



:/Rap0-2A12-4451c1.doc

DIRECTION DEPARTEMENTALE TERRITORIALE DU
VAL D'OISE

*Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)*

**PHASE 2 : EVALUATION QUANTITATIVE DES
RISQUES SANITAIRES
(PROJET)**

Equipe projet :

Frédéric GUYOT
Directeur Général Délégué
Superviseur

Maxime ELLUIN
Resp. Service Etudes/Santé-Risques
Responsable du projet

Anne-Claire DEGRYSE
Ingénieur du Génie Sanitaire
Chargée du projet

Rapport HPC-F 2A/2.12.4451 c
En date du 05 mars 2014

SUIVI DES MODIFICATIONS

RAPPORT		
VERSION		MODIFICATIONS
Indice	Date	
0	31/01/2014	<ul style="list-style-type: none"> • Première émission du document
1	05/03/2014	<ul style="list-style-type: none"> • Modifications client : ajout des calculs de risques affinés pour les scénarios « chasse » et « cueillette »

ANNEXES			
VERSION		INTITULE	MODIFICATIONS
Indice	Date		
0	31/01/2014	ANNEXES	<ul style="list-style-type: none"> • Première émission du document
1	05/03/2014	Annexe 3	<ul style="list-style-type: none"> • Ajout des cartographies affinées pour les scénarios « chasse » et « cueillette »
		Annexe 4	<ul style="list-style-type: none"> • Ajout de la note explicative sur les scénarios d'usage

RESUME NON TECHNIQUE

La présente étude s'inscrit dans le cadre du Schéma d'Aménagement Global de la plaine de Pierrelaye prévoyant à la fois la création d'une forêt sur une partie de la plaine ainsi que la création de structures autour de ce boisement de type habitations, établissements recevant du public et espaces de loisirs. L'évolution de l'aménagement de la plaine soulève des interrogations d'un point de vue sanitaire notamment au vu des activités antérieures d'irrigation à l'aide d'eaux usées pratiquées pendant plus d'un siècle au droit de la plaine et qui ont impacté la qualité des milieux (présence de métaux dans les sols superficiels notamment).

Dans ce cadre, la Direction Territoriale du Val d'Oise (DDT - coordonnateur du groupement de commande) a mandaté notre société HPC Envirotec pour la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires pour les futurs usagers de la Plaine en fonction des différents scénarios d'usage définis par la DDT et le groupement de commande de la Plaine de Pierrelaye. Cette étude (nommée Phase 2) a été réalisée dans la continuité d'une synthèse des études antérieures réalisées au droit de la Plaine (Phase 1.1) et d'investigations complémentaires (Phase 1.2) mises en œuvre par HPC Envirotec en 2012 et 2013.

Cette étude a été réalisée conformément à la norme NFX 31-620 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution) » de l'AFNOR (juin 2011) ainsi qu'à la méthodologie définie dans les circulaires du Ministère chargé de l'Environnement du 08 février 2007, dans le guide « La démarche d'Analyse des Risques Résiduels - Version 0, février 2007 du Ministère chargé de l'Environnement et dans le guide « Qualité - EDR » de l'Union Professionnelle des entreprises de Dépollution de Sites (UPDS) de septembre 2000.

L'Evaluation Quantitative des Risques pour la Santé (EQR-S) a été mise en œuvre à partir de l'ensemble des résultats d'analyses obtenus lors des études antérieures réalisées au droit de la Plaine de Pierrelaye entre 1997 et 2013 (soit 741 points de mesure pour les sols superficiels). L'EQR-S a été réalisée en prenant en compte les scénarios d'usage validés par le groupement de commande du projet, certains paramètres retenus étant considérés comme majorants (choix de la VTR du plomb, modélisation des concentrations dans les végétaux à partir des concentrations mesurées dans les sols...). Elle a permis de mettre en évidence la présence de certains métaux dans les sols superficiels engendrant une incompatibilité sanitaire, au droit de certaines zones de la Plaine, notamment avec les scénarios de type résidentiel, gens du voyage, jardins familiaux, groupe scolaire, chasse et cueillette. Les incompatibilités d'usage relevées sont essentiellement liées à l'ingestion de sols et/ou de végétaux impactés notamment par du plomb et du cadmium.

Les scénarios de type commercial et activités de service, loisirs en forêt (promenade, centre équestre...) ou encore hébergement temporaire / centre de formation ne présentent pas d'incompatibilité avec l'état des sols de la Plaine. Des cartographies de résultats, permettant de localiser pour chaque scénario les zones « compatibles » ou « incompatibles » avec l'usage envisagé ont été réalisées à partir des résultats obtenus et pour chaque scénario considéré.

SOMMAIRE

1. - INTRODUCTION	6
2. - OBJECTIFS DE L'EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES	7
3. - EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES.....	8
3.1. - IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES DANGERS POTENTIELS.....	8
3.1.1. - SELECTION DES SUBSTANCES PRISES EN COMPTE.....	8
3.1.2. - IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS DES SUBSTANCES CONSIDEREES.....	9
3.2. - EVALUATION DES EXPOSITIONS POTENTIELLES - DEFINITION DES SCENARIOS D'EXPOSITION.....	10
3.2.1. - SELECTION DES SCENARIOS D'EXPOSITION	10
3.2.2. - CONCENTRATION DES SUBSTANCES SELECTIONNEES	12
3.2.3. - BUDGETS ESPACE-TEMPS RETENUS.....	15
3.2.4. - VOIES DE TRANSFERT CONSIDEREES	20
3.2.5. - VOIES D'EXPOSITION - SCHEMA CONCEPTUEL	20
3.2.6. - CALCUL DES DOSES JOURNALIERES ET CONCENTRATIONS D'EXPOSITION (DJE ET CE).....	29
3.3. - CARACTERISATION DES RISQUES POUR LA SANTE DES USAGERS	30
3.3.1. - DETERMINATION DES VALEURS TOXICOLOGIQUES DE RELATION DOSE - EFFETS	30
3.3.2. - QUANTIFICATION DES RISQUES POUR LES USAGERS FUTURS	32
3.3.3. - PRISE EN COMPTE ET CALCULS DES INCERTITUDES	42
3.4. - QUANTIFICATION DES CONCENTRATIONS MAXIMALES ADMISSIBLES (CMA)	50
3.5. - CARTOGRAPHIES DES RESULTATS.....	57
3.5.1. - METHODOLOGIE DE REALISATION DES CARTOGRAPHIES	57
3.5.2. - PRINCIPAUX RESULTATS OBTENUS.....	58
3.5.3. - REMARQUES CONCERNANT L'INTERPRETATION DES CARTOGRAPHIES	60
4.- CONCLUSIONS	62

ANNEXES

➤ **ANNEXE 1 : LISTE DES USAGES PROJETES SUR LA PLAINE DE PIERRELAYE
(SOURCE DDT DU VAL D'OISE)**

➤ **ANNEXE 2 : EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES**

- **Annexe 2.1 : Présentation du modèle utilisé pour l'évaluation des expositions et la quantification des risques sanitaires**
- **Annexe 2.2 : Paramètres utilisés pour la modélisation de l'exposition**
- **Annexe 2.3 : Equations utilisées pour la modélisation de l'exposition et la quantification des risques sanitaires**
- **Annexe 2.4 : Données sur la toxicité des substances sélectionnées**
- **Annexe 2.5 : Doses Journalières d'Exposition (DJE) et Concentrations d'Exposition (CE) calculées par voie d'exposition**
- **Annexe 2.6 : Présentation des risques sanitaires (QD et ERI) calculés par voie d'exposition**
- **Annexe 2.7 : Résultats des calculs d'incertitudes dans la quantification des risques sanitaires**
- **Annexe 2.8 : Tableaux de synthèse des résultats de la prise en compte des incertitudes**
- **Annexe 2.9 : Calcul des Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité des risques CMA-A**
- **Annexe 2.10 : Références utilisées pour la mise en œuvre de l'EQR-S**

➤ **ANNEXE 3 : CARTOGRAPHIE DE DEPASSEMENT DES CONCENTRATIONS
MAXIMALES ADMISSIBLES (18 CARTOGRAPHIES)**

➤ **ANNEXE 4 : NOTE EXPLICATIVE RELATIVE AUX SCENARIOS D'USAGE RETENUS
POUR L'EQR-S**

1. - Introduction

La présente étude s'inscrit dans le cadre du Schéma d'Aménagement Global de la plaine de Pierrelaye prévoyant à la fois la création d'une forêt sur une partie de la plaine ainsi que la création de structures autour de ce boisement de type habitations, établissements recevant du public et espaces de loisirs. L'évolution de l'aménagement de la plaine soulève des interrogations d'un point de vue sanitaire notamment au vu des activités antérieures d'irrigation à l'aide d'eaux usées pratiquées depuis plus d'un siècle au droit de la plaine et ayant impacté la qualité des milieux.

Dans ce cadre, la Direction Territoriale du Val d'Oise (DDT), en tant que coordonnateur du groupement de commande, a mandaté notre société HPC Envirotec pour la réalisation d'une étude (appelée étude n°1) permettant d'évaluer les risques sanitaires pour la population en fonction des usages futurs des zones de la plaine devant faire l'objet d'un réaménagement.

L'étude n°1 est divisée en 3 phases :

- phase 1 : consolidation de la connaissance de l'état de contamination des milieux avec :
 - ✓ phase 1.1 : synthèse de l'ensemble des études réalisées antérieurement au droit de la plaine et définition, le cas échéant, des besoins complémentaires en termes d'investigations nécessaires à la mise en œuvre de la phase 2,
 - ✓ phase 1.2 : mise en œuvre d'un programme d'investigations complémentaires et/ou réalisation de la modélisation des transferts,
- phase 2 : évaluation quantitative des risques sanitaires,
- phase 3 : synthèse des phases précédentes et préconisation de mesures de gestion.

Les phases 1.1 et 1.2 ayant été réalisées (voir rapport HPC-F 2A/2.12.4451 a du 18 novembre 2013 et HPC-F 2A/2.12.4451 b du 18 novembre 2013), le présent rapport a pour objet la réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires pour les futurs usagers en fonction des différents usages projetés sur la plaine de Pierrelaye (phase 2).

Cette étude a été réalisée selon les étapes logiques présentées en page suivante et conformément à la norme NFX 31-620 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution) » de l'AFNOR (juin 2011) ainsi qu'à la méthodologie définie dans les circulaires du Ministère chargé de l'Environnement du 08 février 2007, dans le guide « La démarche d'Analyse des Risques Résiduels - Version 0, février 2007 du Ministère chargé de l'Environnement et dans le guide « Qualité - EDR » de l'Union Professionnelle des entreprises de Dépollution de Sites (UPDS) de septembre 2000.

➤ **Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQR-S) (A320) (*) :**

- identification et caractérisation des dangers potentiels sur la base des résultats obtenus lors des investigations et analyses préalables : identification des effets indésirables que les substances repérées en sous-sol du site sont capables de provoquer sur la santé humaine,
- évaluation des expositions potentielles pour les futurs usagers de la Plaine en intégrant les résultats des analyses susmentionnées et les caractéristiques propres du terrain : détermination des voies de passage des substances polluantes des sources vers les cibles,
- quantification des risques sanitaires pour la santé des futurs usagers de la Plaine : synthèse de l'ensemble des résultats obtenus à l'issue des différentes étapes précédentes, quantification des risques sanitaires et étude des incertitudes entourant ces résultats établies selon les connaissances scientifiques du moment,

(*) : codification au regard de la norme NFX 31-620 précitée

- **Cartographie des résultats** : Calcul des Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité des Risques (CMA-A) pour chaque scénario retenu et cartographie des zones de dépassement des CMA-A (zones « compatibles » ou « incompatibles » avec l'usage futur envisagé).

Toutes les informations et résultats obtenus au cours de cette étude sont synthétisés dans le présent document, les éventuelles mesures de gestion pouvant être mises en place dans le cadre de l'aménagement futur de la plaine feront l'objet d'un rapport indépendant (rapport de Phase 3).

2. - Objectif de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

L'objectif de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires est d'évaluer la compatibilité sanitaire des sols de la Plaine avec les différents usages envisagés lors de l'aménagement futur.

Cette évaluation doit être considérée comme un outil d'aide à la décision dans le cadre du réaménagement global de la Plaine de Pierrelaye permettant d'orienter les différentes options du schéma d'aménagement uniquement en fonction des risques sanitaires pour les futurs usagers liés à la pollution des sols. Elle ne saurait se substituer à toute étude permettant de conclure sur l'état sanitaire de la population concernée (étude épidémiologique...).

Des mesures de gestion seront proposées suite aux résultats de cette étude pour les zones où la qualité des sols est incompatible avec l'usage futur envisagé dans le cadre du rapport de Phase 3 (type recouvrement, restriction de certains usages....)

Cette étude est réalisée à l'échelle globale de la Plaine et ne permet en aucun cas de rendre des conclusions à l'échelle locale / parcellaire (pour cela des études spécifiques au cas par cas devront être envisagées conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites pollués).

Elle a été réalisée sur la base de l'ensemble des résultats analytiques disponibles à l'échelle de la Plaine (voir rapports de phase 1.1 et 1.2)

3. - Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

3.1. - Identification et caractérisation des dangers potentiels

3.1.1. - Sélection des substances prises en compte

Les dangers potentiels liés à la présence de substances polluantes dans les sols superficiels et/ou l'air ambiant (poussières) au droit de la plaine de Pierrelaye ont été déterminés en fonction de leurs caractéristiques spécifiques (concentrations mesurées, valeurs toxicologiques propres, propriétés physico-chimiques) mises en évidence à l'issue des investigations.

Les substances potentiellement concernées sont présentées dans le tableau suivant :

Substances	Prise en compte dans l'étude	Justification ^(a)
Eléments Traces Métalliques : Plomb, Cadmium, Chrome, Cuivre, Nickel, Mercure et Zinc	OUI	Concentrations ^(c) mesurées dans les sols superficiels supérieures au bruit de fond géochimique ^(b)
Autres Eléments Traces Métalliques (Arsenic)	NON	Concentrations ^(c) mesurées dans les sols superficiels inférieures au bruit de fond géochimique ^(b)

^(a) : les seuils de quantification atteints par les laboratoires pour les échantillons de sols ont été définis afin de garantir l'absence de risques sanitaires non acceptables (pour les substances prises individuellement).

^(b) : valeurs issues de la note CIRE IdF du 03 juillet 2006 - « Proposition d'un référentiel pour le choix des Eléments Traces Métalliques présents dans les sols franciliens à prendre en compte lors d'une évaluation détaillée des risques santé ».

^(c) : prise en compte de l'ensemble des résultats des études réalisées au droit de la plaine entre 1997 et 2013

3.1.2. - Identification des dangers potentiels des substances considérées

Le tableau présenté en page suivante regroupe les substances ainsi sélectionnées, la nature du risque induit par celles-ci ainsi que les voies potentielles d'exposition et les cibles toxicologiques chez l'Homme.

Substances chimiques sélectionnées	Nature du danger	Voies d'exposition	Cibles toxicologiques chez l'homme
Eléments Traces Métalliques			
• Plomb	non cancérigène et cancérigène	* Ingestion * Inhalation	* Systèmes circulatoire, rénal, neurologique, digestif et osseux
• Cadmium		* Ingestion * Inhalation	* Système rénal * Systèmes respiratoire et rénal
• Nickel		* Ingestion * Inhalation	* Systèmes circulatoire, rénal, hépatique et développement fœtal * Système respiratoire
• Chrome III	non cancérigène	* Ingestion * Inhalation	* Systèmes rénal, digestif et cutané
• Cuivre		* Ingestion * Inhalation	* Système digestif
• Zinc		* Ingestion * Inhalation	* Système circulatoire
• Mercure		* Ingestion * Inhalation	* Systèmes rénal, neurologique, immunitaire et développement fœtal * Systèmes neurologique, rénal et développement fœtal

Le tableau suivant présente les classifications du pouvoir cancérigène potentiel des différentes substances sélectionnées et concernées :

Substances	ORGANISME		
	Union Européenne	IARC	US EPA
Eléments Traces Métalliques			
• Plomb	Catégorie 3	Groupe 2B	Groupe B2
• Cadmium	Catégorie 2	Groupe 1	Groupe B1
• Nickel	Catégorie 1		Classe A

IARC : International Agency for Research on Cancer
US EPA : United States Environmental Protection Agency

Union Européenne :

Catégorie 1 : « substance que l'on sait cancérigène pour l'homme »

Catégorie 2 : « substance devant être assimilée à des substances cancérigènes pour l'homme »

Catégorie 3 : « substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérigènes possibles »

IARC :

Groupe 1 : « l'agent (ou le mélange) est cancérogène pour l'homme »

Groupe 2B : « l'agent (ou le mélange) pourrait être cancérogène pour l'homme »

US EPA :

Classe A : « substance cancérogène pour l'homme »

Groupe B1 : « substance probablement cancérogène pour l'homme »

Groupe B2 : « substance potentiellement cancérogène pour l'homme »

3.2. - Evaluation des expositions potentielles - Définition des scénarios d'exposition

3.2.1. - Sélection des scénarios d'exposition

Les scénarios pris en compte ont été élaborés en fonction des usages projetés sur la plaine de Pierrelaye fournis par la DDT (voir liste des usages en annexe 1).

Au regard de ces usages et après concertation avec la DDT et l'ARS Ile de France et validation par le groupement de commande du projet, 16 scénarios d'exposition ont été sélectionnés (voir note en annexe 4 sur les scénarios d'usage retenu pour l'EQR-S [Note HPC-F 2A/2.12.4451 du 30 septembre 2013]) :

- **scénario n°1 « agricole et forestier »** avec présence d'adultes uniquement (entretien et exploitation de la forêt / agriculture) : ce scénario prend en compte uniquement la présence des professionnels au droit de la Plaine dans le cadre des activités agricoles et forestières (exposition aux sols contaminés par contact direct avec les sols, ingestion et inhalation de poussières) et ne prend pas en compte l'ingestion de végétaux potentiellement contaminés (voir pour cela les scénarios n°12 : « jardin familiaux » et n°13 : « résidentiel avec jardin potager »).
- pour la promenade et les activités de plein air :
 - ✓ **scénario n°2 « famille fréquentant la forêt »** avec présence d'adultes et d'enfants (1 fois / semaine - 2H/jour),
 - ✓ **scénario n°3 « sportifs fréquentant la forêt »** avec présence d'adultes et d'enfants ayant une activité physique soutenue (1 fois / semaine - 2H/jour),
 - ✓ **scénario n°4 « promenade quotidienne en forêt »** avec présence d'adultes et d'enfants ayant une activité physique moyenne (1 fois / jour - 1H/jour),

- ✓ **scénario n° 5 « centre équestre »** avec présence d'adultes (travailleurs - 35H par semaine) et d'enfants (usagers) ayant une activité physique moyenne (1 fois / semaine - 2H par jour).
- **scénario n°6 « activités commerciales et de services »** avec présence d'adultes (employés des commerces et usagers) et d'enfants (usagers des commerces),
- **scénario n°7 « hébergement de tourisme et loisirs »** avec présence d'adultes et d'enfants (vacanciers et personnel encadrant),
- **scénario n°8 « centre de formation et vacances participatives »** avec présence d'adultes uniquement (stagiaires et personnel encadrant),
- **scénario n°9 « habitat des gens du voyage »** : compte tenu du mode de vie spécifique (habitat de type caravane, temps passé à l'extérieur de l'habitat plus important que dans le cadre d'un scénario résidentiel) et en l'absence d'études spécifiques dans la littérature sur le budget espace-temps et les variables d'exposition de ces populations, il a été considéré les hypothèses suivantes dans l'évaluation des expositions :
 - ✓ les teneurs en poussières dans l'air à l'intérieur de l'habitat sont identiques à celles dans l'air extérieur (en raison d'un plus grand nombre d'ouvertures des portes et fenêtres),
 - ✓ un taux d'ingestion de sols pour les enfants plus important que celui retenu habituellement dans le cadre d'un scénario résidentiel (voir annexe 2.2).
- **scénario n°10 « résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager privatif »** : ce scénario prend en compte la présence d'adultes et d'enfants en tant que résidents (exposition par contact direct avec les sols, ingestion et inhalation de poussières) et consommant également des végétaux autoproduits provenant de leur jardin (exposition par ingestion de végétaux contaminés),
- **scénario n°11 « résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager privatif »**,
- **scénario n° 12 « jardins familiaux »** : ce scénario prend en compte la présence d'adultes et d'enfants cultivant les jardins potagers (exposition par contact direct avec les sols, ingestion et inhalation), consommant également des végétaux provenant de leur jardin (exposition par ingestion de végétaux contaminés),

- pour les établissements sensibles (ERP) :
 - ✓ **scénario n°13 « crèche »** avec présence d'adultes (employés de la crèche) et d'enfants,
 - ✓ **scénario n° 14 « groupe scolaire » (école maternelle et élémentaire) »** avec présence d'adultes (employés du groupe scolaire) et d'enfants,
- **scénario n°15 « chasse »** avec présence d'adultes et d'enfants chassant au droit de la plaine et consommant du gibier (les enfants étant uniquement considérés comme consommateurs de gibier),
- **scénario n°16 « cueillette »** avec présence d'adultes et d'enfants consommant des baies et champignons cueillis sur la Plaine.

