logiciel MODUL'ERS. Le transfert a été modélisé au droit de chaque zone sur la base des concentrations moyennes. Les concentrations moyennes modélisées par maille analysée sont présentées en Annexe 7.

Pour les métaux, l'étude bibliographique n'a pas permis de mettre en évidence des facteurs de bioaccumulation pour l'ensemble des polluants et produits d'élevage comme présenté en Annexe 3. Ainsi, les éléments suivants n'ont pu être pris en compte :

- Le transfert de l'Arsenic vers les œufs, les poulets et le porc ;
- Le transfert de Cuivre dans les différents produits d'élevage ;
- Le transfert du Plomb dans les poulets et le porc.

Tableau 8 : Concentrations modélisées dans les produits d'élevage -zone 1

| Paramètres | Unité | Valeurs de comparaison dans les denrées alimentaires (INERIS 2020) | | | | Zone 1 | | | |
|--|----------|--|----------|--------------|----------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | Volailles | Abats | Bovins/ovins | Lait | Concentration dans les œufs | Concentration dans le poulet | Concentration dans le lait | Concentration dans le bœuf |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | |
| Cadmium | mg/kg MG | 3,15E-03 | 4,25E-02 | 5,95E-03 | - | 3,03E-03 | 1,29E-01 | 4,94E-05 | 9,12E-04 |
| Mercuré | mg/kg MG | - | - | - | - | 3,06E-04 | 3,06E-04 | 7,24E-05 | 1,67E-04 |
| Plomb | mg/kg MG | 6,30E-03 | 4,25E-02 | 1,19E-02 | 2,10E-03 | 1,84E-03 | Abs BAF | 5,42E-02 | 6,50E-02 |
| Zinc | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,24E+00 | 1,24E+00 | 6,88E-02 | 1,91E-01 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MG | - | - | - | - | 3,57E-03 | 6,24E-03 | 6,67E-04 | 3,17E-03 |
| Acénaphylène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,64E-04 | 4,62E-04 | 6,09E-04 | 2,89E-03 |
| Acénaphthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 4,13E-03 | 7,23E-03 | 1,16E-03 | 5,50E-03 |
| Fluorène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,79E-04 | 4,88E-04 | 1,04E-03 | 4,94E-03 |
| Phénanthrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,49E-03 | 2,61E-03 | 1,18E-02 | 5,62E-02 |
| Anthracène | mg/kg MG | - | - | - | - | 5,39E-04 | 9,44E-04 | 2,75E-03 | 1,31E-02 |
| Fluoranthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 9,58E-04 | 1,68E-03 | 1,36E-02 | 6,48E-02 |
| Pyrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 6,14E-04 | 1,07E-03 | 1,02E-02 | 4,87E-02 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,16E-04 | 3,78E-04 | 4,86E-03 | 2,31E-02 |
| Chrysène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,07E-04 | 3,62E-04 | 4,33E-03 | 2,06E-02 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 3,18E-04 | 5,56E-04 | 3,66E-03 | 1,74E-02 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 9,75E-05 | 1,71E-04 | 1,22E-03 | 5,80E-03 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,08E-04 | 1,89E-04 | 3,18E-03 | 1,51E-02 |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MG | - | - | - | - | 4,48E-05 | 7,83E-05 | 4,74E-04 | 2,25E-03 |
| Benzo(ghi)pérylène | mg/kg MG | - | - | - | - | 4,25E-05 | 7,43E-05 | 1,45E-03 | 6,88E-03 |
| Indéno(123-cd)pyrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 5,12E-05 | 8,96E-05 | 1,62E-03 | 7,69E-03 |
| Dioxines et furanes | | | | | | | | | |
| 123789_Hexachlorodibenzofurane | mg/kg MG | - | - | - | - | 9,63E-07 | 7,57E-07 | 2,23E-08 | 2,23E-08 |
| 23478_Pentachlorodibenzofurane | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,46E-06 | 1,37E-06 | 3,97E-07 | 3,97E-07 |
| 2378_Tétrachlorodibenzofurane | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,38E-06 | 1,63E-06 | 5,26E-08 | 5,26E-08 |
| Octachlorodibenzodioxine | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,01E-05 | 1,82E-05 | 3,79E-07 | 3,79E-07 |

Tableau 9 : Concentrations modélisées dans les produits d'élevage - Zone 2

| Paramètres | Unité | Valeurs de comparaison dans les denrées alimentaires (INERIS 2020) | | | | Zone 2 | | | |
|--|----------|--|----------|--------------|----------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | Volailles | Abats | Bovins/ovins | Lait | Concentration dans les œufs | Concentration dans le poulet | Concentration dans le lait | Concentration dans le bœuf |
| | | | | | | | | | |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | |
| Cadmium | mg/kg MG | 3,15E-03 | 4,25E-02 | 5,95E-03 | - | 3,04E-03 | 1,29E-01 | 5,20E-05 | 9,61E-04 |
| Mercure | mg/kg MG | - | - | - | - | 3,04E-04 | 3,04E-04 | 5,07E-05 | 1,17E-04 |
| Plomb | mg/kg MG | 6,30E-03 | 4,25E-02 | 1,19E-02 | 2,10E-03 | 1,83E-03 | Abs BAF | 5,26E-02 | 6,31E-02 |
| Zinc | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,24E+00 | 1,24E+00 | 5,19E-02 | 1,44E-01 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MG | - | - | - | - | 3,57E-03 | 6,25E-03 | 2,04E-03 | 9,70E-03 |
| Acénaphthylène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,63E-04 | 4,61E-04 | 4,84E-04 | 2,30E-03 |
| Acénaphthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 4,14E-03 | 7,24E-03 | 2,72E-03 | 1,29E-02 |
| Fluorène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,86E-04 | 5,01E-04 | 2,19E-03 | 1,04E-02 |
| Phénanthrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,59E-03 | 2,78E-03 | 2,21E-02 | 1,05E-01 |
| Anthracène | mg/kg MG | - | - | - | - | 5,63E-04 | 9,85E-04 | 5,53E-03 | 2,63E-02 |
| Fluoranthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,07E-03 | 1,86E-03 | 2,16E-02 | 1,03E-01 |
| Pyrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 6,84E-04 | 1,20E-03 | 1,51E-02 | 7,16E-02 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,46E-04 | 4,31E-04 | 6,61E-03 | 3,14E-02 |
| Chrysène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,46E-04 | 4,30E-04 | 6,52E-03 | 3,10E-02 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 3,47E-04 | 6,08E-04 | 5,15E-03 | 2,45E-02 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,07E-04 | 1,87E-04 | 1,68E-03 | 7,97E-03 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,35E-04 | 2,36E-04 | 4,63E-03 | 2,20E-02 |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MG | - | - | - | - | 4,69E-05 | 8,21E-05 | 5,79E-04 | 2,75E-03 |
| Benzo(ghi)peryène | mg/kg MG | - | - | - | - | 5,04E-05 | 8,81E-05 | 1,84E-03 | 8,75E-03 |
| Indéno(123-cd)pyrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 6,19E-05 | 1,08E-04 | 2,15E-03 | 1,02E-02 |
| Dioxines et furanes | | | | | | | | | |
| 123789_Hexachlorodibenzofurane | mg/kg MG | - | - | - | - | 9,63E-07 | 7,57E-07 | 2,23E-08 | 2,23E-08 |
| 23478_Pentachlorodibenzofurane | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,46E-06 | 1,37E-06 | 3,97E-07 | 3,97E-07 |
| 2378_Tétrachlorodibenzofurane | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,38E-06 | 1,63E-06 | 5,26E-08 | 5,26E-08 |
| Octachlorodibenzodioxine | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,01E-05 | 1,82E-05 | 3,79E-07 | 3,79E-07 |

Tableau 10 : Concentrations modélisées dans les produits d'élevage - Zone 3

| Paramètres | Unité | Valeurs de comparaison dans les denrées alimentaires (INERIS 2020) | | | | Zone 3 | | | |
|--|----------|--|----------|--------------|----------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | Volailles | Abats | Bovins/ovins | Lait | Concentration dans les œufs | Concentration dans le poulet | Concentration dans le lait | Concentration dans le bœuf |
| | | | | | | | | | |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | |
| Cadmium | mg/kg MG | 3,15E-03 | 4,25E-02 | 5,95E-03 | - | 3,04E-03 | 1,29E-01 | 5,20E-05 | 9,61E-04 |
| Mercure | mg/kg MG | - | - | - | - | 3,02E-04 | 3,02E-04 | 3,31E-05 | 7,64E-05 |
| Plomb | mg/kg MG | 6,30E-03 | 4,25E-02 | 1,19E-02 | 2,10E-03 | 1,74E-03 | Abs BAF | 2,55E-02 | 3,06E-02 |
| Zinc | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,23E+00 | 1,23E+00 | 2,23E-02 | 6,18E-02 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MG | - | - | - | - | 3,57E-03 | 6,24E-03 | 6,31E-04 | 3,00E-03 |
| Acénaphthylène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,63E-04 | 4,61E-04 | 4,84E-04 | 2,30E-03 |
| Acénaphthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 4,13E-03 | 7,23E-03 | 1,04E-03 | 4,92E-03 |
| Fluorène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,79E-04 | 4,88E-04 | 1,07E-03 | 5,10E-03 |
| Phénanthrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,47E-03 | 2,57E-03 | 9,14E-03 | 4,34E-02 |
| Anthracène | mg/kg MG | - | - | - | - | 5,33E-04 | 9,33E-04 | 2,05E-03 | 9,73E-03 |
| Fluoranthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 8,87E-04 | 1,55E-03 | 8,41E-03 | 4,00E-02 |
| Pyrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 5,51E-04 | 9,65E-04 | 5,96E-03 | 2,83E-02 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,72E-04 | 3,02E-04 | 2,34E-03 | 1,11E-02 |
| Chrysène | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,71E-04 | 2,99E-04 | 2,29E-03 | 1,09E-02 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,83E-04 | 4,95E-04 | 1,92E-03 | 9,13E-03 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 8,57E-05 | 1,50E-04 | 6,48E-04 | 3,08E-03 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 7,99E-05 | 1,40E-04 | 1,66E-03 | 7,87E-03 |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MG | - | - | - | - | 4,09E-05 | 7,16E-05 | 2,86E-04 | 1,36E-03 |
| Benzo(ghi)peryène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,91E-05 | 5,09E-05 | 7,85E-04 | 3,73E-03 |
| Indéno(123-cd)pyrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 3,56E-05 | 6,22E-05 | 8,42E-04 | 4,00E-03 |
| Dioxines et furanes | | | | | | | | | |
| 123789_Hexachlorodibenzofurane | mg/kg MG | - | - | - | - | 9,63E-07 | 7,57E-07 | 2,23E-08 | 2,23E-08 |
| 23478_Pentachlorodibenzofurane | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,46E-06 | 1,37E-06 | 3,97E-07 | 3,97E-07 |
| 2378_Tétrachlorodibenzofurane | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,38E-06 | 1,63E-06 | 5,26E-08 | 5,26E-08 |
| Octachlorodibenzodioxine | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,01E-05 | 1,82E-05 | 3,79E-07 | 3,79E-07 |

Tableau 11 : Concentrations modélisées dans les produits d'élevage - Zone 4

| Paramètres | Unité | Valeurs de comparaison dans les denrées alimentaires (INERIS 2020) | | | | Zone 4 | | | |
|--|----------|--|----------|--------------|----------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | Volailles | Abats | Bovins/ovins | Lait | Concentration dans les œufs | Concentration dans le poulet | Concentration dans le lait | Concentration dans le bœuf |
| | | | | | | | | | |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | |
| Cadmium | mg/kg MG | 3,15E-03 | 4,25E-02 | 5,95E-03 | - | 3,03E-03 | 1,29E-01 | 4,85E-05 | 8,96E-04 |
| Mercure | mg/kg MG | - | - | - | - | 3,04E-04 | 3,04E-04 | 5,00E-05 | 1,15E-04 |
| Plomb | mg/kg MG | 6,30E-03 | 4,25E-02 | 1,19E-02 | 2,10E-03 | 1,73E-03 | Abs BAF | 2,20E-02 | 2,64E-02 |
| Zinc | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,23E+00 | 1,23E+00 | 2,44E-02 | 6,76E-02 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MG | - | - | - | - | 3,57E-03 | 6,24E-03 | 6,31E-04 | 3,00E-03 |
| Acénaphthylène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,63E-04 | 4,61E-04 | 4,84E-04 | 2,30E-03 |
| Acénaphthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 4,13E-03 | 7,22E-03 | 5,55E-04 | 2,64E-03 |
| Fluorène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,75E-04 | 4,82E-04 | 5,05E-04 | 2,40E-03 |
| Phénanthrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,40E-03 | 2,44E-03 | 1,29E-03 | 6,13E-03 |
| Anthracène | mg/kg MG | - | - | - | - | 5,20E-04 | 9,11E-04 | 4,90E-04 | 2,33E-03 |
| Fluoranthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 8,01E-04 | 1,40E-03 | 2,05E-03 | 9,74E-03 |
| Pyrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 4,87E-04 | 8,53E-04 | 1,57E-03 | 7,48E-03 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,46E-04 | 2,55E-04 | 8,02E-04 | 3,81E-03 |
| Chrysène | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,43E-04 | 2,50E-04 | 7,13E-04 | 3,39E-03 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,62E-04 | 4,59E-04 | 8,98E-04 | 4,26E-03 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 7,81E-05 | 1,37E-04 | 2,80E-04 | 1,33E-03 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 6,29E-05 | 1,10E-04 | 7,40E-04 | 3,51E-03 |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MG | - | - | - | - | 3,86E-05 | 6,75E-05 | 1,70E-04 | 8,07E-04 |
| Benzo(ghi)peryène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,16E-05 | 3,77E-05 | 4,13E-04 | 1,96E-03 |
| Indéno(123-cd)pyrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,63E-05 | 4,60E-05 | 3,83E-04 | 1,82E-03 |
| Dioxines et furanes | | | | | | | | | |
| 123789_Hexachlorodibenzofurane | mg/kg MG | - | - | - | - | 9,63E-07 | 7,57E-07 | 2,23E-08 | 2,23E-08 |
| 23478_Pentachlorodibenzofurane | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,46E-06 | 1,37E-06 | 3,97E-07 | 3,97E-07 |
| 2378_Tétrachlorodibenzofurane | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,38E-06 | 1,63E-06 | 5,26E-08 | 5,26E-08 |
| Octachlorodibenzodioxine | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,01E-05 | 1,82E-05 | 3,79E-07 | 3,79E-07 |

Tableau 12 : Concentrations modélisées dans les produits d'élevage - Zone 5

| Paramètres | Unité | Valeurs de comparaison dans les denrées alimentaires (INERIS 2020) | | | | Zone 5 | | | |
|--|----------|--|----------|--------------|----------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | Volailles | Abats | Bovins/ovins | Lait | Concentration dans les œufs | Concentration dans le poulet | Concentration dans le lait | Concentration dans le bœuf |
| | | | | | | | | | |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | |
| Cadmium | mg/kg MG | 3,15E-03 | 4,25E-02 | 5,95E-03 | - | 3,04E-03 | 1,29E-01 | 5,18E-05 | 9,57E-04 |
| Mercure | mg/kg MG | - | - | - | - | 3,06E-04 | 3,06E-04 | 7,24E-05 | 1,67E-04 |
| Plomb | mg/kg MG | 6,30E-03 | 4,25E-02 | 1,19E-02 | 2,10E-03 | 1,76E-03 | Abs BAF | 2,98E-02 | 3,57E-02 |
| Zinc | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,23E+00 | 1,23E+00 | 2,24E-02 | 6,20E-02 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MG | - | - | - | - | 3,57E-03 | 6,24E-03 | 6,31E-04 | 3,00E-03 |
| Acénaphthylène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,64E-04 | 4,61E-04 | 5,12E-04 | 2,43E-03 |
| Acénaphthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 4,13E-03 | 7,23E-03 | 6,18E-04 | 2,94E-03 |
| Fluorène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,76E-04 | 4,83E-04 | 5,92E-04 | 2,81E-03 |
| Phénanthrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,41E-03 | 2,47E-03 | 2,95E-03 | 1,40E-02 |
| Anthracène | mg/kg MG | - | - | - | - | 5,23E-04 | 9,16E-04 | 8,60E-04 | 4,09E-03 |
| Fluoranthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 8,18E-04 | 1,43E-03 | 3,29E-03 | 1,56E-02 |
| Pyrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 5,00E-04 | 8,75E-04 | 2,43E-03 | 1,15E-02 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,52E-04 | 2,67E-04 | 1,19E-03 | 5,65E-03 |
| Chrysène | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,49E-04 | 2,61E-04 | 1,07E-03 | 5,10E-03 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,68E-04 | 4,68E-04 | 1,17E-03 | 5,54E-03 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MG | - | - | - | - | 7,98E-05 | 1,40E-04 | 3,64E-04 | 1,73E-03 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 6,69E-05 | 1,17E-04 | 9,58E-04 | 4,55E-03 |
| Dibenzo(ah)anthracène | mg/kg MG | - | - | - | - | 3,85E-05 | 6,74E-05 | 1,67E-04 | 7,93E-04 |
| Benzo(ghi)peryène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,27E-05 | 3,98E-05 | 4,70E-04 | 2,23E-03 |
| Indéno(123-cd)pyrène | mg/kg MG | - | - | - | - | 2,74E-05 | 4,80E-05 | 4,40E-04 | 2,09E-03 |
| Dioxines et furanes | | | | | | | | | |
| 123789_Hexachlorodibenzofurane | mg/kg MG | - | - | - | - | 9,63E-07 | 7,57E-07 | 2,23E-08 | 2,23E-08 |
| 23478_Pentachlorodibenzofurane | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,46E-06 | 1,37E-06 | 3,97E-07 | 3,97E-07 |
| 2378_Tétrachlorodibenzofurane | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,38E-06 | 1,63E-06 | 5,26E-08 | 5,26E-08 |
| Octachlorodibenzodioxine | mg/kg MG | - | - | - | - | 1,01E-05 | 1,82E-05 | 3,79E-07 | 3,79E-07 |

6.4 - Caractérisation des risques sanitaires

Il est rappelé que l'acceptabilité des risques est définie sur la base de la méthodologie décrite dans les outils de gestion des sites (potentiellement) pollués, rédigée par le MTES, V0 – avril 2017.

Notes :

Pour les risques non cancérogènes, l'additivité des risques peut être effective, avec prudence, dans les cas suivants :

- Pour un même effet et un même mécanisme de toxicité ;
- Pour un même organe cible ;
- En l'absence d'interaction entre substances.

D'après les recommandations émises par le MTES, « dans l'état actuel des connaissances, il est convenu de considérer en évaluation de risque qu'il n'y a pas d'interaction entre les effets des molécules en présence. ». De plus, compte tenu du manque de connaissances relatives au mécanisme d'action de la plupart des substances, l'additivité des QD ne sera réalisée que pour les substances ayant le même organe cible.

A contrario, pour les risques cancérogènes, l'additivité des risques est indifférenciée, toutes substances, toutes voies.

6.4.1 - Ingestion de sols dans le cadre d'une activité agricole

Afin d'identifier les zones du site qui dire le risque vis-à-vis d'une activité agricole. L'exposition par ingestion de sols a été calculé sur la base des concentrations actuellement observées dans les sols sur les différentes mailles des zones 1 à 3. En effet, les zones 4 à 5 présentant de fort dénivelé une activité incluant un travail de la terre sur ces zones n'est pas envisagée mais l'exposition pour une activité d'élevage est étudiée au paragraphe 6.4.3.

Les tableaux ci-après synthétisent les résultats des calculs de risques pour la voie d'exposition par ingestion de sol pour chaque maille des zones 1 à 3.

Les résultats des calculs de risques pour une activité de maraichage sur la zone Z3 indiquent :

- **L'absence de risques sanitaires inacceptables au sens de la méthodologie nationale des sites et sols pollués pour la voie d'exposition par inhalation de poussières et ingestion de sol pour l'ensemble des mailles de la zone 3, pour l'ensemble des usagers ;**
- **La présence de risques sanitaires inacceptables sur les zones 1 et 2 au sens de la méthodologie nationale des sites et sols pollués pour la voie d'exposition par ingestion de sols :**
 - **pour les agriculteurs et les enfants visiteurs sur les mailles : T7, AR1, T1 et AR2. On peut noter que T7 et AR1 correspondent aux mêmes zones, tout comme T1 et AR2 ;**
 - **pour les agriculteurs sur les mailles T10 et P400-1.**

On peut noter qu'en dehors des mailles **T7 et AR1, T10 et P300-1 et T1 et AR2**, les échantillons composites des tranches 0-0,3 m et 0-0,03m n'ont pas été collectées sur les mêmes emprises. Ils montrent toutefois des résultats comparables et ont ainsi pu conduire à la création de la cartographie des usages futurs admissibles dans le chapitre 8.

Au vu de ces évaluations de risques, la zone Z3 apparaît comme la plus favorable pour la réalisation d'une ferme pédagogique

Tableau 13 : Résultats des calculs de risques pour l'ingestion de sols par maille sur la zone Z1

| | | Zone 1 | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| Maille | | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | P100-1 0-0,03 | P100-2 0-0,03 | P100-3 0-0,03 | P300-1 0-0,03 | P100-4 0-0,03 | P400-1 0-0,03 | AR1 0-0,03 |
| Scénario 1 Agriculteur | QD | 13,669 | 0,887 | 0,849 | 1,387 | 0,695 | 0,416 | 0,59 | 0,486 | 0,49 | 0,596 | 0,425 | 1,108 | 4,151 |
| | ERI | 1,21E-04 | 4,32E-06 | 4,91E-06 | 4,87E-06 | 2,22E-06 | 1,51E-06 | 1,78E-06 | 1,50E-06 | 3,07E-06 | 3,76E-06 | 2,44E-06 | 4,08E-06 | 1,14E-05 |
| Scénario 2 Enfant visiteur | QD | 4,749 | 0,308 | 0,295 | 0,482 | 0,241 | 0,145 | 0,205 | 0,169 | 0,17 | 0,207 | 0,148 | 0,385 | 1,442 |
| | ERI | 6,00E-06 | 2,15E-07 | 2,44E-07 | 2,41E-07 | 1,10E-07 | 7,50E-08 | 8,86E-08 | 7,43E-08 | 1,52E-07 | 1,87E-07 | 1,22E-07 | 2,03E-07 | 5,70E-07 |
| Scénario 3 Adulte visiteur | QD | 0,559 | 0,036 | 0,035 | 0,057 | 0,028 | 0,017 | 0,024 | 0,02 | 0,02 | 0,024 | 0,017 | 0,045 | 0,17 |
| | ERI | 8,25E-06 | 2,95E-07 | 3,35E-07 | 3,33E-07 | 1,52E-07 | 1,03E-07 | 1,22E-07 | 1,02E-07 | 2,09E-07 | 2,57E-07 | 1,67E-07 | 2,78E-07 | 7,83E-07 |

Tableau 14 : Résultats des calculs de risques pour l'ingestion de sols par maille sur la zone Z2

| | | Zone 2 | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------------|------------|------------|------------------|------------------|-------------------|
| Maille | | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | P100-11 0-0,03 | AR3 0-0,03 | AR2 0-0,03 | P100-9 0-0,03 | P400-2 0-0,03 | P100-10 0-0,03 |
| Scénario 1 Agriculteur | QD | 5,013 | 0,694 | 0,519 | 0,521 | 0,695 | 0,523 | 0,624 | 0,763 | 3,467 | 0,737 | 0,346 | 0,596 |
| | ERI | 8,25E-05 | 2,11E-06 | 1,38E-06 | 1,75E-06 | 2,47E-06 | 2,60E-06 | 1,93E-06 | 2,87E-06 | 1,16E-05 | 4,98E-06 | 1,14E-06 | 4,02E-06 |
| Scénario 2 Enfant visiteur | QD | 1,742 | 0,241 | 0,18 | 0,181 | 0,242 | 0,182 | 0,217 | 0,265 | 1,205 | 0,256 | 0,12 | 0,207 |
| | ERI | 4,09E-06 | 1,04E-07 | 6,83E-08 | 8,68E-08 | 1,22E-07 | 1,29E-07 | 9,61E-08 | 1,43E-07 | 5,75E-07 | 2,47E-07 | 5,67E-08 | 1,99E-07 |
| Scénario 3 Adulte visiteur | QD | 0,359 | 0,05 | 0,037 | 0,037 | 0,05 | 0,037 | 0,045 | 0,055 | 0,248 | 0,053 | 0,025 | 0,043 |
| | ERI | 7,31E-06 | 1,87E-07 | 1,22E-07 | 1,55E-07 | 2,19E-07 | 2,30E-07 | 1,71E-07 | 2,55E-07 | 1,03E-06 | 4,42E-07 | 1,01E-07 | 3,55E-07 |

Tableau 15 : Résultats des calculs de risques pour l'ingestion de sols par maille sur la zone Z3

| | | Zone 3 | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| Maille | | P100-5 0-0,03 | P100-5 0-0,3 | P100-6 0-0,03 | P100-6B 0-0,3 | P100-6A 0-0,3 | P100-7 0-0,03 | P100-7 0-0,3 | P100-8 0-0,03 | P100-8 0-0,3 |
| Scénario 1 Agriculteur | QD | 0,614 | 0,388 | 0,483 | 0,424 | 0,302 | 0,47 | 0,565 | 0,477 | 0,354 |
| | ERI | 2,57E-06 | 1,51E-06 | 2,13E-06 | 1,11E-06 | 1,04E-06 | 1,25E-06 | 1,47E-06 | 1,26E-06 | 9,52E-07 |
| Scénario 2 Enfant visiteur | QD | 0,211 | 0,135 | 0,166 | 0,147 | 0,105 | 0,16 | 0,196 | 0,164 | 0,123 |
| | ERI | 1,03E-07 | 7,51E-08 | 8,31E-08 | 5,52E-08 | 5,16E-08 | 3,60E-08 | 7,27E-08 | 4,65E-08 | 4,73E-08 |
| Scénario 3 Adulte visiteur | QD | 0,025 | 0,016 | 0,02 | 0,017 | 0,012 | 0,02 | 0,023 | 0,02 | 0,014 |
| | ERI | 1,76E-07 | 1,03E-07 | 1,45E-07 | 7,59E-08 | 7,09E-08 | 8,49E-08 | 9,98E-08 | 8,60E-08 | 6,50E-08 |

6.4.2 - Activité de maraichage sur la zone Z3

Les risques sanitaires, présentés dans le tableau suivant, ont été calculés sur la base des concentrations actuellement observées dans les sols sur les différentes mailles.

Les tableaux ci-après synthétisent les résultats des calculs de risques pour les voies d'exposition par inhalation de poussières, ingestion de sol et par ingestion de végétaux pour chaque maille de la zone Z3.

Les résultats des calculs de risques pour une activité de maraichage sur la zone Z3 indiquent :

- **L'absence de risques sanitaires inacceptables au sens de la méthodologie nationale des sites et sols pollués pour la voie d'exposition par inhalation de poussières et ingestion de sol pour l'ensemble des mailles, pour l'ensemble des usagers, comme vu dans le paragraphe précédent ;**
- **L'absence de risques sanitaires inacceptables au sens de la méthodologie nationale des sites et sols pollués pour la voie d'exposition par ingestion de l'ensemble des types de végétaux pour l'ensemble des mailles en cas de cultures en pleine terre, pour l'ensemble des usagers, mais avec la possibilité de ne cultiver qu'un seul type de végétaux : les légumes racines ou les légumes feuilles sur les mailles P100-5 et P100-8.**

Il est à noter que les concentrations disponibles sur les horizons à -30cm et au-delà sur la zone Z3 utilisé dans le calcul précédent correspondent à des échantillons ponctuels et non composites comme le recommande le guide Refuge. Elles mettent toutefois en évidence des teneurs relativement homogènes et restent utilisables pour la présente évaluation de risques mais sont peu pertinentes pour estimer des usages possibles sur les différentes mailles.