3.2.2. - Concentration des substances sélectionnées

Les concentrations prises en compte dans les sols sont celles mesurées lors de l'ensemble des investigations réalisées au droit de la plaine entre 1997 et 2013 soit :

- les études réalisées historiquement au droit de la plaine de Pierrelaye entre 1997 et 2011 (voir rapport de synthèse des études antérieures [Phase 1.1 : HPC-F 2A/2.12.4451 a du 18 novembre 2013]),
- les investigations complémentaires réalisées par HPC Envirotec en avril et septembre 2013 (voir rapport de Phase 1.2 : HPC-F 2A/2.12.4451 b du 18 novembre 2013).

Au total, 741 points de mesure répartis sur l'ensemble de la Plaine ont été pris en compte.

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des résultats obtenus pour les sols superficiels et les valeurs du bruit de fond retenues (valeurs issues de la note CIRE IdF du 03 juillet 2006):

	Plomb	Cadmium	Chrome	Cuivre	Nickel	Mercuré	Zinc
Min (mg/kg)	3,5	< 0,8	4,2	4,10	< 5,0	< 0,05	7,40
Max (mg/kg)	2 269	49,72	405,99	1 120	61,63	23,4	3 613,74
Moyenne arithmétique (mg/kg)	255,13	2,80	43,11	113,54	17,32	2,27	723,28
Médiane (mg/kg)	214,17	1,93	34,49	91,0	16,70	1,69	349,0
Percentile 90 (mg/kg)	465,2	4,85	80,34	224,45	29,28	4,13	823,57
Percentile 95 (mg/kg)	555,5	6,83	105,0	280,25	32,68	5,60	1021,88
Bruit de fond (mg/kg)	53,70	0,51	65,2	28,0	31,20	0,32	88,0

Les calculs de risques ont été réalisés en considérant le percentile 95 (P95) des concentrations mesurées dans les sols superficiels au droit de la Plaine (hypothèse majorante), ce dernier étant considéré comme représentatif des concentrations sur l'ensemble de la Plaine au vu de la distribution des résultats.

L'ensemble des concentrations prises en compte est présenté dans le tableau en page suivante.

Concentrations prises en compte dans le cadre de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (P95)					
RESUME DES CONCENTRATIONS (P95) PRISES EN COMPTE DANS LES MEDIA D'EXPOSITION	Sols superficiels ^(a) (mg/kg)	Poussières ^(b)		Végétaux ^(b) (mg/kg)	Gibier ^(b) (mg/kg)
		Intérieur (mg/m ³)	Extérieur (mg/m ³)		
		ENSEMBLE DES SCENARIOS			
Plomb	555,5	444,4	277,8	4,7	0,20
Cadmium	6,83	5,5	3,4	1,5	0,015
Chrome III	105	84,0	52,5	0,0099	0,69
Cuivre	280,3	224,2	140,1	26,7	5,3
Nickel	32,7	26,1	16,3	0,099	0,134
Mercure	5,6	4,5	2,8	0,119	0,068
Zinc	1021,9	817,5	510,9	85,3	303,0

^(a) : P95 des concentrations mesurées dans les sols superficiels

^(b) : concentrations modélisées à partir des concentrations retenues dans les sols (voir modèles et équations en annexes 2.2 et 2.3)

Remarque : la prise en compte de l'inhalation de poussières dans le calcul de risques est une hypothèse majorante, en effet lors des investigations complémentaires de l'air ambiant réalisées par HPC Envirotec en 2013, les concentrations en Eléments Traces Métalliques (excepté en cuivre) sur les poussières étaient systématiquement inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour les deux échantillons prélevés.

3.2.3. - Budgets espace-temps retenus

Les budgets espace-temps pris en compte pour les usagers futurs de la plaine (voir § 3.2.1) sont synthétisés dans les tableaux suivants :

➤ Scénario n°1 « agricole et forestier » :

Scénario	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
• Scénario n° 1 : "Agricole et forestier"	• Employés, agriculteurs	Adultes	25 ans ⁽¹⁾	220 J/an ⁽²⁾	8H00 / J ⁽³⁾	-

(1) : estimation d'une durée de travail moyenne sur un même lieu au cours d'une carrière professionnelle,

(2) : nombre de jours de travail sur une année (loi des 35h),

(3) : estimation du temps de travail par jour.

➤ Scénarios relatifs à la promenade et aux activités de plein air :

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
• Scénario n° 2 : « famille fréquentant la forêt »	• Promeneurs et accompagnateurs	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	52 J /an ⁽²⁾	2H00/J ⁽³⁾	
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾			
• Scénario n° 3 : « sportifs fréquentant la forêt »	• Sportifs et accompagnateurs	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	335 J /an ⁽⁴⁾	1H00/J ⁽³⁾	
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾			
• Scénario n° 4 : « promenade quotidienne en forêt »	• Promeneurs	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	220 J /an ⁽⁶⁾	8H00 / J ⁽⁷⁾	
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾			
• Scénario n° 5 : « centre équestre »	• Travailleurs	Adultes	25 ans ⁽⁵⁾	52 J /an ⁽²⁾	2H00/J ⁽³⁾	
	• Usagers	Enfants	6 ans ⁽¹⁾			

(1) : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère chargé de l'environnement).

(2) : en considérant un passage au droit de la plaine une fois par semaine.

(3) : temps passé au droit de la plaine à chaque venue

(4) : 1 fois par jour pendant toute l'année moins 1 mois (absences)

(5) : estimation d'une durée de travail moyenne sur un même lieu au cours d'une carrière professionnelle

(6) : nombre de jours de travail sur une année (loi des 35h)

(7) : estimation du temps de travail par jour

➤ Scénario n° 6 « activités commerciales et de services » :

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Intérieur	Extérieur
• Scénario n° 6 : « Activités commerciales et de services »	Employés des commerces et services	Adultes	25 ans ⁽²⁾	220 J/an ⁽³⁾	08H00 / J ⁽⁵⁾	00H30 / J ⁽⁶⁾
	Usagers des commerces et services	Enfants	6 ans ⁽¹⁾	104 J/an ⁽⁴⁾	1H00 / J ⁽⁵⁾	0H15 / J ⁽⁶⁾
		Adultes	24 ans ⁽¹⁾	104 J/an ⁽⁴⁾	1H00 / J ⁽⁵⁾	0H15 / J ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère chargé de l'Environnement et INERIS),

⁽²⁾ : durée de travail moyenne sur un même lieu au cours d'une carrière professionnelle,

⁽³⁾ : nombre de jours de travail sur une année (loi des 35 H),

⁽⁴⁾ : deux fois par semaine,

⁽⁵⁾ : temps passé à l'intérieur des bâtiments

⁽⁶⁾ : temps passé à l'extérieur des bâtiments

En gras : les cible les plus exposées (pour les adultes, il s'agit des employés et des commerces et des services).

➤ Scénario n°7 « hébergement de tourisme et loisirs » :

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Intérieur	Extérieur
• Scénario n°7 : « Hébergement de tourisme et loisirs »	Vacanciers	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	7 J/an ⁽²⁾	16H00 / J ⁽³⁾	08H00 / J ⁽⁴⁾
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾	7 J/an ⁽²⁾	16H00 / J ⁽³⁾	08H00 / J ⁽⁴⁾
	Employés - personnel encadrant	Adultes	25 ans ⁽⁵⁾	220 J/an ⁽⁵⁾	04H00 / J ⁽³⁾	04H00 / J ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère chargé de l'Environnement et INERIS),

⁽²⁾ : 1 semaine par an,

⁽³⁾ : temps passé à l'intérieur des bâtiments

⁽⁴⁾ : temps passé à l'extérieur des bâtiments

⁽⁵⁾ : durée de travail moyenne sur un même lieu au cours d'une carrière professionnelle,

En gras : les cible les plus exposées (pour les adultes, il s'agit des employés et du personnel encadrant de l'hébergement de tourisme et loisirs).

➤ Scénario n°8 « centre de formation et vacances participatives » :

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Intérieur	Extérieur
• Scénario n°8 : « Centre de formation et vacances participatives »	Vacanciers Stagiaires	Adultes	1 an	45 J/an	20H00/ J ⁽¹⁾	04H00 / J ⁽²⁾
	Employés - personnel encadrant	Adultes	25 ans ⁽³⁾	220 J/an ⁽⁴⁾	04H00/ J ⁽¹⁾	04H00 / J ⁽²⁾

(1) : temps passé à l'intérieur des bâtiments

(2) : temps passé à l'extérieur des bâtiments

(3) : durée de travail moyenne sur un même lieu au cours d'une carrière professionnelle,

(4) : nombre de jours de travail sur une année (loi des 35 H),

En gras : les cible les plus exposées (employés et personnel encadrant du centre de formation et vacances participatives).

➤ Scénario n°9 « habitat des gens du voyage » :

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps
• Scénario n° 9 : « Habitat des gens du voyage »	• Résidents	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	330 J/an ⁽²⁾	17H15/J ⁽³⁾
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾	330 J/an ⁽²⁾	18H32/J ⁽³⁾

(1) : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère de l'Environnement)

(2) : INSEE, 1996

(3) : INSEE, 1999. et InVS octobre 2010 « Description du budget espace-temps et estimation de l'exposition de la population française dans son logement ».- somme des temps passés à l'intérieur et à l'extérieur

Remarque concernant le scénario habitat des gens du voyage :

Compte tenu du mode de vie spécifique (habitat de type caravane, temps passés à l'extérieur de l'habitat plus important que dans le cadre d'un scénario résidentiel) et en l'absence d'études spécifiques dans la littérature sur le budget espace-temps et les variables d'exposition de ces populations, il a été considéré les hypothèses suivantes dans l'évaluation des expositions :

- les teneurs en poussières dans l'air à l'intérieur de l'habitat sont identiques à celles dans l'air extérieur (en raison d'un plus grand nombre d'ouvertures des portes et fenêtres) - voir annexe 2.2,
- un taux d'ingestion de sols pour les enfants plus important que celui retenu dans le cadre du scénario résidentiel - voir annexes 2.2.

- Scénario n°10 : « résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager privatif » et scénario n°11 « résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager privatif » :

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
<ul style="list-style-type: none"> scénario n°10 : « Résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager » scénario n°11 : « Résidentiel individuel sans jardin potager privatif » 	<ul style="list-style-type: none"> Résidents 	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	330 J/an ⁽²⁾	1H03/J ⁽³⁾	16H12/J ⁽⁴⁾
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾	330 J/an ⁽²⁾	1H03/J ⁽³⁾	17H29/J ⁽⁴⁾

(1) : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère de l'Environnement)

(2) : INSEE, 1996

(3) : INSEE, 1999

(4) : InVS octobre 2010 « Description du budget espace-temps et estimation de l'exposition de la population française dans son logement »

- Scénario n° 12 « jardins familiaux » :

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
<ul style="list-style-type: none"> Scénario n° 12 : «Jardins familiaux » 	<ul style="list-style-type: none"> Exploitant 	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	330 J/an ⁽²⁾	1H00 / J ⁽⁴⁾	-
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾	144 J/an ⁽³⁾	1H00 / J ⁽⁴⁾	-

(1) : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère de l'Environnement)

(2) : INSEE, 1996

(3) : 3 fois par semaine (mercredi et week-end) moins 1 mois (absences)

(4) : estimation du temps passé au droit des jardins

➤ Scénarios relatifs aux établissements sensibles (ERP) :

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
• Scénario n° 13 : « Crèche »	• Personnel	Adultes	25 ans ⁽¹⁾	220 J/an ⁽²⁾	1H00 / J ⁽⁶⁾	7H00 / J ⁽⁶⁾
	• Usagers	Enfants	3 ans ⁽³⁾	220 J/an ⁽²⁾	1H00 / J ⁽⁶⁾	7H00 / J ⁽⁶⁾
• Scénario n° 14 : « Groupe scolaire »	• Personnel	Adultes	25 ans ⁽¹⁾	162 J/an ⁽⁴⁾	1H00 / J ⁽⁶⁾	7H00 / J ⁽⁶⁾
	• Usagers	Enfants	9 ans ⁽⁵⁾	162 J/an ⁽⁴⁾	2H00 / J ⁽⁶⁾	7H00 / J ⁽⁶⁾

(1) : estimation d'une durée de travail moyenne sur un même lieu au cours d'une carrière professionnelle,

(2) : nombre de jours de travail (ou de présence à la crèche) sur une année (loi des 35h)

(3) : nombre d'années passées à la crèche

(4) : nombre de jours d'école sur une année

(5) : nombre d'années passées dans le groupe scolaire (école maternelle + école primaire)

(6) : estimation du temps passé à l'intérieur et à l'extérieur

➤ Scénario n° 15 « chasse » :

Scénario	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
• Scénario n° 15 : « Chasse »	• Chasseurs	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	39 J/an ⁽²⁾	8H00/J ^{(3) (4)}	-

(1) : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère chargé de l'environnement).

(2) : en considérant un passage au droit de la plaine une fois par semaine lors de la période d'ouverture de la chasse (au maximum du 1^{er} juin au 28 février pour la période 2012/2013 tel que défini dans l'arrêté n°2012-10902 fixant les périodes d'ouverture et de fermeture de la chasse pour la campagne de 2012-2013 dans le département du Val d'Oise).

(3) : en considérant, lors du passage sur la plaine, une présence de 8h00 (amplitude maximale journalière d'ouverture de la chasse [hors dispositions spécifiques] telle que définie dans l'arrêté n°2012-10902 fixant les périodes d'ouverture et de fermeture de la chasse pour la campagne de 2012-2013 dans le département du Val d'Oise).

(4) : uniquement pour les adultes, les enfants pris en compte uniquement pour la voie d'exposition par ingestion de gibier

➤ Scénario « cueillette » :

Scénario	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
• Scénario n° 16 : « Cueillette »	• Promeneurs	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	52 J/an ⁽²⁾	2H00/J ⁽³⁾	-
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾			

(1) : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère chargé de l'environnement).

(2) : en considérant un passage au droit de la plaine une fois par semaine.

(3) : en considérant, lors du passage sur la plaine, une présence de 2h00.

3.2.4. - Voies de transfert considérées

Compte tenu des propriétés physico-chimiques des substances polluantes sélectionnées et des scénarios d'usage (voir § 3.2.1), l'EQR-S a été effectuée en considérant, en fonction du scénario retenu, les sols superficiels, les poussières les végétaux autoproduits, la viande (gibier), les baies et les champignons comme voies potentielles de transfert vers l'Homme.

Ces dernières sont réunies dans le tableau synthétique suivant :

Propriétés des substances	Formes et voies potentielles de transfert vers l'homme		Substances concernées
• Accessibles	Sols et poussières ⁽¹⁾	Air ambiant et contact direct	Toutes les substances sélectionnées
• Volatiles	Vapeurs, gaz	Voie d'exposition non prises en compte dans la présente étude (substances retenues non volatiles) ⁽²⁾	
• Diffusion à travers les conduites en polyéthylène ⁽⁴⁾	Eau du robinet	Voie d'exposition non prises en compte dans la présente étude (absence de diffusion des substances retenues à travers les canalisations d'eau potable)	
• Biodisponibles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ légumes autoproduits ✓ baies ✓ champignons ✓ viande (gibier) 	Sols puis végétaux autoproduits, baies, champignons et viande (gibier) ⁽³⁾	Toutes les substances sélectionnées

(1) : les concentrations dans les poussières sont issues d'une modélisation à partir des teneurs mesurées dans les sols superficiels.

(2) : excepté le mercure ce dernier étant cependant considéré comme très peu volatil

(3) : les concentrations dans les végétaux autoproduits, les baies, les champignons et la viande (gibier) sont issues d'une modélisation à partir des sols superficiels.

(4) : pénétration par diffusion à travers des conduites d'eau potable (en PEHD, etc...).

3.2.5. - Voies d'exposition - Schéma conceptuel

Sur la base des spécificités des scénarios d'usage considérés (voir § 3.2.1) et des voies de transfert des substances polluantes identifiées (voir § 3.2.4) vers les populations cibles représentées par les usagers futurs de la plaine de Pierrelaye, des schémas conceptuels ont été élaborés.

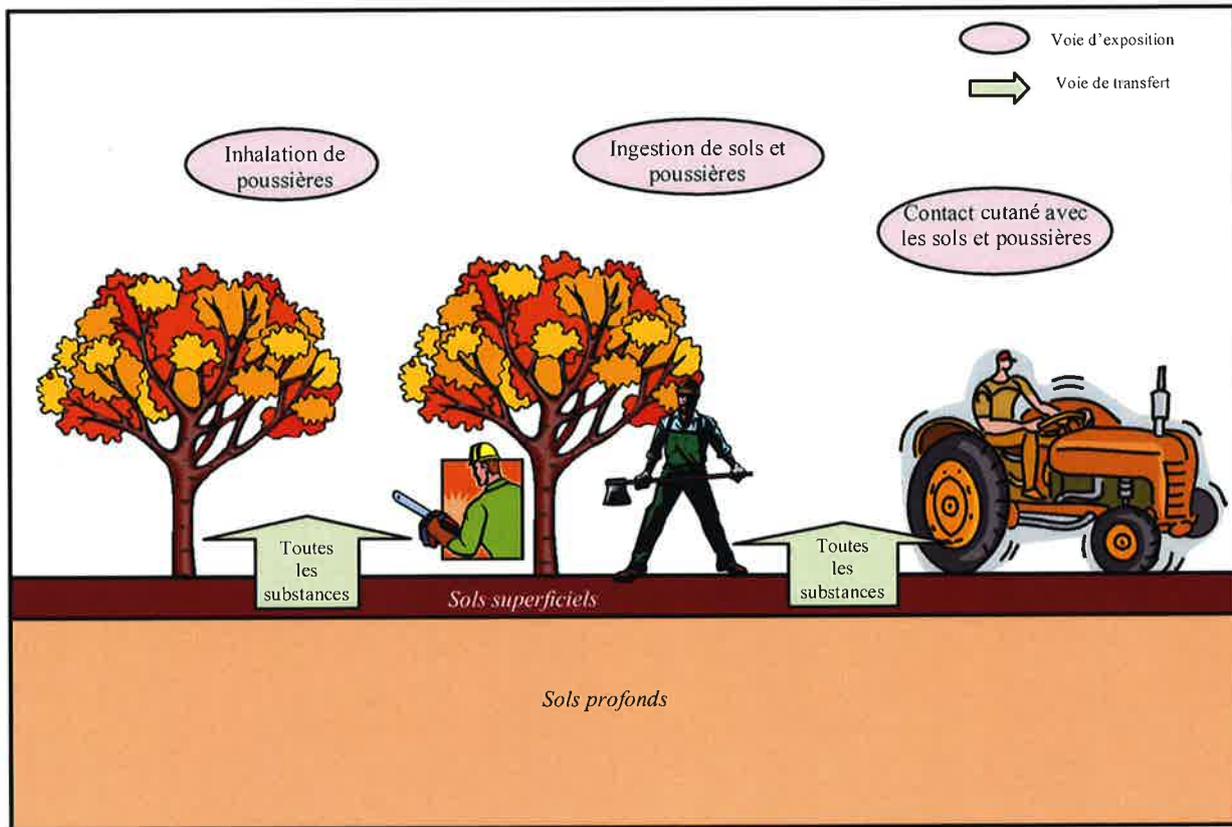
L'ensemble des voies d'exposition prises en compte dans ces schémas conceptuels est listé dans les tableaux en pages suivantes.

Remarque : en raison de l'absence d'impact dans les eaux souterraines mis en évidence lors des études antérieures, celles-ci n'ont pas été retenues dans le cadre de la présente étude.