Tableau 16 : Résultats des calculs de risques pour une culture maraichère sur la zone Z3 – Scénario 1

| | | Scénario 1 Agriculteur | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---------------|------------------------|---------|---------------|----------|------------------------|----------|----------------------|----------|-----------------------|----------|---------------------------|----------|-------------------------|----------|--|----------|---|----------|
| | | Inhalation poussières | | Ingestion sol | | Ingestion leg_feuilles | | Ingestion leg_fruits | | Ingestion leg_racines | | Ingestion pommes de terre | | Ingestion tous végétaux | | Exposition poussières-sol et leg racines | | Exposition poussières-sol et leg feuilles | |
| Parcelle | Echantillon | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI |
| P100-5 | P100-5.0-0,03 | 0,002 | 6,7E-12 | 0,614 | 2,57E-06 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | P100-5.0-0.3 | - | - | 0,388 | 1,51E-06 | 0,290 | 9,32E-07 | 0,540 | 1,78E-06 | 0,250 | 8,81E-07 | 0,600 | 3,63E-06 | 1,680 | 7,22E-06 | 0,866 | 3,45E-06 | 0,906 | 3,50E-06 |
| | F16.0-0,5.m | - | - | 0,418 | 1,11E-06 | 0,300 | 8,25E-07 | 0,580 | 1,62E-06 | 0,270 | 8,87E-07 | 0,640 | 3,36E-06 | 1,790 | 6,69E-06 | 0,886 | 3,46E-06 | 0,916 | 3,40E-06 |
| | F16.0,5-1.m | - | - | - | - | 0,320 | 8,03E-07 | 0,620 | 1,57E-06 | 0,290 | 7,28E-07 | 0,690 | 1,75E-06 | 1,920 | 4,85E-06 | 0,906 | 3,30E-06 | 0,936 | 3,37E-06 |
| | F16.1-2.m | - | - | - | - | - | - | 0,640 | 1,88E-06 | - | - | - | - | 1,940 | 5,16E-06 | - | - | - | - |
| | F16.2-3.m | - | - | - | - | - | - | 0,780 | 1,93E-06 | - | - | - | - | 2,080 | 5,21E-06 | - | - | - | - |
| P100-6 | P100-6.0-0,03 | 0,001 | 5,5E-12 | 0,483 | 2,13E-06 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | P100-6B.0-0.3 | - | - | 0,424 | 1,11E-06 | 0,230 | 6,92E-07 | 0,430 | 1,34E-06 | 0,200 | 7,20E-07 | 0,470 | 3,09E-06 | 1,330 | 5,84E-06 | 0,684 | 2,85E-06 | 0,714 | 2,82E-06 |
| | P100-6A.0-0.3 | - | - | 0,302 | 1,04E-06 | 0,500 | 8,27E-07 | 0,640 | 1,63E-06 | 0,320 | 8,87E-07 | 0,840 | 3,36E-06 | 2,300 | 6,70E-06 | 0,804 | 3,02E-06 | 0,984 | 2,96E-06 |
| | F17.0-0.6 | - | - | 0,495 | 1,29E-06 | 0,610 | 9,49E-07 | 0,770 | 1,86E-06 | 0,380 | 9,99E-07 | 1,000 | 3,63E-06 | 2,760 | 7,44E-06 | 0,864 | 3,13E-06 | 1,094 | 3,08E-06 |
| | F17.0.6-2 | - | - | - | - | 0,000 | 8,39E-08 | 0,000 | 1,75E-07 | 0,000 | 2,15E-07 | 0,000 | 1,75E-06 | 0,000 | 2,22E-06 | 0,484 | 2,35E-06 | 0,484 | 2,21E-06 |
| | F17.2-2.9 | - | - | - | - | - | - | 0,430 | 1,24E-06 | - | - | - | - | 2,420 | 6,82E-06 | - | - | - | - |
| P100-7 | P100-7.0-0,03 | 0 | 5,1E-12 | 0,47 | 1,25E-06 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | P100-7.0-0.3 | - | - | 0,565 | 1,47E-06 | 0,680 | 1,07E-06 | 0,890 | 2,11E-06 | 0,440 | 1,11E-06 | 1,130 | 3,90E-06 | 3,140 | 8,19E-06 | 0,910 | 2,36E-06 | 1,150 | 2,32E-06 |
| | F15.0-1.m | - | - | 0,554 | 1,47E-06 | 0,410 | 1,07E-06 | 0,780 | 2,11E-06 | 0,360 | 1,11E-06 | 0,910 | 3,90E-06 | 2,460 | 8,19E-06 | 0,830 | 2,36E-06 | 0,880 | 2,32E-06 |
| | F15.1-2.m | - | - | - | - | - | - | 0,940 | 3,64E-05 | - | - | - | - | 2,620 | 4,25E-05 | - | - | - | - |
| | F18.0-0.7 | - | - | 0,211 | 5,86E-07 | 0,150 | 4,55E-07 | 0,290 | 9,01E-07 | 0,130 | 5,51E-07 | 0,320 | 2,56E-06 | 0,890 | 4,47E-06 | 0,600 | 1,80E-06 | 0,620 | 1,71E-06 |
| | F18.0.7-1.9 | - | - | - | - | - | - | 0,000 | 1,75E-07 | - | - | - | - | 1,680 | 6,26E-06 | - | - | - | - |
| P100-8 | P100-8.0-0,03 | 0,001 | 5,2E-12 | 0,477 | 1,26E-06 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | P100-8.0-0.3 | - | - | 0,354 | 9,52E-07 | 0,420 | 7,09E-07 | 0,530 | 1,39E-06 | 0,260 | 7,80E-07 | 0,690 | 3,14E-06 | 1,900 | 6,02E-06 | 0,738 | 2,04E-06 | 0,898 | 1,97E-06 |
| | F19.0-0.8 | - | - | 0,004 | 5,86E-08 | 0,000 | 8,39E-08 | 0,000 | 1,75E-07 | 0,000 | 2,15E-07 | 0,000 | 1,75E-06 | 0,000 | 2,22E-06 | 0,478 | 1,48E-06 | 0,478 | 1,34E-06 |
| | F19.0.8-2 | - | - | - | - | - | - | 2,080 | 6,15E-05 | - | - | - | - | 3,450 | 6,61E-05 | - | - | - | - |
| | F19.2-2.9 | - | - | - | - | - | - | 2,090 | 5,24E-06 | - | - | - | - | 3,460 | 9,87E-06 | - | - | - | - |

0,2 : QD < 0,2 ou ERI < 10⁻⁶ => risques acceptables selon la méthodologie nationale des sites et sols pollués

0,2 : 0,2 < QD < 1 ou 10⁻⁶ < ERI < 10⁻⁵ => zone d'incertitudes selon la méthode d'interprétation de l'état des milieux => cultures tests à prévoir

0,2 : QD > 1 ou ERI < 10⁻⁵ => risques inacceptables selon la méthodologie nationale des sites et sols pollués

Tableau 17 : Résultats des calculs de risques pour une culture maraichère sur la zone Z3 – Scénario 2

| | | Scénario 2 Enfant visiteur | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---------------|----------------------------|---------|---------------|----------|------------------------|----------|----------------------|----------|-----------------------|----------|---------------------------|----------|-------------------------|----------|--|----------|---|----------|
| | | Inhalation poussières | | Ingestion sol | | Ingestion leg_feuilles | | Ingestion leg_fruits | | Ingestion leg_racines | | Ingestion pommes de terre | | Ingestion tous végétaux | | Exposition poussières-sol et leg racines | | Exposition poussières-sol et leg feuilles | |
| Parcelle | Echantillon | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI |
| P100-5 | P100-5.0-0,03 | 0,002 | 6,7E-12 | 0,211 | 1,03E-07 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | P100-5.0-0.3 | - | - | 0,135 | 7,51E-08 | 0,280 | 1,31E-07 | 0,950 | 4,49E-07 | 0,470 | 2,37E-07 | 0,770 | 6,68E-07 | 2,470 | 1,49E-06 | 0,683 | 3,40E-07 | 0,493 | 2,34E-07 |
| | F16.0-0,5.m | - | - | 0,145 | 5,52E-08 | 0,290 | 1,16E-07 | 1,020 | 4,09E-07 | 0,500 | 2,39E-07 | 0,830 | 6,18E-07 | 2,640 | 1,38E-06 | 0,713 | 3,42E-07 | 0,503 | 2,19E-07 |
| | F16.0,5-1.m | - | - | - | - | 0,320 | 1,13E-07 | 1,100 | 3,95E-07 | 0,550 | 1,96E-07 | 0,890 | 3,21E-07 | 2,860 | 1,03E-06 | 0,763 | 2,99E-07 | 0,533 | 2,16E-07 |
| | F16.1-2.m | - | - | - | - | 0,340 | 1,36E-07 | 1,120 | 4,72E-07 | 0,560 | 2,58E-07 | 0,910 | 6,64E-07 | 2,930 | 1,53E-06 | - | - | - | - |
| | F16.2-3.m | - | - | - | - | 0,410 | 1,39E-07 | 1,380 | 4,86E-07 | 0,680 | 2,41E-07 | 1,120 | 3,95E-07 | 3,590 | 1,26E-06 | - | - | - | - |
| P100-6 | P100-6.0-0,03 | 0,001 | 5,5E-12 | 0,166 | 8,31E-08 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | P100-6B.0-0.3 | - | - | 0,147 | 5,52E-08 | 0,230 | 9,75E-08 | 0,750 | 3,38E-07 | 0,370 | 1,94E-07 | 0,610 | 5,69E-07 | 1,960 | 1,20E-06 | 0,537 | 2,77E-07 | 0,397 | 1,81E-07 |
| | P100-6A.0-0.3 | - | - | 0,105 | 5,16E-08 | 0,490 | 1,16E-07 | 1,140 | 4,09E-07 | 0,600 | 2,39E-07 | 1,080 | 6,18E-07 | 3,310 | 1,38E-06 | 0,767 | 3,22E-07 | 0,657 | 1,99E-07 |
| | F17.0-0.6 | - | - | 0,172 | 6,39E-08 | 0,600 | 1,34E-07 | 1,350 | 4,70E-07 | 0,720 | 2,69E-07 | 1,290 | 6,67E-07 | 3,960 | 1,54E-06 | 0,887 | 3,52E-07 | 0,767 | 2,17E-07 |
| | F17.0.6-2 | - | - | - | - | 0,000 | 1,18E-08 | 0,000 | 4,42E-08 | 0,000 | 5,79E-08 | 0,000 | 3,22E-07 | 0,000 | 4,36E-07 | 0,167 | 1,41E-07 | 0,167 | 9,49E-08 |
| | F17.2-2.9 | - | - | - | - | 0,220 | 8,83E-08 | 0,750 | 3,12E-07 | 0,370 | 1,91E-07 | 0,650 | 5,39E-07 | 1,990 | 1,13E-06 | - | - | - | - |
| P100-7 | P100-7.0-0,03 | 0 | 5,1E-12 | 0,16 | 3,60E-08 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | P100-7.0-0.3 | - | - | 0,196 | 7,27E-08 | 0,670 | 1,51E-07 | 1,560 | 5,30E-07 | 0,820 | 2,99E-07 | 1,460 | 7,17E-07 | 4,510 | 1,70E-06 | 0,982 | 3,35E-07 | 0,832 | 1,87E-07 |
| | F15.0-1.m | - | - | 0,193 | 7,27E-08 | 0,410 | 1,51E-07 | 1,370 | 5,30E-07 | 0,680 | 2,99E-07 | 1,170 | 7,17E-07 | 3,630 | 1,70E-06 | 0,842 | 3,35E-07 | 0,572 | 1,87E-07 |
| | F15.1-2.m | - | - | - | - | 0,660 | 4,96E-06 | 1,660 | 9,18E-06 | 0,810 | 1,52E-06 | 1,420 | 5,89E-07 | 4,550 | 1,62E-05 | 0,972 | 1,56E-06 | 0,822 | 5,00E-06 |
| | F18.0-0.7 | - | - | 0,073 | 2,91E-08 | 0,150 | 6,41E-08 | 0,510 | 2,27E-07 | 0,250 | 1,48E-07 | 0,420 | 4,70E-07 | 1,330 | 9,09E-07 | 0,412 | 1,84E-07 | 0,312 | 1,00E-07 |
| | F18.0.7-1.9 | - | - | - | - | 0,000 | 1,18E-08 | 0,000 | 4,42E-08 | 0,000 | 5,79E-08 | 0,000 | 3,22E-07 | 0,000 | 4,36E-07 | 0,162 | 9,39E-08 | 0,162 | 4,78E-08 |
| P100-8 | P100-8.0-0,03 | 0,001 | 5,2E-12 | 0,164 | 4,65E-08 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | P100-8.0-0.3 | - | - | 0,123 | 4,73E-08 | 0,410 | 9,97E-08 | 0,930 | 3,51E-07 | 0,500 | 2,10E-07 | 0,890 | 5,77E-07 | 2,730 | 1,24E-06 | 0,665 | 2,57E-07 | 0,575 | 1,46E-07 |
| | F19.0-0.8 | - | - | 0,001 | 2,90E-09 | 0,000 | 1,18E-08 | 0,000 | 4,42E-08 | 0,000 | 5,79E-08 | 0,000 | 3,22E-07 | 0,000 | 4,36E-07 | 0,165 | 1,04E-07 | 0,165 | 5,83E-08 |
| | F19.0.8-2 | - | - | - | - | 1,380 | 8,25E-06 | 3,670 | 1,55E-05 | 1,800 | 2,73E-06 | 3,110 | 1,66E-06 | 9,960 | 2,81E-05 | - | - | - | - |
| | F19.2-2.9 | - | - | - | - | 1,370 | 3,77E-07 | 3,690 | 1,32E-06 | 1,910 | 6,91E-07 | 3,310 | 1,36E-06 | 10,280 | 3,75E-06 | - | - | - | - |

0,2 : QD < 0,2 ou ERI < 10⁻⁶ => risques acceptables selon la méthodologie nationale des sites et sols pollués

0,2 : 0,2 < QD < 1 ou 10⁻⁶ < ERI < 10⁻⁵ => zone d'incertitudes selon la méthode d'interprétation de l'état des milieux => cultures tests à prévoir

0,2 : QD > 1 ou ERI < 10⁻⁵ => risques inacceptables selon la méthodologie nationale des sites et sols pollués

Tableau 18 : Résultats des calculs de risques pour une culture maraîchère sur la zone Z3 – Scénario 3

| Parcelle | Echantillon | Inhalation poussières | | Ingestion sol | | Ingestion leg_feuilles | | Ingestion leg_fruits | | Ingestion leg_racines | | Ingestion pommes de terre | | Ingestion tous végétaux | | Exposition poussières-sol et leg racines | | Exposition poussières-sol et leg feuilles | |
|----------|---------------|-----------------------|---------|---------------|----------|------------------------|----------|----------------------|----------|-----------------------|----------|---------------------------|----------|-------------------------|----------|--|----------|---|----------|
| | | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI |
| P100-5 | P100-5.0-0,03 | 0,000 | 2,5E-12 | 0,025 | 1,76E-07 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | P100-5.0-0.3 | - | - | 0,016 | 1,03E-07 | 0,140 | 4,44E-07 | 0,260 | 8,49E-07 | 0,190 | 6,66E-07 | 0,360 | 2,18E-06 | 0,950 | 4,14E-06 | 0,215 | 8,42E-07 | 0,165 | 6,20E-07 |
| | F16.0-0,5.m | - | - | 0,017 | 7,59E-08 | 0,140 | 3,94E-07 | 0,280 | 7,74E-07 | 0,200 | 6,71E-07 | 0,390 | 2,02E-06 | 1,010 | 3,86E-06 | 0,225 | 8,47E-07 | 0,165 | 5,70E-07 |
| | F16.0,5-1.m | - | - | - | - | 0,150 | 3,83E-07 | 0,300 | 7,48E-07 | 0,220 | 5,51E-07 | 0,420 | 1,05E-06 | 1,090 | 2,73E-06 | 0,245 | 7,27E-07 | 0,175 | 5,59E-07 |
| | F16.1-2.m | - | - | - | - | 0,160 | 4,61E-07 | 0,300 | 8,94E-07 | 0,220 | 7,24E-07 | 0,430 | 2,17E-06 | 1,110 | 4,25E-06 | - | - | - | - |
| | F16.2-3.m | - | - | - | - | 0,200 | 4,71E-07 | 0,370 | 9,21E-07 | 0,270 | 6,78E-07 | 0,520 | 1,29E-06 | 1,360 | 3,36E-06 | - | - | - | - |
| P100-6 | P100-6.0-0,03 | 0 | 2,1E-12 | 0,02 | 1,45E-07 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | P100-6B.0-0.3 | - | - | 0,017 | 7,59E-08 | 0,110 | 3,30E-07 | 0,200 | 6,39E-07 | 0,150 | 5,44E-07 | 0,280 | 1,86E-06 | 0,740 | 3,37E-06 | 0,170 | 6,89E-07 | 0,135 | 5,06E-07 |
| | P100-6A.0-0.3 | - | - | 0,012 | 7,09E-08 | 0,240 | 3,94E-07 | 0,310 | 7,75E-07 | 0,240 | 6,71E-07 | 0,500 | 2,02E-06 | 1,290 | 3,86E-06 | 0,260 | 8,16E-07 | 0,265 | 5,70E-07 |
| | F17.0-0.6 | - | - | 0,02 | 8,78E-08 | 0,290 | 4,52E-07 | 0,360 | 8,89E-07 | 0,290 | 7,55E-07 | 0,600 | 2,18E-06 | 1,540 | 4,28E-06 | 0,310 | 9,00E-07 | 0,315 | 6,28E-07 |
| | F17.0.6-2 | - | - | - | - | 0,000 | 4,00E-08 | 0,000 | 8,36E-08 | 0,000 | 1,62E-07 | 0,000 | 1,05E-06 | 0,000 | 1,34E-06 | - | - | - | - |
| | F17.2-2.9 | - | - | - | - | 0,110 | 2,99E-07 | 0,200 | 5,90E-07 | 0,150 | 5,35E-07 | 0,300 | 1,76E-06 | 0,760 | 3,18E-06 | - | - | - | - |
| P100-7 | P100-7.0-0,03 | 0 | 1,5E-12 | 0,02 | 8,49E-08 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | P100-7.0-0.3 | - | - | 0,023 | 9,98E-08 | 0,320 | 5,11E-07 | 0,420 | 1,00E-06 | 0,330 | 8,40E-07 | 0,680 | 2,34E-06 | 1,750 | 4,69E-06 | 0,349 | 9,25E-07 | 0,345 | 6,87E-07 |
| | F15.0-1.m | - | - | 0,023 | 9,98E-08 | 0,200 | 5,11E-07 | 0,370 | 1,00E-06 | 0,270 | 8,40E-07 | 0,550 | 2,34E-06 | 1,390 | 4,69E-06 | 0,289 | 9,25E-07 | 0,225 | 6,87E-07 |
| | F15.1-2.m | - | - | - | - | 0,320 | 1,68E-05 | 0,450 | 1,74E-05 | 0,320 | 4,28E-06 | 0,660 | 1,93E-06 | 1,750 | 4,04E-05 | 0,339 | 4,36E-06 | 0,345 | 1,70E-05 |
| | F18.0-0.7 | - | - | 0,009 | 3,99E-08 | 0,070 | 2,17E-07 | 0,140 | 4,30E-07 | 0,100 | 4,17E-07 | 0,190 | 1,54E-06 | 0,500 | 2,60E-06 | - | - | - | - |
| | F18.0.7-1.9 | - | - | - | - | 0,000 | 4,00E-08 | 0,000 | 8,36E-08 | 0,000 | 1,62E-07 | 0,000 | 1,05E-06 | 0,000 | 1,34E-06 | - | - | - | - |
| P100-8 | P100-8.0-0,03 | 0 | 1,5E-12 | 0,02 | 8,60E-08 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | P100-8.0-0.3 | - | - | 0,014 | 6,50E-08 | 0,200 | 3,38E-07 | 0,250 | 6,65E-07 | 0,200 | 5,90E-07 | 0,410 | 1,88E-06 | 1,060 | 3,47E-06 | 0,220 | 6,76E-07 | 0,225 | 5,14E-07 |
| | F19.0-0.8 | - | - | 0 | 3,99E-09 | 0,000 | 4,00E-08 | 0,000 | 8,36E-08 | 0,000 | 1,62E-07 | 0,000 | 1,05E-06 | 0,000 | 1,34E-06 | 0,020 | 2,48E-07 | 0,025 | 2,16E-07 |
| | F19.0.8-2 | - | - | - | - | 0,670 | 2,80E-05 | 0,990 | 2,93E-05 | 0,720 | 7,68E-06 | 1,450 | 5,41E-06 | 3,830 | 7,04E-05 | - | - | - | - |
| | F19.2-2.9 | - | - | - | - | 0,660 | 1,28E-06 | 1,000 | 2,50E-06 | 0,770 | 1,94E-06 | 1,540 | 4,44E-06 | 3,970 | 1,02E-05 | - | - | - | - |

0,2 : QD < 0,2 ou ERI < 10⁻⁶ => risques acceptables selon la méthodologie nationale des sites et sols pollués

0,2 : 0,2 < QD < 1 ou 10⁻⁶ < ERI < 10⁻⁵ => zone d'incertitudes selon la méthode d'interprétation de l'état des milieux => cultures tests à prévoir

0,2 : QD > 1 ou ERI < 10⁻⁵ => risques inacceptables selon la méthodologie nationale des sites et sols pollués

6.4.3 - Activité d'élevage sur l'ensemble du site

Les risques sanitaires, présentés dans le tableau suivant, ont été calculés sur la base de la moyenne des concentrations actuellement observées dans les sols de surface sur chaque zone. Les risques moyens pour chaque site ont aussi été calculés à partir des concentrations moyennes. Les parcelles présentant des risques majeurs ont tout de même été identifiées.

Les tableaux ci-après synthétisent les résultats des calculs de risques pour les voies d'exposition ingestion de sol et par ingestion de produits d'élevage pour chaque zone.

Les résultats des calculs de risques pour une activité d'élevage indiquent :

- **L'absence de risques sanitaires inacceptables au sens de la méthodologie nationale des sites et sols pollués pour la voie d'exposition par ingestion d'œufs ou de poulet pour l'ensemble des zones, pour l'ensemble des usagers ;**
- **La présence de risques sanitaires inacceptables au sens de la méthodologie nationale des sites et sols pollués pour la voie d'exposition par ingestion :**
 - **De produits laitiers sur les zones 1 et 2 pour l'ensemble des usagers**
 - **De viande de bovin ou ovin sur les zones 1 et 2 pour l'ensemble des usagers.**

Ces risques inacceptables sont notamment dû aux teneurs en AR1 sur la zone 1 et AR2 sur la zone 2.

- **La présence de risques sanitaires inacceptables au sens de la méthodologie nationale des sites et sols pollués pour la voie d'exposition par ingestion de sols pour les zones 1 et 2, pour les agriculteurs ;** pour rappel, ces calculs de risques ont été établi sur la base de la moyenne des concentrations mesurées dans les sols de surface, mais dans le chapitre 6.4.1 on peut noter que les risques d'exposition par **ingestion de sols sont acceptables pour les agriculteurs en dehors des mailles T7-AR1, T1-AR2, T10 et P400-1.**

NOTA-BENE : les calculs de risques cités précédemment ont été réalisés pour les métaux/métalloïdes ainsi que les HAP et les dioxines/furanes. Or, des éléments récents ont conduit à interdire la consommation des œufs sur les communes et arrondissements suivants en raison de la présence de PFAS : Brignais, Chaponost, Charly, Feyzin, Francheville, Irigny, La Mulatière, Lyon 7, Lyon 8, Oullins, Pierre-Bénite, Saint-Fons, Saint-Foy-lès Lyon, Saint-Genis-Laval, Solaize, Vernaison, Vourles.

Le 5^{ème} arrondissement de Lyon étant proche de ces zones, des études complémentaires sur ces éléments seraient à conduire.

Tableau 19 : Résultats des calculs de risques pour les produits d'élevage par zone

| Zone | Scénario 1 Agriculteur | | | | | | | | | | Scénario 2 Enfant visiteur | | | | | | | | | |
|--------|------------------------|----------|---------------------|----------|-------------------|----------|--------------------------|----------|---------------|----------|----------------------------|----------|---------------------|----------|-------------------|----------|--------------------------|----------|---------------|----------|
| | Ingestion d'œufs | | Ingestion de poulet | | Ingestion de lait | | Ingestion de bœufs/ovins | | Ingestion sol | | Ingestion d'œufs | | Ingestion de poulet | | Ingestion de lait | | Ingestion de bœufs/ovins | | Ingestion sol | |
| | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI | QD | ERI |
| Zone 1 | 3,75E-01 | 1,08E-06 | 4,75E-01 | 9,53E-07 | 6,28E-01 | 2,04E-05 | 1,59E-01 | 1,44E-05 | 1,32E+00 | 4,41E-06 | 3,00E-01 | 1,08E-06 | 7,40E-01 | 9,53E-07 | 2,77E+00 | 2,04E-05 | 4,37E-01 | 1,44E-05 | 4,57E-01 | 4,41E-06 |
| Zone 2 | 3,75E-01 | 1,09E-06 | 4,75E-01 | 9,78E-07 | 6,34E-01 | 2,82E-05 | 1,74E-01 | 2,05E-05 | 1,28E+00 | 4,84E-06 | 3,00E-01 | 1,09E-06 | 7,40E-01 | 9,78E-07 | 2,81E+00 | 2,82E-05 | 4,85E-01 | 2,05E-05 | 4,45E-01 | 4,84E-06 |
| Zone 3 | 3,75E-01 | 1,07E-06 | 4,75E-01 | 9,25E-07 | 3,14E-01 | 3,03E-06 | 5,15E-02 | 2,11E-06 | 7,19E-01 | 2,25E-06 | 3,00E-01 | 1,07E-06 | 7,40E-01 | 9,25E-07 | 3,78E-01 | 3,03E-06 | 4,96E-02 | 2,11E-06 | 2,50E-01 | 2,25E-06 |
| Zone 4 | 3,75E-01 | 1,07E-06 | 4,74E-01 | 9,08E-07 | 4,06E-01 | 6,25E-06 | 4,71E-02 | 1,28E-06 | 6,48E-01 | 1,70E-06 | 3,00E-01 | 1,07E-06 | 7,40E-01 | 9,08E-07 | 3,62E-01 | 6,25E-06 | 4,56E-02 | 1,28E-06 | 2,25E-01 | 1,70E-06 |
| Zone 5 | 3,75E-01 | 1,07E-06 | 4,75E-01 | 9,12E-07 | 3,22E-01 | 7,56E-06 | 5,26E-02 | 4,76E-06 | 8,10E-01 | 2,20E-06 | 3,00E-01 | 1,07E-06 | 7,40E-01 | 9,12E-07 | 3,96E-01 | 7,56E-06 | 5,05E-02 | 4,76E-06 | 2,81E-01 | 2,20E-06 |

6.5 - Evaluation des incertitudes

6.5.1 - Analyse des incertitudes

| Incertitude considérée | Discussion sur les paramètres considérés | Influence sur les résultats des calculs de risques |
|---|--|--|
| Caractéristique du projet | | |
| Paramètres d'exposition | Les cibles retenues sont les plus sensibles en termes d'exposition et donc de risques sanitaires. L'étude couvre ainsi les autres cibles qui pourraient être présentes sur le site mais qui sont moins exposées du fait d'une durée d'exposition plus faible. | Influence modérée : ne modifie pas les conclusions de l'étude |
| Cibles jeunes | L'exposition des enfants de moins de 6 ans a été considéré. Toutefois, pour un projet de ferme pédagogique, le public accueilli pourrait être plus âgé. | Pas d'influence : ne modifie pas les conclusions de l'étude |
| Caractéristique des substances retenues | | |
| VTR | <p>Selon l'US EPA, il existe de nombreuses sources d'incertitudes associées au choix des VTR, du fait :</p> <ul style="list-style-type: none"> • De l'extrapolation de la relation dose-effet aux faibles doses ; • De l'extrapolation de la relation dose-effet à des expositions chroniques ; • De l'extrapolation des résultats d'expérimentations animales pour prédire des effets chez l'homme ; • De l'extrapolation de la relation dose-effet 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. <p>Les bases de données toxicologiques consultées dans le cadre de cette étude sont celles de l'ANSES, de l'US-EPA, de l'ATSDR, de l'OMS, du RIVM, de Santé Canada et de l'OEHHA.</p> | Influence modérée : les VTR ont été choisies au regard des connaissances scientifiques actuelles |
| Concentrations prises en compte pour la voie d'exposition par ingestion de sol/inhalation de poussières de sol | L'estimation des expositions par inhalation de poussières, ingestion des sols se basent nécessairement sur les concentrations mesurées dans les sols . Ce milieu est toutefois un milieu hétérogène présentant une grande disparité géographique. Les composites réalisés sur l'horizon 0-3cm permet toutefois de diminuer cette incertitude. | Influence moyenne : la réalisation de composites permet de limiter cette incertitude |
| | <p>Incertitudes laboratoire : aux incertitudes d'échantillonnage s'ajoutent les incertitudes du laboratoire. L'incertitudes maximale du laboratoire pour le composé tirant le risque (le plomb) est de 11%.</p> <p>Une augmentation des concentrations moyennes de 11% induit une augmentation proportionnelle des risques calculés. Elles ne modifient pas les conclusions de l'étude sauf pour la voie d'exposition par ingestion de lait sur la zone 4 pour les enfants qui devient incompatibles</p> | Influence moyenne : une augmentation des concentrations de 11% modifie à la marge les conclusions pour la voie d'exposition par ingestion de lait |
| Concentrations prises en compte dans les végétaux | <p>L'estimation des expositions par ingestion de végétaux a été réalisée par modélisation à partir des concentrations mesurées dans les sols.</p> <p>De plus les échantillons analysés à plus de 3 cm de profondeur correspondent à des prélèvements unitaires ne permettant pas de préciser les végétaux effectivement cultivables sur les différentes zones.</p> | Influence forte : mais modèle sécuritaire. Cultures tests à réaliser pour confirmation |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>L'utilisation d'un modèle induit d'importante incertitude. D'après notre retour d'expérience, les teneurs réellement observées dans les végétaux sont généralement plus faibles que celles modélisées.</p> | |
| <p>Concentrations prises en compte pour la voie d'exposition par ingestion de produits d'élevage</p> | <p>L'estimation des expositions par ingestion de produits d'élevage a été réalisée par modélisation à partir des concentrations mesurées dans les sols.</p> <p>La modélisation a été conduite sur la base des principaux composés recherchés dans le cadre de projets d'agriculture urbaine, toutefois certains polluants persistants peuvent s'avérer plus problématiques.</p> <p>Des cultures tests ont été réalisés mais sur une courte période. Ils n'ont pas mis en évidence d'anomalies.</p> | <p>Influence forte : Cultures tests à réaliser pour confirmation</p> |

Influence : paramètre pour lequel les incertitudes ne peuvent être levées

Influence : paramètre susceptible de modifier les conclusions de la présente étude

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 les paramètres intervenant dans les calculs de risques sanitaires sont généralement choisis de façon sécuritaire.

6.5.2 - Synthèse de l'évaluation des incertitudes

L'analyse des incertitudes a montré que la plus forte incertitude concernait l'estimation des concentrations dans les végétaux et les produits d'élevage.

L'évaluation des incertitudes réalisée ne modifie pas les conclusions de l'étude et confirme la nécessité de mettre en place des cultures tests pour vérifier expérimentalement les concentrations dans ces milieux.

6.1 - Synthèse des calculs de risques sanitaires

Le tableau ci-après synthétise les résultats de l'analyse des enjeux sanitaires

Tableau 20 : Synthèse des données des investigations sur les gaz du sol

| ANALYSE DES ENJEUX SANITAIRES | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|
| Thème | Résultats obtenus | | | | |
| Polluants et matrice associée | Sols : Métaux, HCT, HAP | | | | |
| Usage | Usage : Ferme pédagogique | | | | |
| Cible | Agriculteur adultes, visiteurs adultes et enfants | | | | |
| | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 |
| Inhalation de poussières en extérieur (enfants et adultes) | Acceptable | Acceptable | Acceptable | Acceptable | Acceptable |
| Ingestion de sol (agriculteur) | Inacceptable si inclus la maille AR1-T7, T10 et P400-1 | Inacceptable si inclus la maille AR2-T1 | Acceptable | Acceptable | Acceptable |
| Ingestion de sol (enfants) | Inacceptable si inclus la maille AR1-T7 | Inacceptable si inclus la maille AR2-T1 | Acceptable | Acceptable | Acceptable |
| Ingestion de végétaux produits sur site (enfants et adultes) | Non évalué | Non évalué | Inacceptable sauf en cas de cultures de légumes racines sous réserve de mesures de contrôle | Non évalué | Non évalué |
| Ingestion de poulets ou œufs produits sur site (enfants et adultes) | Acceptable sous réserve de mesures de contrôle | | | | |
| Ingestion de lait produits sur site (agriculteurs) | Inacceptable si inclus la maille AR1-T7 | Inacceptable si inclus la maille AR2-T1 | Acceptable sous réserve de mesures de contrôle | Acceptable sous réserve de mesures de contrôle | Acceptable sous réserve de mesures de contrôle |
| Ingestion de lait produits sur site (enfants) | Inacceptable si inclus la maille AR1-T7 | Inacceptable si inclus la maille AR2-T1 | Acceptable sous réserve de mesures de contrôle | Acceptable sous réserve de mesures de contrôle | Acceptable sous réserve de mesures de contrôle |
| Ingestion de bovins/ovins (adultes et enfants) | Inacceptable si inclus la maille AR1-T7 | Inacceptable si inclus la maille AR2-T1 | Acceptable sous réserve de mesures de contrôle | Acceptable sous réserve de mesures de contrôle | Acceptable sous réserve de mesures de contrôle |

| | |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">Synthèse</p> | <p>Pour les zones 1 et 2,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les niveaux de risques sont : inacceptables par ingestion de sol pour les agriculteurs si les zones inclues les mailles AR2, T10, P400-1 et AR1 • La production de végétaux n'a pas été étudiée à ce stade ; • Dans le cas de cultures dans des bacs hors sol remplis de terre saine et disposés directement sur site, les niveaux de risques par ingestion de sol sont acceptables pour l'ensemble des usagers hors AR2 et AR1. • Les risques par ingestion d'œufs ou de poulets sont acceptables pour l'ensemble des cibles sous réserve de mesures de contrôle. • Les niveaux de risques sont : inacceptables par ingestion de bovins/ovins pour l'ensemble des cibles • Les niveaux de risques sont : inacceptables par ingestion de lait pour l'ensemble des cibles <p>Pour les zones 3, 4 et 5 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les niveaux de risques sont acceptables par ingestion de sol pour l'ensemble des usagers ; • Les niveaux de risques sont : inacceptables par ingestion de végétaux ; • La mise en place de cultures test de légumes racines est envisageable sous réserve de réalisation de mesures de contrôle ou légumes feuilles sur P100-5 et P100-8. • Les risques par ingestion d'œufs ou de poulets sont acceptables pour l'ensemble des cibles sous réserve de mesures de contrôle. • Les niveaux de risques sont : acceptables par ingestion de bovins/ovins sont acceptables pour l'ensemble des cibles sous réserve de mesures de contrôle • Les niveaux de risques sont : inacceptables par ingestion de lait pour l'ensemble des cibles voire sous réserve de mesures de contrôle sur la zone 4. |
|--|--|

7 - Evaluation des risques environnementaux : Indice de préoccupation

« L'indice de préoccupation » développé par l'INERIS dans le cadre du projet TIPOMO⁴ se veut être un outil d'aide à la décision, permettant de déterminer facilement quelles sont les zones ne présentant pas un état préoccupant et pouvant bénéficier d'une requalification vers un usage écologique (intégrée dans une trame verte, bénéficier d'un usage promenade, etc...) et quelles sont les zones qui présentent un état préoccupant pour lesquelles il n'est pas permis de se prononcer sans dérouler la démarche complète d'une évaluation des risques pour les écosystèmes (ERE). L'utilisation de cet indice permet ainsi de pouvoir justifier du maintien en place d'une contamination d'un site sur lequel une biodiversité fonctionnelle s'est développée et qui ne nécessite pas obligatoirement (au regard du risques pour les écosystèmes) des mesures de gestion de la pollution. Cependant, il est important de conserver en mémoire la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués qui stipule clairement qu'en présence d'une source de pollution concentrée toutes les solutions doivent être envisagées pour traiter cette source en priorité (et donc même si cette contamination n'impacte a priori pas la biodiversité du site). Il est à noter que la zone d'étude semble présenter une contamination diffuse en plomb, zinc et HAP.

L'indice de préoccupation pour les ETM ($IdP_{\text{métaux}}$) peut être calculé et son interprétation se fait comme présenté dans le Tableau 21.

Tableau 21 : Utilisation et interprétation de l'indice de préoccupation (IdP)

| IdP métaux | Interprétation | |
|--------------|-----------------|--|
| IdP < 5 | Non Préoccupant | Requalification vers un usage écologique envisageable sans qu'il soit nécessaire de réaliser une évaluation des risques pour les écosystèmes |
| 5 < IdP < 15 | Incertitude | Une caractérisation de la biodisponibilité des substances peut être mise en œuvre pour une meilleure qualification de l'état de la friche. |
| IdP > 15 | Préoccupante | Une évaluation des risques pour les écosystèmes doit être déroulée pour appréhender la compatibilité de la pollution en place avec l'usage (continuité écologique, espace vert, zone naturelle etc.) |

L'indice de préoccupation pour chaque sol pour les contaminants métalliques ($IdP_{\text{métaux}}$) et HAP (IdP_{HAP}) se calcule sur la base de l'équation suivante :

$$IdP_{\text{Substance}} = \frac{\text{Concentration totale}_{\text{substance}} \times PET_{\text{Substance}}}{100}$$

Avec : Concentration totale_{substance} : concentration totale de la substance en mg/kg

PET_{substance} : potentiel écotoxicologique de la substance (voir tableau des PET)

Tableau 22 : Potentiel écotoxicologique des substances. Programme TIPOMO

| Substance | Potentiel écotoxicologique |
|--|----------------------------|
| Métaux | |
| Arsenic | 10 |
| Cadmium | 150 |
| Cuivre | 2 |
| Plomb | 1 |
| Zinc | 1 |
| Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) | |
| Acenaphthène | 200 |
| Acenaphthylène | 1000 |
| Anthracène | 500 |
| Benzo(a)anthracène | 900 |
| Benzo(a)pyrène | 1000 |
| Benzo(b)fluoranthène | 200 |
| Benzo(k)fluoranthène | 200 |
| Benzo(ghi)perylène | 300 |

⁴ INERIS. 2022. Etude des Transfert indices de préoccupation : outils pour la valorisation des friches urbaines moyennement contaminée, 89p.

| Substance | Potentiel écotoxicologique |
|------------------------|----------------------------|
| Métaux | |
| Chrysène | 100 |
| Dibenzo(ah)anthracène | 900 |
| Fluoranthène | 30 |
| Fluorène | 100 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrène | 400 |
| Naphthalène | 200 |
| Phenanthrène | 50 |
| Pyrène | 100 |

$$IdP_{métaux} = 5 \times \sum \frac{IdP_{substance\ ETM}}{n_{ETM}}$$

(avec n_{ETM} le nombre de métaux considérés)

$$IdP_{HAP} = 5 \times \sum \frac{IdP_{substance\ HAP}}{n_{HAP}}$$

(avec n_{HAP} le nombre d'HAP considérés)

Observations :

- L'intérêt de conserver des IdP différenciés pour les métaux et les HAP est de pouvoir identifier d'un coup d'œil quel est le groupe de substances qui représente une pollution préoccupante. Cette information peut orienter les éventuelles mesures de gestion et d'aménagement à venir.
- Au moment de la conception de l'Indice de préoccupation, il y a 5 ETM et 16 HAP à prendre en compte. Les équations sont construites de façon qu'il soit possible d'ajouter des substances dans l'un ou l'autre groupe.

Les Tableau 23 à Tableau 27 présentent les indices de préoccupation des sols pour les métaux et les HAP.

Sur les zones 3 à 5, tous les IdP dépassant la valeur basse de l'indice mais pas la valeur haute. Ces zones sont donc situées dans la zone d'incertitude. Des études de type bioindication (indice SET) pourraient être mises en place pour déterminer le statut préoccupant ou non de la parcelle. Ces valeurs restent toutefois, proches de la valeur libératoire et les risques sanitaires étant globalement acceptables, des études de type bioindication n'apparaissent pas essentielles.

Sur les zones 1 et 2, les sols présentent :

- des IdP dépassant la valeur haute de l'indice sur les mailles suivantes :
 - Zone 1 : AR1 et P300-1
 - Zone 2 : AR2 ; P100-9 et P100-10.
 Sur ces parcelles il est donc recommandé de réaliser une évaluation des risques pour les écosystèmes de type TRIADE pour appréhender la compatibilité de la pollution en place avec l'usage (continuité écologique, espace vert, zone naturelle etc.).
- des IdP dépassant la valeur basse de l'indice mais pas de la valeur haute sur l'ensemble des autres mailles à l'exception de la P400-2 indiquant que des études de type bioindication (indice SET) pourraient être mise en place pour déterminer le statut préoccupant ou non de la parcelle.

Bien que sur l'ensemble des zones des IdP supérieurs à 5 ait été mis en évidence, la grande majorité des zones sont dans la zone d'incertitude. Dans le calcul de l'IdP, la présence d'As dans les sols joue un rôle prédominant pour caractériser le risque pour les écosystèmes (facteur d'écotoxicité de 10), or sur les parcelles d'étude, les teneurs en As présentent un poids non négligeable dans le calcul de l'IdP alors que ces concentrations représentent un fond géochimique (et donc normalement faiblement biodisponible) à l'instar du Pb qui lui présente une contamination anthropique. Ainsi des études de bioindication pour déterminer la biodisponibilité des éléments métalliques présents dans les sols permettraient de statuer sur le risque environnemental. Bien que la prédiction de la biodisponibilité des contaminants ne soit pas réalisable, notre retour d'expérience sur la biodisponibilité des contaminants métallique et notamment celui de l'As couplé au faible valeur d'IdP, nous laisse supposer de sa faible biodisponibilité et donc d'une potentielle absence de risques environnementaux sur le site (à confirmer par des études de bioindication).

Tableau 23 : Indice de préoccupation (IdP) métaux et HAP pour la zone 1

| Contaminant | | Indice de risque | T7 0-0,4 m | T8 0-0,4 m | T9 0-0,4 m | T10 0-0,5 m | T11 0-0,4 m | T12 0-0,4 m | P100-1 0-0,03 | P100-2 0-0,03 | P100-3 0-0,03 | P300-1 0-0,03 | P100-4 0-0,03 | P400-1 0-0,03 | AR1 0-0,03 |
|--------------------------|------|------------------|-------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|------------|
| Métaux | | | Concentrations mesurées en mg/kg MS | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | 10 | 55 | 19 | 21 | 17 | 19 | 19 | 13 | 11 | 12 | 12 | 11 | 11 | 11 | 15 |
| Cadmium (Cd) | 150 | 1,5 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,1 |
| Chrome (Cr) | | 27 | 29 | 30 | 26 | 24 | 22 | 19 | 17 | 16 | 15 | 18 | 12 | 17 | |
| Cuivre (Cu) | 2 | 95 | 150 | 86 | 81 | 90 | 60 | 83 | 59 | 42 | 41 | 53 | 38 | 69 | |
| Mercure (Hg) | | 0,6 | 1,5 | 1,7 | 0,7 | 0,6 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,8 | 0,3 | 0,4 | |
| Nickel (Ni) | | 25 | 27 | 24 | 19 | 20 | 20 | 16 | 15 | 14 | 12 | 22 | 10 | 14 | |
| Plomb (Pb) | 1 | 3900 | 250 | 240 | 400 | 200 | 120 | 170 | 140 | 140 | 170 | 120 | 320 | 1200 | |
| Zinc (Zn) | 1 | 1800 | 1500 | 590 | 210 | 190 | 130 | 160 | 110 | 120 | 120 | 660 | 150 | 1200 | |
| HAP | | | Concentrations mesurées en mg/kg MS | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | 200 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphtylène | 1000 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,14 | 0,05 |
| Acénaphène | 200 | 0,07 | 0,28 | 0,31 | 0,12 | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,26 | 0,12 | 0,1 | 0,06 | 0,09 | |
| Fluorène | 100 | 0,07 | 0,24 | 0,25 | 0,12 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,27 | 0,11 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | |
| Phénanthrène | 50 | 0,97 | 3,02 | 3,17 | 1,58 | 0,34 | 0,59 | 0,2 | 0,21 | 3,6 | 1,9 | 1,4 | 1,1 | 1,1 | |
| Anthracène | 500 | 0,19 | 0,5 | 0,57 | 0,28 | 0,05 | 0,1 | 0,05 | 0,05 | 0,63 | 0,48 | 0,3 | 0,37 | 0,23 | |
| Fluoranthène | 30 | 1,68 | 3,56 | 4,13 | 2,1 | 0,62 | 0,78 | 0,39 | 0,37 | 3,8 | 3,7 | 2,1 | 2 | 1,5 | |
| Pyrène | 100 | 1,37 | 2,7 | 3,17 | 1,58 | 0,49 | 0,6 | 0,31 | 0,3 | 2,9 | 3,2 | 1,7 | 1,5 | 1,2 | |
| Benzo(a)anthracène | 900 | 0,82 | 1,51 | 1,9 | 0,89 | 0,26 | 0,31 | 0,17 | 0,16 | 1,3 | 2,3 | 0,94 | 0,94 | 0,64 | |
| Chrysène | 100 | 0,78 | 1,4 | 1,69 | 0,82 | 0,26 | 0,3 | 0,17 | 0,17 | 1,3 | 2 | 0,89 | 0,84 | 0,6 | |
| Benzo(b)fluoranthène | 200 | 1,26 | 1,83 | 2,43 | 1,16 | 0,41 | 0,42 | 0,26 | 0,24 | 1,6 | 2,1 | 1,3 | 1,1 | 0,83 | |
| Benzo(k)fluoranthène | 200 | 0,45 | 0,69 | 0,91 | 0,44 | 0,15 | 0,15 | 0,1 | 0,1 | 0,63 | 0,89 | 0,49 | 0,44 | 0,34 | |
| Benzo(a)pyrène | 1000 | 0,88 | 1,29 | 1,69 | 0,82 | 0,28 | 0,27 | 0,16 | 0,14 | 1,1 | 1,3 | 0,82 | 0,75 | 0,54 | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 900 | 0,21 | 0,26 | 0,36 | 0,18 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,22 | 0,26 | 0,18 | 0,16 | 0,13 | |
| Benzo(g,h,i)pérylène | 300 | 0,68 | 0,83 | 1,06 | 0,54 | 0,2 | 0,18 | 0,12 | 0,11 | 0,69 | 0,7 | 0,55 | 0,46 | 0,39 | |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 400 | 0,6 | 0,76 | 1,01 | 0,48 | 0,18 | 0,16 | 0,12 | 0,12 | 0,74 | 0,83 | 0,6 | 0,52 | 0,42 | |
| Somme des 16 HAP | | 9,3 | 18,68 | 22,42 | 10,93 | 3,19 | 3,87 | 2 | 1,9 | 18,7 | 19,6 | 11,3 | 10,4 | 7,9 | |
| Indices de préoccupation | | | | | | | | | | | | | | | |
| IdP Métaux | | 66,7 | 23,5 | 13,0 | 10,2 | 8,4 | 6,4 | 7,0 | 5,5 | 5,4 | 5,7 | 10,7 | 7,3 | 28,5 | |
| IdP HAP | | 9,6 | 15,6 | 19,8 | 9,6 | 3,2 | 3,5 | 2,1 | 2,0 | 14,3 | 18,1 | 10,1 | 9,7 | 7,0 | |
| Interprétation | | ERE nécessaire | ERE nécessaire | ERE nécessaire | Incertitude | Incertitude | Incertitude | Incertitude | Incertitude | Incertitude | ERE nécessaire | Incertitude | Incertitude | ERE nécessaire | |

Tableau 24 : Indice de préoccupation (IdP) métaux et HAP pour la zone 2

| Contaminant | Indice de risque | T1 0-0,4 m | T2 0-0,3 m | T3 0-0,4 m | T4 0-0,4 m | T5 0-0,4 m | T6 0-0,5 m | P100-11 0-0,03 | AR3 0-0,03 | AR2 0-0,03 | P100-9 0-0,03 | P400-2 0-0,03 | P100-10 0-0,03 |
|--------------------------|------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| Métaux | | Concentrations mesurées dans les sols en mg/kg MS | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | 10 | 44 | 21 | 17 | 22 | 20 | 18 | 21 | 15 | 21 | 13 | 11 | 17 |
| Cadmium (Cd) | 150 | 1,2 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,2 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Chrome (Cr) | | 29 | 24 | 26 | 27 | 25 | 27 | 17 | 18 | 19 | 16 | 16 | 20 |
| Cuivre (Cu) | 2 | 95 | 110 | 100 | 75 | 55 | 59 | 60 | 56 | 130 | 43 | 50 | 56 |
| Mercure (Hg) | | 1 | 0,4 | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,3 |
| Nickel (Ni) | | 24 | 20 | 22 | 23 | 22 | 20 | 14 | 15 | 16 | 13 | 14 | 15 |
| Plomb (Pb) | 1 | 1400 | 200 | 150 | 150 | 200 | 150 | 180 | 220 | 1000 | 210 | 100 | 170 |
| Zinc (Zn) | 1 | 990 | 170 | 110 | 170 | 270 | 150 | 290 | 210 | 700 | 180 | 99 | 150 |
| HAP | | Concentrations mesurées dans les sols en mg/kg MS | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | 200 | 0,08 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,7 |
| Acénaphthylène | 1000 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthène | 200 | 0,15 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,12 | 0,05 | 0,05 | 0,32 | 0,3 | 0,05 | 0,7 |
| Fluorène | 100 | 0,14 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,12 | 0,05 | 0,05 | 0,4 | 0,29 | 0,05 | 0,46 |
| Phénanthrène | 50 | 1,9 | 0,26 | 0,05 | 0,42 | 0,58 | 1,6 | 0,27 | 1 | 5,5 | 4,1 | 0,27 | 4,1 |
| Anthracène | 500 | 0,31 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,27 | 0,06 | 0,23 | 1,2 | 1 | 0,05 | 1,1 |
| Fluoranthène | 30 | 2,74 | 0,43 | 0,05 | 0,66 | 0,92 | 2,13 | 0,49 | 1,5 | 5,7 | 6,1 | 0,41 | 4,6 |
| Pyrène | 100 | 2,11 | 0,33 | 0,05 | 0,51 | 0,74 | 1,6 | 0,39 | 1,2 | 4 | 4,7 | 0,31 | 3,4 |
| Benzo(a)anthracène | 900 | 1,26 | 0,22 | 0,05 | 0,27 | 0,43 | 0,86 | 0,23 | 0,63 | 1,9 | 2,6 | 0,16 | 2 |
| Chrysène | 100 | 1,26 | 0,2 | 0,05 | 0,26 | 0,41 | 0,8 | 0,22 | 0,62 | 2,2 | 2,7 | 0,16 | 1,8 |
| Benzo(b)fluoranthène | 200 | 1,79 | 0,29 | 0,05 | 0,4 | 0,6 | 1,06 | 0,32 | 0,82 | 2,6 | 2,9 | 0,22 | 2,1 |
| Benzo(k)fluoranthène | 200 | 0,67 | 0,12 | 0,05 | 0,15 | 0,23 | 0,4 | 0,13 | 0,34 | 1 | 1,1 | 0,09 | 0,86 |
| Benzo(a)pyrène | 1000 | 1,16 | 0,2 | 0,05 | 0,26 | 0,42 | 0,78 | 0,2 | 0,57 | 1,7 | 1,9 | 0,14 | 1,5 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 900 | 0,3 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,16 | 0,05 | 0,11 | 0,32 | 0,32 | 0,05 | 0,25 |
| Benzo(g,h,i)peryène | 300 | 0,92 | 0,14 | 0,05 | 0,19 | 0,29 | 0,49 | 0,15 | 0,36 | 0,99 | 1 | 0,09 | 0,7 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 400 | 0,76 | 0,13 | 0,05 | 0,16 | 0,26 | 0,45 | 0,16 | 0,4 | 1,1 | 1,2 | 0,11 | 0,85 |
| Somme des 16 HAP | | 15,54 | 2,32 | <LQ | 3,27 | 4,97 | 10,67 | 2,6 | 7,8 | 28,7 | 29,9 | 2 | 24,8 |
| Indices de préoccupation | | | | | | | | | | | | | |
| IdP Métaux | | 32,0 | 8,8 | 7,1 | 7,7 | 8,6 | 6,7 | 8,8 | 7,7 | 23,5 | 6,8 | 4,8 | 6,8 |
| IdP HAP | | 13,8 | 2,5 | 1,0 | 3,1 | 4,8 | 9,2 | 2,6 | 6,9 | 21,8 | 24,7 | 2,0 | 20,2 |
| Interprétation | | ERE nécessaire | Incertitude | Incertitude | Incertitude | Incertitude | Incertitude | Incertitude | Incertitude | ERE nécessaire | ERE nécessaire | Pas de risque | ERE nécessaire |

Tableau 25 : Indice de préoccupation (IdP) métaux et HAP pour la zone 3

| Contaminant | Indice de risque | P100-5 0-0,03 | P100-5 0-0,3 | P100-6 0-0,03 | P100-6B 0-0,3 | P100-6A 0-0,3 | P100-7 0-0,03 | P100-7 0-0,3 | P100-8 0-0,03 | P100-8 0-0,3 | |
|---------------------------------|------------------|---|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--|
| Métaux | | Concentrations mesurées dans les sols en mg/kg MS | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | 10 | 13 | 13 | 8 | 12 | 11 | 11 | 14 | 9 | 11 | |
| Cadmium (Cd) | 150 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 0,7 | 0,6 | |
| Chrome (Cr) | | 17 | 17 | 14 | 17 | 16 | 16 | 19 | 17 | 18 | |
| Cuivre (Cu) | 2 | 48 | 55 | 49 | 180 | 70 | 94 | 390 | 130 | 74 | |
| Mercuré (Hg) | | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | |
| Nickel (Ni) | | 14 | 14 | 12 | 15 | 14 | 14 | 18 | 14 | 15 | |
| Plomb (Pb) | 1 | 120 | 110 | 87 | 120 | 86 | 76 | 160 | 100 | 100 | |
| Zinc (Zn) | 1 | 120 | 100 | 91 | 120 | 93 | 97 | 180 | 140 | 140 | |
| HAP | | Concentrations mesurées dans les sols en mg/kg MS | | | | | | | | | |
| Naphtalène | 200 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Acénaphthylène | 1000 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Acénaphthène | 200 | 0,06 | 0,05 | 0,16 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Fluorène | 100 | 0,05 | 0,05 | 0,2 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Phénanthrène | 50 | 0,98 | 0,51 | 2,2 | 0,05 | 0,19 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | |
| Anthracène | 500 | 0,24 | 0,75 | 0,41 | 0,09 | 0,32 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,17 | |
| Fluoranthène | 30 | 1,7 | 0,59 | 2,2 | 0,07 | 0,25 | 0,1 | 0,05 | 0,1 | 0,14 | |
| Pyrène | 100 | 1,2 | 0,11 | 1,7 | 0,05 | 0,09 | 0,09 | 0,05 | 0,08 | 0,05 | |
| Benzo(a)anthracène | 900 | 0,73 | 0,32 | 0,72 | 0,05 | 0,16 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Chrysène | 100 | 0,7 | 0,28 | 0,76 | 0,05 | 0,14 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,08 | |
| Benzo(b)fluoranthène | 200 | 0,92 | 0,45 | 0,83 | 0,09 | 0,22 | 0,09 | 0,05 | 0,1 | 0,14 | |
| Benzo(k)fluoranthène | 200 | 0,36 | 0,33 | 0,34 | 0,05 | 0,16 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Benzo(a)pyrène | 1000 | 0,6 | 0,21 | 0,54 | 0,05 | 0,1 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 900 | 0,13 | 0,17 | 0,1 | 0,05 | 0,1 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Benzo(g,h,i)pérylène | 300 | 0,39 | 0,06 | 0,32 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 400 | 0,42 | 0,22 | 0,34 | 0,05 | 0,11 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Somme des 16 HAP | | 8,3 | 3,9 | 10,8 | 0,26 | 1,8 | 0,27 | -/- | 0,29 | 0,62 | |
| Indices de préoccupation | | | | | | | | | | | |
| IdP Métaux | | 5,4 | 5,3 | 4,3 | 8,3 | 5,0 | 5,8 | 14,0 | 7,0 | 5,9 | |
| IdP HAP | | 7,5 | 4,5 | 7,8 | 1,1 | 2,3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,2 | |
| Interprétation | | Incertitude | Incertitude | Incertitude | Incertitude | Incertitude | Incertitude | Incertitude | Incertitude | Incertitude | |

Tableau 26 : Indice de préoccupation (IdP) métaux et HAP pour la zone 4

| Contaminant | Indice de risque | Z4-1 0-0,3 | Z4-2 0-0,3 | Z4-3 0-0,3 | Z4-4 0-0,3 |
|--------------------------|------------------|---|---------------|-------------|-------------|
| Métaux | | Concentrations mesurées dans les sols en mg/kg MS | | | |
| Arsenic (As) | 10 | 20 | 10 | 16 | 19 |
| Cadmium (Cd) | 150 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,5 |
| Chrome (Cr) | | 22 | 16 | 18 | 17 |
| Cuivre (Cu) | 2 | 52 | 30 | 150 | 59 |
| Mercurure (Hg) | | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| Nickel (Ni) | | 19 | 13 | 15 | 15 |
| Plomb (Pb) | 1 | 99 | 76 | 180 | 130 |
| Zinc (Zn) | 1 | 130 | 66 | 180 | 93 |
| HAP | | Concentrations mesurées dans les sols en mg/kg MS | | | |
| Naphtalène | 200 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthylène | 1000 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthène | 200 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Fluorène | 100 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Phénanthrène | 50 | 0,06 | 0,05 | 0,29 | 0,08 |
| Anthracène | 500 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,05 |
| Fluoranthène | 30 | 0,14 | 0,09 | 0,56 | 0,19 |
| Pyrène | 100 | 0,13 | 0,07 | 0,45 | 0,16 |
| Benzo(a)anthracène | 900 | 0,11 | 0,05 | 0,25 | 0,12 |
| Chrysène | 100 | 0,1 | 0,05 | 0,23 | 0,11 |
| Benzo(b)fluoranthène | 200 | 0,23 | 0,09 | 0,4 | 0,21 |
| Benzo(k)fluoranthène | 200 | 0,08 | 0,05 | 0,15 | 0,07 |
| Benzo(a)pyrène | 1000 | 0,13 | 0,05 | 0,26 | 0,12 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 900 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,05 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | 300 | 0,1 | 0,05 | 0,2 | 0,08 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 400 | 0,09 | 0,05 | 0,18 | 0,08 |
| Somme des 16 HAP | | 1,2 | 0,25 | 3 | 1,2 |
| Indices de préoccupation | | | | | |
| IdP Métaux | | 6,1 | 3,8 | 9,3 | 6,1 |
| IdP HAP | | 1,7 | 1,0 | 3,1 | 1,6 |
| Interprétation | | Incertitude | Pas de risque | Incertitude | Incertitude |

Tableau 27 : Indice de préoccupation (IdP) métaux et HAP pour la zone 5

| Contaminant | Indice de risque | Z5-1 0-0,3 | Z5-2 0-0,3 | Z5-3 0-0,3 | Z5-4 0-0,3 | Z5-5 0-0,3 | Z5-6 0-0,3 | Z5-7 0-0,3 | Z5-8 0-0,3 |
|--------------------------|------------------|---|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Métaux | | Concentrations mesurées dans les sols en mg/kg MS | | | | | | | |
| Arsenic (As) | 10 | 17 | 16 | 16 | 17 | 14 | 14 | 18 | 15 |
| Cadmium (Cd) | 150 | 0,7 | 0,7 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,5 |
| Chrome (Cr) | | 16 | 20 | 21 | 19 | 19 | 17 | 16 | 18 |
| Cuivre (Cu) | 2 | 54 | 46 | 18 | 110 | 95 | 85 | 80 | 44 |
| Mercuré (Hg) | | 0,6 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,8 | 0,3 |
| Nickel (Ni) | | 13 | 15 | 13 | 16 | 15 | 14 | 14 | 14 |
| Plomb (Pb) | 1 | 180 | 110 | 41 | 350 | 220 | 160 | 180 | 140 |
| Zinc (Zn) | 1 | 140 | 96 | 54 | 170 | 120 | 120 | 120 | 82 |
| HAP | | Concentrations mesurées dans les sols en mg/kg MS | | | | | | | |
| Naphtalène | 200 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthylène | 1000 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthène | 200 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,05 |
| Fluorène | 100 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 0,05 |
| Phénanthrène | 50 | 0,14 | 0,1 | 0,05 | 0,17 | 0,12 | 0,09 | 1,7 | 0,05 |
| Anthracène | 500 | 0,09 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,3 | 0,05 |
| Fluoranthène | 30 | 0,38 | 0,33 | 0,06 | 0,32 | 0,37 | 0,18 | 1,7 | 0,11 |
| Pyrène | 100 | 0,29 | 0,28 | 0,05 | 0,26 | 0,29 | 0,16 | 1,3 | 0,09 |
| Benzo(a)anthracène | 900 | 0,21 | 0,3 | 0,05 | 0,15 | 0,17 | 0,09 | 0,61 | 0,05 |
| Chrysène | 100 | 0,2 | 0,31 | 0,05 | 0,12 | 0,16 | 0,09 | 0,55 | 0,05 |
| Benzo(b)fluoranthène | 200 | 0,35 | 0,54 | 0,09 | 0,24 | 0,28 | 0,16 | 0,71 | 0,11 |
| Benzo(k)fluoranthène | 200 | 0,13 | 0,19 | 0,05 | 0,09 | 0,11 | 0,05 | 0,27 | 0,05 |
| Benzo(a)pyrène | 1000 | 0,2 | 0,24 | 0,05 | 0,16 | 0,2 | 0,09 | 0,51 | 0,06 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 900 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,05 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | 300 | 0,15 | 0,18 | 0,05 | 0,11 | 0,13 | 0,08 | 0,28 | 0,06 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 400 | 0,15 | 0,16 | 0,05 | 0,1 | 0,12 | 0,07 | 0,26 | 0,05 |
| Somme des 16 HAP | | 2,3 | 2,6 | 0,15 | 1,7 | 2,1 | 1 | 8,5 | 0,45 |
| Indices de préoccupation | | | | | | | | | |
| IdP Métaux | | 7,0 | 5,6 | 3,7 | 10,0 | 7,5 | 7,0 | 7,3 | 5,4 |
| IdP HAP | | 2,6 | 3,1 | 1,0 | 2,0 | 2,4 | 1,4 | 6,5 | 1,1 |
| Interprétation | | Incertitude | Incertitude | Pas de risque | Incertitude | Incertitude | Incertitude | Incertitude | Incertitude |

8 - Synthèse des aménagements envisageables

Au vu du schéma conceptuel et de l'évaluation des risques réalisées, un récapitulatif des aménagements futurs envisageables est présenté dans les figures suivantes.