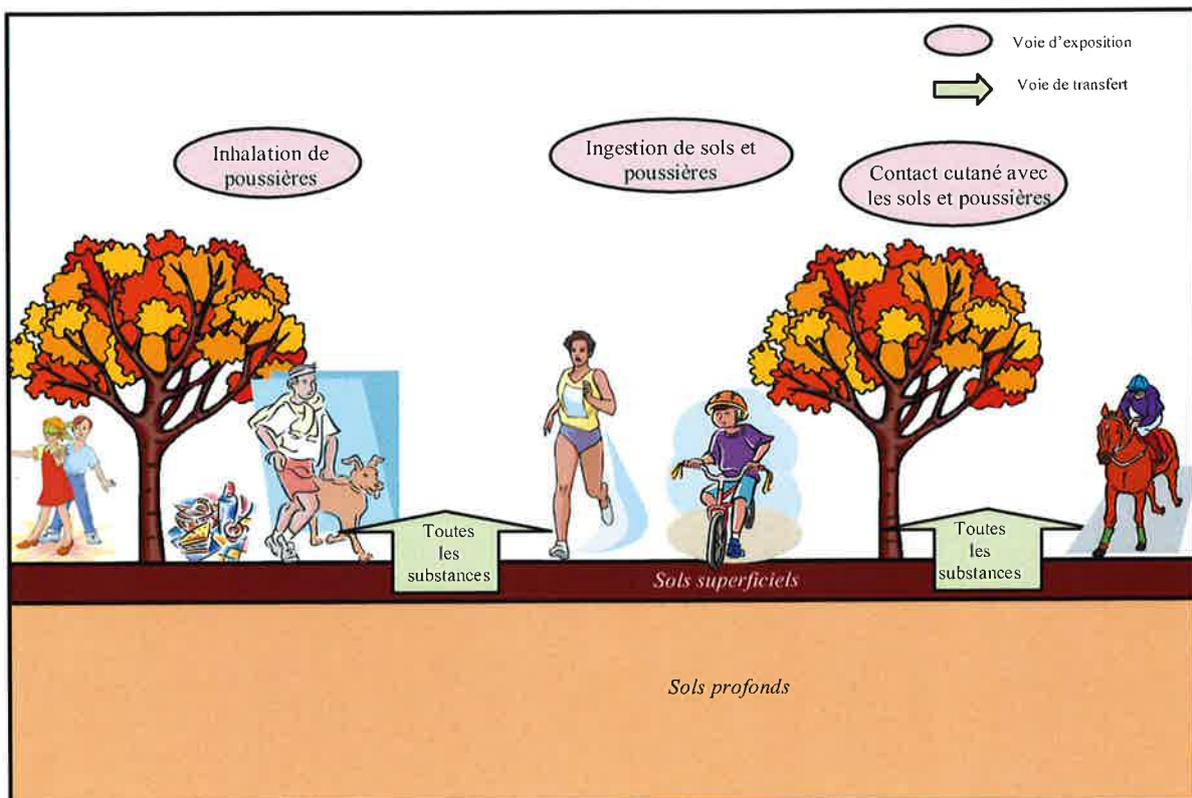
Type d'usage considéré (1/2)	Voies d'exposition potentielles	Milieu source considéré pour la modélisation
Scénario n°1 « agricole et forestier » <u>Adultes</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie orale (ingestion)</u> : * sols et poussières 	Sols superficiels
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie pulmonaire (inhalation)</u> : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie cutanée (absorption)</u> : * sols et poussières 	
Scénarios n°2 : « famille fréquentant la forêt », n°3 : « sportifs fréquentant la forêt », n°4 : « promenade quotidienne en forêt » et n°5 : « centre équestre » <u>Adultes et enfants</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie orale (ingestion)</u> : * sols et poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie pulmonaire (inhalation)</u> : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie cutanée (absorption)</u> : * sols et poussières 	
Scénario n°6 : « activités commerciales et de services » : <u>Adultes et enfants</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie orale (ingestion)</u> : * sols et poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie pulmonaire (inhalation)</u> : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie cutanée (absorption)</u> : * sols et poussières 	
Scénario n°7 : « hébergement de tourisme et loisirs » <u>Adultes et enfants</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie orale (ingestion)</u> : * sols et poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie pulmonaire (inhalation)</u> : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie cutanée (absorption)</u> : * sols et poussières 	
Scénario n°8 : « centre de formation et vacances participatives » <u>Adultes</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie orale (ingestion)</u> : * sols et poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie pulmonaire (inhalation)</u> : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie cutanée (absorption)</u> : * sols et poussières 	
Scénario n°9 : « habitat des gens du voyage » <u>Adultes et enfants</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie orale (ingestion)</u> : * sols et poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie pulmonaire (inhalation)</u> : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie cutanée (absorption)</u> : * sols et poussières 	

Type d'usage considéré (2/2)	Voies d'exposition potentielles	Milieu source considéré pour la modélisation
Scénario n°10 : « résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager privatif » et Scénario n°11 : « résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager privatif » <u>Adultes et enfants</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Voie orale (ingestion) : * sols et poussières * végétaux autoproduits (uniquement en cas de présence de jardin potager privatif) 	Sols superficiels
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie pulmonaire (inhalation) : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie cutanée (absorption) : * sols et poussières 	
Scénario n°12 : « jardin familiaux » <u>Adultes et enfants</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Voie orale (ingestion) : * sols et poussières * végétaux autoproduits 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie pulmonaire (inhalation) : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie cutanée (absorption) : * sols et poussières 	
Scénarios n°13 : « crèche » et n°14 : « groupe scolaire » <u>Adultes et enfants</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Voie orale (ingestion) : * sols et poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie pulmonaire (inhalation) : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie cutanée (absorption) : * sols et poussières 	
Scénario n°15 : « chasse » : <u>Adultes et enfants</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Voie orale (ingestion) : * sols et poussières * viande issue de la chasse (gibier) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie pulmonaire (inhalation) : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie cutanée (absorption) : * sols et poussières 	
Scénario n°16 : « cueillette » : <u>Adultes et enfants</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Voie orale (ingestion) : * sols et poussières * baies et champignons 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie pulmonaire (inhalation) : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie cutanée (absorption) : * sols et poussières 	

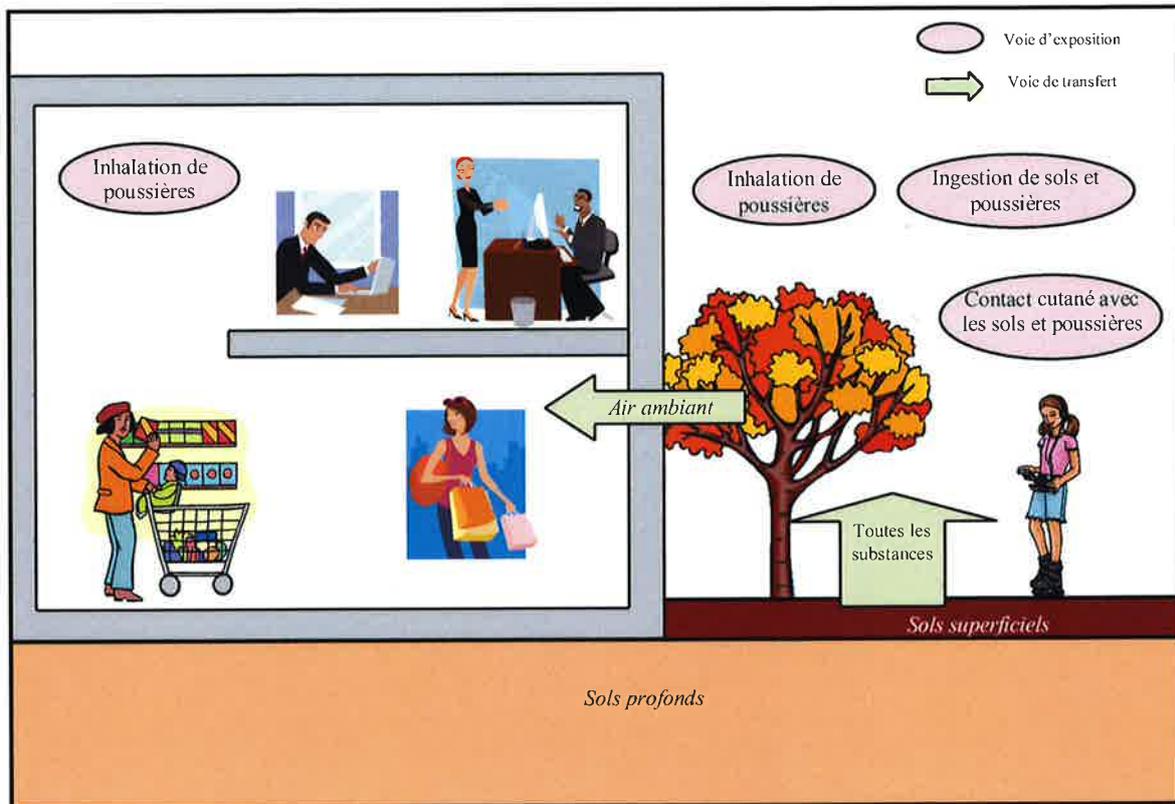
Scénario n°1 « agricole et forestier »



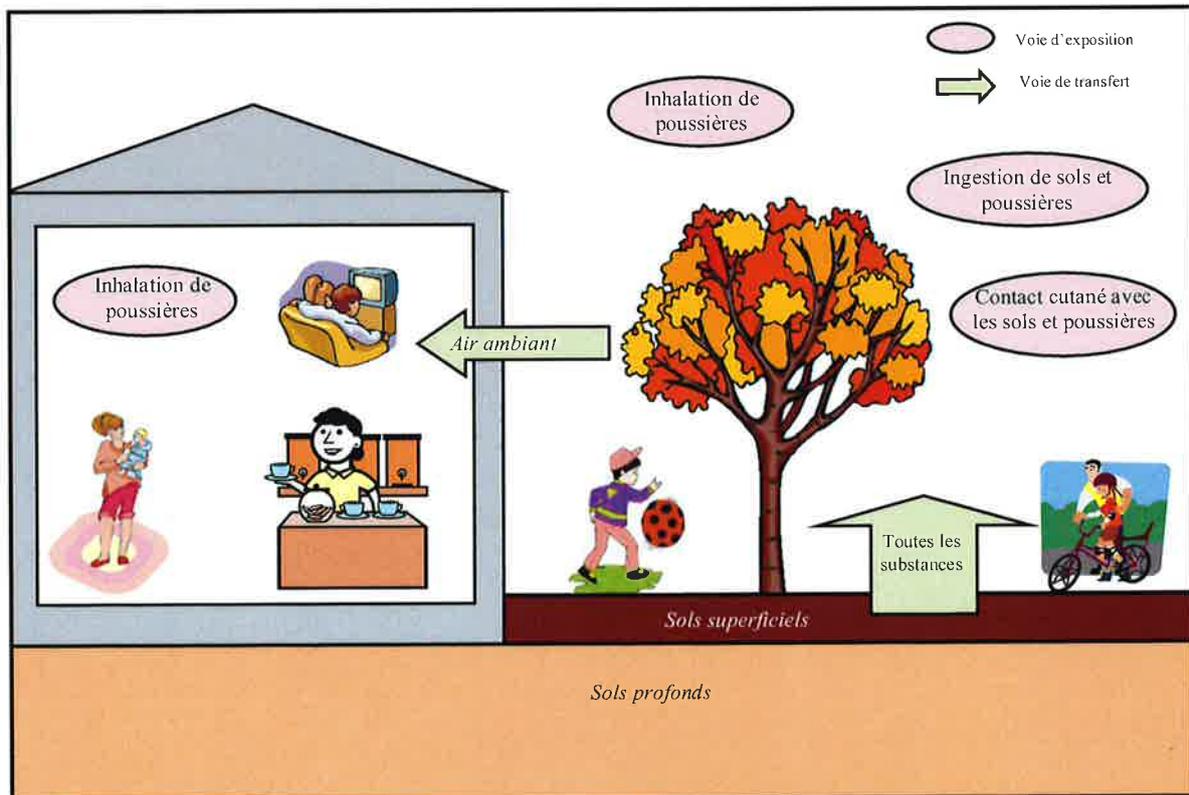
**Scénarios n°2 : « famille fréquentant la forêt », n°3 : « sportifs fréquentant la forêt »,
n°4 : « promenade quotidienne en forêt » et n°5 : « centre équestre »**



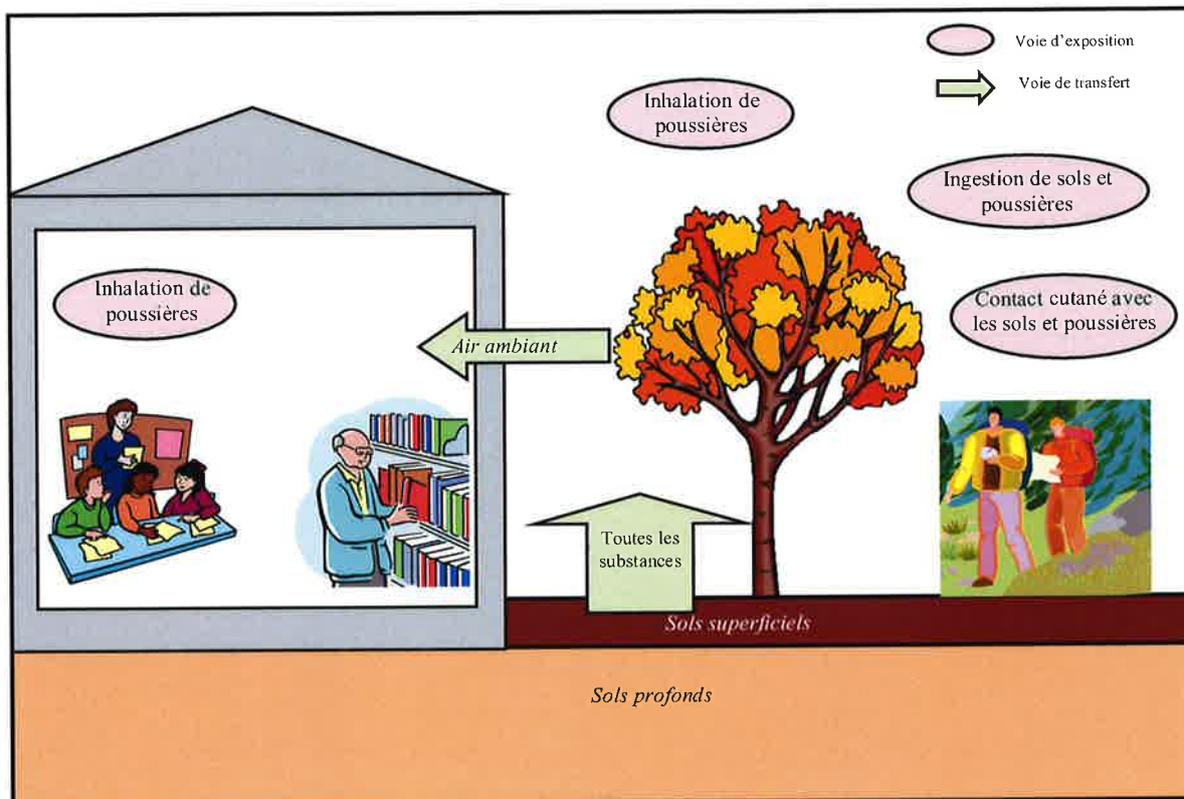
Scénario n°6 : « activités commerciales et de services »



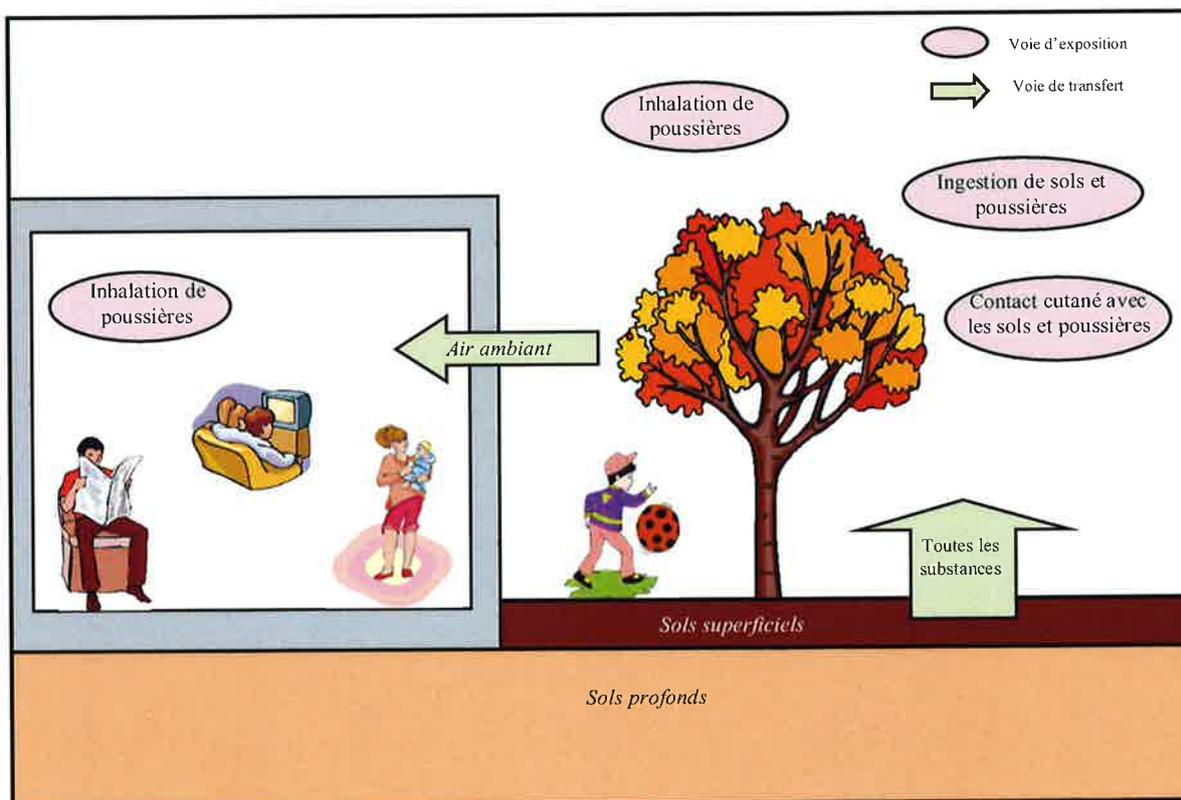
Scénario n°7 : « hébergement de tourisme et loisirs »



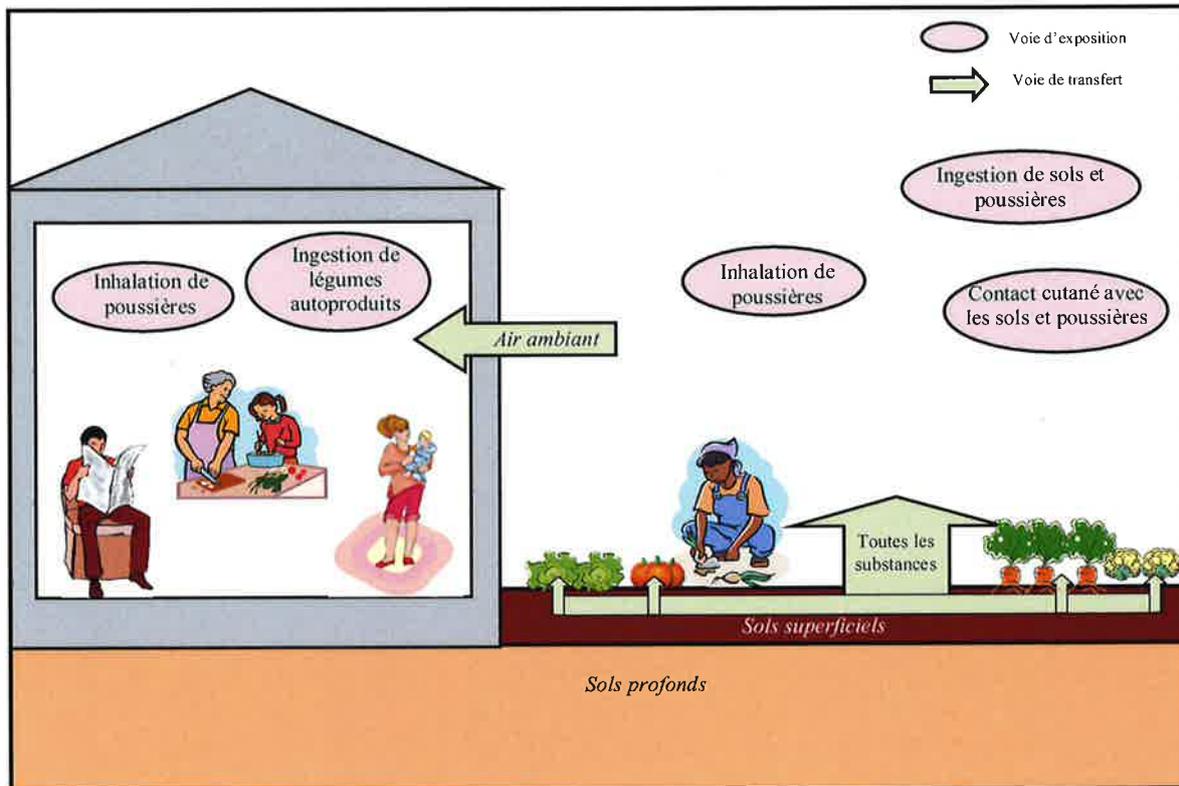
Scénario n°8 : « centre de formation et vacances participatives »



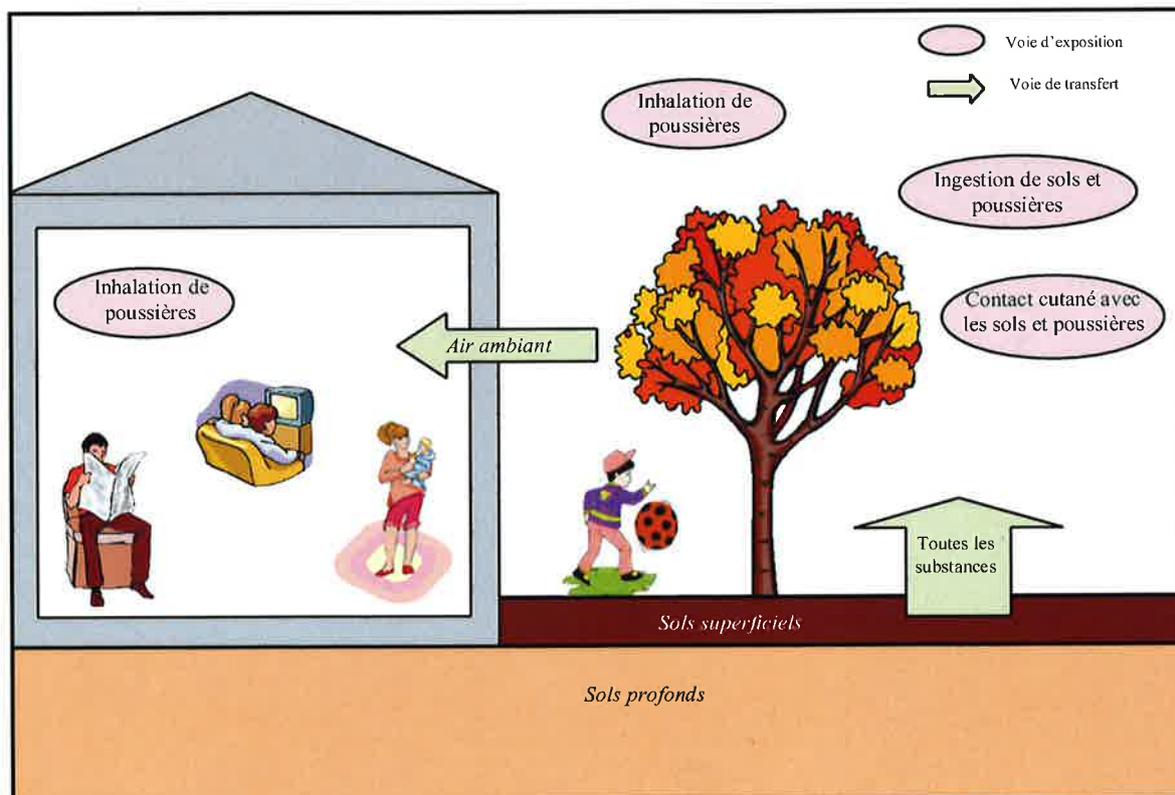
Scénario n°9 : « habitat des gens du voyage »



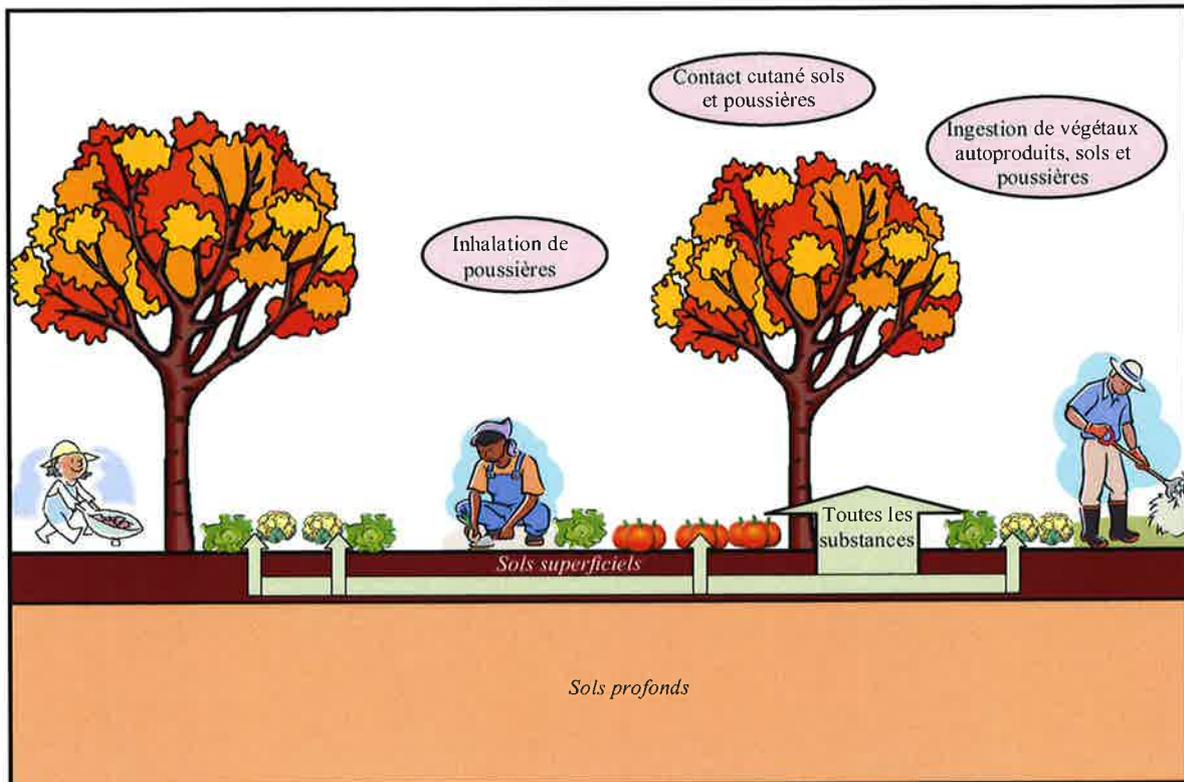
Scénario n°10 : « résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager privatif »



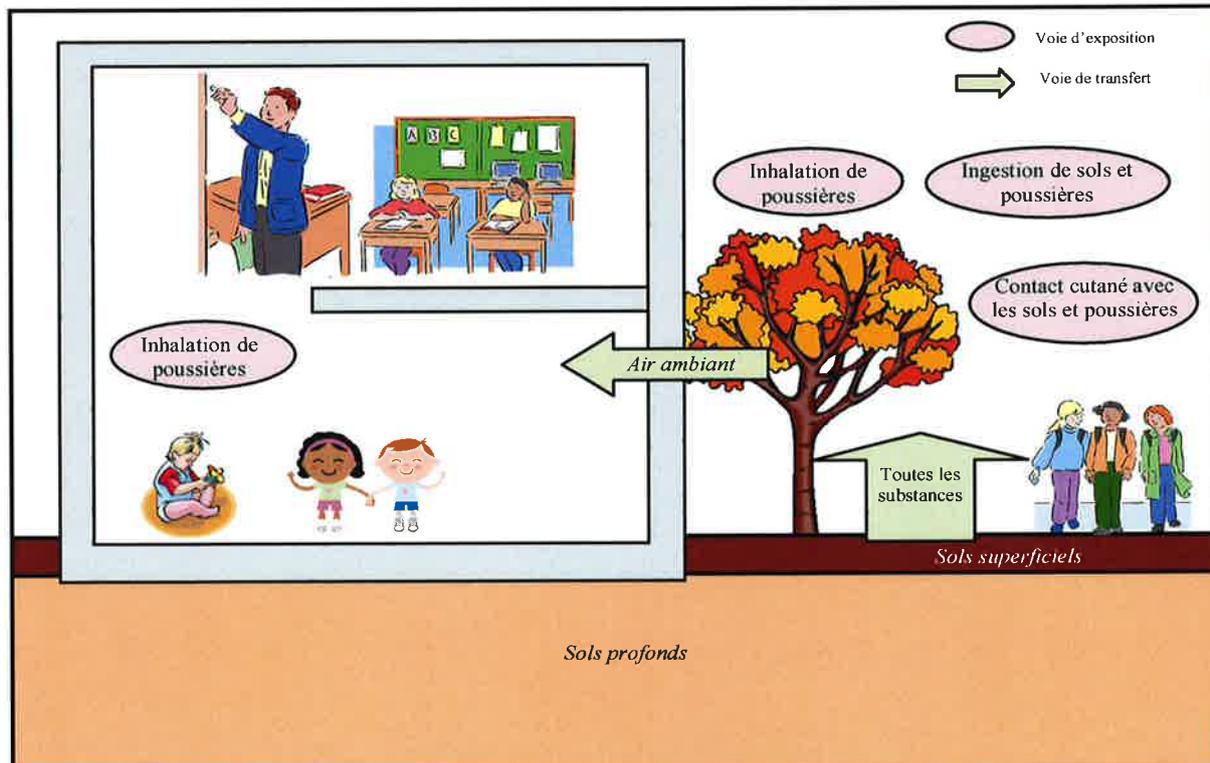
Scénario n°11 : « résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager privatif »



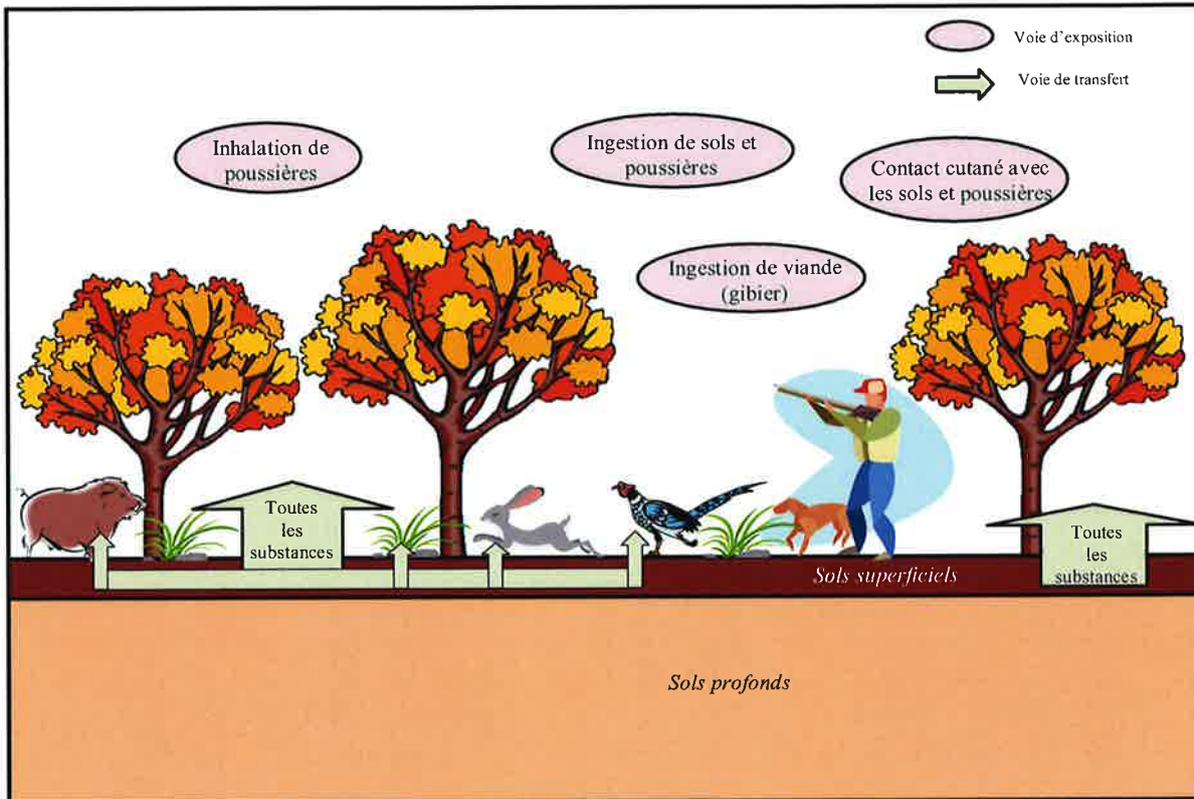
Scénario n°12 : « jardins familiaux »



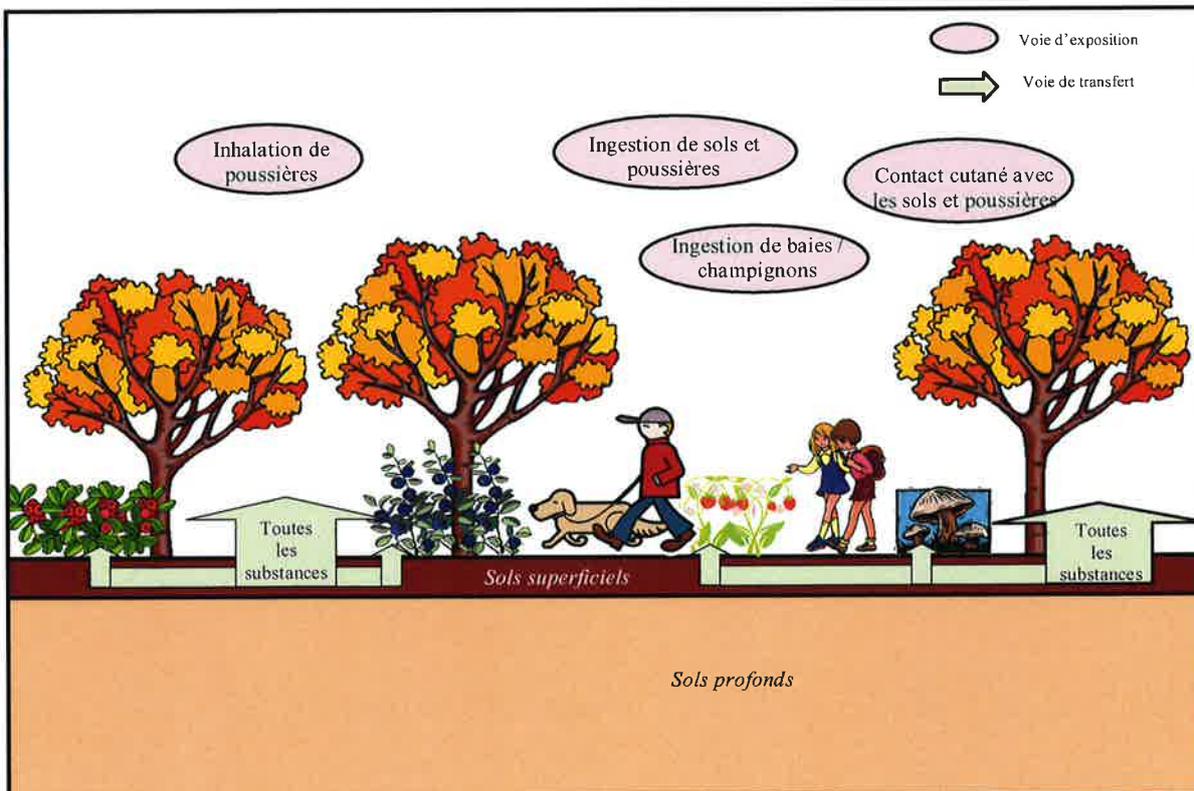
Scénarios n°13 : « crèche » et n°14 : « groupe scolaire »



Scénario n°15 : « chasse »

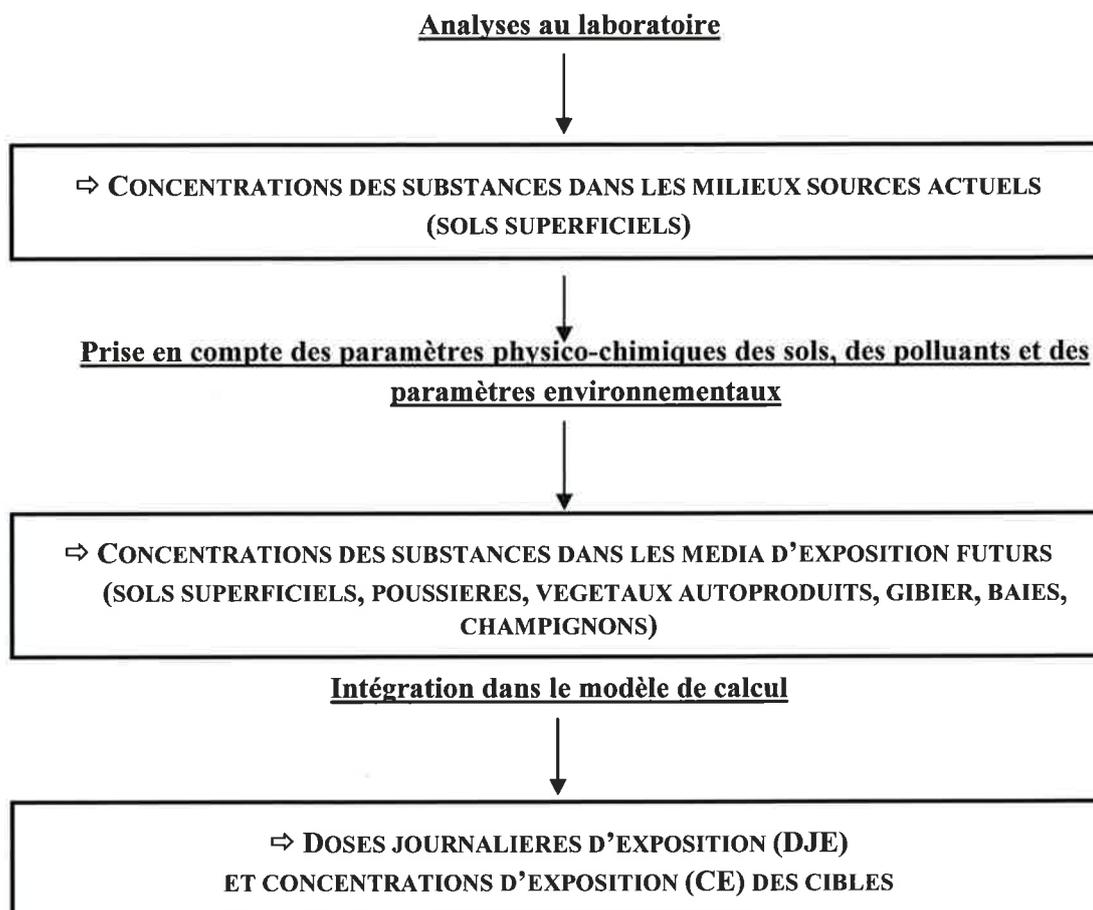


Scénario n°16 : « cueillette »



3.2.6. - Calcul des doses journalières et concentrations d'exposition (DJE et CE)

Sur la base des concentrations en substances polluantes mesurées dans les milieux de transfert et/ou d'exposition au droit des sites dans le cadre des scénarios d'usage (voir schémas conceptuels - § 3.2.5), un calcul des **doses journalières d'exposition (DJE)** et des **concentrations d'exposition (CE)** des cibles a été effectué à l'aide du modèle de transfert des polluants selon la procédure décrite dans le schéma suivant :



Les **DJE** (doses journalières d'exposition en mg/kg/j) sont établies pour chaque voie d'exposition potentielle (dans le cas présent l'inhalation de poussières, le contact cutané avec les sols / poussières, l'ingestion de sol, de végétaux autoproduits, de gibier, de baies et/ou de champignons) en fonction du poids des individus et de leur durée d'exposition. Celles-ci seront comparées, lors de la quantification des risques, aux doses journalières tolérables (DJT en mg/kg/j).