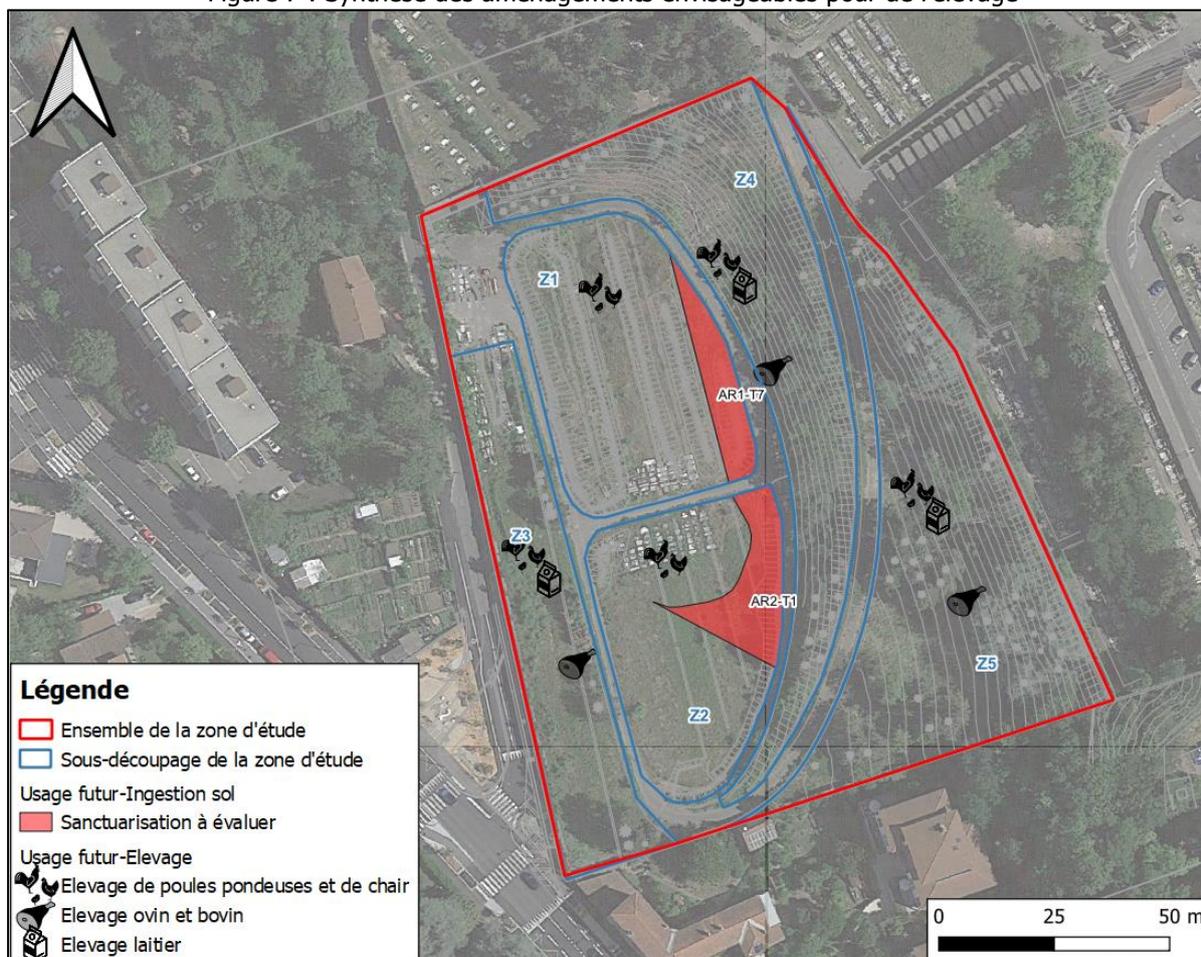
Les critères suivants ont été utilisés pour définir les usages envisageables pour les futurs aménagements à partir des derniers résultats ou les précédents selon notre retour d'expérience et des problématiques identifiées sur le site (à savoir absence de problématique Plomb) :

- **Pour la problématique d'ingestion des sols** (culture de pleine terre ou accès possible à des enfants) :
 - Si QD ou ERI inacceptables pour agriculteur et visiteur enfant : Sanctuarisation de la zone à évaluer ;
 - Si QD ou ERI inacceptables pour agriculteur seulement : Visite possible pour adultes et enfants ;
 - Si QD et ERI acceptables pour agriculteur et visiteur enfant : Travail de la terre possible par des adultes ;
- **Pour la problématique d'ingestion de végétaux** (cultivés en pleine terre) :
Si QD et ERI acceptables pour agriculteur et visiteur enfant sur l'ensemble des concentrations mesurées dans la maille : culture test de ce type de végétaux possible ;
- **Pour la problématique d'ingestion de produits d'élevage** (nourri avec 50% de fourrage du site) :
Si QD et ERI acceptables pour agriculteur et visiteur enfant sur la moyenne des concentrations de la zone : culture test de ce type d'élevage possible.

Figure 6 : Synthèse des aménagements envisageables pour du maraichage



Figure 7 : Synthèse des aménagements envisageables pour de l'élevage



9 - Conclusions de l'étude

Dans le cadre de la réflexion sur la mise en place d'une ferme pédagogique sur la réserve du cimetière de Loyasse, la Ville de Lyon consulte TESORA pour l'assister dans la réalisation d'un plan des usages possibles pour la ferme urbaine sur ce terrain au regard de la contrainte « pollution » assorti d'un document de synthèse et d'information.

La zone d'étude est située 43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69). Elle correspond à une partie de la parcelle cadastrale n°001 de la section AO, à savoir une superficie d'environ 14 000 m². La zone est actuellement inoccupée, clôturée et fermée à clé. Elle correspond à la réserve foncière du cimetière de Loyasse.

De 2017 à 2021, différentes séries d'échantillonnage de sols ont été conduites par la Ville de Lyon et EODD. La zone d'étude a été divisée en 5 zones dans le cadre de l'étude d'EODD (zones Z1 à Z5).

Les résultats ont mis en évidence :

- des anomalies en métaux dans les sols superficiels comme profonds (notamment en plomb);
- l'absence d'anomalies significatives en composés organiques sur les échantillons analysés.

Le schéma conceptuel du site a mis en évidence de potentiels risques pour les futurs agriculteurs (adultes) et visiteurs (adultes et enfants) du site.

Ainsi, une évaluation quantitative des risques sanitaires a été réalisée par TESORA mettant en évidence :

- **Pour les zones 1 et 2,**
 - Les niveaux de risques sont : inacceptables **par ingestion de sol pour les agriculteurs si les zones inclus les mailles AR2-T1, T10, P400-1 et AR1-T7 ;**
 - La production de végétaux n'a pas été étudiée à ce stade ;
 - Dans le cas de **cultures dans des bacs hors sol** remplis de terre saine et disposés directement sur site, les niveaux de risques par **ingestion de sol sont acceptables pour l'ensemble des usagers hors AR2 et AR1.**
 - Les risques par **ingestion d'œufs ou de poulets sont acceptables pour l'ensemble des cibles sous réserve de mesures de contrôle.**
 - Les niveaux de risques sont : inacceptables **par ingestion de bovins/ovins pour l'ensemble des cibles**
 - Les niveaux de risques sont : inacceptables **par ingestion de lait pour l'ensemble des cibles**
- **Pour les zones 3, 4 et 5 :**
 - Les niveaux de risques sont **acceptables par ingestion de sol pour l'ensemble des usagers ;**
 - Les niveaux de risques sont : inacceptables **par ingestion de végétaux ;**
 - La mise en place de cultures test de **légumes racines** est envisageable sous réserve de **réalisation de mesures de contrôle ou légumes feuilles sur P100-5 et P100-8.**
 - Les risques par **ingestion d'œufs ou de poulets sont acceptables pour l'ensemble des cibles sous réserve de mesures de contrôle.**
 - Les niveaux de risques sont : acceptables **par ingestion de bovins/ovins sont acceptables pour l'ensemble des cibles sous réserve de mesures de contrôle**
 - Les niveaux de risques sont : acceptables **par ingestion de produits laitiers sont acceptables pour l'ensemble des cibles sous réserve de mesures de contrôle.**

En complément de l'évaluation quantitative des risques sanitaires, une évaluation des risques environnementaux a été réalisée et a mis en évidence :

- Sur les zones 3 à 5 : des valeurs dans la zone d'incertitude pouvant induire un potentiel pression toxique pour l'environnement. Ces valeurs restent toutefois, proches de la valeur libératoire et les risques sanitaires étant globalement acceptables, des études de type bioindication n'apparaissent pas essentielles.
- Sur les zones 1 et 2, les sols présentent :
 - des IdP dépassant la valeur haute de l'indice sur les mailles suivantes :
 - Zone 1 : AR1 et P300-1
 - Zone 2 : AR2, P100-9 et P100-10.Sur ces parcelles il est donc recommandé de réaliser une évaluation des risques pour les écosystèmes de type TRIADE pour appréhender la compatibilité de la pollution avec une renaturation.
- des IdP dans la gamme d'incertitude pouvant nécessiter des études de type bioindication (indice SET) en cas de projet de renaturation.

NOTA-BENE : les calculs de risques cités précédemment ont été réalisés pour les métaux/métalloïdes ainsi que les HAP. Or, des éléments récents ont conduit à interdire la consommation des œufs sur les communes et arrondissements suivants en raison de la présence de PFAS : Brignais, Chaponost, Charly, Feyzin, Francheville, Irigny, La Mulatière, Lyon 7, Lyon 8, Oullins, Pierre-Bénite, Saint-Fons, Saint-Foy-lès Lyon, Saint-Genis-Laval, Solaize, Vernaison, Vourles.

Le 5^{ème} arrondissement de Lyon étant proche de ces zones, des études complémentaires sur ces éléments seraient à conduire.

10 - Recommandations

Au vu des conclusions de l'étude, nous recommandons :

- L'étude de l'intégration des concentrations en dioxines/furanes pour les produits d'élevage ;
- La réalisation d'études de bioindication sur les parcelles visées par des projets de renaturation et dont l'indice IdP indique la nécessité de le faire : a priori étude TRIADE sur les mailles AR1-T7 et AR2-T1 et indices SET éventuellement sur des zones à définir ;
- De réaliser des études complémentaires sur les concentrations en PFAS au droit de la zone ;
- De réaliser des cultures tests au droit des mailles ou zones identifiées et d'analyser les produits cultivés avant consommation.

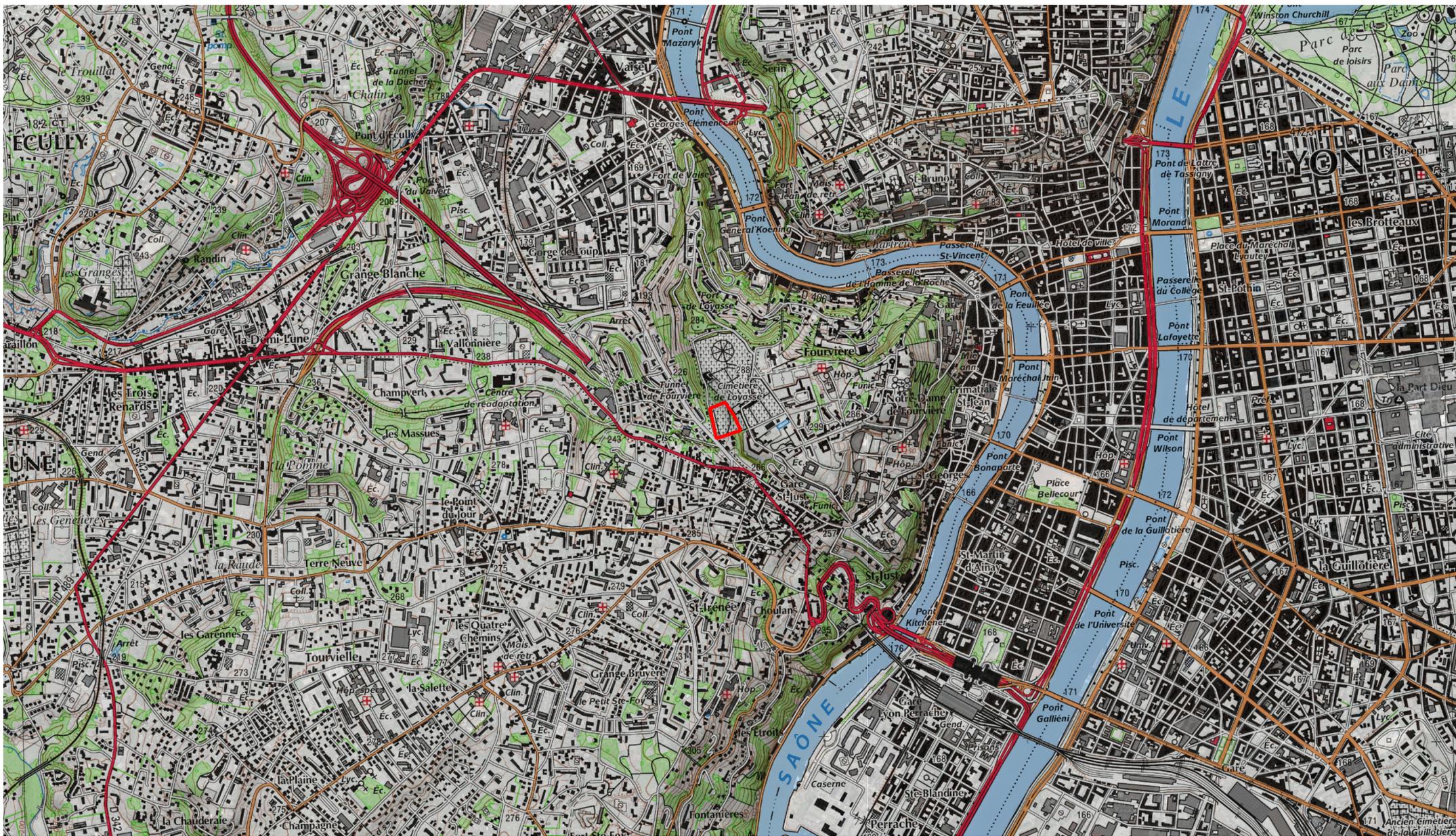
11 -Limites du rapport

Le rapport, remis par TESORA, est rédigé à l'usage exclusif du client et de manière à répondre à ses objectifs indiqués dans la proposition commerciale. Il est établi au vu des informations fournies à TESORA et des connaissances techniques, réglementaires et scientifiques connues le jour de la commande définitive.

ANNEXES

Annexe 1

Plans de localisation du site (1 page)



Légende

 Zone d'étude



0 0,5 1 km



Titre
Plan de localisation du site au 1/25 000
Client
VILLE DE LYON
Projet

Réserve foncière du cimetière de Loyasse
43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69)

Annexe n°1

Affaire
A23.2490.A
Réalisé par MUP
Vérifié par CEC

Format
A4
Source
IGN



Annexe 2

Tableaux de résultats d'analyses 2017-2021 (14 pages)