Les **CE** (concentrations d'exposition en mg/m³) sont rapportées au temps passé sur le site. Elles représentent la conversion des DJE par inhalation (mg/kg/j) en mg/m³ (en multipliant par le poids et en divisant par le volume respiratoire pour chaque cible) et sont comparées lors de la quantification des risques aux concentrations tolérables (CT en mg/m³).

3.3. - Caractérisation des risques pour la santé des usagers

3.3.1. - Détermination des valeurs toxicologiques de relation dose - effets

La première phase de la caractérisation des risques potentiels a consisté en une compilation des données scientifiques disponibles les plus récentes concernant la toxicité des substances polluantes retenues en distinguant les effets potentiels **sans** seuil (cancérogènes, mutagènes et tératogènes) et/ou **avec** seuil (non cancérogènes, non mutagènes et non tératogènes).

- dans le cas des substances à effets avec seuil (surtout à effets non cancérogènes : toutes les substances sélectionnées dans le cas présent), les niveaux d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes pour la santé sont les suivants :
 - ⇒ les **doses journalières tolérables (DJT)** applicables à l'homme pour l'ingestion et le contact cutané,
 - ⇒ les **concentrations tolérables (CT)** applicables pour l'inhalation.
- pour les substances polluantes à effets sans seuil (surtout à effets cancérogènes : le plomb, le nickel et le cadmium dans le cas présent), la relation entre le degré d'exposition chez l'homme et la probabilité de développer de tels effets est exprimée par des indices représentant :
 - ⇒ un **excès de risque unitaire (ERU)** pour l'ingestion et le contact cutané,
 - ⇒ un **excès de risque unitaire par inhalation (ERUI)**.

Conformément à la demande de l'ARS d'Ile-de-France, les valeurs toxicologiques (DJT, CT, ERU et ERUI), issues de la bibliographie existante, considérées dans la présente étude pour chaque substance polluante ont été sélectionnées selon les critères définis par la circulaire DGS n°2006-234 du 30 mai 2006 excepté pour le plomb, la Valeur Toxicologique de Référence par ingestion établie par l'ANSES en 2013 ayant été retenue pour ce dernier (valeur majorante par rapport à celle de l'OMS [1993] retenue jusqu'alors dans les études de risques).

Remarque sur la prise en compte de l'inhalation : les risques cancérogènes et non cancérogènes par inhalation seront calculés en tenant compte des volumes respiratoires spécifiques des individus pour le scénario considéré. Pour les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) pour l'inhalation basées initialement sur un volume respiratoire et un poids donnés (en général 20 m³/j pour 70 kg), ces dernières seront recalculées selon l'équation suivante :

$$VTR_{\text{utilisée dans l'EQRS}} = VTR_{\text{de la base de données}} * (20 \text{ m}^3/\text{j} / 70 \text{ kg}) * (P_{\text{individu}} / VR_{\text{individu}})$$

VTR : Valeur Toxicologique de Référence par inhalation recalculée (mg/m³)

P_{individu} : Poids de l'individu (voir paramètres en annexe 2.2)

VR_{individu} : Volume Respiratoire de l'individu (voir paramètres en annexe 2.2)

L'ensemble des valeurs toxicologiques de référence, pour les risques chroniques sélectionnés pour l'étude est ainsi regroupé au sein du tableau suivant :

Substance	Nature du risque	Valeur toxicologique chronique			Espèce	Critère / Facteur de sécurité	Organisme (*)
Eléments Traces Métalliques							
Cadmium	NC	Ingestion	Système rénal	0,001 mg/kg/j (alim.)	homme	NOAEL / 10	IRIS 1989
		Inhalation	Systèmes respiratoire et rénal	0,00002 mg/m ³	Homme	LOAEL / 30	OEHHA 2003
	C	Ingestion	non pertinent				
		Inhalation	Système respiratoire	1,8 [mg/m ³] ⁻¹	homme	-	IRIS 1999
Chrome III	NC	Ingestion	Systèmes rénal, digestif et cutané	1,5 mg/kg/j	rat	NOAEL / 1000	OMS 1998
		Inhalation		0,06 mg/m ³	homme	10	RIVM 2001
Cuivre	NC	Ingestion	Système digestif	0,01 mg/kg/j (subchronique)	homme	10	ATSDR 2004
		Inhalation	-	0,001 mg/m ³	lapin	NOAEL / 600	RIVM 2001
Mercure	NC	Ingestion	Systèmes rénal, neurologique, immunitaire et développement fœtal	0,002 mg/kg/j	rats	NOAEL / 100	OMS 2005
		Inhalation	Systèmes neurologique et rénal, développement fœtal	0,0003 mg/m ³	homme	LOAEL / 30	IRIS 1995
Nickel	NC	Ingestion	Systèmes circulatoire, rénal, hépatique et développement fœtal	0,02 mg/kg/j	rat	NOAEL / 300	IRIS 1996
		Inhalation	Système respiratoire	0,00009 mg/m ³	Rat	NOAEL / 30	ATSDR 2003
	C	Ingestion	-	-	-	-	-
		Inhalation	Système respiratoire	0,24 [mg/m ³] ⁻¹	homme	-	IRIS 1987
Zinc	NC	Ingestion	Système circulatoire	0,3 mg/kg/j	homme	LOAEL / 3	IRIS 2005
		Inhalation	-	-	-	-	-
Plomb	NC	Ingestion	Systèmes circulatoire, rénal, neurologique, digestif et osseux	0,00063 mg/kg/j	adulte	-	ANSES 2013
		Inhalation		0,0005 mg/m ³	enfant	-	OMS 1999
	C	Ingestion	Système rénal	0,0085 [mg/kg/j] ⁻¹	Rat	-	OEHHA 2002
		Inhalation		0,012 [mg/m ³] ⁻¹	Rat	-	OEHHA 2002

NC : non cancérigène

C : cancérigène

NOAEL : Non Observed Adverse Effect Level (Concentration)

LOAEL : Low Observed Adverse Effect Level

(*) : Les références des organismes sont fournies en annexe 2.6

3.3.2. Quantification des risques pour les usagers futurs

Les équations intégrées dans le modèle pour effectuer la quantification des risques liés aux diverses substances sélectionnées sont définies de la manière suivante :

➤ **Le risque systémique non cancérigène avec seuil d'exposition** (ou **quotient de danger QD**) a été défini par le rapport de la dose journalière d'exposition (DJE calculée par le modèle) sur la dose journalière tolérable (DJT) ou sur la concentration tolérable (CT) et ce, pour chaque substance considérée.

Le quotient de danger (QD) est comparé au seuil limite de 1 pour lequel la dose d'exposition est égale à la dose tolérable (circulaire du 08 février 2007) ⁽¹⁾.

⇒ $QD = DJE \text{ (mg/kg/j)} / DJT \text{ (mg/kg/j)}$ [pour l'ingestion et le contact cutané],

⇒ $QD = DJE \text{ (mg/m}^3\text{)} / CT \text{ (mg/m}^3\text{)}$ [pour l'inhalation].

- si $QD < 1$: risque considéré acceptable
- si $QD \geq 1$: risque considéré non acceptable

➤ **Le risque cancérigène sans seuil d'exposition** (ou **excès de risque individuel ERI**) a été calculé en multipliant la dose journalière d'exposition (DJE) par l'excès de risque unitaire (ERU ou ERUI), pour chaque substance :

L'excès de risque individuel (ERI) est comparé au seuil limite de 10^{-5} définissant un niveau de risque cancérigène tolérable (circulaire du 08 février 2007) ⁽¹⁾.

⇒ $ERI = DJE \text{ (mg/kg/j)} * ERU \text{ (mg/kg/j)}^{-1}$ [pour l'ingestion et le contact cutané],

⇒ $ERI = DJE \text{ (mg/m}^3\text{)} * ERUI \text{ (mg/m}^3\text{)}^{-1}$ [pour l'inhalation].

- si $ERI < 10^{-5}$: risque considéré acceptable
- si $ERI \geq 10^{-5}$: risque considéré non acceptable

⁽¹⁾ : Ministère chargé de l'Environnement. Circulaire « Sites et sols pollués - Modalités de gestion et de réaménagement des sites.

L'additivité des risques sanitaires liés à la présence simultanée des substances sélectionnées a été prise en compte en procédant :

- pour les substances à effets cancérigènes à l'addition des Excès de Risques Individuels (ERI) déterminés pour chaque substance,
- pour les substances à effets non cancérigènes à l'addition des quotients de danger (QD) uniquement pour les substances ayant le même organe cible.

Les risques cancérigènes et non cancérigènes ainsi calculés pour les usagers futurs du site (adultes et enfants) en fonction des propriétés des substances identifiées dans les sols superficiels de la Plaine de Pierrelaye et des scénarios d'usage futur retenus (cibles, paramètres d'expositions, schémas conceptuels établis) sont synthétisés dans les tableaux suivants, les risques sanitaires (QD et ERI) par voie d'exposition étant également présentés en annexe 2.6 :

Pour l'ensemble des tableaux suivants :

- ✓ AD + EN = Adultes + Enfants (*),
- ✓ les valeurs présentant des dépassements des limites acceptables à savoir 1,0 pour les risques non cancérigènes et 1,00E-05 pour les risques cancérigènes sont indiquées **en gras**.

(*) : les risques cancérigènes se cumulent tout au long de la vie, c'est pourquoi les risques cancérigènes pour les adultes et pour les enfants ont été additionnés

➤ Scénario n°1 : « Agricole et forestier » :

SCENARIO :		1 - Agricole et forestier		
CIBLES :		ADULTES		AD + EN
		risques non cancérigènes	risques cancérigènes	
1	Plomb	0,260	5,07E-07	5,07E-07
2	Cadmium	0,00379	2,29E-08	2,29E-08
3	Chrome III	0,0000293	-	-
4	Cuivre	0,00955	-	-
5	Nickel	0,00237	1,46E-08	1,46E-08
6	Mercure	0,000907	-	-
7	Zinc	0,000992	-	-
	Somme des risques cancérigènes	(lim. : 1,00E-05)	5,45E-07	5,45E-07
	Somme des risques non cancérigènes	(lim. : 1,00)		
	Système neurologique (1+6)	0,261	-	
	Système hépatique (5)	0,00237	-	
	Système rénal (1+2+3+5+6)	0,268	-	
	Système circulatoire (1+5+7)	0,264	-	
	Système immunitaire (6)	0,000907	-	
	Système respiratoire (2+5)	0,00616	-	
	Développement fœtal (5+6)	0,00327	-	
	Système cutané (3)	0,0000293	-	
	Système digestif (1+3+4)	0,270	-	
	Système osseux (1)	0,260	-	

➤ Scénario n°2 : « Famille fréquentant la forêt » :

SCENARIO :		2 - Famille fréquentant la forêt				
CIBLES :		ADULTES		ENFANTS		AD + EN
		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
1	Plomb	0,0153	2,85E-08	0,144	6,64E-08	9,48E-08
2	Cadmium	0,000230	1,30E-09	0,00125	3,25E-10	1,62E-09
3	Chrome III	0,00000173	-	0,0000119	-	-
4	Cuivre	0,000563	-	0,00465	-	-
5	Nickel	0,000140	8,28E-10	0,000378	2,07E-10	1,04E-09
6	Mercure	0,0000534	-	0,000462	-	-
7	Zinc	0,0000583	-	0,000556	-	-
Somme des risques cancérogènes		(lim. : 1,00E-05)	3,06E-08		6,69E-08	9,75E-08
Somme des risques non cancérogènes		(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)		0,0154	-	0,144	-	
Système hépatique (5)		0,000140	-	0,000378	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)		0,0158	-	0,146	-	
Système circulatoire (1+5+7)		0,0155	-	0,145	-	
Système immunitaire (6)		0,0000534	-	0,000462	-	
Système respiratoire (2+5)		0,000370	-	0,00163	-	
Développement fœtal (5+6)		0,000193	-	-	-	
Système cutané (3)		0,00000173	-	0,0000119	-	
Système digestif (1+3+4)		0,0159	-	0,149	-	
Système osseux (1)		0,0153	-	0,144	-	

➤ Scénario n°3 : « Sportifs fréquentant la forêt » :

SCENARIO :		3 - Sportifs fréquentant la forêt				
CIBLES :		ADULTES		ENFANTS		AD + EN
		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
1	Plomb	0,0153	2,87E-08	0,144	6,64E-08	9,51E-08
2	Cadmium	0,000230	1,30E-09	0,00125	3,25E-10	1,62E-09
3	Chrome III	0,00000173	-	0,0000119	-	-
4	Cuivre	0,000563	-	0,00465	-	-
5	Nickel	0,000140	8,28E-10	0,000378	2,07E-10	1,04E-09
6	Mercure	0,0000534	-	0,000462	-	-
7	Zinc	0,0000584	-	0,000556	-	-
Somme des risques cancérogènes		(lim. : 1,00E-05)	3,08E-08		6,69E-08	9,77E-08
Somme des risques non cancérogènes		(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)		0,0154	-	0,144	-	
Système hépatique (5)		0,000140	-	0,000378	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)		0,0158	-	0,146	-	
Système circulatoire (1+5+7)		0,0155	-	0,145	-	
Système immunitaire (6)		0,0000534	-	0,000462	-	
Système respiratoire (2+5)		0,000370	-	0,00163	-	
Développement fœtal (5+6)		0,000193	-	-	-	
Système cutané (3)		0,00000173	-	0,0000119	-	
Système digestif (1+3+4)		0,0159	-	0,149	-	
Système osseux (1)		0,0153	-	0,144	-	

➤ Scénario n°4 : « Promenade quotidienne en forêt » :

SCENARIO :		4 - Promenade quotidienne en forêt				
CIBLES :		ADULTES		ENFANTS		AD + EN
		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
1	Plomb	0,0500	9,27E-08	0,461	2,13E-07	3,05E-07
2	Cadmium	0,000775	4,19E-09	0,00412	1,05E-09	5,23E-09
3	Chrome III	0,00000562	-	0,0000383	-	-
4	Cuivre	0,001833	-	0,01490	-	-
5	Nickel	0,000451	2,67E-09	0,001213	6,67E-10	3,34E-09
6	Mercure	0,0001739	-	0,001481	-	-
7	Zinc	0,0001902	-	0,001780	-	-
Somme des risques cancérogènes		(lim. : 1,00E-05)	9,96E-08		2,14E-07	3,14E-07
Somme des risques non cancérogènes		(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)		0,0502	-	0,463	-	
Système hépatique (5)		0,000451	-	0,001213	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)		0,0514	-	0,468	-	
Système circulatoire (1+5+7)		0,0506	-	0,464	-	
Système immunitaire (6)		0,0001739	-	0,001481	-	
Système respiratoire (2+5)		0,001226	-	0,00534	-	
Développement fœtal (5+6)		0,000625	-	-	-	
Système cutané (3)		0,00000562	-	0,0000383	-	
Système digestif (1+3+4)		0,0518	-	0,476	-	
Système osseux (1)		0,0500	-	0,461	-	

➤ Scénario n°5 : « Centre équestre » :

SCENARIO :		5 - Centre équestre				
CIBLES :		ADULTES		ENFANTS		AD + EN
		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
1	Plomb	0,2604	5,03E-07	0,144	6,64E-08	5,69E-07
2	Cadmium	0,003792	2,29E-08	0,00125	3,25E-10	2,32E-08
3	Chrome III	0,00002934	-	0,0000119	-	-
4	Cuivre	0,009555	-	0,00465	-	-
5	Nickel	0,002365	1,46E-08	0,000378	2,07E-10	1,48E-08
6	Mercure	0,0009066	-	0,000462	-	-
7	Zinc	0,0009903	-	0,000556	-	-
Somme des risques cancérogènes		(lim. : 1,00E-05)	5,41E-07		6,69E-08	6,07E-07
Somme des risques non cancérogènes		(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)		0,2613	-	0,144	-	
Système hépatique (5)		0,002365	-	0,000378	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)		0,2675	-	0,146	-	
Système circulatoire (1+5+7)		0,2638	-	0,145	-	
Système immunitaire (6)		0,0009066	-	0,000462	-	
Système respiratoire (2+5)		0,006157	-	0,00163	-	
Développement fœtal (5+6)		0,003272	-	-	-	
Système cutané (3)		0,00002934	-	0,0000119	-	
Système digestif (1+3+4)		0,2700	-	0,149	-	
Système osseux (1)		0,2604	-	0,144	-	

➤ Scénario n°6 : « Activité commerciales et de services » :

SCENARIO :		6 - Activité commerciales et de services				
CIBLES :		ADULTES		ENFANTS		AD + EN
		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
1	Plomb	0,0235	4,47E-08	0,037	1,71E-08	6,17E-08
2	Cadmium	0,002402	2,92E-08	0,00047	4,75E-10	2,97E-08
3	Chrome III	0,00001292	-	0,0000037	-	-
4	Cuivre	0,002375	-	0,00127	-	-
5	Nickel	0,002446	1,86E-08	0,000231	3,03E-10	1,89E-08
6	Mercuré	0,0001753	-	0,000123	-	-
7	Zinc	0,0000677	-	0,000140	-	-
Somme des risques cancérogènes		(lim. : 1,00E-05)	9,25E-08		1,78E-08	1,10E-07
Somme des risques non cancérogènes		(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)		0,0236	-	0,037	-	
Système hépatique (5)		0,002446	-	0,000231	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)		0,0285	-	0,037	-	
Système circulatoire (1+5+7)		0,0260	-	0,037	-	
Système immunitaire (6)		0,0001753	-	0,000123	-	
Système respiratoire (2+5)		0,004848	-	0,00070	-	
Développement fœtal (5+6)		0,002621	-	-	-	
Système cutané (3)		0,00001292	-	0,0000037	-	
Système digestif (1+3+4)		0,0258	-	0,038	-	
Système osseux (1)		0,0235	-	0,037	-	

➤ Scénario n°7 : « Hébergement de tourisme et loisirs » :

SCENARIO :		7 - Hébergement de tourisme et loisirs				
CIBLES :		ADULTES		ENFANTS		AD + EN
		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
1	Plomb	0,1334	2,61E-07	0,078	3,62E-08	2,97E-07
2	Cadmium	0,002959	2,54E-08	0,00079	6,00E-10	2,60E-08
3	Chrome III	0,00002018	-	0,0000071	-	-
4	Cuivre	0,005652	-	0,00261	-	-
5	Nickel	0,002331	1,62E-08	0,000349	3,82E-10	1,65E-08
6	Mercuré	0,0005112	-	0,000256	-	-
7	Zinc	0,0004977	-	0,000299	-	-
Somme des risques cancérogènes		(lim. : 1,00E-05)	3,02E-07		3,72E-08	3,39E-07
Somme des risques non cancérogènes		(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)		0,1339	-	0,078	-	
Système hépatique (5)		0,002331	-	0,000349	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)		0,1392	-	0,079	-	
Système circulatoire (1+5+7)		0,1362	-	0,078	-	
Système immunitaire (6)		0,0005112	-	0,000256	-	
Système respiratoire (2+5)		0,005290	-	0,00114	-	
Développement fœtal (5+6)		0,002842	-	-	-	
Système cutané (3)		0,00002018	-	0,0000071	-	
Système digestif (1+3+4)		0,1390	-	0,080	-	
Système osseux (1)		0,1334	-	0,078	-	

➤ Scénario n°8 : « Centre de formation et vacances participatives » :

SCENARIO :		8 - Centre de formation et vacances participatives		
CIBLES :		ADULTES		AD + EN
		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
1	Plomb	0,133	2,61E-07	2,61E-07
2	Cadmium	0,00296	2,54E-08	2,54E-08
3	Chrome III	0,0000202	-	-
4	Cuivre	0,00565	-	-
5	Nickel	0,00233	1,62E-08	1,62E-08
6	Mercure	0,000511	-	-
7	Zinc	0,000498	-	-
Somme des risques cancérogènes		(lim. : 1,00E-05)	3,02E-07	3,02E-07
Somme des risques non cancérogènes		(lim. : 1,00)		
Système neurologique (1+6)		0,134	-	
Système hépatique (5)		0,00233	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)		0,139	-	
Système circulatoire (1+5+7)		0,136	-	
Système immunitaire (6)		0,000511	-	
Système respiratoire (2+5)		0,00529	-	
Développement fœtal (5+6)		0,00284	-	
Système cutané (3)		0,0000202	-	
Système digestif (1+3+4)		0,139	-	
Système osseux (1)		0,133	-	

➤ Scénario n°9 : « Habitat des gens du voyage » :

SCENARIO :		9 - Habitat des gens du voyage				
CIBLES :		ADULTES		ENFANTS		AD + EN
		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
1	Plomb	0,5923	1,09E-06	10,941	5,03E-06	6,12E-06
2	Cadmium	0,010246	7,11E-08	0,09089	1,91E-08	9,02E-08
3	Chrome III	0,00007504	-	0,0008987	-	-
4	Cuivre	0,022954	-	0,35217	-	-
5	Nickel	0,007186	4,53E-08	0,026815	1,22E-08	5,75E-08
6	Mercure	0,0021375	-	0,035041	-	-
7	Zinc	0,0022300	-	0,042219	-	-
Somme des risques cancérogènes		(lim. : 1,00E-05)	1,20E-06		5,06E-06	6,27E-06
Somme des risques non cancérogènes		(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)		0,5944	-	10,976	-	
Système hépatique (5)		0,007186	-	0,026815	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)		0,6119	-	11,094	-	
Système circulatoire (1+5+7)		0,6017	-	11,010	-	
Système immunitaire (6)		0,0021375	-	0,035041	-	
Système respiratoire (2+5)		0,017432	-	0,11771	-	
Développement fœtal (5+6)		0,009324	-	-	-	
Système cutané (3)		0,00007504	-	0,0008987	-	
Système digestif (1+3+4)		0,6153	-	11,294	-	
Système osseux (1)		0,5923	-	10,941	-	

➤ Scénario n°10 : « Résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager » :

SCENARIO :		10 - Résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager				
CIBLES :		ADULTES		ENFANTS		AD + EN
		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
1	Plomb	4,4845	8,23E-06	16,029	7,37E-06	1,56E-05
2	Cadmium	0,813567	8,54E-08	2,22469	1,93E-08	1,05E-07
3	Chrome III	0,00008443	-	0,0004750	-	-
4	Cuivre	1,425958	-	3,98204	-	-
5	Nickel	0,011028	5,45E-08	0,023863	1,23E-08	6,68E-08
6	Mercure	0,0335095	-	0,102625	-	-
7	Zinc	0,1515114	-	0,426074	-	-
Somme des risques cancérogènes		(lim. : 1,00E-05)	8,37E-06		7,40E-06	1,58E-05
Somme des risques non cancérogènes		(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)		4,5180	-	16,131	-	
Système hépatique (5)		0,011028	-	0,023863	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)		5,3427	-	18,380	-	
Système circulatoire (1+5+7)		4,6470	-	16,479	-	
Système immunitaire (6)		0,0335095	-	0,102625	-	
Système respiratoire (2+5)		0,824595	-	2,24855	-	
Développement fœtal (5+6)		0,044538	-	-	-	
Système cutané (3)		0,00008443	-	0,0004750	-	
Système digestif (1+3+4)		5,9105	-	20,011	-	
Système osseux (1)		4,4845	-	16,029	-	

➤ Scénario n°11 : « Résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager » :

SCENARIO :		11 - Résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager				
CIBLES :		ADULTES		ENFANTS		AD + EN
		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
1	Plomb	0,5960	1,09E-06	5,481	2,53E-06	3,62E-06
2	Cadmium	0,011403	8,54E-08	0,04865	1,93E-08	1,05E-07
3	Chrome III	0,00008097	-	0,0004656	-	-
4	Cuivre	0,023904	-	0,17868	-	-
5	Nickel	0,008416	5,45E-08	0,016776	1,23E-08	6,68E-08
6	Mercure	0,0022008	-	0,017694	-	-
7	Zinc	0,0022329	-	0,021126	-	-
Somme des risques cancérogènes		(lim. : 1,00E-05)	1,23E-06		2,56E-06	3,79E-06
Somme des risques non cancérogènes		(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)		0,5982	-	5,498	-	
Système hépatique (5)		0,008416	-	0,016776	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)		0,6181	-	5,564	-	
Système circulatoire (1+5+7)		0,6067	-	5,519	-	
Système immunitaire (6)		0,0022008	-	0,017694	-	
Système respiratoire (2+5)		0,019819	-	0,06543	-	
Développement fœtal (5+6)		0,010617	-	-	-	
Système cutané (3)		0,00008097	-	0,0004656	-	
Système digestif (1+3+4)		0,6200	-	5,660	-	
Système osseux (1)		0,5960	-	5,481	-	

➤ Scénario n°12 : « Jardins familiaux » :

SCENARIO :		12 - Jardins familiaux				
CIBLES :		ADULTES		ENFANTS		AD + EN
		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
1	Plomb	4,4631	8,19E-06	12,931	5,94E-06	1,41E-05
2	Cadmium	0,806982	4,12E-09	2,19468	4,50E-10	4,57E-09
3	Chrome III	0,00005071	-	0,0001993	-	-
4	Cuivre	1,420557	-	3,87921	-	-
5	Nickel	0,004030	2,63E-09	0,011657	2,87E-10	2,92E-09
6	Mercure	0,0331495	-	0,092511	-	-
7	Zinc	0,1514948	-	0,414153	-	-
Somme des risques cancérogènes		(lim. : 1,00E-05)	8,20E-06		5,94E-06	1,41E-05
Somme des risques non cancérogènes		(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)		4,4962	-	13,024	-	
Système hépatique (5)		0,004030	-	0,011657	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)		5,3073	-	15,230	-	
Système circulatoire (1+5+7)		4,6186	-	13,357	-	
Système immunitaire (6)		0,0331495	-	0,092511	-	
Système respiratoire (2+5)		0,811012	-	2,20633	-	
Développement fœtal (5+6)		0,037180	-	-	-	
Système cutané (3)		0,00005071	-	0,0001993	-	
Système digestif (1+3+4)		5,8837	-	16,811	-	
Système osseux (1)		4,4631	-	12,931	-	

➤ Scénario n°13 : « Crèche » :

SCENARIO :		13 - Crèche				
CIBLES :		ADULTES		ENFANTS		AD + EN
		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
1	Plomb	0,3892	7,44E-07	3,647	8,39E-07	1,58E-06
2	Cadmium	0,005082	2,72E-08	0,03037	3,26E-09	3,05E-08
3	Chrome III	0,00004119	-	0,0002998	-	-
4	Cuivre	0,013887	-	0,11743	-	-
5	Nickel	0,002956	1,73E-08	0,008993	2,08E-09	1,94E-08
6	Mercure	0,0013306	-	0,011683	-	-
7	Zinc	0,0014824	-	0,014073	-	-
Somme des risques cancérogènes		(lim. : 1,00E-05)	7,89E-07		8,44E-07	1,63E-06
Somme des risques non cancérogènes		(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)		0,3906	-	3,659	-	
Système hépatique (5)		0,002956	-	0,008993	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)		0,3986	-	3,698	-	
Système circulatoire (1+5+7)		0,3937	-	3,670	-	
Système immunitaire (6)		0,0013306	-	0,011683	-	
Système respiratoire (2+5)		0,008038	-	0,03937	-	
Développement fœtal (5+6)		0,004287	-	-	-	
Système cutané (3)		0,00004119	-	0,0002998	-	
Système digestif (1+3+4)		0,4032	-	3,765	-	
Système osseux (1)		0,3892	-	3,647	-	

➤ Scénario n°14 : « Groupe scolaire » :

SCENARIO :		14 - Groupe scolaire				
CIBLES :		ADULTES		ENFANTS		AD + EN
		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
1	Plomb	0,2866	5,26E-07	2,686	1,85E-06	2,38E-06
2	Cadmium	0,003742	1,92E-08	0,02253	7,97E-09	2,72E-08
3	Chrome III	0,00003033	-	0,0002216	-	-
4	Cuivre	0,010226	-	0,08661	-	-
5	Nickel	0,002177	1,23E-08	0,006796	5,08E-09	1,73E-08
6	Mercure	0,0009798	-	0,008612	-	-
7	Zinc	0,0010916	-	0,010364	-	-
Somme des risques cancérogènes		(lim. : 1,00E-05)	5,58E-07		1,87E-06	2,42E-06
Somme des risques non cancérogènes		(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)		0,2876	-	2,695	-	
Système hépatique (5)		0,002177	-	0,006796	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)		0,2935	-	2,724	-	
Système circulatoire (1+5+7)		0,2899	-	2,703	-	
Système immunitaire (6)		0,0009798	-	0,008612	-	
Système respiratoire (2+5)		0,005919	-	0,02933	-	
Développement fœtal (5+6)		0,003157	-	-	-	
Système cutané (3)		0,00003033	-	0,0002216	-	
Système digestif (1+3+4)		0,2969	-	2,773	-	
Système osseux (1)		0,2866	-	2,686	-	

➤ Scénario n°15 : « Chasse » :

SCENARIO :		15 - Chasse				
CIBLES :		ADULTES		ENFANTS		AD + EN
		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
1	Plomb	0,0836	1,54E-07	0,120	2,20E-07	3,75E-07
2	Cadmium	0,002437	3,90E-09	0,00567	0,00E+00	3,90E-09
3	Chrome III	0,00005856	-	0,0001709	-	-
4	Cuivre	0,063971	-	0,19947	-	-
5	Nickel	0,001203	2,49E-09	0,002510	0,00E+00	2,49E-09
6	Mercure	0,0040962	-	0,012605	-	-
7	Zinc	0,1178831	-	0,377005	-	-
Somme des risques cancérogènes		(lim. : 1,00E-05)	1,61E-07		2,20E-07	3,81E-07
Somme des risques non cancérogènes		(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)		0,0877	-	0,133	-	
Système hépatique (5)		0,001203	-	0,002510	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)		0,0914	-	0,141	-	
Système circulatoire (1+5+7)		0,2027	-	0,500	-	
Système immunitaire (6)		0,0040962	-	0,012605	-	
Système respiratoire (2+5)		0,003640	-	0,00818	-	
Développement fœtal (5+6)		0,005299	-	-	-	
Système cutané (3)		0,00005856	-	0,0001709	-	
Système digestif (1+3+4)		0,1477	-	0,320	-	
Système osseux (1)		0,0836	-	0,120	-	

➤ Scénario n°16 : « Cueillette » :

SCENARIO :		16 - Cueillette				
CIBLES :		ADULTES		ENFANTS		AD + EN
		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
1	Plomb	0,0901	1,32E-07	0,646	2,36E-07	3,67E-07
2	Cadmium	0,032907	9,02E-09	0,21641	2,26E-09	1,13E-08
3	Chrome III	0,00000178	-	0,0000123	-	-
4	Cuivre	0,004234	-	0,02760	-	-
5	Nickel	0,001990	4,10E-07	0,008719	8,02E-07	1,21E-06
6	Mercure	0,0046872	-	0,032006	-	-
7	Zinc	0,0022328	-	0,014736	-	-
Somme des risques cancérogènes		(lim. : 1,00E-05)	5,51E-07		1,04E-06	1,59E-06
Somme des risques non cancérogènes		(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)		0,0947	-	0,678	-	
Système hépatique (5)		0,001990	-	0,008719	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)		0,1296	-	0,903	-	
Système circulatoire (1+5+7)		0,0943	-	0,670	-	
Système immunitaire (6)		0,0046872	-	0,032006	-	
Système respiratoire (2+5)		0,034897	-	0,22513	-	
Développement fœtal (5+6)		0,006677	-	-	-	
Système cutané (3)		0,00000178	-	0,0000123	-	
Système digestif (1+3+4)		0,0943	-	0,674	-	
Système osseux (1)		0,0901	-	0,646	-	

Les tableaux présentés ci-dessus mettent en évidence la présence de risques sanitaires inacceptables (en prenant en compte le P95 des concentrations mesurées au droit de la plaine) pour 6 scénarios sur les 16 étudiés. Les résultats obtenus pour l'ensemble des scénarios sont synthétisés dans le tableau suivant :

Scénarios d'exposition	Risques Non cancérigènes		Risques Cancérigènes		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte + Enfant
1 Agricole et forestier	-	-	-	-	-
2 Famille fréquentant la forêt	-	-	-	-	-
3 Sportifs fréquentant la forêt	-	-	-	-	-
4 Promenade quotidienne en forêt	-	-	-	-	-
5 Centre équestre	-	-	-	-	-
6 Activités commerciales et de services	-	-	-	-	-
7 Hébergement de tourisme et loisirs	-	-	-	-	-
8 Agricole et forestier	-	-	-	-	-
9 Habitat des gens du voyage	-	X	-	-	-
10 Résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager	X	X	-	-	X
11 Résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager	-	X	-	-	-
12 Jardins familiaux	X	X	-	-	X
13 Crèche	-	X	-	-	-
14 Groupe scolaire	-	X	-	-	-
15 Chasse	-	-	-	-	-
16 Cueillette	-	-	-	-	-

X : présence de risques sanitaires inacceptables (supérieurs aux limites acceptables respectivement de 1,00E-05 pour les risques cancérigènes et de 1,00 pour les risques non cancérigènes)

- : absence de risques sanitaires inacceptables

3.3.3. Prise en compte et calculs des incertitudes

L'objectif de l'étape de l'évaluation des incertitudes a été de réaliser des simulations supplémentaires aboutissant à de nouvelles quantifications des risques en faisant varier différents paramètres ou en intégrant de nouveaux paramètres dans le modèle (voir annexe 2.7).

Les paramètres ainsi considérés sont listés dans le tableau ci-dessous :

Incertitudes potentielles	Nature des incertitudes potentielles	Prise en compte dans l'évaluation
• Toxicité des substances	Valeurs plus ou moins contraignantes pour les substances selon les données issues de la littérature scientifique existante	OUI
• Erreur analytique	Pourcentages d'erreur attribués par le laboratoire d'analyses lors de la détermination des teneurs en chaque substance	Incertitude non prise en compte si l'ordre de grandeur correspondant à la variation des concentrations est susceptible d'être nettement inférieur à la marge nécessaire à l'atteinte d'un niveau de risque sanitaire inacceptable
• Taux d'ingestion de sols	Prise en compte de taux d'ingestion de sols majorants	OUI
• Volume respiratoire	Utilisation de volumes respiratoires plus élevés (également basés sur l'activité), issus d'une base de données allemande	
• Budget espace-temps	Prise en compte d'une durée de présence au droit de la plaine plus importante	
• Taux de consommation des produits issus de la plaine	Prise en compte d'un taux de consommation plus important de végétaux autoproduits, viande (gibier), baies et champignons	

Pour les 10 scénarios ne présentant pas de risques inacceptables lors du calcul de risques initial (voir bilan au § 3.3.2) seules des incertitudes majorantes ont été étudiées. Pour les 6 autres scénarios présentant des risques inacceptables lors du calcul de risques initial, des incertitudes minorantes et majorantes ont été étudiées.

Les paramètres considérés dans l'étude des incertitudes sont ceux susceptibles d'influencer le plus les risques déterminés lors du calcul initial. Ils ont été sélectionnés notamment en fonction des voies et paramètres d'exposition prédominants mis en évidence lors du calcul de risques (ingestion de sols, inhalation de poussières, temps passé sur site, ingestion de produits issus de la plaine...).

Il ressort du calcul des incertitudes les conclusions décrites dans les tableaux suivants (voir détail des calculs en annexe 2.7 et synthèse 2.8).

➤ Scénario n°1 : « Agricole et forestier » :

Synthèse de l'étude des incertitudes				
Risques	Non cancérigènes		Cancérigènes	
	Adulte		Adulte	
Les risques sont initialement reconnus acceptables	OUI ☺			
Incertitudes majorantes				
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	NON ☹		OUI ☺	
Incertitudes concernées	(a)		-	
Substances et voies d'exposition concernées	Pb Ingestion de sols		-	

(a) : concentrations maximales mesurées

➤ Scénario n°2 : « Famille fréquentant la forêt » :

Synthèse de l'étude des incertitudes					
Risques	Non cancérigènes		Cancérigènes		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte + Enfant
Les risques sont initialement reconnus acceptables	OUI ☺				
Incertitudes majorantes					
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	OUI ☺		OUI ☺		
Incertitudes concernées	-		-		
Substances et voies d'exposition concernées	-		-		

(a) : concentrations maximales mesurées

➤ Scénario n°3 : « Sportif fréquentant la forêt » :

Synthèse de l'étude des incertitudes					
Risques	Non cancérigènes		Cancérigènes		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte + Enfant
Les risques sont initialement reconnus acceptables	OUI ☺				
Incertitudes majorantes					
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	OUI ☺		OUI ☺		
Incertitudes concernées	-		-		
Substances et voies d'exposition concernées	-		-		

(a) : concentrations maximales mesurées

➤ Scénario n°4 : « Promenade quotidienne en forêt » :

Synthèse de l'étude des incertitudes					
Risques	Non cancérigènes		Cancérigènes		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte + Enfant
Les risques sont initialement reconnus acceptables	OUI ☺				
Incertitudes majorantes					
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	OUI ☺	NON ☹	OUI ☺		
Incertitudes concernées	-	(a), (d)	-		
Substances et voies d'exposition concernées	-	Pb Ingestion de sols	-		

(a) : concentrations maximales mesurées

(d) : taux d'ingestion de sols majorant

➤ Scénario n°5 : « Centre équestre » :

Synthèse de l'étude des incertitudes					
Risques	Non cancérigènes		Cancérigènes		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte + Enfant
Les risques sont initialement reconnus acceptables	OUI ☺				
Incertitudes majorantes					
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	NON ☹	OUI ☺	OUI ☺		
Incertitudes concernées	(a)	-	-		
Substances et voies d'exposition concernées	Pb Ingestion de sols	-	-		

(a) : concentrations maximales mesurées

➤ Scénario n°6 : « Activités commerciales et de services » :

Synthèse de l'étude des incertitudes					
Risques	Non cancérigènes		Cancérigènes		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte + Enfant
Les risques sont initialement reconnus acceptables	OUI ☺				
Incertitudes majorantes					
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	OUI ☺		OUI ☺		
Incertitudes concernées	-		-		
Substances et voies d'exposition concernées	-		-		

(a) : concentrations maximales mesurées

➤ Scénario n°7 : « Hébergement de tourisme et loisirs » :

Synthèse de l'étude des incertitudes					
Risques	Non cancérigènes		Cancérigènes		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte + Enfant
Les risques sont initialement reconnus acceptables	OUI ☺				
Incertitudes majorantes					
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	OUI ☺		OUI ☺		
Incertitudes concernées	-		-		
Substances et voies d'exposition concernées	-		-		

(a) : concentrations maximales mesurées

➤ Scénario n°8 : « Centre de formation et vacances participatives » :

Synthèse de l'étude des incertitudes		
Risques	Non cancérigènes	Cancérigènes
	Adulte	Adulte
Les risques sont initialement reconnus acceptables	OUI ☺	
Incertitudes majorantes		
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	OUI ☺	OUI ☺
Incertitudes concernées	-	-
Substances et voies d'exposition concernées	-	-

(a) : concentrations maximales mesurées

➤ Scénario n°9 : « Habitat des Gens du Voyage » :

Synthèse de l'étude des incertitudes					
Risques	Non cancérigènes		Cancérigènes		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte + Enfant
Les risques sont initialement reconnus acceptables	OUI ☺	NON ☹	OUI ☺		
Incertitudes majorantes					
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	OUI ☺	NON ☹	OUI ☺	NON ☹	NON ☹
Incertitudes concernées	-	(b), (c), (d), (e), (g)	-	(b), (c)	
Substances et voies d'exposition concernées	-	Pb, Cu Ingestion de sols	-	Pb, Ni Ingestion de sols	
Incertitudes minorantes					
Les risques deviennent inférieurs à la limite acceptable	-	NON ☹	-		
Incertitudes concernées	-	(a), (f)	-		
Substances et voies d'exposition concernées	-	Pb Ingestion de sols	-		

- (b) : valeur toxicologiques majorantes (e) : volumes respiratoires majorants
(c) : concentrations maximales mesurées (g) : budget espace-temps majorant
(d) : taux ingestion de sols majorants

➤ Scénario n°10 : « Résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager » :

Synthèse de l'étude des incertitudes					
Risques	Non cancérigènes		Cancérigènes		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte + Enfant
Les risques sont initialement reconnus acceptables	NON ☹	NON ☹	OUI ☺		NON ☹
Incertitudes majorantes					
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	NON ☹	NON ☹	NON ☹		NON ☹
Incertitudes concernées	(b), (c), (d), (e), (g), (h)		(b), (d), (g), (h)	(b), (h)	(b), (c), (d), (e), (g), (h)
Substances et voies d'exposition concernées	Pb, Cd Ingestion de sols Ingestion de végétaux		Pb Ingestion de sols Ingestion de végétaux		
Incertitudes minorantes					
Les risques deviennent inférieurs à la limite acceptable	NON ☹	NON ☹	-		NON ☹
Incertitudes concernées	(a), (f)		-		(a), (f)
Substances et voies d'exposition concernées	Pb Ingestion de sols Ingestion de végétaux		-		Pb Ingestion de sols Ingestion de végétaux