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Seuils ISDI Arrêté du 12 décembre 2014 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | |
|--|----------|---|--|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|------|
| | | | | ISDI1 0-0,5 m (F1+F2+F3) | ISDI2 0,5-1 m (F1+F2+F3+F4) | ISDI3 0-0,5 m (F5+F7) | ISDI4 0,5-1 m (F5+F6+F7) | ISDI5 0-1 m (F15+F16) | ISDI6 1-2 m (F15+F16) | ISDI7 0-1 m (F9+F10) | ISDI8 1-2 m (F9+F10) | ISDI9 0-1 m (F8+F14) | ISDI10 0-1 m (F11+F12+F13) | ISDI11 1-2 m (F11+F12+F13) | |
| Lithologie | - | - | - | | | | | | | | | | | | |
| Matière sèche | % | - | - | 91,3 | 90,9 | 89,4 | 91,1 | 88 | 91,2 | 87,7 | 89,7 | 89,6 | 91,7 | 92,1 | |
| Carbone organique total (COT)** | mg/kg MS | 1000 | 30 000 | 26 000 | 32 000 | 26 000 | 31 000 | 32 000 | 28 000 | 22 000 | 22 000 | 26 000 | 21 000 | 20 000 | |
| Métaux sur lixiviat | | | | | | | | | | | | | | | |
| Antimoine (Sb) | mg/kg MS | 0,05 | 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 |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 0,05 | 0,5 | 0,16 | 0,17 | 0,12 | 0,07 | 0,04 | 0,08 | 0,15 | 0,03 | 0,07 | 0,05 | 0,08 | |
| Baryum (Ba) | mg/kg MS | 0,1 | 20 | 0,2 | 0,15 | 0,2 | 0,26 | 0,25 | 0,15 | 0,25 | 0,16 | 0,07 | 0,13 | 0,2 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,015 | 0,04 | 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 | 0,05 | 0,5 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,05 | 2 | 0,22 | 0,17 | 0,16 | 0,13 | 0,09 | 0,07 | 0,15 | 0,05 | 0,07 | 0,06 | 0,17 | |
| Mercurure (Hg) | mg/kg MS | 0,001 | 0,01 | 0,002 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | |
| Molybdène (Mo) | mg/kg MS | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,1 | 0,4 | 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 | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,15 | 0,1 | 0,1 | 0,12 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,13 | |
| 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 | |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 0,5 | 4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| Autres analyses sur lixiviat | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carbone organique total (COT) | mg/kg MS | 10 | 500 | 34 | 39 | 37 | 30 | 26 | 25 | 35 | 14 | 36 | 38 | 18 | |
| Sulfates (SO4) * | mg/kg MS | 100 | 1 000 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| Phénol (indice) sans distillation | mg/kg MS | 0,1 | 1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | |
| Fraction soluble * | mg/kg MS | 1000 | 4 000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1100 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| Fluorures (F) | mg/kg MS | 1 | 10 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | |
| Chlorures (Cl) * | mg/kg MS | 100 | 800 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | 20 | 25,00 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | 32,00 | 55,00 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 110,00 | 39,00 | 20 | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 74,00 | 20 | 20 | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 500 | 55,00 | 92,00 | 20 | 20 | 20 | 29,00 | 20 | 20 | 190,00 | 67,00 | 26,00 | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,05 | 0,37 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,05 | 0,34 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,22 | 0,05 | |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,05 | 0,31 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,17 | 0,05 | |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,16 | 3,30 | 0,29 | 0,11 | 0,05 | 0,42 | 0,23 | 0,41 | 0,21 | 2,10 | 0,24 | |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,05 | 0,78 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,33 | 0,05 | |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,30 | 3,70 | 0,36 | 0,12 | 0,07 | 0,54 | 0,34 | 0,41 | 0,38 | 2,10 | 0,33 | |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,24 | 2,90 | 0,28 | 0,10 | 0,05 | 0,43 | 0,27 | 0,31 | 0,30 | 1,50 | 0,25 | |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,14 | 1,80 | 0,15 | 0,05 | 0,05 | 0,24 | 0,17 | 0,13 | 0,20 | 0,70 | 0,14 | |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,13 | 1,50 | 0,15 | 0,05 | 0,05 | 0,24 | 0,17 | 0,12 | 0,20 | 0,63 | 0,14 | |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,19 | 1,70 | 0,19 | 0,08 | 0,05 | 0,31 | 0,25 | 0,14 | 0,31 | 0,83 | 0,18 | |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,08 | 0,70 | 0,08 | 0,05 | 0,05 | 0,12 | 0,10 | 0,07 | 0,12 | 0,34 | 0,08 | |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,13 | 1,30 | 0,13 | 0,05 | 0,05 | 0,22 | 0,16 | 0,11 | 0,19 | 0,63 | 0,14 | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,05 | 0,26 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,14 | 0,05 | |
| Benzo(g,h,i)perylène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,09 | 0,68 | 0,09 | 0,05 | 0,05 | 0,13 | 0,11 | 0,07 | 0,13 | 0,38 | 0,10 | |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | - | 0,08 | 0,64 | 0,08 | 0,05 | 0,05 | 0,12 | 0,10 | 0,06 | 0,11 | 0,34 | 0,09 | |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 50 | 1,50 | 20,00 | 1,80 | 0,46 | 0,07 | 2,90 | 2,00 | 1,90 | 2,20 | 10,20 | 1,70 | |
| Composés 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 | |
| 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 | |
| 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 | |
| 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 | |
| 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 | |
| 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 | |
| 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 | |
| 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 | |
| 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 | |
| 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 | |
| Somme des CAV | mg/kg MS | - | - | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | |
| PolyChloroBiphényles (PCB) | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCB 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 | |
| PCB 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 | |
| PCB 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 | |
| PCB 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 | |
| PCB 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 | |
| PCB 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 | |
| PCB 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 | |
| Somme des PCB (7) | mg/kg MS | 0,01 | 1 | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | <LQ | |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 |
|--|----------|---|--|--|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | | | T7 0-0,4 m | T8 0-0,4 m | T9 0-0,4 m | T10 0-0,5 m | T11 0-0,4 m | T12 0-0,4 m | P100-1 0-0,03 | P100-2 0-0,03 | P100-3 0-0,03 |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | 55 | 19 | 21 | 17 | 19 | 19 | 13 | 11 | 12 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 1,5 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | 27 | 29 | 30 | 26 | 24 | 22 | 19 | 17 | 16 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 95 | 150 | 86 | 81 | 90 | 60 | 83 | 59 | 42 |
| Mercurure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 0,6 | 1,5 | 1,7 | 0,7 | 0,6 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,3 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | 25 | 27 | 24 | 19 | 20 | 20 | 16 | 15 | 14 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 3900 | 250 | 240 | 400 | 200 | 120 | 170 | 140 | 140 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 1800 | 1500 | 590 | 210 | 190 | 130 | 160 | 110 | 120 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | 32,60 | 22,70 | 25,40 | 20 | 20 | 20 | | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | 189,00 | 45,30 | 56,10 | 26,30 | 26,50 | 32,30 | | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | 29,40 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | 252,00 | 74,40 | 88,90 | 41,00 | 35,30 | 42,00 | | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,07 | 0,28 | 0,31 | 0,12 | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,26 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,07 | 0,24 | 0,25 | 0,12 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,27 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | 0,97 | 3,02 | 3,17 | 1,58 | 0,34 | 0,59 | 0,20 | 0,21 | 3,60 |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,19 | 0,50 | 0,57 | 0,28 | 0,05 | 0,10 | 0,05 | 0,05 | 0,63 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | 1,68 | 3,56 | 4,13 | 2,10 | 0,62 | 0,78 | 0,39 | 0,37 | 3,80 |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | 1,37 | 2,70 | 3,17 | 1,58 | 0,49 | 0,60 | 0,31 | 0,30 | 2,90 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | 0,82 | 1,51 | 1,90 | 0,89 | 0,26 | 0,31 | 0,17 | 0,16 | 1,30 |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | 0,78 | 1,40 | 1,69 | 0,82 | 0,26 | 0,30 | 0,17 | 0,17 | 1,30 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | 1,26 | 1,83 | 2,43 | 1,16 | 0,41 | 0,42 | 0,26 | 0,24 | 1,60 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | 0,45 | 0,69 | 0,91 | 0,44 | 0,15 | 0,15 | 0,10 | 0,10 | 0,63 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | 0,88 | 1,29 | 1,69 | 0,82 | 0,28 | 0,27 | 0,16 | 0,14 | 1,10 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,21 | 0,26 | 0,36 | 0,18 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,22 |
| Benzo(g,h,i)peryène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | 0,68 | 0,83 | 1,06 | 0,54 | 0,20 | 0,18 | 0,12 | 0,11 | 0,69 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | 0,60 | 0,76 | 1,01 | 0,48 | 0,18 | 0,16 | 0,12 | 0,12 | 0,74 |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | 9,30 | 18,68 | 22,42 | 10,93 | 3,19 | 3,87 | 2,00 | 1,90 | 18,70 |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 |
|--|----------|---|--|--|---------------|---------------|---------------|------------|
| | | | | | P300-1 0-0,03 | P100-4 0-0,03 | P400-1 0-0,03 | AR1 0-0,03 |
| Métaux sur brut | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | 12 | 11 | 11 | 15 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,1 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | 15 | 18 | 12 | 17 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 41 | 53 | 38 | 69 |
| Mercurure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 0,4 | 0,8 | 0,3 | 0,4 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | 12 | 22 | 10 | 14 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 170 | 120 | 320 | 1200 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 120 | 660 | 150 | 1200 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | | | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,14 | 0,05 |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,12 | 0,10 | 0,06 | 0,09 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,11 | 0,08 | 0,08 | 0,08 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | 1,90 | 1,40 | 1,10 | 1,10 |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,48 | 0,30 | 0,37 | 0,23 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | 3,70 | 2,10 | 2,00 | 1,50 |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | 3,20 | 1,70 | 1,50 | 1,20 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | 2,30 | 0,94 | 0,94 | 0,64 |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | 2,00 | 0,89 | 0,84 | 0,60 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | 2,10 | 1,30 | 1,10 | 0,83 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | 0,89 | 0,49 | 0,44 | 0,34 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | 1,30 | 0,82 | 0,75 | 0,54 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,26 | 0,18 | 0,16 | 0,13 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | 0,70 | 0,55 | 0,46 | 0,39 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | 0,83 | 0,60 | 0,52 | 0,42 |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | 19,60 | 11,30 | 10,40 | 7,90 |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z2 |
|--|----------|---|--|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| | | | | | T1 0-0,4 m | T2 0-0,3 m | T3 0-0,4 m | T4 0-0,4 m | T5 0-0,4 m | T6 0-0,5 m | F1 0-0,3 m | F1 0,3-0,7 m |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | 44 | 21 | 17 | 22 | 20 | 18 | 25 | 24 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 1,2 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,6 | 1,4 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | 29 | 24 | 26 | 27 | 25 | 27 | 29 | 26 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 95 | 110 | 100 | 75 | 55 | 59 | 590 | 420 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 1 | 0,4 | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | 24 | 20 | 22 | 23 | 22 | 20 | 25 | 22 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 1400 | 200 | 150 | 150 | 200 | 150 | 290 | 280 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 990 | 170 | 110 | 170 | 270 | 150 | 300 | 260 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | 21,10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | 60,10 | 38,40 | 20 | 26,00 | 30,50 | 62,80 | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 33,10 | 20 | 20 | 20 | 20 | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | 88,50 | 70,40 | 20 | 35,00 | 43,20 | 89,50 | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,08 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,15 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,12 | 0,05 | 0,05 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,14 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,12 | 0,05 | 0,05 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | 1,90 | 0,26 | 0,05 | 0,42 | 0,58 | 1,60 | 0,05 | 0,05 |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,31 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,27 | 0,05 | 0,05 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | 2,74 | 0,43 | 0,05 | 0,66 | 0,92 | 2,13 | 0,08 | 0,05 |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | 2,11 | 0,33 | 0,05 | 0,51 | 0,74 | 1,60 | 0,07 | 0,05 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | 1,26 | 0,22 | 0,05 | 0,27 | 0,43 | 0,86 | 0,05 | 0,05 |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | 1,26 | 0,20 | 0,05 | 0,26 | 0,41 | 0,80 | 0,05 | 0,05 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | 1,79 | 0,29 | 0,05 | 0,40 | 0,60 | 1,06 | 0,07 | 0,05 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | 0,67 | 0,12 | 0,05 | 0,15 | 0,23 | 0,40 | 0,05 | 0,05 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | 1,16 | 0,20 | 0,05 | 0,26 | 0,42 | 0,78 | 0,05 | 0,05 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,30 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,16 | 0,05 | 0,05 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | 0,92 | 0,14 | 0,05 | 0,19 | 0,29 | 0,49 | 0,05 | 0,05 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | 0,76 | 0,13 | 0,05 | 0,16 | 0,26 | 0,45 | 0,05 | 0,05 |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | 15,54 | 2,32 | <LQ | 3,27 | 4,97 | 10,67 | 0,26 | <LQ |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 |
|--|----------|---|--|--|----------|----------|------------|------------|----------|------------|------------|----------|------------|------------|
| | | | | | F1 1-2 m | F1 2-3 m | F2 0-0,5 m | F2 0,5-1 m | F2 1-2 m | F3 0-0,5 m | F3 0,5-1 m | F3 1-2 m | F4 0-0,5 m | F4 0,5-1 m |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | 18 | 23 | 25 | 28 | 55 | 22 | 18 | 52 | 27 | 37 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 0,5 | 0,7 | 1,6 | 1,2 | 1,2 | 0,6 | 0,7 | 1,2 | 1,1 | 1,2 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | 30 | 27 | 28 | 37 | 29 | 25 | 25 | 27 | 26 | 26 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 110 | 130 | 460 | 340 | 230 | 73 | 69 | 210 | 280 | 250 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 0,3 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 1,1 | 0,6 | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 1 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | 25 | 22 | 24 | 23 | 24 | 21 | 21 | 21 | 23 | 21 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 230 | 230 | 1100 | 280 | 330 | 200 | 170 | 350 | 250 | 310 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 140 | 150 | 360 | 330 | 220 | 470 | 250 | 220 | 270 | 270 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | | | 0,05 | | | 0,05 | | | 0,05 | |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | | | 0,05 | | | 0,05 | | | 0,05 | |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | | | 0,05 | | | 0,20 | | | 0,05 | |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | | | 0,05 | | | 0,22 | | | 0,05 | |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | | | 0,12 | | | 3,10 | | | 0,09 | |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | | | 0,05 | | | 0,58 | | | 0,05 | |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | | | 0,14 | | | 3,90 | | | 0,16 | |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | | | 0,11 | | | 2,90 | | | 0,12 | |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | | | 0,06 | | | 1,50 | | | 0,08 | |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | | | 0,06 | | | 1,40 | | | 0,08 | |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | | | 0,10 | | | 1,80 | | | 0,11 | |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | | | 0,05 | | | 0,72 | | | 0,05 | |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | | | 0,06 | | | 1,40 | | | 0,07 | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | | | 0,05 | | | 0,29 | | | 0,05 | |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | | | 0,05 | | | 0,84 | | | 0,05 | |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | | | 0,05 | | | 0,74 | | | 0,05 | |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | | | 0,66 | | | 19,40 | | | 0,70 | |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 |
|--|----------|---|--|--|----------|----------|------------|------------|----------|------------|------------|----------|------------|----------|
| | | | | | F4 1-2 m | F4 2-3 m | F5 0-0,5 m | F5 0,5-1 m | F5 1-2 m | F6 0-0,5 m | F6 0,5-1 m | F6 1-2 m | F7 0-0,5 m | F7 1-2 m |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | 47 | 28 | 23 | 27 | 91 | 51 | 30 | 18 | 21 | 11 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 1 | 0,9 | 1 | 0,9 | 1,5 | 1 | 0,7 | 0,5 | 0,7 | 0,5 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | 24 | 24 | 27 | 28 | 28 | 28 | 30 | 26 | 26 | 24 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 140 | 170 | 220 | 200 | 180 | 140 | 120 | 100 | 130 | 25 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 0,7 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 1,5 | 1,1 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,1 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | 19 | 19 | 22 | 24 | 26 | 24 | 24 | 21 | 23 | 21 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 280 | 300 | 260 | 460 | 410 | 290 | 280 | 190 | 220 | 52 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 250 | 220 | 250 | 210 | 260 | 210 | 160 | 150 | 140 | 59 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | | | | | 20 | 20 | 20 | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | | | | | 20 | 20 | 20 | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | | | | | 20 | 20 | 20 | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | 28,00 | | | | | 20 | 20 | 20 | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | | | | | 20 | 20 | 20 | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | 50,00 | | | | | 26,00 | 20 | 20 | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,05 | | 0,05 | | 0,07 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | 0,95 | | 0,13 | | 0,58 | 0,17 | | 0,10 | 0,25 | |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,09 | | 0,05 | | 0,14 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | 1,20 | | 0,19 | | 0,62 | 0,19 | | 0,12 | 0,25 | |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | 0,87 | | 0,16 | | 0,51 | 0,16 | | 0,10 | 0,19 | |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | 0,30 | | 0,09 | | 0,35 | 0,10 | | 0,05 | 0,11 | |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | 0,42 | | 0,09 | | 0,34 | 0,10 | | 0,05 | 0,10 | |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | 0,57 | | 0,12 | | 0,42 | 0,13 | | 0,08 | 0,12 | |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | 0,23 | | 0,05 | | 0,16 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | 0,36 | | 0,09 | | 0,29 | 0,09 | | 0,05 | 0,10 | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,09 | | 0,05 | | 0,08 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | 0,26 | | 0,06 | | 0,16 | 0,06 | | 0,05 | 0,05 | |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | 0,24 | | 0,05 | | 0,15 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | 5,50 | | 0,93 | | 3,80 | 0,99 | | 0,50 | 1,10 | |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 |
|--|----------|---|--|--|----------------|------------|------------|---------------|---------------|----------------|
| | | | | | P100-11 0-0,03 | AR3 0-0,03 | AR2 0-0,03 | P100-9 0-0,03 | P400-2 0-0,03 | P100-10 0-0,03 |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | 21 | 15 | 21 | 13 | 11 | 17 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 0,5 | 0,5 | 1,2 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | 17 | 18 | 19 | 16 | 16 | 20 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 60 | 56 | 130 | 43 | 50 | 56 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,3 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | 14 | 15 | 16 | 13 | 14 | 15 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 180 | 220 | 1000 | 210 | 100 | 170 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 290 | 210 | 700 | 180 | 99 | 150 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | | | | | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,70 |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | 0,05 | 0,32 | 0,30 | 0,05 | 0,70 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | 0,05 | 0,40 | 0,29 | 0,05 | 0,46 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | 0,27 | 1,00 | 5,50 | 4,10 | 0,27 | 4,10 |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,06 | 0,23 | 1,20 | 1,00 | 0,05 | 1,10 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | 0,49 | 1,50 | 5,70 | 6,10 | 0,41 | 4,60 |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | 0,39 | 1,20 | 4,00 | 4,70 | 0,31 | 3,40 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | 0,23 | 0,63 | 1,90 | 2,60 | 0,16 | 2,00 |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | 0,22 | 0,62 | 2,20 | 2,70 | 0,16 | 1,80 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | 0,32 | 0,82 | 2,60 | 2,90 | 0,22 | 2,10 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | 0,13 | 0,34 | 1,00 | 1,10 | 0,09 | 0,86 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | 0,20 | 0,57 | 1,70 | 1,90 | 0,14 | 1,50 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,05 | 0,11 | 0,32 | 0,32 | 0,05 | 0,25 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | 0,15 | 0,36 | 0,99 | 1,00 | 0,09 | 0,70 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | 0,16 | 0,40 | 1,10 | 1,20 | 0,11 | 0,85 |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | 2,60 | 7,80 | 28,70 | 29,90 | 2,00 | 24,80 |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z3 | Z3 | Z3 |
|--|----------|---|--|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| | | | | | P100-5 0-0,03 | P100-5 0-0,03 | P100-6 0-0,03 | P100-6 0-0,03 | P100-7 0-0,03 | P100-7 0-0,03 | P100-8 0-0,03 | P100-8 0-0,03 | P100-8 0-0,3 | P100-7 0-0,3 |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | 13 | | 8 | | 11 | | 9 | | 11 | 14 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 0,5 | | 0,5 | | 0,7 | | 0,7 | | 0,6 | 0,9 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | 17 | | 14 | | 16 | | 17 | | 18 | 19 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 48 | | 49 | | 94 | | 130 | | 74 | 390 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 0,3 | | 0,1 | | 0,1 | | 0,2 | | 0,2 | 0,2 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | 14 | | 12 | | 14 | | 14 | | 15 | 18 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 120 | 176,7 | 87 | 138,9 | 76 | 135,1 | 100 | 136,9 | 100 | 160 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 120 | | 91 | | 97 | | 140 | | 140 | 180 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | 20 | 20 |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | 20 | 20 |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | 20 | 20 |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | 38,00 | 20 |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | 20 | 20 |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | | | | | | | | | 49,00 | 20 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,06 | | 0,16 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | | 0,20 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | 0,98 | | 2,20 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,09 | 0,05 |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,24 | | 0,41 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,17 | 0,05 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | 1,70 | | 2,20 | | 0,10 | | 0,10 | | 0,14 | 0,05 |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | 1,20 | | 1,70 | | 0,09 | | 0,08 | | 0,05 | 0,05 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | 0,73 | | 0,72 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | 0,70 | | 0,76 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,08 | 0,05 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | 0,92 | | 0,83 | | 0,09 | | 0,10 | | 0,14 | 0,05 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | 0,36 | | 0,34 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | 0,60 | | 0,54 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,13 | | 0,1 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | 0,39 | | 0,32 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | 0,42 | | 0,34 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | 8,30 | | 10,80 | | 0,27 | | 0,29 | | 0,62 | -/- |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 |
|--|----------|---|--|--|---------------|---------------|--------------|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | | P100-6B 0-0.3 | P100-6A 0-0.3 | P100-5 0-0.3 | F15 0-1 m | F15 1-2 m | F16 0-0,5 m | F16 0,5-1 m | F16 1-2 m | F16 2-3 m | F17 0-0.6 |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | 12 | 11 | 13 | 23 | 30 | 15 | 13 | 16 | 13 | 17 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,9 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | 17 | 16 | 17 | 29 | 26 | 27 | 48 | 33 | 23 | 26 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 180 | 70 | 55 | 66 | 82 | 49 | 51 | 78 | 91 | 250 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,6 | 0,5 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | 15 | 14 | 14 | 23 | 19 | 23 | 22 | 24 | 18 | 23 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 120 | 86 | 110 | 160 | 170 | 120 | 130 | 130 | 160 | 140 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 120 | 93 | 100 | 110 | 120 | 77 | 64 | 130 | 140 | 170 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | | | 20 | | 20 | 20 | 20 |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | | | 20 | | 20 | 20 | 20 |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | | | 20 | | 20 | 20 | 20 |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 64,00 | | | 20 | | 20 | 20 | 20 |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 24,00 | | | 20 | | 20 | 20 | 20 |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | 20 | 20 | 95,00 | | | 20 | | 20 | 20 | 20 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | 0,05 | 0,19 | 0,51 | 0,05 | | 0,06 | | 0,32 | | 0,05 |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,09 | 0,32 | 0,75 | 0,05 | | 0,05 | | 0,08 | | 0,05 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | 0,07 | 0,25 | 0,59 | 0,07 | | 0,10 | | 0,37 | | 0,09 |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | 0,05 | 0,09 | 0,11 | 0,06 | | 0,08 | | 0,28 | | 0,08 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | 0,05 | 0,16 | 0,32 | 0,05 | | 0,05 | | 0,16 | | 0,05 |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | 0,05 | 0,14 | 0,28 | 0,05 | | 0,05 | | 0,15 | | 0,05 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | 0,09 | 0,22 | 0,45 | 0,07 | | 0,06 | | 0,19 | | 0,09 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | 0,05 | 0,16 | 0,33 | 0,05 | | 0,05 | | 0,09 | | 0,05 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | 0,05 | 0,10 | 0,21 | 0,05 | | 0,05 | | 0,15 | | 0,05 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,05 | 0,10 | 0,17 | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,05 | | 0,05 | | 0,08 | | 0,05 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | 0,05 | 0,11 | 0,22 | 0,05 | | 0,05 | | 0,09 | | 0,05 |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | 0,26 | 1,80 | 3,90 | 0,19 | | 0,30 | | 2,00 | | 0,27 |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 |
|--|----------|---|--|--|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | | F17 0.6-2 | F17 2-2.9 | F18 0-0.7 | F18 0.7-1.9 | F19 0-0.8 | F19 0.8-2 | F19 0.8-2 | F19 2-2.9 | F19 2-2.9 |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | 18 | 17 | 11 | 15 | 17 | 49 | | 24 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,1 | | 1,4 | |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | 37 | 27 | 24 | 26 | 34 | 25 | | 27 | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 22 | 50 | 34 | 25 | 19 | 140 | | 120 | |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 0,1 | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,8 | | 0,3 | |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | 31 | 22 | 23 | 22 | 28 | 20 | | 21 | |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 38 | 88 | 60 | 41 | 33 | 350 | 390 | 420 | 310 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 61 | 80 | 47 | 51 | 56 | 220 | | 130 | |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | 20 | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | 20 | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | 20 | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 33,00 | | 20 | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | 20 | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 49,00 | | 20 | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,13 | | 0,05 | |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | 0,05 | 0,05 | 0,16 | 0,05 | 0,05 | 0,42 | | 0,05 | |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,22 | | 0,05 | |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | 0,05 | 0,07 | 0,19 | 0,05 | 0,05 | 1,00 | | 0,05 | |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | 0,05 | 0,05 | 0,14 | 0,05 | 0,05 | 0,85 | | 0,05 | |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,41 | | 0,05 | |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,45 | | 0,05 | |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,05 | 0,05 | 0,82 | | 0,05 | |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,30 | | 0,05 | |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,50 | | 0,05 | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,13 | | 0,05 | |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,50 | | 0,05 | |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,40 | | 0,05 | |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | -/- | 0,07 | 0,76 | -/- | -/- | 6,00 | | -/- | |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z4 | Z4 | Z4 | Z4 |
|--|----------|---|--|--|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | Z4-1 0-0,3 | Z4-2 0-0,3 | Z4-3 0-0,3 | Z4-4 0-0,3 |
| Métaux sur brut | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | 20 | 10 | 16 | 19 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,5 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | 22 | 16 | 18 | 17 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 52 | 30 | 150 | 59 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | 19 | 13 | 15 | 15 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 99 | 76 | 180 | 130 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 130 | 66 | 180 | 93 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | 54,00 | 20 | 20 | 20 |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | 23,00 | 20 | 20 | 20 |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | 84,00 | 20 | 20 | 20 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | 0,06 | 0,05 | 0,29 | 0,08 |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,05 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | 0,14 | 0,09 | 0,56 | 0,19 |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | 0,13 | 0,07 | 0,45 | 0,16 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | 0,11 | 0,05 | 0,25 | 0,12 |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | 0,10 | 0,05 | 0,23 | 0,11 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | 0,23 | 0,09 | 0,40 | 0,21 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | 0,08 | 0,05 | 0,15 | 0,07 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | 0,13 | 0,05 | 0,26 | 0,12 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,05 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | 0,10 | 0,05 | 0,20 | 0,08 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | 0,09 | 0,05 | 0,18 | 0,08 |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | 1,20 | 0,25 | 3,00 | 1,20 |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z5 |
|--|----------|---|--|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | Z5-1 0-0,3 | Z5-2 0-0,3 | Z5-3 0-0,3 | Z5-4 0-0,3 | Z5-5 0-0,3 | Z5-6 0-0,3 | Z5-7 0-0,3 | Z5-8 0-0,3 |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | 17 | 16 | 16 | 17 | 14 | 14 | 18 | 15 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 0,7 | 0,7 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,5 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | 16 | 20 | 21 | 19 | 19 | 17 | 16 | 18 |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 54 | 46 | 18 | 110 | 95 | 85 | 80 | 44 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 0,6 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,8 | 0,3 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | 13 | 15 | 13 | 16 | 15 | 14 | 14 | 14 |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 180 | 110 | 41 | 350 | 220 | 160 | 180 | 140 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 140 | 96 | 54 | 170 | 120 | 120 | 120 | 82 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | 51,00 | 20 | 20 | 20 | 20 | 41,00 | 28,00 | 80,00 |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 36,00 |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | 73,00 | 20 | 20 | 20 | 20 | 62,00 | 43,00 | 130,00 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,05 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 0,05 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | 0,14 | 0,10 | 0,05 | 0,17 | 0,12 | 0,09 | 1,70 | 0,05 |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,09 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,30 | 0,05 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | 0,38 | 0,33 | 0,06 | 0,32 | 0,37 | 0,18 | 1,70 | 0,11 |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | 0,29 | 0,28 | 0,05 | 0,26 | 0,29 | 0,16 | 1,30 | 0,09 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | 0,21 | 0,30 | 0,05 | 0,15 | 0,17 | 0,09 | 0,61 | 0,05 |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | 0,20 | 0,31 | 0,05 | 0,12 | 0,16 | 0,09 | 0,55 | 0,05 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | 0,35 | 0,54 | 0,09 | 0,24 | 0,28 | 0,16 | 0,71 | 0,11 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | 0,13 | 0,19 | 0,05 | 0,09 | 0,11 | 0,05 | 0,27 | 0,05 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | 0,20 | 0,24 | 0,05 | 0,16 | 0,20 | 0,09 | 0,51 | 0,06 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,05 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | 0,15 | 0,18 | 0,05 | 0,11 | 0,13 | 0,08 | 0,28 | 0,06 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | 0,15 | 0,16 | 0,05 | 0,10 | 0,12 | 0,07 | 0,26 | 0,05 |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | 2,30 | 2,60 | 0,15 | 1,70 | 2,10 | 1,00 | 8,50 | 0,45 |

Annexe 3

Méthodologie d'évaluation des enjeux sanitaires (5 pages)

Méthodologie adoptée

L'analyse des enjeux sanitaires 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.

L'analyse des enjeux sanitaires liés aux substances chimiques se décompose en quatre grandes étapes :

- **L'identification des dangers** permet de déterminer les substances potentiellement dangereuses et de synthétiser les connaissances relatives aux effets indésirables qu'elles sont susceptibles de provoquer chez l'homme ;
- **Le choix des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)** permet d'estimer la relation dose-effet, soit le lien entre l'exposition à une substance dangereuse et ses effets sur la santé humaine ;
- **L'évaluation de l'exposition** quantifie l'exposition des populations cibles sur la base du schéma conceptuel d'exposition établi ;
- **La caractérisation du risque** quantifie les risques sanitaires liés aux substances chimiques à partir des données des deux étapes précédentes et est accompagnée d'une analyse des incertitudes.

Les résultats de cette analyse devront permettre, au-delà de la hiérarchisation des substances, d'identifier les différentes options de gestion possibles puis de les discriminer afin de faciliter la prise de décision par les gestionnaires.

Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence

Les VTR caractérisent de façon quantitative la relation entre une dose et un effet ou sa probabilité de survenue. On distingue deux types d'effets sanitaires et donc deux types de VTR :

- Les effets à seuil (substances non cancérigènes et cancérigènes non génotoxiques), dont les VTR sont exprimées en mg/kg/j (ingestion) ou en mg/m³ (inhalation) ;
- Les effets sans seuil (substances cancérigènes génotoxiques), dont les VTR sont exprimées sous la forme d'un excès de risque unitaire (ERU), en (mg/kg/j)⁻¹ ou en (mg/m³)⁻¹.

Le choix des VTR s'effectue parmi les huit bases de données suivantes : ANSES, US EPA, ATSDR, OMS/IPCS, RIVM, Santé Canada, OEHHA et EFSA.

Si ces bases de données ne proposent qu'une seule VTR finalisée, celle-ci est automatiquement retenue. Dans le cas contraire, les VTR construites par l'ANSES sont en premier lieu sélectionnées. En l'absence de VTR proposée par l'ANSES, la VTR la plus récente parmi les trois bases de données que sont l'US EPA, l'ATSDR et l'OMS est retenue.

Si aucune VTR n'est proposée par ces quatre organismes, la VTR la plus récente parmi les bases de données de Santé Canada, du RIVM, de l'OEHHA et de l'EFSA sera retenue.

Toute autre démarche de sélection des VTR, occasionnelle, est basée sur des critères méthodologiques cohérents, explicités dans le rapport d'étude, et correspond à une analyse dite de niveau 1 (d'après « Valeurs sanitaires de référence – Guide des pratiques d'analyse et de choix » – ANSES, 2012) réalisée sur l'ensemble des valeurs disponibles avec l'examen de :

- L'année de construction de la VTR et de l'étude utilisée pour sa construction ;
- L'adéquation entre les paramètres d'exposition de la VTR et le contexte de l'étude (voie, durée, cible) ;
- La justification du calcul de la VTR (méthode, dose retenue, données épidémiologiques ou animales) ;
- Le choix des facteurs de sécurité appliqués.

Ces modalités de sélection reposent sur la circulaire DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 (Ministère de la Santé, 2014).

Choix du modèle d'évaluation des expositions

La modélisation de l'envol de poussières de sol et du transfert des polluants des sols vers les animaux et l'ingestion de produits d'élevage est réalisée à l'aide d'un modèle de calcul qui sera choisi en fonction de la problématique du site et construit à l'aide du logiciel MODUL'ERS version 2.0.1 (INERIS, 2014).

Dans ce type de modèle, les hypothèses suivantes sont généralement retenues :

- Le sol est une source infinie de contamination ;
- Les propriétés du sol sont homogènes ;
- La concentration en polluant est homogène dans la zone de contamination ;
- Il n'y a pas de transport latéral ou longitudinal des polluants ;
- Il n'y a pas de mécanismes de transformation, tels que la biodégradation.

Dans le cas de l'ingestion de sol et de l'ingestion de végétaux autoproduits, des équations génériques ont été utilisées.

L'équation utilisée est issue du modèle intégré HESP (ou VOLASOIL) :

$$C_{part} = C_s \times TSP \times fr \times frs$$

Avec C_{part} : concentration de polluant sous forme particulaire (mg/m^3)

C_s : concentration dans les sols de surface (mg/kg)

TSP : concentration de particules en suspension (kg/m^3)

fr : fraction des poussières présentes dans l'air pouvant être réellement inhalées

frs : fraction de sol dans les poussières (-)

Facteur de bioconcentrations considérés

Les BCF (ou BA pour les produits d'élevage) des substances inorganiques reposent sur des données de la littérature, recueillies notamment à travers les fiches toxicologiques INERIS ou la base de données HHRAP (EPA520-R-05-006) de 2005.

Les BCF des substances organiques ont été calculés à l'aide :

Pour les végétaux :

- D'une équation proposée par Briggs *et al.* (1982), à laquelle est appliquée un facteur d'ajustement de 1% recommandé par l'US EPA pour prendre en compte la distribution spatiale du polluant dans les racines ;
- D'une équation proposée par Travis & Arms (1988).

$$BCF_{racinaire} = 0,01 * \frac{(10^{0,778 * \log Kow - 1,52} + 0,82)}{Koc * foc} / tsp$$

$$BCF_{aérien} = 10^{(1,588 - 0,578 * \log Kow)}$$

Avec $BCF_{racinaire}$: facteur de bioconcentration sol/plante pour les végétaux racinaires, mg de polluant/ kg de poids sec

$BCF_{aérien}$: facteur de bioconcentration sol/plante pour les végétaux aériens, mg de polluant/ kg de poids sec

Kow : coefficient de partage octanol/eau

Koc : coefficient de partage du carbone organique, cm^3/g

foc : fraction de carbone organique dans le sol (-)

tsp : teneur en matière sèche des végétaux (-)

Pour les produits d'élevage :

- D'équations proposées par l'US-EPA ("Methodology for Predicting Cattle Biotransfer Factors" (RTI 2005).

$$\log BA_{fat} = -0,099 (\log Kow)^2 + 1,07 \log Kow - 3,56$$

Avec BA_{fat} : facteur de bioconcentration aliment/produits d'élevage pour les produits d'élevage, (kg de matière grasse/ j)-1

Kow : coefficient de partage octanol/eau

$$B_{\text{lait}} = 10^{\log B_{\text{Afat}}} \times 0,04$$

$$B_{\text{boeuf}} = 10^{\log B_{\text{Afat}}} \times 0,19$$

$$B_{\text{porc}} = 10^{\log B_{\text{Afat}}} \times 0,19$$

$$B_{\text{poulet}} = 10^{\log B_{\text{Afat}}} \times 0,14$$

$$B_{\text{oeuf}} = 10^{\log B_{\text{Afat}}} \times 0,08$$

Les BCF et BA retenus sont présentés dans les tableaux ci-après.

Tableau 28 : BCF retenus pour les végétaux dans le cadre de l'étude

| Substance | | Facteur de bioconcentration sol-plante (BCF) (poids sec) | | | | |
|--|--------------------|--|-----------------|------------------|----------------|-----------------------------------|
| Dénomination | N° CAS | Tubercules | Légumes-racines | Légumes-feuilles | Légumes-fruits | Organisme |
| Métaux | | | | | | |
| Arsenic | 7440-38-2 | 1,30E-04 | 5,40E-03 | 2,30E-02 | 1,40E-02 | INERIS (2017) Percentile 50 |
| Cadmium | 7440-43-9 | 3,20E-01 | 6,40E-01 | 1,60E+00 | 2,10E-01 | INERIS (2017) Percentile 50 |
| Cuivre | 7440-50-8 | 9,00E-02 | 3,20E-01 | 3,20E-01 | 2,80E-01 | BD BAPPET (2007) Percentile 50 |
| Mercure inorganique | Plusieurs composés | 2,00E-01 | 3,50E-02 | 5,30E-02 | 1,60E-02 | INERIS (2017) Max |
| Plomb | 7439-92-1 | 1,00E-02 | 3,40E-02 | 2,20E-02 | 2,60E-02 | INERIS (2017) Percentile 50 |
| Zinc | 7440-66-6 | 8,00E-02 | 2,30E-01 | 6,90E-01 | 1,80E-01 | BD BAPPET (2007) Percentile 50 |
| Substance | | Facteur de bioconcentration sol-plante (BCF) (poids sec) | | | | |
| Dénomination | N° CAS | Tubercules | Légumes-racines | Légumes-feuilles | Légumes-fruits | Organisme |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques | | | | | | |
| Naphtalène | 91-20-3 | 1,78E-02 | 1,78E-02 | 3,67E-01 | 4,79E-01 | calculées (US EPA, 2005) |
| Acénaphthylène | 208-96-8 | 1,82E-02 | 1,82E-02 | 1,72E-01 | 1,72E-01 | calculées (US EPA, 2005) |
| Acénaphthène | 83-32-9 | 1,37E-02 | 1,37E-02 | 2,10E-01 | 2,10E-01 | calculées (US EPA, 2005) |
| Fluorène | 86-73-7 | 1,38E-02 | 1,38E-02 | 1,49E-01 | 1,49E-01 | calculées (US EPA, 2005) |
| Phénanthrène | 85-01-8 | 4,04E-02 | 4,04E-02 | 8,84E-02 | 8,84E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Anthracène | 120-12-7 | 6,66E-03 | 6,66E-03 | 1,04E-01 | 1,04E-01 | calculées (US EPA, 2005) |
| Fluoranthène | 206-44-0 | 1,15E-02 | 1,15E-02 | 4,03E-02 | 4,03E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Pyrène | 129-00-0 | 1,18E-02 | 1,18E-02 | 3,26E-02 | 3,26E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Benzo(a)anthracène | 56-55-3 | 5,15E-03 | 5,15E-03 | 1,74E-02 | 1,74E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Chrysène | 218-01-9 | 6,03E-03 | 6,03E-03 | 1,57E-02 | 1,57E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Benzo(b)fluoranthène | 205-99-2 | 1,88E-02 | 1,88E-02 | 6,17E-03 | 6,17E-03 | calculées (US EPA, 2005) |
| Benzo(k)fluoranthène | 207-08-9 | 1,50E-02 | 1,50E-02 | 4,31E-03 | 4,31E-03 | calculées (US EPA, 2005) |
| Benzo(a)pyrène | 50-32-8 | 7,62E-04 | 7,62E-04 | 1,22E-02 | 1,22E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 53-70-3 | 6,61E-03 | 6,61E-03 | 5,19E-03 | 5,19E-03 | calculées (US EPA, 2005) |
| Benzo(g,h,i)Pérylène | 191-24-2 | 1,02E-03 | 1,02E-03 | 5,85E-03 | 5,85E-03 | calculées (US EPA, 2005) |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 193-39-5 | 1,23E-03 | 1,23E-03 | 5,93E-03 | 5,93E-03 | calculées (US EPA, 2005) |
| Hydrocarbures totaux | | | | | | |
| HCT aromatic 16-21 | - | 1,68E-02 | 1,68E-02 | 7,44E-02 | 7,44E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| HCT aromatic 21-35 | - | 2,54E-02 | 2,54E-02 | 1,15E-02 | 1,15E-02 | calculées (US EPA, 2005) |

Tableau 29 : BA retenus pour les produits d'élevage dans le cadre de l'étude

| Substance | Facteur de biotransfert sol-animal BA) (poids frais) | | | | | |
|--|--|----------|----------|----------|-----------------|-----------------------------|
| | Dénomination | Œufs | Poulet | Lait | Bœuf/ Agneau | Porc |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques | | | | | | |
| Naphtalène | 7,50E-03 | 1,31E-02 | 3,75E-03 | 1,78E-02 | 1,78E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Acénaphthylène | 1,05E-02 | 1,84E-02 | 5,26E-03 | 2,50E-02 | 2,50E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Acénaphthène | 1,04E-02 | 1,82E-02 | 5,19E-03 | 2,47E-02 | 2,47E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Fluorène | 1,22E-02 | 2,13E-02 | 6,09E-03 | 2,89E-02 | 2,89E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Phénanthrène | 1,46E-02 | 2,56E-02 | 7,32E-03 | 3,48E-02 | 3,48E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Anthracène | 1,39E-02 | 2,44E-02 | 6,97E-03 | 3,31E-02 | 3,31E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Fluoranthène | 1,69E-02 | 2,96E-02 | 8,46E-03 | 4,02E-02 | 4,02E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Pyrène | 1,71E-02 | 3,00E-02 | 8,56E-03 | 4,07E-02 | 4,07E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Benzo(a)anthracène | 1,66E-02 | 2,90E-02 | 8,29E-03 | 3,94E-02 | 3,94E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Chrysène | 1,63E-02 | 2,86E-02 | 8,16E-03 | 3,88E-02 | 3,88E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Benzo(b)fluoranthène | 1,26E-02 | 2,20E-02 | 6,29E-03 | 2,99E-02 | 2,99E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Benzo(k)fluoranthène | 1,07E-02 | 1,88E-02 | 5,36E-03 | 2,55E-02 | 2,55E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Benzo(a)pyrène | 1,55E-02 | 2,72E-02 | 7,77E-03 | 3,69E-02 | 3,69E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Dibenzo(a,h)anthracène | 1,17E-02 | 2,05E-02 | 5,85E-03 | 2,78E-02 | 2,78E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Benzo(g,h,i)Pérylène | 1,23E-02 | 2,15E-02 | 6,16E-03 | 2,92E-02 | 2,92E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | 1,24E-02 | 2,17E-02 | 6,19E-03 | 2,94E-02 | 2,94E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Hydrocarbures totaux | | | | | | |
| HCT aromatic 16-21 | 1,53E-02 | 2,68E-02 | 7,66E-03 | 3,64E-02 | 3,64E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| HCT aromatic 21-35 | 1,54E-02 | 2,69E-02 | 7,68E-03 | 3,65E-02 | 3,65E-02 | calculées (US EPA, 2005) |
| Dioxines et furanes | | | | | | |
| 123789_Hexachlorodibenzofurane | 1,40E+01 | 1,10E+01 | 1,00E-01 | 1,00E-01 | 8,00E+00 | INERIS-DRC-16-159776-09593A |
| 23478_Pentachlorodibenzofurane | 1,60E+01 | 1,50E+01 | 4,00E+00 | 4,00E+00 | 5,00E+00 | INERIS-DRC-16-159776-09593A |
| 2378_Tétrachlorodibenzofurane | 1,60E+01 | 1,90E+01 | 5,00E-01 | 5,00E-01 | 2,00E+00 | INERIS-DRC-16-159776-09593A |
| Octachlorodibenzodioxine | 5,00E+00 | 9,00E+00 | 1,50E-01 | 1,50E-01 | 9,00E+00 | INERIS-DRC-16-159776-09593A |

Calcul des concentrations dans les poussières inhalées

L'équation utilisée est issue du modèle intégré HESP (ou VOLASOIL) :

$$C_{part} = C_s \times TSP \times fr \times frs$$

Avec C_{part} : concentration de polluant sous forme particulaire (mg/m^3)

C_s : concentration dans les sols de surface (mg/kg)

TSP : concentration de particules en suspension (kg/m^3)

fr : fraction des poussières présentes dans l'air pouvant être réellement inhalées

frs : fraction de sol dans les poussières (-)

Les paramètres suivants ont été utilisés :

- les concentrations dans les sols de surface ;
- fraction de sol dans les poussières : dans l'air extérieur de 0,5 (valeurs par défaut du logiciel HESP) ;
- quantités de particules en suspension dans l'air extérieur (TSP_e) : $0,07 mg/m^3$ (valeurs par défaut du logiciel HESP) ;
- par ailleurs, la quantité de poussières réellement inhalée dépend de la taille de ces poussières, par défaut, nous considérerons que 75 % des poussières totales dans l'air sont réellement inhalées (valeur par défaut du logiciel HESP).