- (a) : valeurs toxicologiques minorantes (e) : volumes respiratoires majorants
 (b) : valeurs toxicologiques majorantes (f) : taux d'ingestion de sols minorantes
 (c) : concentrations maximales mesurées (g) : budget espace-temps majorant
 (d) : taux ingestion de sols majorants (h) : taux d'ingestion de légumes majorant

➤ Scénario n°11 : « Résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager » :

Synthèse de l'étude des incertitudes					
Risques	Non cancérigènes		Cancérigènes		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte + Enfant
Les risques sont initialement reconnus acceptables	OUI ☺	NON ☹	OUI ☺		
Incertitudes majorantes					
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	NON ☹	NON ☹	OUI ☺	NON ☹	NON ☹
Incertitudes concernées	(c), (d)	(b), (c), (d), (e), (g), (h)	-	(b), (c)	(b), (c)
Substances et voies d'exposition concernées	Pb Ingestion de sols		-	Pb, Ni Ingestion de sols	
Incertitudes minorantes					
Les risques deviennent inférieurs à la limite acceptable	-	NON ☹	-		
Incertitudes concernées	-	(a), (f)	-		
Substances et voies d'exposition concernées	-	Pb Ingestion de sols	-		

- (a) : valeurs toxicologiques minorantes (e) : volumes respiratoires majorants
 (b) : valeurs toxicologiques majorantes (f) : taux d'ingestion de sols minorantes
 (c) : concentrations maximales mesurées (g) : budget espace-temps majorant
 (d) : taux ingestion de sols majorants (h) : taux d'ingestion de légumes majorant

➤ Scénario n°12 : « Jardins familiaux » :

Synthèse de l'étude des incertitudes					
Risques	Non cancérigènes		Cancérigènes		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte + Enfant
Les risques sont initialement reconnus acceptables	NON ⊗	NON ⊗	OUI ☺		NON ⊗
Incertitudes majorantes					
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	NON ⊗	NON ⊗	NON ⊗		NON ⊗
Incertaines concernées	(b), (c), (d), (e), (g), (h)		(b), (c), (d), (g), (h)	(b), (c), (d), (h)	(b), (c), (d), (e), (g), (h)
Substances et voies d'exposition concernées	Pb, Cd Ingestion de sols Ingestion de végétaux		Pb Ingestion de sols Ingestion de végétaux		
Incertitudes minorantes					
Les risques deviennent inférieurs à la limite acceptable	NON ⊗	NON ⊗	-		NON ⊗
Incertaines concernées	(a), (f)		-		(a), (f)
Substances et voies d'exposition concernées	Pb Ingestion de sols Ingestion de végétaux		-		Pb Ingestion de sols Ingestion de végétaux

- (a) : valeurs toxicologiques minorantes (e) : volumes respiratoires majorants
 (b) : valeurs toxicologiques majorantes (f) : taux d'ingestion de sols minorantes
 (c) : concentrations maximales mesurées (g) : budget espace-temps majorant
 (d) : taux ingestion de sols majorants (h) : taux d'ingestion de légumes majorant

➤ Scénario n°13 : « Crèche » :

Synthèse de l'étude des incertitudes					
Risques	Non cancérigènes		Cancérigènes		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte + Enfant
Les risques sont initialement reconnus acceptables	OUI ☺	NON ⊗	OUI ☺		
Incertitudes majorantes					
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	NON ⊗	NON ⊗	OUI ☺	OUI ☺	NON ⊗
Incertaines concernées	(c), (d)	(b), (c), (d), (e), (g)	-	-	(b)
Substances et voies d'exposition concernées	Pb Ingestion de sols		-	-	Pb, Ni Ingestion de sols
Incertitudes minorantes					
Les risques deviennent inférieurs à la limite acceptable	-	OUI ☺	-		
Incertaines concernées	-	(a), (f)	-		
Substances et voies d'exposition concernées	-	Pb Ingestion de sols	-		

- (a) : valeurs toxicologiques minorantes (e) : volumes respiratoires majorants
 (b) : valeurs toxicologiques majorantes (f) : taux d'ingestion de sols minorantes
 (c) : concentrations maximales mesurées (g) : budget espace-temps majorant
 (d) : taux ingestion de sols majorants

➤ Scénario n°14 : « Groupe scolaire » :

Synthèse de l'étude des incertitudes					
Risques	Non cancérigènes		Cancérigènes		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte + Enfant
Les risques sont initialement reconnus acceptables	OUI ☺	NON ☹	OUI ☺		
Incertitudes majorantes					
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	NON ☹	NON ☹	OUI ☺	NON ☹	NON ☹
Incertitudes concernées	(c)	(b), (c), (d), (e), (g)	-	(b)	(b), (c)
Substances et voies d'exposition concernées	Pb Ingestion de sols		-	Pb, Ni Ingestion de sols	
Incertitudes minorantes					
Les risques deviennent inférieurs à la limite acceptable	-	OUI ☺	-		
Incertitudes concernées	-	(a), (f)	-		
Substances et voies d'exposition concernées	-	Pb Ingestion de sols	-		

- (a) : valeurs toxicologiques minorantes (e) : volumes respiratoires majorants
 (b) : valeurs toxicologiques majorantes (f) : taux d'ingestion de sols minorantes
 (c) : concentrations maximales mesurées (g) : budget espace-temps majorant
 (d) : taux ingestion de sols majorants

➤ Scénario n°15 : « Chasse » :

Synthèse de l'étude des incertitudes					
Risques	Non cancérigènes		Cancérigènes		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte + Enfant
Les risques sont initialement reconnus acceptables	OUI ☺				
Incertitudes majorantes					
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	OUI ☺	NON ☹	OUI ☺		
Incertitudes concernées	-	(b)	-		
Substances et voies d'exposition concernées	Zn Ingestion de gibier		-		

- (b) : concentrations maximales mesurées

➤ Scénario n°16 : « Cueillette » :

Synthèse de l'étude des incertitudes					
Risques	Non cancérigènes		Cancérigènes		
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant	Adulte + Enfant
Les risques sont initialement reconnus acceptables	OUI ☺				
Incertaines majorantes					
Les risques sont inférieurs à la limite acceptable	OUI ☺	NON ☹	OUI ☺		
Incertitudes concernées	-	(b), (d), (f)	-		
Substances et voies d'exposition concernées	Pb, Cd Ingestion sols Ingestion de baies et champignons		-		

(b) : concentrations maximales mesurées

(d) : taux d'ingestion de sol majorant

(f) : taux d'ingestion de baies et champignons majorant

L'étude des incertitudes permet notamment de mettre en évidence que les risques sanitaires inacceptables sont essentiellement liés à l'ingestion de sols superficiels et à l'ingestion de végétaux autoproduits, baies, champignons ou gibier contaminés (pour les scénarios correspondants) provenant de la Plaine.

3.4. - Quantification des Concentrations Maximales Admissibles (CMA)

Des concentrations maximales admissibles (CMA) permettant d'assurer des risques sanitaires résiduels acceptables pour les futurs usagers de la plaine pour l'ensemble des substances polluantes considérées ont été calculées en utilisant une démarche symétrique à celle adoptée pour la quantification des risques sanitaires (en considérant les paramètres pris en compte dans l'étude initiale), l'objectif étant de cartographier les zones nécessitant potentiellement des mesures de gestion au regard de l'aménagement futur envisagé.

Ces CMA ont été calculées pour l'ensemble des scénarios sélectionnés précédemment au regard des résultats de la quantification des risques sanitaires et de l'étude des incertitudes.

Cette étape a consisté en la détermination de CMA définies pour les sols superficiels (sols directement accessibles) sur l'ensemble de la plaine intégrant les voies d'exposition spécifiques à chaque scénario retenu.

Remarques : Les CMA ont été calculées pour chaque substance en tenant compte de **l'addition des risques cancérigènes ou non cancérigènes** selon la procédure décrite ci-dessous (voir détail en annexe 2.9) :

1. calcul préalable des CMA pour chaque substance prise individuellement (sans prise en compte de l'addition des risques cancérigènes ou non cancérigènes) notées CMA-I,
2. calcul final des CMA tenant compte de l'additivité des risques cancérigènes ou non cancérigènes pour chaque substance comme indiqué ci-dessous (calcul des Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité des Risques - CMA-A) :

1. CMA-A = CMA-I / nc1 (substances à effets cancérigènes)

avec $nc1 = nbc$ ⁽¹⁾

2. CMA-A = CMA-I / ns1 (substances à effets systémiques)

avec $ns1 = nbs$ ⁽²⁾

⁽¹⁾ : nbc est le nombre de substances dont l'effet cancérigène est plus contraignant que l'effet systémique (non cancérigène)

⁽²⁾ : nbs est le nombre de substances dont l'effet systémique (non cancérigène) est plus contraignant que l'effet cancérigène

3. ajustement itératif de nc et ns par un calcul de risques avec les concentrations maximales mesurées plafonnées aux CMA-A

Certaines CMA-A ont été indiquées avec une valeur entre parenthèses (ex : CMA 10 (41)). Dans ces cas, les CMA-A calculées (indiquées entre parenthèses) sont substituées par les valeurs du bruit de fond géochimique (valeurs de la note CIRE IdF du 03 juillet 2006 « Proposition d'un référentiel pour le choix des Eléments Traces Métalliques présents dans les sols franciliens à prendre en compte lors d'une évaluation détaillée des risques santé »), lorsque celles-ci sont supérieures aux CMA-A calculées.

L'ensemble des résultats du calcul des CMA-A, en comparaison des concentrations maximales mesurées au droit de la Plaine de Pierrelaye, est listé dans les tableaux suivants, permettant ainsi de définir les dépassements des CMA-A.

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n° 1 : "Agricole et forestier"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	1 770
Cadmium	49,7	1 500
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	24 400
Nickel	61,6	11 500
Mercure	23,4	5 150
Zinc	1613,7	pvl

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n° 2 "Famille fréquentant la forêt"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	3 213
Cadmium	49,7	4 546
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	50 180
Nickel	61,6	72 000
Mercure	23,4	10 100
Zinc	1613,7	pvl

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n° 3 "Sportif fréquentant la forêt"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	3 213
Cadmium	49,7	4 546
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	50 180
Nickel	61,6	72 000
Mercure	23,4	10 100
Zinc	1613,7	pvl

pvl : pas de valeur limite

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n° 4 "Promenade quotidienne en forêt"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	1 000
Cadmium	49,7	1 380
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	15 670
Nickel	61,6	22 450
Mercuré	23,4	3 150
Zinc	1613,7	pvl

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n° 5 "Centre équestre"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	1 776
Cadmium	49,7	1 500
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	22 400
Nickel	61,6	11 500
Mercuré	23,4	5 150
Zinc	1613,7	pvl

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n° 6 "Activités commerciales et de services"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	10 107
Cadmium	49,7	1 150
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	78 650
Nickel	61,6	8 900
Mercuré	23,4	21 300
Zinc	1613,7	pvl

pvl : pas de valeur limite

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°7 "Hébergement de tourisme et loisirs"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	3 786
Cadmium	49,7	2 090
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	45 000
Nickel	61,6	12 470
Mercure	23,4	9 960
Zinc	1613,7	pvl

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°8 "Formation et vacances participatives"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	3 786
Cadmium	49,7	2 090
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	45 000
Nickel	61,6	12 740
Mercure	23,4	9 965
Zinc	1613,7	pvl

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°9 "Habitat des gens du voyage"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	53,7 (16)
Cadmium	49,7	25
Chrome III	405,9	38 900
Cuivre	1120	265
Nickel	61,6	406
Mercure	23,4	53
Zinc	1613,7	8 060

pvl : pas de valeur limite

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°10 "Résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	53,7 (10)
Cadmium	49,7	0,88
Chrome III	405,9	65 020
Cuivre	1120	28 (20)
Nickel	61,6	402
Mercure	23,4	16
Zinc	1613,7	705

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°11 "Résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	53,7 (45)
Cadmium	49,7	63
Chrome III	405,9	102 300
Cuivre	1120	712
Nickel	61,6	877
Mercure	23,4	143
Zinc	1613,7	21 980

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°12 "Jardins familiaux"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	53,7 (12)
Cadmium	49,7	0,88
Chrome III	405,9	154 952
Cuivre	1120	28 (21)
Nickel	61,6	824
Mercure	23,4	17
Zinc	1613,7	724

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°13 "Crèche"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	76
Cadmium	49,7	112
Chrome III	405,9	175 107
Cuivre	1120	1 193
Nickel	61,6	1 816
Mercure	23,4	239
Zinc	1613,7	36 306

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°14 "Groupe scolaire"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	114
Cadmium	49,7	168
Chrome III	405,9	263 220
Cuivre	1120	1 797
Nickel	61,6	2 671
Mercure	23,4	361
Zinc	1613,7	54 778

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°15 "Chasse"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	2 314
Cadmium	49,7	602
Chrome III	405,9	307 200
Cuivre	1120	702
Nickel	61,6	6 510
Mercure	23,4	222
Zinc	1613,7	1 355

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°16 "Cueillette"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	490
Cadmium	49,7	40
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	925
Nickel	61,6	23 700
Mercure	23,4	740
Zinc	1613,7	32 500

pvl : pas de valeur limite

3.5. - Cartographies des résultats

3.5.1. - Méthodologie de réalisation des cartographies

La comparaison des teneurs mesurées dans les sols superficiels de la plaine avec les CMA-A calculées pour les différents scénarios retenus ont permis de mettre en évidence les zones présentant des dépassements des valeurs spécifiques à chaque scénario.

Les résultats obtenus ont été ensuite cartographiés pour chaque scénario retenu de manière à mettre en évidence :

- les zones au droit desquelles l'usage envisagé est compatible sur sols en l'état = Zones cartographiées en vert (les concentrations dans les sols ne dépassent pas les CMA-A calculées pour l'ensemble des métaux retenus),
- les zones pour lesquelles l'usage envisagé n'est pas compatible sur sols en l'état et nécessite la mise en œuvre de mesures de gestion spécifiques = Zones cartographiées en rouge (les concentrations dans les sols dépassent au moins une des CMA-A calculées pour un des métaux retenus).

Remarque : pour certains points de prélèvements, l'ensemble des ETM n'a pas été analysé (ETM manquants : chrome, cuivre, nickel et/ou mercure). Pour la quasi-totalité des scénarios (14 scénarios sur 16), les risques sont essentiellement induits par le plomb ou le cadmium, l'absence d'analyse de certaines substances ne modifie donc pas le zonage présenté sur les cartographies : les dépassements des CMA-A calculées pour le plomb et/ou le cadmium au droit des zones où des analyses sont manquantes sont quasiment systématiques et induisent de fait une cartographie de la zone en rouge quels que soient les dépassements pour les autres substances.

Pour les scénarios chasse et cueillette des dépassements des CMA-A pour le cuivre uniquement ont été mis en évidence sur certains points, il existe donc une incertitude pour les zones où ces substances n'ont pas été analysées. Cependant au vu de la fréquence très faible des dépassements de la CMA-A du cuivre et de la localisation des zones où cette substance n'a pas été analysées (à proximité de zones compatibles en « vert »), ces zones d'incertitude ont été considérées par défaut comme compatibles et cartographiées en vert.

Les concentrations mesurées sur site pour les scénarios chasse et cueillette sont pour certains points très proches des CMA-A calculées (légèrement supérieures mais dans la zone d'incertitude inhérente au calcul des CMA avec additivité des risques). Aussi pour ces deux scénarios le calcul de risques a été affiné : un nouveau calcul de risque a été réalisé pour chaque point présentant initialement un dépassement de CMA-A en considérant l'ensemble des concentrations mesurées sur ce point pour les différents ETM analysés. Les cartographies obtenues sont présentées en annexe 3 (scénario noté « initial » pour la cartographie de départ et « affiné » pour la cartographie obtenue après le calcul affiné point par point).

Les cartographies de résultats ont été réalisées à l'aide du logiciel Arcgis et prennent en compte l'ensemble des résultats disponibles pour les sols à l'issue de l'étude historique et des investigations complémentaires. Le logiciel de cartographie permet, en prenant en compte les résultats obtenus pour chaque point de mesure de réaliser un zonage de la Plaine en mettant en évidence les zones de dépassements des CMA-A (en rouge) et les zones ne présentant pas de dépassements des CMA-A (en vert).

Le zonage a été réalisé en effectuant une interpolation des résultats à partir des points avec une méthode de pondération par l'inverse de la distance (IDW). Cette méthode évalue les valeurs des cellules en calculant la moyenne des valeurs des points d'échantillonnage dans le voisinage de chaque cellule de traitement. Elle permet notamment de renforcer l'influence du point mesuré le plus proche pour le calcul d'un point théorique modélisé.

L'ensemble des cartographies réalisées (une cartographie par scénario) est présenté en annexe 3.

3.5.2. Principaux résultats obtenus

Le tableau en page suivante synthétise pour chaque scénario, la compatibilité ou non du scénario avec l'usage envisagé ainsi que la surface des zones incompatibles concernées (en pourcentage de la surface totale de la Plaine).

Typologie d'usage	Scénario		Présence de dépassement des CMA-A calculées	Etat des sols compatibles avec le scénario envisagé	Surface incompatible concernée
Professionnel - extérieur	1	Agricole et forestier	OUI = Plomb	OUI (avec réserves) (*)	0,03 %
	2	Famille fréquentant la forêt	NON	OUI	-
Activités de plein air	3	Sportifs fréquentant la forêt			
	4	Promenade quotidienne en forêt	OUI = Plomb	OUI (avec réserves) (*)	0,3 %
	5	Centre équestre	OUI = Plomb		0,03 %
Professionnel - commerces	6	Activités commerciales et de services	NON	OUI	-
	7	Hébergement de tourisme et de loisirs			
Professionnel - hébergement temporaire	8	Centre de formation et vacances participatives			
	9	Habitat des gens du voyage	OUI = Plomb, Cadmium, Cuivre		85 %
Résidentiel	10	Résidentiel individuel ou collectif <u>avec</u> jardin potager	OUI = Plomb, Cadmium, Cuivre, Mercure, Zinc		86 %
	11	Résidentiel individuel ou collectif <u>sans</u> jardin potager	OUI = Plomb, Cuivre		85 %
Production / consommation de végétaux autoproduits	12	Jardins familiaux	OUI = Plomb, Cadmium, Cuivre, Mercure, Zinc	NON	86 %
	13	Crèche	OUI = Plomb		80 %
Groupe scolaire / établissement sensibles	14	Groupe scolaire	OUI = Plomb		70 %
	15	Chasse	OUI = Plomb, Cuivre, Zinc		1 %
Consommation occasionnelle d'aliments issus de la Plaine	16	Cueillette	OUI = Plomb, Cuivre, Cadmium		3 %

(*) : surface des zones incompatibles très ponctuelles (< 1% de la surface de la Plaine)

Les scénarios présentant les zones incompatibles les plus importantes (de 70 à 86 % de la superficie de la plaine) sont les suivants :

- Habitat des gens du voyage,
- Résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager,
- Résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager,
- Jardins familiaux,
- Crèche,
- Groupe scolaire.

Les risques inacceptables mis en évidence pour ces scénarios sont essentiellement liés à l'ingestion de sols impactés par du plomb et à l'ingestion de légumes impactés par du plomb, du cadmium et du cuivre pour les scénarios « jardins familiaux » et « Résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager ».

Deux scénarios présentent des zones incompatibles de taille plus réduite (entre 1 et 3 % de la superficie de la Plaine) à savoir le scénario chasse et le scénario cueillette. Les risques inacceptables mis en évidence pour ces deux scénarios sont essentiellement liés à l'ingestion de baies, champignons ou gibier impactés par du plomb, du cadmium et/ou du zinc.

Trois scénarios présentent des zones incompatibles très ponctuelles (moins de 0,3 % de la superficie de la Plaine - scénarios considérés comme compatibles avec réserves sur les zones précitées) à savoir les scénarios « agricole et forestier », « promenade quotidienne en forêt » et « centre équestre ». Les risques inacceptables mis en évidence ponctuellement pour ces deux scénarios sont essentiellement liés à l'ingestion de sols impactés par du plomb.

Les autres scénarios (« famille fréquentant la forêt », « sportifs fréquentant la forêt », « activités commerciales et de services », « hébergement de tourisme et de loisirs » et « centre de formation et vacances participatives ») sont compatibles sur l'ensemble de la plaine avec la qualité des sols superficiels en place.