Calcul de la Dose Journalière d'Exposition (DJE)

L'équation mathématique permettant le calcul de la dose journalière d'exposition (DJE) d'un individu à une substance i contenue dans les sols est égale à :

Pour la voie d'exposition par inhalation :

$$DJE = \frac{C_{int} * FE * t_i * T}{T_m}$$

Avec : DJE : dose journalière d'exposition à la substance i (mg/m³)
C_{int} : concentration modélisée dans l'air (mg/m³)
FE : fréquence d'exposition en intérieur (jours/365 jours, sans unité)
T : durée d'exposition (années)
T_m : temps moyenné d'exposition (années)
t_i : fraction d'exposition (heures/24 heures, sans unité)

Pour la voie d'exposition par ingestion :

$$DJE = \frac{C_{ing} * Q * FE * T}{T_m * P}$$

Avec : DJE : dose journalière d'exposition à la substance i (mg/kg/j)
C_{ing} : concentration ingérée (mg/kg)
FE : fréquence d'exposition en intérieur (jours/365 jours, sans unité)
T : durée d'exposition (années)
T_m : temps moyenné d'exposition (années)
Q : quantité de polluant consommé (kg/j ou m³/j)
P : poids corporel (kg)

Calculs des risques sanitaires

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.

Pour les substances non cancérogènes et cancérogènes non génotoxiques, le Quotient de Danger (QD) est calculé comme suit :

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

Avec DJE : dose journalière d'exposition à la substance considérée (mg/m³ ou mg/kg/j)
VTR : valeur toxicologique de référence de la substance considérée (mg/m³ ou mg/kg/j)

Pour les substances cancérogènes génotoxiques, l'Excès de Risque Individuel (ERI) est calculé comme suit :

$$ERI = DJE * ERU$$

Avec DJE : dose journalière d'exposition à la substance considérée (mg/m³ ou mg/kg/j)
ERU : excès de risque unitaire de la substance considérée ((mg/m³)⁻¹ ou (mg/kg/j)⁻¹)

Les niveaux de risques sanitaires sont jugés acceptables si QD < 1 et ERI < 10⁻⁵, critères de références retenus par les autorités françaises.

Annexe 4

Propriétés physico-chimiques de composés quantifiés en teneurs anormales (8 pages)

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES - HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES

| Paramètre | Naphtalène (n°CAS : 91-20-3) | | Acénaphthylène (n°CAS : 208-96-8) | | Acénaphène (n°CAS : 83-32-9) | |
|---|------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|
| | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source |
| Masse molaire (g/mol) | 128,18 | INERIS (2010) | 152,2 | HSDB (2001) | 154,21 | HSDB (2001) |
| Solubilité (mg/L) | 3,10E+01 | US EPA (2013) | 3,93 à 25°C | HSDB (2001) | 3,70 à 25°C | INERIS (2005) |
| Densité | 1,16E+00 | INERIS (2010) | 9,00E-01 | HSDB (2001) | 1,23E+00 | INERIS (2005) |
| Log Kow | 3,50E+00 | US EPA (2013) | 3,94E+00 | US EPA (2012) | 3,92E+00 | INERIS (2005) |
| Koc (L/kg) | 1,79E+03 | US EPA (2013) | 4,79E+03 | Suthersan (2001) | 4,58E+03 | INERIS (2005) |
| Constante de Henry H (atm m ³ /mol) | 4,61E-04 | US EPA (2013) | 1,14E-04 | US EPA (2012) | 1,45E-04 | INERIS (2005) |
| Pression de vapeur (mmHg) | 8,48E-02 | US EPA (2013) | 9,12E-04 | HSDB (2001) | 2,67E-03 | INERIS (2005) |
| Point d'ébullition (°K) | 491,15 | INERIS (2010) | 5,53E+02 | US EPA (2012) | 5,52E+02 | INERIS (2005) |
| Température critique (°K) | 748,00 | NIST (2011) | Non disponible | - | 8,03E+02 | US EPA (2004) |
| Enthalpie de vaporisation (cal/mol) | 10498,00 | ChemSpider (2013) | 1,24E+04 | ChemSpider (2013) | 1,19E+04 | ChemSpider (2013) |
| Coefficient de diffusion dans l'air Da (cm ² /s) | 6,70E-02 | Fullen (1966) US EPA (1987/1994/2001) | 4,39E-02 | GSI Chemical Database (2013) | 4,21E-02 | INERIS (2005) |
| Coefficient de diffusion dans l'eau Dw (cm ² /s) | 8,20E-06 | Hayduk (1974) US EPA (1987/1994/2001) | 7,07E-06 | GSI Chemical Database (2013) | 7,69E-06 | INERIS (2005) |

| Paramètre | Fluorène (n°CAS : 86-73-7) | | Phénanthrène (n°CAS : 85-01-8) | | Anthracène (n°CAS : 120-12-7) | |
|---|----------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|
| | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source |
| Masse molaire (g/mol) | 166,21 | HSDB (2001) | 178,23 | HSDB (2009) | 178,23 | HSDB (2009) |
| Solubilité (mg/L) | 1,98 à 25°C | INERIS (2005) | 1,2 à 25°C | INERIS (2010) | 1,29 à 25°C | INERIS (2005) |
| Densité | 1,18E+00 | INERIS (2005) | 1,18E+00 | INERIS (2010) | 1,28E+00 | INERIS (2005) |
| Log Kow | 4,18E+00 | INERIS (2005) | 4,57E+00 | INERIS (2010) | 4,45E+00 | INERIS (2005) |
| Koc (L/kg) | 7,71E+03 | INERIS (2005) | 5,25E+03 | Suthersan (2001) | 2,57E+04 | INERIS (2005) |
| Constante de Henry H (atm m ³ /mol) | 9,08E-05 | INERIS (2005) | 3,93E-05 | INERIS (2010) | 4,97E-05 | INERIS (2005) |
| Pression de vapeur (mmHg) | 6,75E-04 | INERIS (2005) | 6,83E-04 | INERIS (2010) | 1,95E-04 | INERIS (2005) |
| Point d'ébullition (°K) | 5,69E+02 | NIST (2011) | 613,15 | INERIS (2010) | 614,05 | INERIS (2005) |
| Température critique (°K) | 8,70E+02 | US EPA (2004) | 869,15 | HSDB (2009) | 873 | US EPA (2004) |
| Enthalpie de vaporisation (cal/mol) | 1,22E+04 | ChemSpider (2013) | 13 327 | ChemSpider (2013) | 13 327 | ChemSpider (2013) |
| Coefficient de diffusion dans l'air Da (cm ² /s) | 4,56E-02 | INERIS (2005) | 5,40E-02 | INERIS (2010) | 4,28E-02 | INERIS (2005) |
| Coefficient de diffusion dans l'eau Dw (cm ² /s) | 6,79E-06 | INERIS (2005) | 5,70E-06 | INERIS (2010) | 6,72E-06 | INERIS (2005) |

| Paramètre | Fluoranthène (n°CAS : 206-44-0) | | Pyrène (n°CAS : 129-00-0) | | Benzo(a)anthracène (n°CAS : 56-55-3) | |
|---|---------------------------------|--|---------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|
| | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source |
| Masse molaire (g/mol) | 202,26 | HSDB (2005) | 202,26 | HSDB (2010) | 228,29 | HSDB (2005) |
| Solubilité (mg/L) | 2,33E-01 | US EPA (2013) | 1,35E-01 à 25°C | INERIS (2005) | 9,40E-03 à 25°C | HSDB (2005) |
| Densité | 1,25E+00 | INERIS (2005) | 1,27E+00 | INERIS (2005) | 1,27E+00 | ATSDR (1995) |
| Log Kow | 5,16E+00 | US EPA (2013) | 5,32E+00 | INERIS (2005) | 5,79E+00 | HSDB (2005) |
| Koc (L/kg) | 5,24E+04 | US EPA (2013) | 6,80E+04 | INERIS (2005) | 3,58E+05 | US EPA (1996) |
| Constante de Henry H (atm m ³ /mol) | 8,88E-06 | INERIS (2005) | 1,19E-05 | HSDB (2010) | 1,20E-05 | US EPA (2012) |
| Pression de vapeur (mmHg) | 9,23E-06 | US EPA (2013) | 6,85E-07 | INERIS (2005) | 1,10E-07 | HSDB (2005) |
| Point d'ébullition (°K) | 6,57E+02 | HSDB (2005) | 6,77E+02 | INERIS (2005) | 710,75 | HSDB (2005) |
| Température critique (°K) | 9,05E+02 | US EPA (2004) | 9,36E+02 | US EPA (2004) | 1004,79 | US EPA (2004) |
| Enthalpie de vaporisation (cal/mol) | 1,43E+04 | ChemSpider (2013) | 1,51E+04 | ChemSpider (2013) | 15 929 | ChemSpider (2013) |
| Coefficient de diffusion dans l'air Da (cm ² /s) | 4,10E-02 | Fullen (1966) US EPA (1987/1994/2001) | 2,72E-02 | INERIS (2005) | 5,10E-02 | US EPA (1996) |
| Coefficient de diffusion dans l'eau Dw (cm ² /s) | 6,80E-06 | Hayduk (1974) US EPA (1987/1994/2001) | 7,24E-06 | INERIS (2005) | 9,00E-06 | US EPA (1996) |

| Paramètre | Chrysène (n°CAS : 218-01-9) | | Benzo(b)fluoranthène (n°CAS : 205-99-2) | | Benzo(k)fluoranthène (n°CAS : 207-08-9) | |
|---|-----------------------------|-------------------|---|-------------------|---|-------------------|
| | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source |
| Masse molaire (g/mol) | 228,29 | HSDB (2005) | 252,32 | HSDB (2005) | 252,32 | HSDB (2005) |
| Solubilité (mg/L) | 2,00E-03 à 25°C | INERIS (2011) | 1,20E-03 à 20°C | INERIS (2005) | 7,60E-04 à 25°C | INERIS (2005) |
| Densité | 1,27E+00 | INERIS (2011) | Non disponible | - | Non disponible | - |
| Log Kow | 5,87E+00 | INERIS (2011) | 6,57E+00 | INERIS (2005) | 6,84 | INERIS (2005) |
| Koc (L/kg) | 3,52E+05 | INERIS (2011) | 3,90E+05 | INERIS (2005) | 7,90E+05 | INERIS (2005) |
| Constante de Henry H (atm m ³ /mol) | 9,38E-05 | INERIS (2011) | 6,57E-07 | US EPA (2012) | 6,81E-07 | INERIS (2005) |
| Pression de vapeur (mmHg) | 6,30E-09 | INERIS (2011) | 5,00E-07 | INERIS (2005) | 9,59E-11 | INERIS (2005) |
| Point d'ébullition (°K) | 7,21E+02 | INERIS (2011) | 7,54E+02 | INERIS (2005) | 7,53E+02 | INERIS (2005) |
| Température critique (°K) | 9,79E+02 | US EPA (2004) | 9,69E+02 | US EPA (2004) | 1,02E+03 | US EPA (2004) |
| Enthalpie de vaporisation (cal/mol) | 1,62E+04 | ChemSpider (2013) | 9,75E+03 | ChemSpider (2013) | 1,71E+04 | ChemSpider (2013) |
| Coefficient de diffusion dans l'air Da (cm ² /s) | 2,48E-02 | INERIS (2011) | 3,33E-02 | INERIS (2005) | 3,33E-02 | INERIS (2005) |
| Coefficient de diffusion dans l'eau Dw (cm ² /s) | 6,21E-06 | INERIS (2011) | 5,13E-06 | INERIS (2005) | 5,13E-06 | INERIS (2005) |

| Paramètre | Benzo(a)pyrène (n°CAS : 50-32-8) | | Dibenzo(a,h)anthracène (n°CAS : 53-70-3) | | Benzo(g,h,i)pérylène (n°CAS : 191-24-2) | |
|---|----------------------------------|--|--|-------------------|---|------------------------------|
| | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source |
| Masse molaire (g/mol) | 252,32 | INERIS (2006) | 278,35 | INERIS (2006) | 276,34 | HSDB (2001) |
| Solubilité (mg/L) | 1,62E-03 | US EPA (2013) | 5,50E-01 à 25°C | INERIS (2006) | 2,60E-04 à 25°C | INERIS (2011) |
| Densité | 1,35E+00 | INERIS (2006) | 1,35E+00 | INERIS (2006) | 1,33E+00 | INERIS (2011) |
| Log Kow | 6,06E+00 | US EPA (2013) | 6,70E+00 | INERIS (2006) | 6,61E+00 | INERIS (2011) |
| Koc (L/kg) | 3,91E+06 | US EPA (2013) | 1,40E+06 | INERIS (2006) | 7,76E+06 | Suthersan (2001) |
| Constante de Henry H (atm m ³ /mol) | 4,57E-07 | INERIS (2006) | 4,74E-08 | INERIS (2006) | 1,38E-07 | INERIS (2011) |
| Pression de vapeur (mmHg) | 5,49E-09 | US EPA (2013) | 1,00E-09 | INERIS (2006) | 1,01E-10 | INERIS (2011) |
| Point d'ébullition (°K) | 7,48E+02 | INERIS (2006) | 7,97E+02 | INERIS (2006) | 823,15 | INERIS (2011) |
| Température critique (°K) | 9,69E+02 | US EPA (2004) | 9,90E+02 | US EPA (2004) | Non disponible | - |
| Enthalpie de vaporisation (cal/mol) | 1,75E+04 | ChemSpider (2013) | 1,84E+04 | ChemSpider (2013) | 17 699 | ChemSpider (2013) |
| Coefficient de diffusion dans l'air Da (cm ² /s) | 3,70E-02 | Fullen (1966) US EPA (1987/1994/2001) | 3,10E-02 | INERIS (2006) | 4,90E-02 | GSI Chemical Database (2013) |
| Coefficient de diffusion dans l'eau Dw (cm ² /s) | 7,30E-06 | Hayduk (1974) US EPA (1987/1994/2001) | 4,80E-06 | INERIS (2006) | 5,65E-05 | GSI Chemical Database (2013) |

| Paramètre | Indéno(1,2,3-cd)pyrène (n°CAS : 193-39-5) | |
|---|---|-------------------|
| | Valeur retenue | Source |
| Masse molaire (g/mol) | 276,34 | HSDB (2003) |
| Solubilité (mg/L) | 6,20E-02 à 20°C | INERIS (2005) |
| Densité | Non disponible | - |
| Log Kow | 6,60E+00 | INERIS (2005) |
| Koc (L/kg) | 6,30E+06 | INERIS (2005) |
| Constante de Henry H (atm m ³ /mol) | 2,86E-07 | INERIS (2005) |
| Pression de vapeur (mmHg) | 1,00E-09 | INERIS (2005) |
| Point d'ébullition (°K) | 8,06E+02 | INERIS (2005) |
| Température critique (°K) | 1,08E+03 | US EPA (2004) |
| Enthalpie de vaporisation (cal/mol) | 1,76E+04 | ChemSpider (2013) |
| Coefficient de diffusion dans l'air Da (cm ² /s) | 3,10E-02 | INERIS (2005) |
| Coefficient de diffusion dans l'eau Dw (cm ² /s) | 5,10E-06 | INERIS (2005) |

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES - HCT

| Paramètre | HCT aliphatiques C5-C6 | | HCT aliphatiques C6-C8 | | HCT aliphatiques C8-C10 | |
|---|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source |
| Masse molaire (g/mol) | 81 | TPH Working Group (1997) | 100 | TPH Working Group (1997) | 130 | TPH Working Group (1997) |
| Solubilité (mg/L) | 3,60E+01 | TPH Working Group (1997) | 5,40E+00 | TPH Working Group (1997) | 4,30E-01 | TPH Working Group (1997) |
| Koc (L/kg) | 7,94E+02 | TPH Working Group (1997) | 3,98E+03 | TPH Working Group (1997) | 3,16E+04 | TPH Working Group (1997) |
| Constante de Henry H (atm m ³ /mol) | 8,19E-01 | TPH Working Group (1997) | 1,21E+00 | TPH Working Group (1997) | 1,98E+00 | TPH Working Group (1997) |
| Pression de vapeur (mmHg) | 2,77E+02 | TPH Working Group (1997) | 4,98E+01 | TPH Working Group (1997) | 4,98E+00 | TPH Working Group (1997) |
| Point d'ébullition (°K) | 324,15 | TPH Working Group (1997) | 369,15 | TPH Working Group (1997) | 423,15 | TPH Working Group (1997) |
| Coefficient de diffusion dans l'air Da (cm ² /s) | 1,00E-01 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-01 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-01 | TPH Working Group (1997) |
| Coefficient de diffusion dans l'eau Dw (cm ² /s) | 1,00E-05 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-05 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-05 | TPH Working Group (1997) |

| Paramètre | HCT aliphatiques C10-C12 | | HCT aliphatiques C12-C16 | | HCT aliphatiques C16-C21 | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source |
| Masse molaire (g/mol) | 160 | TPH Working Group (1997) | 200 | TPH Working Group (1997) | 270 | TPH Working Group (1997) |
| Solubilité (mg/L) | 3,40E-02 | TPH Working Group (1997) | 7,60E-04 | TPH Working Group (1997) | 2,50E-06 | TPH Working Group (1997) |
| Koc (L/kg) | 2,51E+05 | TPH Working Group (1997) | 5,01E+06 | TPH Working Group (1997) | 6,31E+08 | TPH Working Group (1997) |
| Constante de Henry H (atm m ³ /mol) | 3,08E+00 | TPH Working Group (1997) | 1,31E+01 | TPH Working Group (1997) | 1,23E+02 | TPH Working Group (1997) |
| Pression de vapeur (mmHg) | 4,98E-01 | TPH Working Group (1997) | 3,79E-02 | TPH Working Group (1997) | 8,69E-04 | TPH Working Group (1997) |
| Point d'ébullition (°K) | 473,15 | TPH Working Group (1997) | 533,15 | TPH Working Group (1997) | 593,15 | TPH Working Group (1997) |
| Coefficient de diffusion dans l'air Da (cm ² /s) | 1,00E-01 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-01 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-01 | TPH Working Group (1997) |
| Coefficient de diffusion dans l'eau Dw (cm ² /s) | 1,00E-05 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-05 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-05 | TPH Working Group (1997) |

| Paramètre | HCT aliphatiques C21-C35 | | HCT aromatiques C5-C7 | | HCT aromatiques C7-C8 | |
|---|--------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source |
| Masse molaire (g/mol) | 280 | TPH Working Group (1997) | 78 | TPH Working Group (1997) | 92 | TPH Working Group (1997) |
| Solubilité (mg/L) | 1,50E-06 | TPH Working Group (1997) | 1,80E+03 | TPH Working Group (1997) | 5,20E+02 | TPH Working Group (1997) |
| Koc (L/kg) | 3,98E+08 | TPH Working Group (1997) | 7,94E+01 | TPH Working Group (1997) | 7,94E+01 | TPH Working Group (1997) |
| Constante de Henry H (atm m ³ /mol) | - | TPH Working Group (1997) | 5,86E-03 | TPH Working Group (1997) | 6,99E-03 | TPH Working Group (1997) |
| Pression de vapeur (mmHg) | 8,36E-04 | TPH Working Group (1997) | 1,03E+02 | TPH Working Group (1997) | 3,00E+01 | TPH Working Group (1997) |
| Point d'ébullition (°K) | 593,15 | TPH Working Group (1997) | 353,15 | TPH Working Group (1997) | 383,15 | TPH Working Group (1997) |
| Coefficient de diffusion dans l'air Da (cm ² /s) | 1,00E-01 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-01 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-01 | TPH Working Group (1997) |
| Coefficient de diffusion dans l'eau Dw (cm ² /s) | 1,00E-05 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-05 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-05 | TPH Working Group (1997) |

| Paramètre | HCT aromatiques C8-C10 | | HCT aromatiques C10-C12 | | HCT aromatiques C12-C16 | |
|---|------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source |
| Masse molaire (g/mol) | 120 | TPH Working Group (1997) | 130 | TPH Working Group (1997) | 150 | TPH Working Group (1997) |
| Solubilité (mg/L) | 2,50E+01 | TPH Working Group (1997) | 6,50E+01 | TPH Working Group (1997) | 5,80E+00 | TPH Working Group (1997) |
| Koc (L/kg) | 2,51E+02 | TPH Working Group (1997) | 1,58E+03 | TPH Working Group (1997) | 5,01E+03 | TPH Working Group (1997) |
| Constante de Henry H (atm m ³ /mol) | 1,21E-02 | TPH Working Group (1997) | 3,41E-03 | TPH Working Group (1997) | 1,29E-03 | TPH Working Group (1997) |
| Pression de vapeur (mmHg) | 4,98E+00 | TPH Working Group (1997) | 4,98E-01 | TPH Working Group (1997) | 3,79E-02 | TPH Working Group (1997) |
| Point d'ébullition (°K) | 423,15 | TPH Working Group (1997) | 473,15 | TPH Working Group (1997) | 533,15 | TPH Working Group (1997) |
| Coefficient de diffusion dans l'air Da (cm ² /s) | 1,00E-01 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-01 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-01 | TPH Working Group (1997) |
| Coefficient de diffusion dans l'eau Dw (cm ² /s) | 1,00E-05 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-05 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-05 | TPH Working Group (1997) |

| Paramètre | HCT aromatiques C16-C21 | | HCT aromatiques C21-C35 | |
|---|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source |
| Masse molaire (g/mol) | 190 | TPH Working Group (1997) | 240 | TPH Working Group (1997) |
| Solubilité (mg/L) | 6,50E-01 | TPH Working Group (1997) | 6,60E-03 | TPH Working Group (1997) |
| Koc (L/kg) | 1,58E+04 | TPH Working Group (1997) | 1,26E+05 | TPH Working Group (1997) |
| Constante de Henry H (atm m ³ /mol) | 3,34E-04 | TPH Working Group (1997) | 1,66E-05 | TPH Working Group (1997) |
| Pression de vapeur (mmHg) | 8,69E-04 | TPH Working Group (1997) | 3,48E-07 | TPH Working Group (1997) |
| Point d'ébullition (°K) | 593,15 | TPH Working Group (1997) | 613,15 | TPH Working Group (1997) |
| Coefficient de diffusion dans l'air Da (cm ² /s) | 1,00E-01 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-01 | TPH Working Group (1997) |
| Coefficient de diffusion dans l'eau Dw (cm ² /s) | 1,00E-05 | TPH Working Group (1997) | 1,00E-05 | TPH Working Group (1997) |

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES - METAUX ET METALLOIDES

| Paramètre | Antimoine (n°CAS : 7440-36-0) | | Arsenic (n°CAS : 7440-38-2) | | Baryum (n°CAS : 7440-39-3) | |
|---|-------------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|----------------------------|---------------|
| | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source |
| Masse molaire (g/mol) | 121,75 | INERIS (2007) | 74,92 | HSDB (2005) | 137,33 | HSDB (2012) |
| Solubilité (mg/L) | 6,69E+00 | INERIS (2007) | 1,50E+06 | McKone (1993) | Non disponible | - |
| Densité | Insoluble | INERIS (2007) | 5,73E+00 | INERIS (2010) | 3,50E+00 | INERIS (2013) |
| Log Kow | Non disponible | INERIS (2007) | Non disponible | - | 2,30E-01 | INERIS (2013) |
| Log Kd | Non disponible | INERIS (2007) | 2,30E+00 | US EPA (2013) | 1,32E+01 | INERIS (2013) |
| Constante de Henry H (atm m ³ /mol) | Non disponible | - | Non disponible | - | Non disponible | - |
| Pression de vapeur (mmHg) | 9,98E-01 | INERIS (2007) | Non disponible | - | Non disponible | - |
| Coefficient de diffusion dans l'air Da (cm ² /s) | Non disponible | - | 7,70E-02 | US EPA (2005) | Non disponible | - |
| Coefficient de diffusion dans l'eau Dw (cm ² /s) | Non disponible | - | 9,57E-06 | US EPA (2005) | Non disponible | - |

| Paramètre | Cadmium (n°CAS : 7440-43-9) | | Chrome (n°CAS : 7440-47-3) | | Cuivre (n°CAS : 7440-50-8) | |
|---|-----------------------------|---------------|---------------------------------------|---------------|----------------------------|---------------|
| | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source |
| Masse molaire (g/mol) | 112,4 | HSDB (2012) | 51,996 | HSDB (2005) | 63,55 | HSDB (2003) |
| Solubilité (mg/L) | 1,03E+06 | McKone (1993) | 5,72E+05 | McKone (1993) | Insoluble | INERIS (2005) |
| Densité | 8,65E+00 | INERIS (2011) | 7,19E+00 | INERIS (2005) | 8,93E+00 | INERIS (2005) |
| Log Kow | Non disponible | - | Non disponible | - | Non disponible | - |
| Log Kd | 2,32E+00 | INERIS (2011) | 6,26E+00 (Cr III) 1,28E+00 (Cr VI) | US EPA (2005) | 2,50E+00 | US EPA (2005) |
| Constante de Henry H (atm m ³ /mol) | Non disponible | - | Non disponible | - | Non disponible | - |
| Pression de vapeur (mmHg) | Non disponible | - | Non disponible | - | Non disponible | - |
| Coefficient de diffusion dans l'air Da (cm ² /s) | 7,70E-02 | US EPA (2005) | 7,70E-02 | US EPA (2005) | Non disponible | - |
| Coefficient de diffusion dans l'eau Dw (cm ² /s) | 9,57E-06 | US EPA (2005) | 9,57E-06 | US EPA (2005) | Non disponible | - |

| Paramètre | Mercure (n°CAS : 7439-97-6) | | Molybdène (n°CAS : 7439-98-7) | | Nickel (n°CAS : 7440-02-0) | |
|---|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------|----------------------------|---------------|
| | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source |
| Masse molaire (g/mol) | 271,52 | INERIS (2010) | 95,9 | INCHEM (2006) | 58,69 | HSDB (2005) |
| Solubilité (mg/L) | 6,90E+04 | INERIS (2010) | Insoluble | INCHEM (2006) | 1,11E+05 | McKone (1993) |
| Densité | 1,35E+01 | INERIS (2010) | 1,02E+01 | INCHEM (2006) | 8,90E+00 | INERIS (2010) |
| Log Kow | CH ₃ HgCl : 2,50 | INERIS (2010) | 2,30E-01 | INERIS (2013) | Non disponible | - |
| Log Kd | 2,23E+00 | Buchter et al. (1989) | 1,32E+01 | INERIS (2013) | 1,56E+00 | INERIS (2006) |
| Constante de Henry H (atm m ³ /mol) | 2,30E-05 | US EPA (2013) | Non disponible | - | Non disponible | - |
| Pression de vapeur (mmHg) | 6,75E-05 | US EPA (2013) | Non disponible | - | Non disponible | - |
| Coefficient de diffusion dans l'air Da (cm ² /s) | 4,50E-02 | US EPA (2005) | Non disponible | - | 7,70E-02 | US EPA (2005) |
| Coefficient de diffusion dans l'eau Dw (cm ² /s) | 5,30E-06 | US EPA (2005) | Non disponible | - | 9,57E-06 | US EPA (2005) |

| Paramètre | Plomb (n°CAS : 7439-92-1) | | Sélénium (n°CAS : 7782-49-2) | | Zinc (n°CAS : 7440-66-6) | |
|---|---------------------------|---------------|------------------------------|---------------|--------------------------|---------------|
| | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source | Valeur retenue | Source |
| Masse molaire (g/mol) | 207,2 | HSDB (2008) | 78,96 | INERIS (2013) | 65,38 | HSDB (2006) |
| Solubilité (mg/L) | 2,82E+05 | McKone (1993) | Insoluble | INCHEM (2009) | Insoluble | INERIS (2005) |
| Densité | 1,13E+01 | INERIS (2003) | 4,80E+00 | INCHEM (2009) | 7,14E+00 | INERIS (2005) |
| Log Kow | Non disponible | - | 2,40E-01 | INERIS (2013) | Non disponible | - |
| Log Kd | 3,70E+00 | US EPA (2005) | 1,32E+01 | INERIS (2013) | 1,79E+00 | US EPA (2005) |
| Constante de Henry H (atm m ³ /mol) | Non disponible | - | Non disponible | - | Non disponible | - |
| Pression de vapeur (mmHg) | Non disponible | - | 7,50E-04 | INERIS (2013) | Non disponible | - |
| Coefficient de diffusion dans l'air Da (cm ² /s) | 7,70E-02 | US EPA (2005) | Non disponible | - | Non disponible | - |
| Coefficient de diffusion dans l'eau Dw (cm ² /s) | 9,57E-06 | US EPA (2005) | Non disponible | - | Non disponible | - |

Annexe 5

Substances et concentrations retenues (12 pages)

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z1 | |
|--|----------|---|--|--|-------|-------|------|------|------|-------|-------|--------|
| | | | | | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | 44 | | | | | | | 55 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 1,2 | | | | | | | 1,5 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | | | | | | | | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 95 | 110 | 100 | 75 | 55 | 59 | | 95 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 1 | 0,4 | | 0,4 | 0,5 | | | 0,6 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | | | | | | | | |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 1400 | 200 | 150 | 150 | 200 | 150 | | 3900 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 990 | 170 | 110 | 170 | 270 | 150 | | 1800 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | | | | | 20 | 20 |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | | | | | 20 | 20 |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | 21,10 | 20 | | | | | 20 | 32,60 |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | 60,10 | 38,40 | | | | | 62,80 | 189,00 |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 33,10 | | | | | 20 | 29,40 |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | 88,5 | 70,4 | | | | | 89,5 | 252 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,08 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,15 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,12 | 0,07 | 0,07 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,14 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,12 | 0,07 | 0,07 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | 1,9 | 0,26 | | 0,42 | 0,58 | 1,6 | 0,97 | 0,97 |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,31 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,27 | 0,19 | 0,19 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | 2,74 | 0,43 | | 0,66 | 0,92 | 2,13 | 1,68 | 1,68 |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | 2,11 | 0,33 | | 0,51 | 0,74 | 1,6 | 1,37 | 1,37 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | 1,26 | 0,22 | | 0,27 | 0,43 | 0,86 | 0,82 | 0,82 |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | 1,26 | 0,2 | | 0,26 | 0,41 | 0,8 | 0,78 | 0,78 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | 1,79 | 0,29 | | 0,4 | 0,6 | 1,06 | 1,26 | 1,26 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | 0,67 | 0,12 | | 0,15 | 0,23 | 0,4 | 0,45 | 0,45 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | 1,16 | 0,2 | | 0,26 | 0,42 | 0,78 | 0,88 | 0,88 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,3 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,16 | 0,21 | 0,21 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | 0,92 | 0,14 | | 0,19 | 0,29 | 0,49 | 0,68 | 0,68 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | 0,76 | 0,13 | | 0,16 | 0,26 | 0,45 | 0,6 | 0,6 |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | 15,54 | 2,32 | <LQ | 3,27 | 4,97 | 10,67 | 9,3 | 9,3 |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z2 | Z2 | Z2 |
|--|----------|---|--|--|-------|-------|-------|------|------|------------|--------------|----------|
| | | | | | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | F1 0-0,3 m | F1 0,3-0,7 m | F1 1-2 m |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | | | | | | | | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 0,7 | 0,6 | | | | 1,6 | 1,4 | |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | | | | | | | | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 150 | 86 | 81 | 90 | 60 | 590 | 420 | 110 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 1,5 | 1,7 | 0,7 | 0,6 | | 0,4 | 0,4 | |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | | | | | | | | |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 250 | 240 | 400 | 200 | 120 | 290 | 280 | 230 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 1500 | 590 | 210 | 190 | 130 | 300 | 260 | 140 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | | | | | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | | | | | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | 22,70 | 25,40 | | | | | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | 45,30 | 56,10 | | | | | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | 20 | | | | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | 74,4 | 88,9 | | | | | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,08 | 0,12 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Acénaphylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,28 | 0,31 | 0,12 | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,24 | 0,25 | 0,12 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | 3,02 | 3,17 | 1,58 | 0,34 | 0,59 | | | |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,5 | 0,57 | 0,28 | 0,05 | 0,1 | 0,05 | 0,05 | |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | 3,56 | 4,13 | 2,1 | 0,62 | 0,78 | | | |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | 2,7 | 3,17 | 1,58 | 0,49 | 0,6 | | | |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | 1,51 | 1,9 | 0,89 | 0,26 | 0,31 | | | |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | 1,4 | 1,69 | 0,82 | 0,26 | 0,3 | | | |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | 1,83 | 2,43 | 1,16 | 0,41 | 0,42 | | | |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | 0,69 | 0,91 | 0,44 | 0,15 | 0,15 | | | |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | 1,29 | 1,69 | 0,82 | 0,28 | 0,27 | | | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,26 | 0,36 | 0,18 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | 0,83 | 1,06 | 0,54 | 0,2 | 0,18 | | | |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | 0,76 | 1,01 | 0,48 | 0,18 | 0,16 | | | |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | 18,68 | 22,42 | 10,93 | 3,19 | 3,87 | | <LQ | |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 |
|--|----------|---|--|--|----------|------------|------------|----------|------------|------------|----------|------------|------------|----------|
| | | | | | F1 2-3 m | F2 0-0,5 m | F2 0,5-1 m | F2 1-2 m | F3 0-0,5 m | F3 0,5-1 m | F3 1-2 m | F4 0-0,5 m | F4 0,5-1 m | F4 1-2 m |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | | | 28 | 55 | | | 52 | 27 | 37 | 47 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 0,7 | 1,6 | 1,2 | 1,2 | 0,6 | 0,7 | 1,2 | 1,1 | 1,2 | 1 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | | | | | | | | | | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 130 | 460 | 340 | 230 | 73 | 69 | 210 | 280 | 250 | 140 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 1,1 | 0,6 | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 1 | 0,7 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | | | | | | | | | | |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 230 | 1100 | 280 | 330 | 200 | 170 | 350 | 250 | 310 | 280 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 150 | 360 | 330 | 220 | 470 | 250 | 220 | 270 | 270 | 250 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | | 0,05 | | | 0,05 | | | 0,05 | | 0,05 |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | | 0,05 | | | 0,05 | | | 0,05 | | 0,05 |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | | 0,05 | | | 0,2 | | | 0,05 | | 0,05 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | | 0,05 | | | 0,22 | | | 0,05 | | 0,05 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | | 0,12 | | | 3,1 | | | | | 0,95 |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | | 0,05 | | | 0,58 | | | 0,05 | | 0,09 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | | | | | 3,9 | | | | | 1,2 |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | | | | | 2,9 | | | | | 0,87 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | | | | | 1,5 | | | | | 0,3 |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | | | | | 1,4 | | | | | 0,42 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | | | | | 1,8 | | | 0,11 | | 0,57 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | | | | | 0,72 | | | | | 0,23 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | | | | | 1,4 | | | | | 0,36 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | | 0,05 | | | 0,29 | | | 0,05 | | 0,09 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | | | | | 0,84 | | | | | 0,26 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | | | | | 0,74 | | | | | 0,24 |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | | | | | 19,4 | | | | | 5,5 |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z1 |
|--|----------|---|--|--|----------|------------|------------|----------|------------|------------|----------|------------|----------|------------|
| | | | | | F4 2-3 m | F5 0-0,5 m | F5 0,5-1 m | F5 1-2 m | F6 0-0,5 m | F6 0,5-1 m | F6 1-2 m | F7 0-0,5 m | F7 1-2 m | F8 0-0,5 m |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | 28 | | 27 | 91 | 51 | 30 | | | | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 0,9 | 1 | 0,9 | 1,5 | 1 | 0,7 | | 0,7 | | 0,7 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | | | | | | | | | | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 170 | 220 | 200 | 180 | 140 | 120 | 100 | 130 | | 82 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 1,5 | 1,1 | 0,5 | | 0,5 | | 0,6 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | | | | | | | | | | |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 300 | 260 | 460 | 410 | 290 | 280 | 190 | 220 | | 160 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 220 | 250 | 210 | 260 | 210 | 160 | 150 | 140 | | 160 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | | 0,05 | | 0,07 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | | |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | | |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | | |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | | |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | | 0,13 | | 0,58 | 0,17 | | 0,1 | 0,25 | | |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | | 0,05 | | 0,14 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | | |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | | 0,19 | | 0,62 | 0,19 | | | 0,25 | | |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | | 0,16 | | 0,51 | 0,16 | | | 0,19 | | |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | | 0,09 | | 0,35 | 0,1 | | | 0,11 | | |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | | | | 0,34 | 0,1 | | | 0,1 | | |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | | 0,12 | | 0,42 | 0,13 | | | 0,12 | | |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | | | | 0,16 | | | | | | |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | | | | 0,29 | | | | 0,1 | | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | | 0,05 | | 0,08 | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | | |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | | | | 0,16 | | | | | | |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | | | | 0,15 | | | | | | |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | | | | 3,8 | | | | 1,1 | | |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | |
|--|----------|---|--|--|------------|----------|------------|----------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|--|
| | | | | | F8 0,5-1 m | F8 1-2 m | F9 0,5-1 m | F9 1-2 m | F10 0-0,5 m | F10 0,5-1 m | F10 1-2 m | F11 0-0,5 m | F11 0,5-1 m | F11 1-2 m | |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | 30 | | | | | | | | | | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 1,1 | 1,8 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,8 | | 1,3 | 1,3 | 1,7 | |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | | | | | | | | | | | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 100 | 180 | 120 | 140 | 55 | 78 | 42 | 84 | 97 | 97 | |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 0,5 | 0,4 | | | | 0,4 | | 0,5 | 0,4 | 1 | |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | | | | | | | 35 | | | | |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 210 | 300 | 220 | 280 | 390 | 200 | 71 | 1100 | 1200 | 1600 | |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 230 | 220 | 150 | 120 | 100 | 150 | 96 | 1100 | 530 | 1100 | |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | | | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | | 1,6 | 0,05 | | | 0,12 | | | | 0,5 | |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | | 0,5 | 0,05 | | | 0,05 | | | | 0,5 | |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | | 0,5 | 0,05 | | | 0,28 | | | | 0,5 | |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | | 0,5 | 0,05 | | | 0,45 | | | | 0,5 | |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | | 6,5 | 0,16 | | | 5,5 | | | | 1,3 | |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | | 1,4 | 0,05 | | | 0,98 | | | | 0,5 | |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | | 11 | 0,33 | | | 4,9 | | | | 2,3 | |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | | 8,9 | 0,28 | | | 3,4 | | | | 1,9 | |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | | 3,8 | 0,19 | | | 1,6 | | | | 1,3 | |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | | 3,8 | 0,2 | | | 1,5 | | | | 1,2 | |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | | 5,1 | 0,29 | | | 1,7 | | | | 1,7 | |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | | 2,1 | 0,11 | | | 0,71 | | | | 0,7 | |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | | 4,1 | 0,17 | | | 1,3 | | | | 1,3 | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | | 0,84 | 0,05 | | | 0,26 | | | | 0,5 | |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | | 2,9 | 0,14 | | | 0,69 | | | | 0,8 | |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | | 2,4 | 0,12 | | | 0,66 | | | | 0,7 | |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | | 53,5 | 2 | | | 23,8 | | | | 13,2 | |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z4 |
|--|----------|---|--|--|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|------------|
| | | | | | F12 0-0,5 m | F12 0,5-1 m | F12 1-2 m | F13 0-0,5 m | F13 0,5-1 m | F13 1-2 m | F13 2-3 m | F14 0-0,5 m | F14 1-2 m | Z4-1 0-0,3 |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | | | | | | | | | | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 0,9 | 1,4 | 1 | 1,2 | 0,7 | 0,7 | | 0,8 | 0,7 | |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | | | | | | | | | | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 140 | 140 | 160 | 79 | 100 | 95 | | 180 | 130 | 52 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | | | 0,4 | | | | | 0,5 | 0,4 | |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | | | | | | | | | | |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 220 | 240 | 240 | 220 | 240 | 210 | | 180 | 200 | 99 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 290 | 220 | 360 | 130 | 130 | 160 | | 180 | 200 | 130 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | 20 |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | 20 |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | 20 |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | 54,00 |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | 23,00 |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | | | | | | | | | | 84 |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,05 | | | | | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | | | | | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | | | | | | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 0,05 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | | | | | | 0,05 | 0,05 | 0,12 | 0,05 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | 0,17 | | | | | | 0,1 | 0,61 | 1,6 | |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | | | | | | 0,05 | 0,12 | 0,3 | 0,05 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | 0,26 | | | | | | | 0,83 | 1,7 | |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | 0,2 | | | | | | | 0,62 | 1,3 | 0,13 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | 0,11 | | | | | | | 0,32 | 0,67 | 0,11 |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | 0,11 | | | | | | | 0,29 | 0,62 | 0,1 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | 0,16 | | | | | | | 0,37 | 0,75 | 0,23 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | 0,07 | | | | | | | 0,16 | 0,31 | 0,08 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | 0,11 | | | | | | | 0,28 | 0,58 | 0,13 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,05 | | | | | | 0,05 | 0,06 | 0,12 | 0,05 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | | | | | | | | 0,17 | 0,34 | 0,1 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | 0,07 | | | | | | | 0,16 | 0,29 | 0,09 |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | 1,3 | | | | | | | 3,9 | 8,7 | 1,2 |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z4 | Z4 | Z4 | Z5 |
|--|----------|---|--|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | Z4-2 0-0,3 | Z4-3 0-0,3 | Z4-4 0-0,3 | Z5-1 0-0,3 | Z5-2 0-0,3 | Z5-3 0-0,3 | Z5-4 0-0,3 | Z5-5 0-0,3 | Z5-6 0-0,3 | Z5-7 0-0,3 |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | | | | | | | | | | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | | 0,7 | | 0,7 | 0,7 | | 0,6 | | 0,7 | 0,6 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | | | | | | | | | | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 30 | 150 | 59 | 54 | 46 | | 110 | 95 | 85 | 80 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | | | 0,4 | 0,6 | | | | | 0,5 | 0,8 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | | | | | | | | | | |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 76 | 180 | 130 | 180 | 110 | | 350 | 220 | 160 | 180 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | | 180 | 93 | 140 | 96 | | 170 | 120 | 120 | 120 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | 20 | | | | | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | 20 | | | | | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | 20 | | | | | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | 51,00 | | | | | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | 20 | | | | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | | | | 73 | | | | | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,05 |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,09 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,11 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | | 0,29 | | 0,14 | 0,1 | | 0,17 | 0,12 | | 1,7 |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,09 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,3 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | | 0,56 | 0,19 | 0,38 | 0,33 | | 0,32 | 0,37 | 0,18 | 1,7 |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | | 0,45 | 0,16 | 0,29 | 0,28 | | 0,26 | 0,29 | 0,16 | 1,3 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | | 0,25 | 0,12 | 0,21 | 0,3 | | 0,15 | 0,17 | 0,09 | 0,61 |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | | 0,23 | 0,11 | 0,2 | 0,31 | | 0,12 | 0,16 | | 0,55 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | | 0,4 | 0,21 | 0,35 | 0,54 | | 0,24 | 0,28 | 0,16 | 0,71 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | | 0,15 | 0,07 | 0,13 | 0,19 | | 0,09 | 0,11 | | 0,27 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | | 0,26 | 0,12 | 0,2 | 0,24 | | 0,16 | 0,2 | | 0,51 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | | 0,2 | | 0,15 | 0,18 | | 0,11 | 0,13 | | 0,28 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | | 0,18 | 0,08 | 0,15 | 0,16 | | 0,1 | 0,12 | 0,07 | 0,26 |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | | 3 | 1,2 | 2,3 | 2,6 | | 1,7 | 2,1 | | 8,5 |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z5 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z1 | Z2 | Z2 |
|--|----------|---|--|--|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|----------------|------------|
| | | | | | Z5-8 0-0,3 | P100-1 0-0,03 | P100-2 0-0,03 | P100-3 0-0,03 | P300-1 0-0,03 | P100-4 0-0,03 | P400-1 0-0,03 | AR1 0-0,03 | P100-11 0-0,03 | AR3 0-0,03 |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | | | | | | | | | | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | | | | | | | | 1,1 | | |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | | | | | | | | | | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 44 | 83 | 59 | 42 | 41 | 53 | 38 | 69 | 60 | 56 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | | 0,4 | 0,4 | | 0,4 | 0,8 | | 0,4 | | |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | | | | | | | | | | |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 140 | 170 | 140 | 140 | 170 | 120 | 320 | 1200 | 180 | 220 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | | 160 | 110 | 120 | 120 | 660 | 150 | 1200 | 290 | 210 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | | | | | | | | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | | | | | | | | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | 20 | | | | | | | | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | 80,00 | | | | | | | | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | 36,00 | | | | | | | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | 130 | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,14 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,26 | 0,12 | 0,1 | 0,06 | 0,09 | 0,05 | 0,05 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,27 | 0,11 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,05 | 0,05 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | | 0,2 | 0,21 | 3,6 | 1,9 | 1,4 | 1,1 | 1,1 | 0,27 | 1 |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,63 | 0,48 | 0,3 | 0,37 | 0,23 | 0,06 | 0,23 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | | 0,39 | 0,37 | 3,8 | 3,7 | 2,1 | 2 | 1,5 | 0,49 | 1,5 |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | | 0,31 | 0,3 | 2,9 | 3,2 | 1,7 | 1,5 | 1,2 | 0,39 | 1,2 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | | 0,17 | 0,16 | 1,3 | 2,3 | 0,94 | 0,94 | 0,64 | 0,23 | 0,63 |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | | 0,17 | 0,17 | 1,3 | 2 | 0,89 | 0,84 | 0,6 | 0,22 | 0,62 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | 0,11 | 0,26 | 0,24 | 1,6 | 2,1 | 1,3 | 1,1 | 0,83 | 0,32 | 0,82 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | | 0,1 | 0,1 | 0,63 | 0,89 | 0,49 | 0,44 | 0,34 | 0,13 | 0,34 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | | 0,16 | 0,14 | 1,1 | 1,3 | 0,82 | 0,75 | 0,54 | 0,2 | 0,57 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,22 | 0,26 | 0,18 | 0,16 | 0,13 | 0,05 | 0,11 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | | 0,12 | 0,11 | 0,69 | 0,7 | 0,55 | 0,46 | 0,39 | 0,15 | 0,36 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | | 0,12 | 0,12 | 0,74 | 0,83 | 0,6 | 0,52 | 0,42 | 0,16 | 0,4 |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | | 2 | 1,9 | 18,7 | 19,6 | 11,3 | 10,4 | 7,9 | 2,6 | 7,8 |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z2 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 |
|--|----------|---|--|--|------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | | | AR2 0-0,03 | P100-9 0-0,03 | P400-2 0-0,03 | P100-10 0-0,03 | P100-5 0-0,03 | P100-5 0-0,03 | P100-6 0-0,03 | P100-6 0-0,03 | P100-7 0-0,03 | P100-7 0-0,03 |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | | | | | | | | | | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 1,2 | | | | | | | | 0,7 | |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | | | | | | | | | | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 130 | 43 | 50 | 56 | 48 | | 49 | | 94 | |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | 0,4 | | | | | | | | | |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | | | | | | | | | | |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 1000 | 210 | 100 | 170 | 120 | 176,7 | 87 | 138,9 | 76 | 135,1 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 700 | 180 | 99 | 150 | 120 | | 91 | | 97 | |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,7 | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | | 0,05 | | 0,05 | |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,32 | 0,3 | 0,05 | 0,7 | 0,06 | | 0,16 | | 0,05 | |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,4 | 0,29 | 0,05 | 0,46 | 0,05 | | 0,2 | | 0,05 | |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | 5,5 | 4,1 | 0,27 | 4,1 | 0,98 | | 2,2 | | | |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 1,2 | 1 | 0,05 | 1,1 | 0,24 | | 0,41 | | 0,05 | |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | 5,7 | 6,1 | 0,41 | 4,6 | 1,7 | | 2,2 | | | |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | 4 | 4,7 | 0,31 | 3,4 | 1,2 | | 1,7 | | | |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | 1,9 | 2,6 | 0,16 | 2 | 0,73 | | 0,72 | | | |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | 2,2 | 2,7 | 0,16 | 1,8 | 0,7 | | 0,76 | | | |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | 2,6 | 2,9 | 0,22 | 2,1 | 0,92 | | 0,83 | | | |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | 1 | 1,1 | 0,09 | 0,86 | 0,36 | | 0,34 | | | |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | 1,7 | 1,9 | 0,14 | 1,5 | 0,6 | | 0,54 | | | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,32 | 0,32 | 0,05 | 0,25 | 0,13 | | 0,1 | | 0,05 | |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | 0,99 | 1 | | 0,7 | 0,39 | | 0,32 | | | |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | 1,1 | 1,2 | 0,11 | 0,85 | 0,42 | | 0,34 | | | |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | 28,7 | 29,9 | 2 | 24,8 | 8,3 | | 10,8 | | | |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 |
|--|----------|---|--|--|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-----------|-----------|-------------|
| | | | | | P100-8 0-0,03 | P100-8 0-0,03 | P100-8 0-0,3 | P100-7 0-0,3 | P100-6B 0-0,3 | P100-6A 0-0,3 | P100-5 0-0,3 | F15 0-1 m | F15 1-2 m | F16 0-0,5 m |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | | | | | | | | | 30 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | 0,7 | | 0,6 | 0,9 | 0,7 | | | | 0,6 | |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | | | | | | | | | | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 130 | | 74 | 390 | 180 | 70 | 55 | 66 | 82 | 49 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | | | | | | | | 0,6 | 0,5 | |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | | | | | | | | | | |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 100 | 136,9 | 100 | 160 | 120 | 86 | 110 | 160 | 170 | 120 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | 140 | | 140 | 180 | 120 | 93 | 100 | 110 | 120 | |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | 20 | | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | 20 | | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | 20 | | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | 64,00 | | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | 24,00 | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | | | | | | | 95 | | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | | | | | | 0,19 | 0,51 | | | |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | 0,05 | | 0,17 | 0,05 | 0,09 | 0,32 | 0,75 | 0,05 | | 0,05 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | | | | | | 0,25 | 0,59 | | | |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | | | | | | | | | | |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | | | | | | 0,16 | 0,32 | | | |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | | | | | | 0,14 | 0,28 | | | |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | | | 0,14 | | | 0,22 | 0,45 | | | |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | | | | | | 0,16 | 0,33 | | | |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | | | | | | 0,1 | 0,21 | | | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,17 | 0,05 | | 0,05 |
| Benzo(g,h,i)perylyène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | | | | | | | | | | |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | | | | | | 0,11 | 0,22 | | | |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | | | | -/- | | 1,8 | 3,9 | | | |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 | Z3 |
|--|----------|---|--|--|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| | | | | | F16 0,5-1 m | F16 1-2 m | F16 2-3 m | F17 0-0.6 | F17 0.6-2 | F17 2-2.9 | F18 0-0.7 | F18 0.7-1.9 | F19 0-0.8 | F19 0.8-2 |
| Métaux sur brut | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | | | | | | | | | | 49 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | | | | 0,9 | | | | | | 1,1 |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | | | | | | | | | | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | 51 | 78 | 91 | 250 | | 50 | 34 | | | 140 |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | | | | | | 0,4 | | | | 0,8 |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | | | | | | | | | | |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 130 | 130 | 160 | 140 | | 88 | 60 | | | 350 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | | 130 | 140 | 170 | | | | | | 220 |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | | | | | | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | | | | | | | | | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,13 |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | | 0,32 | | | | | 0,16 | | | 0,42 |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | | 0,08 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,22 |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | | 0,37 | | | | | 0,19 | | | 1 |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | | 0,28 | | | | | 0,14 | | | 0,85 |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | | 0,16 | | | | | | | | 0,41 |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | | 0,15 | | | | | | | | 0,45 |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | | 0,19 | | | | | | | | 0,82 |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | | 0,09 | | | | | | | | 0,3 |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | | 0,15 | | | | | | | | 0,5 |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | - | | 0,05 | | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,13 |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | - | | | | | | | | | | 0,5 |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | - | | 0,09 | | | | | | | | 0,4 |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | | 2 | | | -/- | | | -/- | -/- | 6 |

| Paramètres | Unité | Limite de Quantification du laboratoire (LQ) (mg/kg MS) | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 1 | Valeurs d'Analyse de la Situation propres à l'Agriculture Urbaine en Île-de-France VASAU 2 | Z3 | Z3 | Z3 |
|--|----------|---|--|--|-----------|-----------|-----------|
| | | | | | F19 0.8-2 | F19 2-2.9 | F19 2-2.9 |
| Métaux sur brut | | | | | | | |
| Arsenic (As) | mg/kg MS | 1 | 12 | 20 | | | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg MS | 0,1 | 0,51 | 1 | | 1,4 | |
| Chrome (Cr) | mg/kg MS | 0,2 | 65,2 | 130,4 | | | |
| Cuivre (Cu) | mg/kg MS | 0,2 | 28 | 84 | | 120 | |
| Mercure (Hg) | mg/kg MS | 0,05 | 0,32 | 0,64 | | | |
| Nickel (Ni) | mg/kg MS | 0,5 | 31,2 | 62,4 | | | |
| Plomb (Pb) | mg/kg MS | 0,5 | 53,7 | 100 | 390 | 420 | 310 |
| Zinc (Zn) | mg/kg MS | 1 | 88 | 264 | | 130 | |
| Indice hydrocarbures HCT C10-C40 | | | | | | | |
| Fraction C10-C12 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | |
| Fraction C12-C16 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | |
| Fraction C16-C21 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | |
| Fraction C21-C35 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | |
| Fraction C35-C40 | mg/kg MS | 10 | - | - | | | |
| Indice hydrocarbure C10-C40 | mg/kg MS | 10 | 69,5 | - | | | |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) | | | | | | | |
| Naphtalène | mg/kg MS | 0,01 | 0,02 | - | | 0,05 | |
| Acénaphthylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | | 0,05 | |
| Acénaphthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | | 0,05 | |
| Fluorène | mg/kg MS | 0,01 | 0,005 | - | | 0,05 | |
| Phénanthrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,098 | - | | | |
| Anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,015 | - | | 0,05 | |
| Fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,166 | - | | | |
| Pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,126 | - | | | |
| Benzo(a)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,083 | - | | | |
| Chrysène | mg/kg MS | 0,01 | 0,09 | - | | | |
| Benzo(b)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,103 | - | | | |
| Benzo(k)fluoranthène | mg/kg MS | 0,01 | 0,053 | - | | | |
| Benzo(a)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,094 | - | | | |
| Dibenzo(a,h)anthracène | mg/kg MS | 0,01 | 0,028 | | | 0,05 | |
| Benzo(g,h,i)pérylène | mg/kg MS | 0,01 | 0,091 | | | | |
| Indéno(1,2,3-cd)pyrène | mg/kg MS | 0,01 | 0,061 | | | | |
| Somme des HAP | mg/kg MS | 0,01 | 1,053 | - | | -/- | |

Annexe 6

Références bibliographiques de l'analyse des enjeux sanitaires (4 pages)

RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES POUR LES CALCULS DE L'A320

ADEME & IRSN (2003) CIBLEX: Banque de données de paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué.

ADEME (2022) Etude TIPOMO : Identification de friches polluées éligibles à une reconversion écologique. 111 p.

AFNOR (1998) NF X 35-102 – Conception ergonomique des espaces de travail en bureaux

ANSES (2009) Elaboration de VTR fondées sur les effets cancérigènes pour le chloroforme, le tétrachlorure de carbone et le 1,2-dichloroéthane. 87 p.

ANSES (2009) Etude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires 2 (INCA 2) (2006-2007). 228 p.

ANSES (2011) Valeur toxicologique de référence par inhalation du toluène. 71 p.

ANSES (2012a) Valeur toxicologique de référence pour le cadmium et ses composés. 100 p.

ANSES (2012b) Valeur toxicologique de référence pour le chlorure de vinyle. 110 p.

ANSES (2013) Valeur toxicologique de référence par inhalation pour le naphthalène. 86 p.

ANSES (2014) Valeur toxicologique de référence chronique par voie respiratoire pour le n-hexane. 75 p.

ANSES (2014) Valeur toxicologique de référence cancérigène par inhalation pour le benzène. 116 p.

ANSES (2017) Élaboration de VTR chronique par voie respiratoire pour le tétrachlorure de carbone. 94 p.

ANSES (2018) Proposition de VTR par voie respiratoire pour le trichloréthylène. 196 p.

ANSES (2018) Elaboration de VTR par voie respiratoire pour le perchloroéthylène. 116 p.

ANSES (2018) Avis relatif « au risque sanitaire lié à la mise sur le marché et à la consommation de productions végétales produites sur un site pollué en plomb et cadmium par l'ancienne fonderie Métaleurop ». 41 p.

ANSES (2019) Avis relatif à l'actualisation des valeurs guides de qualité d'air intérieur (VGAI) pour le trichloroéthylène. 150 p.

ANSES (2020) Élaboration de VTR aiguë et chronique par voie respiratoire pour les xylènes (xylène technique CAS n°1330-20-7, méta-xylène CAS n°108-38-3, ortho-xylène CAS n°95-47-6, para-xylène CAS n°106-42-3). 130 p.

ATSDR – Toxprofile: Toxicological Profile Information Sheet [en ligne]
<http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/index.asp>

Baroghel-Bouny V. (1994) Caractérisation des pâtes de ciment et des bétons – Méthodes, analyse, interprétation. LCPC.

Briggs G.G., Bromilow R.H. and Evans A.A. (1982) Relationships between lipophilicity and root uptake and translocation of non-ionised chemicals by barley. *Pestic. Sci.*, **13**, 495–504.

ChemSpider – The free chemical database [en ligne] <http://www.chemspider.com/>

CIRC – IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans [en ligne]
<http://monographs.iarc.fr/>

Circulaire du 20 janvier 1983 relative à la révision du règlement sanitaire départemental type.

Code du Travail – Section 2 : Locaux à pollution non spécifique : Art. R4222-6.

CSTB (2006) DTU 60.11 – Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.

CSTB (2007a) DTU 50.704 – Règles de calcul du coefficient GV des bâtiments d'habitation et du coefficient G1 des bâtiments autres que d'habitation.

CSTB (2007b) DTU 65.10 – Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments – Règles générales de mise en œuvre.

Dauphin L., Le Garrec M-A., Tardieu F. (2009) Les vacances des Français depuis 40 ans. In : Le tourisme en France. *Insee Références*, édition 2008.

De Saint-Paul T. et Ricroch L. (2012) Le temps de l'alimentation en France. *Insee Première*, **1417**.

Dubeaux D. (1994) Les Français ont la main verte. *Insee Première*, **338**.

Environnement Canada & Santé Canada (2013) Ebauche d'évaluation préalable – Approche pour le secteur pétrolier – Fuel-oil n°2. 136 p.

Fast T.J., Kliest en H., van de Wiel (1987) De bijdrage van bodemverontreiniging aan de verontreiniging van de lucht in woningen. Rapport nr. 6 in de publikatierreeks Milieubeheer, VROM, Leidschendam.

Furetox [en ligne] <http://www.furetox.fr/>

Groundwater Services – GSI Chemical Database [en ligne] <http://www.gsi-net.com/en/publications/gsi-chemical-database.html>

Gustafson J.B., Griffith Tell J., Orem D. (1997) Selection of Representative TPH Fractions Based on Fate and Transport Considerations. *Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group Series*, **3**.

Gustafson J.B., Griffith Tell J., Orem D. (1997b) Development of Fraction Specific Reference Doses (RfDs) and Reference Concentrations (RfCs) for Total Petroleum Hydrocarbons. *Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group Series*, **4**.

Han F.X. et al. (2004) Distribution, transformation and bioavailability of trivalent and hexavalent chromium in contaminated soil. *Plant Soil*, **265**, 243-252.

IMaHg (2014) Mercury fate and transport in soil systems – Conceptual and mathematical model development and sensitivity study. 172 p.

INERIS – Fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques [en ligne] <http://www.ineris.fr/rapports-d%C3%A9tude/toxicologie-et-environnement/fiches-de-donn%C3%A9es-toxicologiques-et-environnementales->

INERIS (2001) Méthode de calcul des Valeurs de Constat d'Impact dans les sols. 54 p.

INERIS (2004) Biodégradation des solvants chlorés en conditions naturelles – Mécanismes et caractérisation – Synthèse bibliographique. 35 p.

INERIS (2005) Chrome et ses dérivés. 80 p.

INERIS (2006) Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs) – Evaluation de la relation dose-réponse pour des effets cancérogènes : Approche substance par substance (facteurs d'équivalence toxique – FET) et approche par mélanges – Evaluation de la relation dose-réponse pour des effets non cancérogènes : Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR). 64 p.

INERIS (2009) Point sur les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) – mars 2009. 62 p.

INERIS (2010) Jeux d'équations pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle

INERIS (2013) Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées. 104 p.

INERIS (2014) MODUL'ERS (version 2.0.1). Obtention gratuite auprès de l'INERIS au cours de la formation « MODUL'ERS ». http://www.ineris.fr/ineris_formation/detail/1954

INERIS (2016) Bilan des choix de VTR disponibles sur le portail des substances chimiques de l'INERIS. 48 p.

INERIS (2017) Coefficients de transfert des éléments traces métalliques vers les plantes, utilisés pour l'évaluation de l'exposition - Application dans le logiciel MODUL'ERS. 35p.
<https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/ineris-drc-17-163615-01452a-etm-sol-plantes8-fl-rbn-1502453359.pdf>

INERIS (2017) Paramètres d'exposition de l'Homme du logiciel MODUL'ERS. 56p.
https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/Rapport-INERIS-DRC-14-141968-11173C_Param%C3%A8res_expo_vf.pdf

INERIS & InVS (2012) Quantités de terres et poussières ingérées par un enfant de moins de six ans et bioaccessibilité des polluants. 85 p.

INERIS (2020) Synthèse des valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau, les denrées alimentaires et dans l'air en France au 30 juin 2020. 118 p.

Inspection Académique de l'Yonne. Répertoire Hygiène et Sécurité à l'usage des écoles maternelles. 29 p.

InVS (2010) Description du budget espace-temps et estimation de l'exposition de la population française dans son logement. 40 p.

IPCS – INCHEM [en ligne] <http://www.inchem.org/>

Johnson P.C. et Ettinger R.A. (1991) Heuristic model for predicting the intrusion rate of contaminant vapors into buildings. *Environ. Sci. Technology*, **25**, 1445-1452.

HCSP (2020) Valeurs repères d'aide à la gestion de la qualité de l'air intérieur-trichloroéthylène. 61p.

Koffi Juslin (2009) Analyse multicritères des stratégies de ventilation en maisons individuelles. Génie civil. Université de la Rochelle, 224 p.

Légifrance – Arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements – Version consolidée au 15 novembre 1983.

Li N., Wania F., Lei Y.D., Daly G.L. (2003) A Comprehensive and Critical Compilation, Evaluation, and Selection of Physical-Chemical Property Data for Selected Polychlorinated Biphenyls. *J. Phys. Chem. Ref. Data.*, **32**, 4, 1545-1590.

Ministère de l'Éducation Nationale – Les chiffres clés [en ligne] <http://www.education.gouv.fr/cid195/les-chiffres-cles.html> (consulté le 16/10/2013)

Ministère de l'Éducation Nationale (1989) Construire des écoles – Guide de programmation fonctionnelle et données techniques : école maternelle, élémentaire, groupe scolaire et petite école en milieu rural (extrait). 2 p.

Ministère de la Santé (2014) Circulaire 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 es évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

Nedellec V., Courgeau D., Empereur-Bissonnet P. (1998) La durée de résidence des Français et l'évaluation des risques liés aux sols pollués. *Energie Santé*, **9**, 503-514.

NIH – HSDB Search. [en ligne] <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>

NIST – WebBook de Chimie NIST [en ligne] <http://webbook.nist.gov/chemistry/>

OEHHA – OEHHA Air – Adoption of the Revised Technical Support Document for Cancer Potency Factors [en ligne] http://www.oehha.ca.gov/air/hot_spots/2009/AppendixB.pdf

OEHHA – OEHHA Air – Table of All Acute, Chronic and 8 hour Reference Exposure Levels [en ligne] <http://www.oehha.org/air/allrels.html>

OMS – Chemical Hazards in Drinking Water [en ligne] http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/en/index.html

RIVM (2001) Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels. 297 p.

RIVM (2008) Site-specific human risk assessment of soil contamination with volatile compounds. Report 711701049/2008, 142 p.

Santé Canada – Evaluation des substances de la première liste des substances d'intérêt prioritaire [en ligne] <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl1-lsp1/index-fra.php>

Santé Canada – Evaluation des substances de la deuxième liste des substances d'intérêt prioritaire [en ligne] <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl2-lsp2/index-fra.php>

Stanek E.J. et Calabrese E.J. (1995) Soil ingestion estimates for use in site evaluations based on the tracer method. *Hum Ecol Risk Assess*, **1, 2**, 133-156.

Suthersan Suthan S. (2001) Natural and Enhanced Remediation System. Appendix C: Physical Properties of Some Common Environmental Contaminants. CRC Press, ISBN 978-1-56670-2829.

Travis C.C. et Arms A.D. (1988) Bioconcentration of organics in beef, milk and vegetation. *Environ Sci Technol*, **22**, 271-274.

UK Government – Avis EH22 : Ventilation sur le lieu de travail.

US EPA Estimation Program Interface (EPI) Suite [en ligne] <http://www.epa.gov/opptintr/exposure/pubs/episuite.htm>

US EPA – Integrated Risk Information System (IRIS) [en ligne] <http://www.epa.gov/IRIS/>

US EPA (1996) Soil Screening Guidance: Technical Background Document – Part 5: Chemical-Specific Parameters. 28 p.

US EPA (2004) User's Guide for Evaluating Subsurface Vapor Intrusion into Buildings. 133 p.

US EPA (2005) Supplemental guidance for assessing susceptibility from early-life exposure to carcinogens. 125 p.

US EPA (2005) Human Health Risk Assessment Protocol (HHRAP) for Hazardous Waste Combustion Facilities, Final HHRAP (EPA520-R-05-006).

US EPA (2011) Exposure Factors Handbook: 2011 Edition. 1 436 p.

US EPA (2012) Recommendations for Default Value for Relative Bioavailability of Arsenic in Soil. 4 p.

Waitz *et al.* (1996) The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds. Report n°715810014.

Annexe 7

Concentrations modélisées dans les végétaux sur la zone Z3 (10 pages)

| Concentrations modélisées et mesurées dans les végétaux (µg/kg Matière Fraîche) | | Arsenic (As) | Cadmium (Cd) | Cuivre (Cu) | Mercure (Hg) | Plomb (Pb) | Zinc (Zn) | Naphtalène | Acénaphthylène | Acénaphthène |
|---|----------|--------------|--------------|-------------|--------------|------------|-----------|------------|----------------|--------------|
| P100-8.0-0.3 | Feuilles | - | 67,2 | 1657,6 | - | 154 | 6762 | 1,2845 | 0,602 | 0,735 |
| P100-7.0-0.3 | Feuilles | - | 100,8 | 8736 | - | 246,4 | 8694 | 1,2845 | 0,602 | 0,735 |
| P100-6B.0-0.3 | Feuilles | - | 78,4 | 4032 | - | 184,8 | 5796 | 1,2845 | 0,602 | 0,735 |
| P100-6A.0-0.3 | Feuilles | - | - | 1568 | - | 132,44 | 4491,9 | 1,2845 | 0,602 | 0,735 |
| P100-5.0-0.3 | Feuilles | - | - | 1232 | - | 169,4 | 4830 | 1,2845 | 0,602 | 0,735 |
| F15.0-1.m | Feuilles | - | - | 1478,4 | 2,226 | 246,4 | 5313 | 1,2845 | 0,602 | 0,735 |
| F16.0-0,5.m | Feuilles | - | - | 1097,6 | - | 184,8 | - | 1,2845 | 0,602 | 0,735 |
| F16.0,5-1.m | Feuilles | - | - | 1142,4 | - | 200,2 | - | - | - | - |
| F17.0-0.6 | Feuilles | - | 100,8 | 5600 | - | 215,6 | 8211 | 1,2845 | 0,602 | 0,735 |
| F18.0-0.7 | Feuilles | - | - | 761,6 | - | 92,4 | - | 1,2845 | 0,602 | 0,735 |
| F19.0-0.8 | Feuilles | - | - | - | - | - | - | 1,2845 | 0,602 | 0,735 |

A23.2490.A – Ville de Lyon – 43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69)
Accompagnement pour le développement d'un projet de ferme urbaine

1/12

| Concentrations modélisées et mesurées dans les végétaux (µg/kg Matière Fraîche) | | Fluorène | Phénanthrène | Anthracène | Fluoranthène | Pyrène | Benzo(a)anthracène | Chrysène | Benzo(b)fluoranthène | Benzo(k)fluoranthène |
|---|----------|----------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|----------|----------------------|----------------------|
| P100-8.0-0.3 | Feuilles | 0,5215 | - | 1,2376 | - | - | - | - | 0,060466 | - |
| P100-7.0-0.3 | Feuilles | 0,5215 | - | 0,364 | - | - | - | - | - | - |
| P100-6B.0-0.3 | Feuilles | 0,5215 | - | 0,6552 | - | - | - | - | - | - |
| P100-6A.0-0.3 | Feuilles | 0,5215 | 1,17572 | 2,3296 | 0,70525 | 0 | 0,19488 | 0,15386 | 0,095018 | 0,048272 |
| P100-5.0-0.3 | Feuilles | 0,5215 | 3,15588 | 5,46 | 1,66439 | 0 | 0,38976 | 0,30772 | 0,194355 | 0,099561 |
| F15.0-1.m | Feuilles | 0,5215 | - | 0,364 | - | - | - | - | - | - |
| F16.0-0,5.m | Feuilles | 0,5215 | - | 0,364 | - | - | - | - | - | - |
| F16.0,5-1.m | Feuilles | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| F17.0-0.6 | Feuilles | 0,5215 | - | 0,364 | - | - | - | - | - | - |
| F18.0-0.7 | Feuilles | 0,5215 | 0,99008 | 0,364 | 0,53599 | 0,31948 | - | - | - | - |
| F19.0-0.8 | Feuilles | 0,5215 | - | 0,364 | - | - | - | - | - | - |

A23.2490.A – Ville de Lyon – 43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69)
Accompagnement pour le développement d'un projet de ferme urbaine

2/12

| Concentrations modélisées et mesurées dans les végétaux (µg/kg Matière Fraîche) | | Benzo(a)pyrène | Dibenzo(a,h)anthracène | Benzo(g,h,i)pyrène | Indéno(1,2,3-cd)pyrène |
|---|----------|----------------|------------------------|--------------------|------------------------|
| P100-8.0-0.3 | Feuilles | - | 0,018165 | - | - |
| P100-7.0-0.3 | Feuilles | - | 0,018165 | - | - |
| P100-6B.0-0.3 | Feuilles | - | 0,018165 | - | - |
| P100-6A.0-0.3 | Feuilles | 0,0854 | 0,03633 | - | 0,045661 |
| P100-5.0-0.3 | Feuilles | 0,17934 | 0,061761 | - | 0,091322 |
| F15.0-1.m | Feuilles | - | 0,018165 | - | - |
| F16.0-0,5.m | Feuilles | - | 0,018165 | - | - |
| F16.0,5-1.m | Feuilles | - | - | - | - |
| F17.0-0.6 | Feuilles | - | 0,018165 | - | - |
| F18.0-0.7 | Feuilles | - | 0,018165 | - | - |
| F19.0-0.8 | Feuilles | - | 0,018165 | - | - |

A23.2490.A – Ville de Lyon – 43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69)
Accompagnement pour le développement d'un projet de ferme urbaine

3/12

| Concentrations modélisées et mesurées dans les végétaux (µg/kg Matière Fraîche) | | Arsenic (As) | Cadmium (Cd) | Cuivre (Cu) | Mercuré (Hg) | Plomb (Pb) | Zinc (Zn) | Naphtalène | Acénaphthylène | Acénaphthène |
|---|--------|--------------|--------------|-------------|--------------|------------|-----------|------------|----------------|--------------|
| P100-8.0-0.3 | Racine | - | 38,4 | 2368 | - | 340 | 3220 | 8,9 | 0,091 | 6,85 |
| P100-7.0-0.3 | Racine | - | 57,6 | 12480 | - | 544 | 4140 | 8,9 | 0,091 | 6,85 |
| P100-6B.0-0.3 | Racine | - | 44,8 | 5760 | - | 408 | 2760 | 8,9 | 0,091 | 6,85 |
| P100-6A.0-0.3 | Racine | - | - | 2240 | - | 292,4 | 2139 | 8,9 | 0,091 | 6,85 |
| P100-5.0-0.3 | Racine | - | - | 1760 | - | 374 | 2300 | 8,9 | 0,091 | 6,85 |
| F15.0-1.m | Racine | - | - | 2112 | 2,1 | 544 | 2530 | 8,9 | 0,091 | 6,85 |
| F16.0-0,5.m | Racine | - | - | 1568 | - | 408 | - | 8,9 | 0,091 | 6,85 |
| F16.0,5-1.m | Racine | - | - | 1632 | - | 442 | - | - | - | - |
| F17.0-0.6 | Racine | - | 57,6 | 8000 | - | 476 | 3910 | 8,9 | 0,091 | 6,85 |
| F18.0-0.7 | Racine | - | - | 1088 | - | 204 | - | 8,9 | 0,091 | 6,85 |
| F19.0-0.8 | Racine | - | - | - | - | - | - | 8,9 | 0,091 | 6,85 |

A23.2490.A – Ville de Lyon – 43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69)
Accompagnement pour le développement d'un projet de ferme urbaine

4/12

| Concentrations modélisées et mesurées dans les végétaux (µg/kg Matière Fraîche) | | Fluorène | Phénanthrène | Anthracène | Fluoranthène | Pyrène | Benzo(a)anthracène | Chrysène | Benzo(b)fluoranthène | Benzo(k)fluoranthène |
|---|--------|----------|--------------|------------|--------------|--------|--------------------|----------|----------------------|----------------------|
| P100-8.0-0.3 | Racine | 0,069 | - | 0,11322 | - | - | - | - | 0,2632 | - |
| P100-7.0-0.3 | Racine | 0,069 | - | 0,0333 | - | - | - | - | - | - |
| P100-6B.0-0.3 | Racine | 0,069 | - | 0,05994 | - | - | - | - | - | - |
| P100-6A.0-0.3 | Racine | 0,069 | 0,7676 | 0,21312 | 0,2875 | - | 0,0824 | 0,08442 | 0,4136 | 0,24 |
| P100-5.0-0.3 | Racine | 0,069 | 2,0604 | 0,4995 | 0,6785 | - | 0,1648 | 0,16884 | 0,846 | 0,495 |
| F15.0-1.m | Racine | 0,069 | - | 0,0333 | - | - | - | - | - | - |
| F16.0-0,5.m | Racine | 0,069 | - | 0,0333 | - | - | - | - | - | - |
| F16.0,5-1.m | Racine | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| F17.0-0.6 | Racine | 0,069 | - | 0,0333 | - | - | - | - | - | - |
| F18.0-0.7 | Racine | 0,069 | 0,6464 | 0,0333 | 0,2185 | 0,1652 | - | - | - | - |
| F19.0-0.8 | Racine | 0,069 | - | 0,0333 | - | - | - | - | - | - |

A23.2490.A – Ville de Lyon – 43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69)
Accompagnement pour le développement d'un projet de ferme urbaine

5/12

| Concentrations modélisées et mesurées dans les végétaux (µg/kg Matière Fraîche) | | Benzo(a)pyrène | Dibenzo(a,h)anthracène | Benzo(g,h,i)perylène | Indéno(1,2,3-cd)pyrène |
|---|--------|----------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| P100-8.0-0.3 | Racine | - | 0,03305 | - | - |
| P100-7.0-0.3 | Racine | - | 0,03305 | - | - |
| P100-6B.0-0.3 | Racine | - | 0,03305 | - | - |
| P100-6A.0-0.3 | Racine | 0,00762 | 0,0661 | - | 0,01353 |
| P100-5.0-0.3 | Racine | 0,016002 | 0,11237 | - | 0,02706 |
| F15.0-1.m | Racine | - | 0,03305 | - | - |
| F16.0-0,5.m | Racine | - | 0,03305 | - | - |
| F16.0,5-1.m | Racine | - | - | - | - |
| F17.0-0.6 | Racine | - | 0,03305 | - | - |
| F18.0-0.7 | Racine | - | 0,03305 | - | - |
| F19.0-0.8 | Racine | - | 0,03305 | - | - |

A23.2490.A – Ville de Lyon – 43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69)
Accompagnement pour le développement d'un projet de ferme urbaine

6/12

| Concentrations modélisées et mesurées dans les végétaux (µg/kg Matière Fraîche) | | Arsenic (As) | Cadmium (Cd) | Cuivre (Cu) | Mercuré (Hg) | Plomb (Pb) | Zinc (Zn) | Naphtalène | Acénaphthylène | Acénaphthène |
|---|-------|--------------|--------------|-------------|--------------|------------|-----------|------------|----------------|--------------|
| P100-8.0-0.3 | Fruit | - | 8,82 | 1450,4 | - | 182 | 1764 | 1,6765 | 0,602 | 0,735 |
| P100-7.0-0.3 | Fruit | - | 13,23 | 7644 | - | 291,2 | 2268 | 1,6765 | 0,602 | 0,735 |
| P100-6B.0-0.3 | Fruit | - | 10,29 | 3528 | - | 218,4 | 1512 | 1,6765 | 0,602 | 0,735 |
| P100-6A.0-0.3 | Fruit | - | - | 1372 | - | 156,52 | 1171,8 | 1,6765 | 0,602 | 0,735 |
| P100-5.0-0.3 | Fruit | - | - | 1078 | - | 200,2 | 1260 | 1,6765 | 0,602 | 0,735 |
| F15.0-1.m | Fruit | - | - | 1293,6 | 0,672 | 291,2 | 1386 | 1,6765 | 0,602 | 0,735 |
| F15.1-2.m | Fruit | 29,4 | 8,82 | 1607,2 | 0,56 | 309,4 | 1512 | - | - | - |
| F16.0-0,5.m | Fruit | - | - | 960,4 | - | 218,4 | - | 1,6765 | 0,602 | 0,735 |
| F16.0,5-1.m | Fruit | - | - | 999,6 | - | 236,6 | - | - | - | - |
| F16.1-2.m | Fruit | - | - | 1528,8 | - | 236,6 | 1638 | 1,6765 | 0,602 | 0,735 |
| F16.2-3.m | Fruit | - | - | 1783,6 | - | 291,2 | 1764 | - | - | - |
| F17.0-0.6 | Fruit | - | 13,23 | 4900 | - | 254,8 | 2142 | 1,6765 | 0,602 | 0,735 |
| F17.0.6-2 | Fruit | - | - | - | - | - | - | 1,6765 | 0,602 | 0,735 |
| F17.2-2.9 | Fruit | - | - | 980 | 0,448 | 160,16 | - | 1,6765 | 0,602 | 0,735 |
| F18.0-0.7 | Fruit | - | - | 666,4 | - | 109,2 | - | 1,6765 | 0,602 | 0,735 |
| F18.0.7-1.9 | Fruit | - | - | - | - | - | - | 1,6765 | 0,602 | 0,735 |
| F19.0-0.8 | Fruit | - | - | - | - | - | - | 1,6765 | 0,602 | 0,735 |
| F19.0.8-2 | Fruit | 48,02 | 16,17 | 2744 | 0,896 | 709,8 | 2772 | 1,6765 | 1,5652 | 0,735 |
| F19.2-2.9 | Fruit | - | 20,58 | 2352 | - | 564,2 | 1638 | 1,6765 | 0,602 | 0,735 |

A23.2490.A – Ville de Lyon – 43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69)
Accompagnement pour le développement d'un projet de ferme urbaine

7/12

| Concentrations modélisées et mesurées dans les végétaux (µg/kg Matière Fraîche) | | Fluorène | Phénanthrène | Anthracène | Fluoranthène | Pyrène | Benzo(a)anthracène | Chrysène | Benzo(b)fluoranthène | Benzo(k)fluoranthène |
|---|-------|----------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|----------|----------------------|----------------------|
| P100-8.0-0.3 | Fruit | 0,5215 | - | 1,2376 | - | - | - | - | 0,060466 | - |
| P100-7.0-0.3 | Fruit | 0,5215 | - | 0,364 | - | - | - | - | - | - |
| P100-6B.0-0.3 | Fruit | 0,5215 | - | 0,6552 | - | - | - | - | - | - |
| P100-6A.0-0.3 | Fruit | 0,5215 | 1,17572 | 2,3296 | 0,70525 | - | 0,19488 | 0,15386 | 0,095018 | 0,048272 |
| P100-5.0-0.3 | Fruit | 0,5215 | 3,15588 | 5,46 | 1,66439 | - | 0,38976 | 0,30772 | 0,194355 | 0,099561 |
| F15.0-1.m | Fruit | 0,5215 | - | 0,364 | - | - | - | - | - | - |
| F15.1-2.m | Fruit | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| F16.0-0,5.m | Fruit | 0,5215 | - | 0,364 | - | - | - | - | - | - |
| F16.0,5-1.m | Fruit | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| F16.1-2.m | Fruit | 0,5215 | 1,98016 | 0,5824 | 1,04377 | 0,63896 | 0,19488 | 0,16485 | 0,082061 | 0,027153 |
| F16.2-3.m | Fruit | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| F17.0-0.6 | Fruit | 0,5215 | - | 0,364 | - | - | - | - | - | - |
| F17.0.6-2 | Fruit | 0,5215 | - | 0,364 | - | - | - | - | - | - |
| F17.2-2.9 | Fruit | 0,5215 | - | 0,364 | - | - | - | - | - | - |
| F18.0-0.7 | Fruit | 0,5215 | 0,99008 | 0,364 | 0,53599 | 0,31948 | - | - | - | - |
| F18.0.7-1.9 | Fruit | 0,5215 | - | 0,364 | - | - | - | - | - | - |
| F19.0-0.8 | Fruit | 0,5215 | - | 0,364 | - | - | - | - | - | - |
| F19.0.8-2 | Fruit | 0,5215 | 2,59896 | 1,6016 | 2,821 | 1,9397 | 0,49938 | 0,49455 | 0,354158 | 0,09051 |
| F19.2-2.9 | Fruit | 0,5215 | - | 0,364 | - | - | - | - | - | - |

A23.2490.A – Ville de Lyon – 43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69)
Accompagnement pour le développement d'un projet de ferme urbaine

8/12

| Concentrations modélisées et mesurées dans les végétaux (µg/kg Matière Fraîche) | | Benzo(a)pyrène | Dibenzo(a,h)anthracène | Benzo(g,h,i)perylène | Indéno(1,2,3-cd)pyrène |
|---|-------|----------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| P100-8.0-0.3 | Fruit | - | 0,018165 | - | - |
| P100-7.0-0.3 | Fruit | - | 0,018165 | - | - |
| P100-6B.0-0.3 | Fruit | - | 0,018165 | - | - |
| P100-6A.0-0.3 | Fruit | 0,0854 | 0,03633 | - | 0,045661 |
| P100-5.0-0.3 | Fruit | 0,17934 | 0,061761 | - | 0,091322 |
| F15.0-1.m | Fruit | - | 0,018165 | - | - |
| F15.1-2.m | Fruit | - | - | - | - |
| F16.0-0,5.m | Fruit | - | 0,018165 | - | - |
| F16.0,5-1.m | Fruit | - | - | - | - |
| F16.1-2.m | Fruit | 0,1281 | 0,018165 | - | 0,037359 |
| F16.2-3.m | Fruit | - | - | - | - |
| F17.0-0.6 | Fruit | - | 0,018165 | - | - |
| F17.0.6-2 | Fruit | - | 0,018165 | - | - |
| F17.2-2.9 | Fruit | - | 0,018165 | - | - |
| F18.0-0.7 | Fruit | - | 0,018165 | - | - |
| F18.0.7-1.9 | Fruit | - | 0,018165 | - | - |
| F19.0-0.8 | Fruit | - | 0,018165 | - | - |
| F19.0.8-2 | Fruit | 0,427 | 0,047229 | 0,20475 | 0,16604 |
| F19.2-2.9 | Fruit | - | 0,018165 | - | - |

A23.2490.A – Ville de Lyon – 43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69)
Accompagnement pour le développement d'un projet de ferme urbaine

9/12

| Concentrations modélisées et mesurées dans les végétaux (µg/kg Matière Fraîche) | | Arsenic (As) | Cadmium (Cd) | Cuivre (Cu) | Mercuré (Hg) | Plomb (Pb) | Zinc (Zn) | Naphtalène | Acénaphthylène | Acénaphthène |
|---|-----|--------------|--------------|-------------|--------------|------------|-----------|------------|----------------|--------------|
| P100-8.0-0.3 | PdT | - | 44,16 | 1531,8 | - | 230 | 2576 | 20,47 | 0,2093 | 15,755 |
| P100-7.0-0.3 | PdT | - | 66,24 | 8073 | - | 368 | 3312 | 20,47 | 0,2093 | 15,755 |
| P100-6B.0-0.3 | PdT | - | 51,52 | 3726 | - | 276 | 2208 | 20,47 | 0,2093 | 15,755 |
| P100-6A.0-0.3 | PdT | - | - | 1449 | - | 197,8 | 1711,2 | 20,47 | 0,2093 | 15,755 |
| P100-5.0-0.3 | PdT | - | - | 1138,5 | - | 253 | 1840 | 20,47 | 0,2093 | 15,755 |
| F15.0-1.m | PdT | - | - | 1366,2 | 27,6 | 368 | 2024 | 20,47 | 0,2093 | 15,755 |
| F16.0-0,5.m | PdT | - | - | 1014,3 | - | 276 | - | 20,47 | 0,2093 | 15,755 |
| F16.0,5-1.m | PdT | - | - | 1055,7 | - | 299 | - | - | - | - |
| F17.0-0.6 | PdT | - | 66,24 | 5175 | - | 322 | 3128 | 20,47 | 0,2093 | 15,755 |
| F18.0-0.7 | PdT | - | - | 703,8 | - | 138 | - | 20,47 | 0,2093 | 15,755 |
| F19.0-0.8 | PdT | - | - | - | - | - | - | 20,47 | 0,2093 | 15,755 |

A23.2490.A – Ville de Lyon – 43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69)
Accompagnement pour le développement d'un projet de ferme urbaine

10/12

| Concentrations modélisées et mesurées dans les végétaux (µg/kg Matière Fraîche) | | Fluorène | Phénanthrène | Anthracène | Fluoranthène | Pyrène | Benzo(a)anthracène | Chrysène | Benzo(b)fluoranthène | Benzo(k)fluoranthène |
|---|-----|----------|--------------|------------|--------------|---------|--------------------|----------|----------------------|----------------------|
| P100-8.0-0.3 | PdT | 0,1587 | - | 0,260406 | - | - | - | - | 0,60536 | - |
| P100-7.0-0.3 | PdT | 0,1587 | - | 0,07659 | - | - | - | - | - | - |
| P100-6B.0-0.3 | PdT | 0,1587 | - | 0,137862 | - | - | - | - | - | - |
| P100-6A.0-0.3 | PdT | 0,1587 | 1,76548 | 0,490176 | 0,66125 | - | 0,18952 | 0,194166 | 0,95128 | 0,552 |
| P100-5.0-0.3 | PdT | 0,1587 | 4,73892 | 1,14885 | 1,56055 | - | 0,37904 | 0,388332 | 1,9458 | 1,1385 |
| F15.0-1.m | PdT | 0,1587 | - | 0,07659 | - | - | - | - | - | - |
| F16.0-0,5.m | PdT | 0,1587 | - | 0,07659 | - | - | - | - | - | - |
| F16.0,5-1.m | PdT | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| F17.0-0.6 | PdT | 0,1587 | - | 0,07659 | - | - | - | - | - | - |
| F18.0-0.7 | PdT | 0,1587 | 1,48672 | 0,07659 | 0,50255 | 0,37996 | - | - | - | - |
| F19.0-0.8 | PdT | 0,1587 | - | 0,07659 | - | - | - | - | - | - |

A23.2490.A – Ville de Lyon – 43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69)
Accompagnement pour le développement d'un projet de ferme urbaine

11/12

| Concentrations modélisées et mesurées dans les végétaux (µg/kg Matière Fraîche) | | Benzo(a)pyrène | Dibenzo(a,h)anthracène | Benzo(g,h,i)perylène | Indéno(1,2,3-cd)pyrène |
|---|-----|----------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| P100-8.0-0.3 | PdT | - | 0,076015 | - | - |
| P100-7.0-0.3 | PdT | - | 0,076015 | - | - |
| P100-6B.0-0.3 | PdT | - | 0,076015 | - | - |
| P100-6A.0-0.3 | PdT | - | 0,15203 | - | 0,031119 |
| P100-5.0-0.3 | PdT | 0,0368046 | 0,258451 | - | 0,062238 |
| F15.0-1.m | PdT | - | 0,076015 | - | - |
| F16.0-0,5.m | PdT | - | 0,076015 | - | - |
| F16.0,5-1.m | PdT | - | - | - | - |
| F17.0-0.6 | PdT | - | 0,076015 | - | - |
| F18.0-0.7 | PdT | - | 0,076015 | - | - |
| F19.0-0.8 | PdT | - | 0,076015 | - | - |

A23.2490.A – Ville de Lyon – 43 rue Cardinal Gerlier à Lyon 5ème (69)
Accompagnement pour le développement d'un projet de ferme urbaine

12/12