3.5.3. - Remarques concernant l'interprétation des cartographies

- Incertitudes relatives aux résultats d'analyse disponibles :

Cette évaluation a été réalisée sur la base des données disponibles sur l'état actuel des sols (études antérieures et investigations complémentaires réalisées en 2013 par HPC Envirotec) soit 718 points de résultats disponibles sur l'ensemble de la plaine.

La précision des cartographies de dépassement des CMA-A par scénario reste dépendante du nombre et de la densité de résultats disponibles sur la Plaine. Le zonage a été réalisé en effectuant une interpolation des résultats à partir des points de résultats disponibles, une incertitude subsistant donc au droit des zones localisées entre les points de prélèvement.

L'incertitude sur la cartographie des résultats est d'autant plus grande que la densité de prélèvements réalisée est faible au droit d'une zone considérée : concernant la Plaine de Pierrelaye, la densité des prélèvements est beaucoup plus faible au droit des franges qu'au droit du cœur de plaine d'où une incertitude plus élevée au droit des franges de la Plaine.

Dans ce cadre, il est rappelé que ces cartographies sont réalisées à l'échelle globale de la plaine et ont uniquement pour objet d'apporter des éléments d'orientation dans le cadre du projet d'aménagement et non de rendre des conclusions à l'échelle locale ou parcellaire.

➤ Interprétation des cartographies « résidentiel avec jardin potager » et « résidentiel sans jardin potager »

Les cartographies « résidentiel avec jardin potager » et « résidentiel sans jardin potager » présentent peu de différences visibles au niveau du positionnement des zones compatibles et incompatibles. Cela s'explique par le fait que l'ingestion de sols (impactés par du plomb essentiellement) engendre, au vu des concentrations mesurées, une incompatibilité pour les deux scénarios sur la majorité de la Plaine. La prise en compte de l'ingestion de légumes autoproduits dans le cadre du scénario « résidentiel avec jardin potager » augmente le niveau de risque pour les usagers mais ne se matérialise pas par une extension des zones incompatibles au niveau de la cartographie, les zones concernées étant déjà notées comme incompatibles à cause des risques inacceptables liés à l'ingestion de sols (voir détail des calculs de risques au paragraphe 3.3.2).

➤ Rappel sur le scénario « agricole et forestier »

Il est rappelé que le scénario « agricole et forestier » ne prend pas en compte l'ingestion de végétaux produits sur la Plaine : ce scénario considère uniquement la présence de professionnels de l'agriculture et de la forêt dans le cadre de leur activité, ces personnes étant exposées uniquement aux sols superficiels (ingestion de sols et poussières, contact cutané avec les sols et poussière, inhalation de poussières).

La consommation de végétaux autoproduits sur la Plaine est traitée notamment dans le cadre du scénario « jardins familiaux ».

➤ Interprétation de la cartographie du scénario « chasse »

Le scénario chasse prend en compte la présence de chasseurs au droit de la Plaine pendant les périodes de chasse, ainsi que la consommation de gibier provenant de la Plaine par les chasseurs et leurs enfants.

La cartographie des résultats met en évidence que la grande majorité de la Plaine est compatible avec le scénario chasse excepté quelques zones ponctuelles (zones en rouge).

La présence de ces zones incompatibles est cependant à relativiser : elles correspondent à un calcul de risque théorique considérant qu'un chasseur ne chasse qu'au droit de cette zone précise et ne consomme que du gibier ayant évolué uniquement dans cette même zone, ce qui apparaît peu probable au vu de la possibilité du gibier et des chasseurs de se déplacer en réalité sur l'ensemble de la plaine.

4. - Conclusions

La présente étude s'inscrit dans le cadre du Schéma d'Aménagement Global de la plaine de Pierrelaye prévoyant à la fois la création d'une forêt sur une partie de la plaine ainsi que la création de structures autour de ce boisement de type habitations, établissements recevant du public et espaces de loisirs. L'évolution de l'aménagement de la plaine soulève des interrogations d'un point de vue sanitaire notamment au vu des activités antérieures d'irrigation à l'aide d'eaux usées pratiquées depuis plus d'un siècle au droit de la plaine et ayant impacté la qualité des milieux.

Dans ce cadre la Direction Territoriale du Val d'Oise (DDT), coordonnateur du groupement de commande, a mandaté notre société HPC Envirotec pour la réalisation d'une étude (appelée étude n°1) permettant d'évaluer les risques sanitaires pour la population en fonction des usages futurs des zones de la plaine devant faire l'objet d'un réaménagement. La phase 2 de l'étude n°1 (objet du présent rapport) concerne l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires pour les futurs usagers de la Plaine de Pierrelaye. Cette étude a pour objectif de vérifier la compatibilité de la qualité des milieux (à savoir les sols superficiels impactés par des métaux) avec les différents usages envisagés au droit de la plaine de Pierrelaye.

Cette étude a été réalisée selon les étapes logiques présentées en page suivante et conformément à la norme NFX 31-620 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution) » de l'AFNOR (juin 2011) ainsi qu'à la méthodologie définie dans les circulaires du Ministère chargé de l'Environnement du 08 février 2007, dans le guide « La démarche d'Analyse des Risques Résiduels - Version 0, février 2007 du Ministère chargé de l'Environnement et dans le guide « Qualité - EDR » de l'Union Professionnelle des entreprises de Dépollution de Sites (UPDS) de septembre 2000.

L'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires a été réalisée en considérant :

- l'ensemble des résultats d'analyses des sols disponibles pour la Plaine de Pierrelaye entre 1997 et 2013,
- 16 scénario d'usage défini en accord avec le Groupement de commande de la Plaine de Pierrelaye, la DDT et l'ARS en fonction des usages projetés sur la Plaine et du projet d'aménagement de l'Atelier Talagrand,

Les résultats obtenus ont permis de mettre en évidence pour certains scénarios d'usage des zones d'incompatibilités importantes avec l'état actuel des sols superficiels de la Plaine (70 à 86 % de la surface de la Plaine concernée) à savoir les scénarios de type résidentiel (avec ou sans consommation de légumes autoproduits), gens du voyage, jardins familiaux et groupe scolaire.

Les risques sanitaires inacceptables pour ces scénarios sont essentiellement liés à l'ingestion de sols impactés par du plomb et à l'ingestion de végétaux impactés par du plomb, du cadmium et du cuivre.

Deux autres scénarios présentent des zone d'incompatibilité plus réduites (estimées à 1 à 3% de la surface de la Plaine), à savoir les scénarios chasse et cueillette. Les risques sanitaires inacceptables mis en évidence pour ces deux scénarios sont essentiellement liés à l'ingestion de baies, champignons ou gibier impactés par du plomb, du cadmium et/ou du zinc.

Les autres scénarios étudiés ne présentent pas d'incompatibilité majeure avec l'état actuel des sols superficiels de la Plaine (quelques zones incompatibles relevées très ponctuellement - surfaces concernées inférieures à 0,3 % de la surface de la Plaine).

Les résultats obtenus à l'issue de la présente Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sur l'ensemble de la Plaine de Pierrelaye doivent être ensuite croisés avec les propositions d'aménagement de l'Atelier Talagrand (paysagiste et urbaniste chargé du schéma d'aménagement) permettant ainsi de proposer des mesures de gestion spécifiques dans le cas où la qualité des sols s'avère incompatible avec l'usage futur envisagé (type recouvrement, restriction de certains usages...).

Ces mesures de gestion seront étudiées dans le cadre d'un Plan de Gestion constituant la phase 3 de l'étude.

ANNEXE 1

**LISTE DES USAGES PROJETES SUR LA
PLAINE DE PIERRELAYE
(SOURCE : DDT VAL D'OISE)**

Usages envisagés dans l'esquisse de projet d'aménagement étude 3 :

Site et horizon	Projet	Type de personne	Scénario
Haute Borne 2030	Centre de recherche, expérimentation, laboratoire	employé	Assimilable au scénario Activité commerciales et de services / Employés / Adultes OU Centre équestre / Travailleur / Adulte
Haute Borne 2030	Centre de recherche, expérimentation, laboratoire	Apprentis et stagiaires	Pas de scénario correspondant
Haute Borne 2030	Hébergement professionnel permanent	Adulte et éventuellement enfants	Assimilable au scénario Résidentiel / résidents / adultes et enfants
Haute Borne 2030	Hébergement professionnel ponctuel (quelques semaines à quelques mois)	adulte	Pas de scénario correspondant
Haute Borne 2030	Vacances participatives pour jeunes (adolescents ?)	Adolescents (assimilables à des adultes?)	Pas de scénario correspondant
Haute Borne >> 2030	Centre de recherche, expérimentation, laboratoire	employé	Assimilable au scénario Activité commerciales et de services / Employés / Adultes OU Centre équestre / Travailleur / Adulte
Basse plaine >> 2030	Hébergement de loisirs (WE, semaine)	Adultes et enfants	Pas de scénario correspondant

→ scénarios supplémentaires à envisager :

- centre de formation et de vacances participatives : adolescents et adultes séjournant sur place quelques semaines à quelques mois, passant une bonne partie de leur temps en extérieur (car formations ou vacances participatives en relation avec la forêt) ;
- hébergement de tourisme / loisir : enfants et adultes séjournant sur place maximum une semaine et pratiquant des activités de plein air.

DATE	08/01/14	CODE	111
Orig./objet	Scénarios usage / DDT VO		
N° de projet	2124451		
Visa			

ANNEXE 2
**EVALUATION QUANTITATIVE
DES RISQUES SANITAIRES**

ANNEXE 2.1

Présentation du modèle utilisé pour l'évaluation des expositions et la quantification des risques sanitaires

**Description du modèle utilisé pour
l'évaluation de l'exposition et
la quantification des risques sanitaires**

Le modèle utilisé dans la présente évaluation est issu des modèles d'exposition suivants :

- HESP© version 2.1, dérivant lui-même du modèle néerlandais C-Soil développé par l'Institut de l'Environnement et de la Santé Publique Néerlandais (RIVM) pour le calcul des valeurs guides néerlandaises,
- RISC WORKBENCH© version 4.0 d'octobre 2001 développé par BP à partir du modèle du modèle américain RBCA (Risk-Based Corrective Action) développé par l'ASTM (American Society for Testing and Materials),
- Risk Assessment Guidance for Superfund - US EPA July 2004 - Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part E: Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment).

Ces modèles ont été convertis au format Microsoft Excel afin d'améliorer l'accessibilité à tous les paramètres et équations considérés (données spécifiques au site).

Le logiciel HESP© version 2.1., simple, est spécifique de l'évaluation de l'exposition des individus due aux substances présentes dans les sols pollués. De la catégorie des « screening models », il repose à la fois sur des principes physico-chimiques et des équations de régression basées sur des études en laboratoire.

Le logiciel RISC WORKBENCH© version 4.0 spécifique de l'évaluation de l'exposition des individus due aux substances présentes dans les sols pollués permet d'estimer les risques cancérigènes et non-cancérigènes liés à différentes voies d'exposition (similaires à celles prises en compte dans HESP, à l'exception des voies de contact avec l'eau de consommation issue des canalisations qui ne sont pas prises en compte dans RISC WORKBENCH©).

RISC WORKBENCH© permet de prendre en compte diverses sources de pollution présentes au sein des sols et notamment une source « eaux souterraines » et de considérer des zones saturées ou non.

Les équations des modèles ont été utilisées comme suit :

- équations de l'**US-EPA** (2004) pour le **contact cutané** à partir des sols et poussières,
- équations de **HESP** pour la **bioconcentration dans les végétaux, les champignons, les baies et le gibier** ainsi que **l'ingestion/inhalation de sols et poussières**,

Pour les besoins des études, certaines équations et paramètres du modèle peuvent être remplacés par des valeurs issues de mesures sur site ou d'expérimentations réelles s'adaptant mieux aux spécificités du site (paramètres et équations décrits dans les annexes 2.2 et 2.3).

Ceci a été réalisé conformément aux recommandations du groupement de travail « Sites pollués - Santé Publique » du Ministère chargé de l'Environnement de 1999 à 2003.

ANNEXE 2.2

Paramètres utilisés pour la modélisation de l'exposition

SCENARIO	Agricole et forestier	Famille fréquentant la forêt	Sportifs fréquentant la forêt	Praticiens en forêt	Centre équestre	Activités commerciales et de services	Hébergement de tourisme et loisirs	Centre de formation et vacances participatives
DONNEES RECEPTEUR								
Adulte								
Tanuy, Zechoun, Dor, mai-juin 2007	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5
Veerkamp, 1994 (HESP)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Gusten et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
Gusten et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	0,1313	0,1313	0,1313	0,1313	0,1313	0,1313	0,1313	0,1313
Gusten et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	0,0863	0,0863	0,0863	0,0863	0,0863	0,0863	0,0863	0,0863
Gusten et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342
Veerkamp, 1994 (HESP)	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Gusten et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	0,6647	0,6647	0,6647	0,6647	0,6647	0,6647	0,6647	0,6647
ICRP 1994 (Commission Internationale de Protection Radiologique, CIBLEX 2003)	VR _a (m3/j)	VR _a (m3/j)	VR _a (m3/j)	VR _a (m3/j)	VR _a (m3/j)	VR _a (m3/j)	VR _a (m3/j)	VR _a (m3/j)
Stuck, 1995 - Krabin et al., 1989 - Van Wijnen et al., 1994	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
Veerkamp, 1994 (HESP)	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056
Veerkamp, 1994 (HESP)	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375
Veerkamp, 1994 (HESP)	0	0	0	0	0	0	0	0
Contact, contacté sol : équations de HESP / USEPA 2002	u	u	u	u	u	u	u	u
USEPA 2002	0,63365	0,63365	0,63365	0,63365	0,63365	0,63365	0,63365	0,63365
Temps passés - moy journalière - adulte								
Selon le scénario	0	0	0	0	0	0	0	0
Selon le scénario	8	8	8	8	8	8	8	8
Selon le scénario	2	2	2	2	2	2	2	2
Selon le scénario	8	8	8	8	8	8	8	8
Alimentation - adulte								
Que de fruits et légumes ingérés (CIBLEX)	0	0	0	0	0	0	0	0
Que de baies ingérées	0	0	0	0	0	0	0	0
Que de champignons ingérés	0	0	0	0	0	0	0	0
Que de gibier ingéré	0	0	0	0	0	0	0	0
Enfant								
Tanuy, Zechoun, Dor, mai-juin 2007	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6
Veerkamp, 1994 (HESP)	1	1	1	1	1	1	1	1
Gusten et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639
Gusten et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	0,0902	0,0902	0,0902	0,0902	0,0902	0,0902	0,0902	0,0902
Gusten et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	0,0317	0,0317	0,0317	0,0317	0,0317	0,0317	0,0317	0,0317
Gusten et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Gusten et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212
ICRP 1994 (Commission Internationale de Protection Radiologique, CIBLEX 2003)	VR _e (m3/j)	VR _e (m3/j)	VR _e (m3/j)	VR _e (m3/j)	VR _e (m3/j)	VR _e (m3/j)	VR _e (m3/j)	VR _e (m3/j)
Stuck, 1995 - Krabin et al., 1989 - Van Wijnen et al., 1994	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
Veerkamp, 1994 (HESP)	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056	0,0056
Veerkamp, 1994 (HESP)	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051
Veerkamp, 1994 (HESP)	0	0	0	0	0	0	0	0
Contact, contacté sol : équations de HESP / USEPA 2002	u	u	u	u	u	u	u	u
USEPA 2002	0,4222	0,4222	0,4222	0,4222	0,4222	0,4222	0,4222	0,4222
Temps passés - moy journalière - enfant								
Selon le scénario	0	0	0	0	0	0	0	0
Selon le scénario	0	0	0	0	0	0	0	0
Selon le scénario	2	2	2	2	2	2	2	2
Selon le scénario	2	2	2	2	2	2	2	2
Alimentation - enfant								
Que de fruits et légumes ingérés (CIBLEX)	0	0	0	0	0	0	0	0
Que de baies ingérées	0	0	0	0	0	0	0	0
Que de champignons ingérés	0	0	0	0	0	0	0	0
Que de gibier ingéré	0	0	0	0	0	0	0	0



SCENARIO		Habitat des Cens du Voyage	Résidentiel avec jardins potager	Résidentiel sans jardins potager	Jardins familiaux	Crèche	Groupe scolaire	Classe	Cueillette	
Selon le scénario (jours de vacances, loi des 35h)	Nb. de jours d'exposition par an - adulte	330	330	330	330	220	162	39	52	
	Nb. de jours d'exposition par an - enfant	330	330	330	144	39	220	39	52	
Choix de la cible	Cible adulte	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Cible enfant	1	1	1	1	1	1	1	1	
Choix de la durée d'exposition	Nombre d'amies d'expo. enfant	6	6	6	6	3	9	6	6	
	Nombre d'amies d'expo. adulte	24	24	24	24	25	25	24	24	
Choix des voies d'exposition	Inhalation de gaz	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Inhalation de poussières	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Inhalation de vapeur d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Ingestion d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Ingestion de légumes autoproduits	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Ingestion de bois et champignons	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Ingestion de miel	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Ingestion de miel	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Contact cutané/soil	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Contact cutané/poussières	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Contact cutané/eau	0	0	0	0	0	0	0	0	
	DONNEES SITE selon le site	L (m)	à définir	à définir	à définir	à définir	à définir	à définir	à définir	à définir
selon le scénario	dre	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
selon le site	T (°C)	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	
PARAMETRES SOL Selon le site (ou paramètre par défaut)	Ts (°C)	10	10	10	10	10	10	10	10	
Selon le site (ou paramètre par défaut)	pH (g)	7	7	7	7	7	7	7	7	
Selon le site (ou paramètre par défaut)	Kp (m/d)	1	1	1	1	1	1	1	1	
Selon le site (ou paramètre par défaut)	Perméabilité hydraulique	3,16E-08	3,16E-08	3,16E-08	3,16E-08	3,16E-08	3,16E-08	3,16E-08	3,16E-08	
Selon le site (ou paramètre par défaut)	Mass volumique du sol	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	
Selon le site (ou paramètre par défaut)	Fraction de carbone organique	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
DONNEES ATMOSPHERIQUES Veerkamp, 1994 (HESP)	Particules en suspension air extérieur	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	69,2	
Veerkamp, 1994 (HESP)	Particules en suspension air intérieur	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	
Veerkamp, 1994 (HESP)	Taux de dépôt de polluant	60	60	60	60	60	60	60	60	
Veerkamp, 1994 (HESP)	Fraction de sol dans les poussières tot.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Veerkamp, 1994 (HESP)	Fraction de sol dans les poussières int.	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
Veerkamp, 1994 (HESP)	Hauteur de la couche limite	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Modélisation JAE, HESP - source sol et VOLASOL - source sol + eaux	Ld (m)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Micko France	haef (m)	10	10	10	10	10	10	10	10	
Veerkamp, 1994 (HESP)	Constante de Karman	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
Veerkamp, 1994 (HESP)	Rugosité de surface	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
Selon le site	Vh (m/s)	10956	10956	10956	10956	10956	10956	10956	10956	
DONNEES HABITAT selon le site	Formule de Wolf (HESP)									
DONNEES LEGUMES/PLANTES Veerkamp, 1994 (HESP)	Productivité végétale	Yv (kg/m2)								
Veerkamp, 1994 (HESP)	Durée de croissance	t (j)								
Veerkamp, 1994 (HESP)	Fraction feuille	ff (-)								
Veerkamp, 1994 (HESP)	Fraction tige	ft (-)								
Veerkamp, 1994 (HESP)	Weighting	W (kg/m)								
Veerkamp, 1994 (HESP)	Teneur en MS des tiges	MS (-)								
Veerkamp, 1994 (HESP)	Teneur en MS des racines	MS (-)								
Veerkamp, 1994 (HESP)	Irrigation par l'eau souterraine (m)	n								



SCENARIO		Habitat des Cens du Voyage	Résidentiel avec jardin potager	Résidentiel sans jardin potager	Jardins familiaux	Crèche	Groupe scolaire	Classe	Crèche	
DONNEES RECEPTEUR										
Adulte										
Tanguy, Zechoun, Dvr, mai-juin 2007	Poids adulte	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5	69,5
Verkamp, 1994 (HESP)	HfRa (m)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Gougen et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	Hauteur de respiration adulte	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
Gougen et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	Surface corporelle totale	0,1313	0,1313	0,1313	0,1313	0,1313	0,1313	0,1313	0,1313	0,1313
Gougen et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	Tête	0,0863	0,0863	0,0863	0,0863	0,0863	0,0863	0,0863	0,0863	0,0863
Gougen et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	Mains	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342
Gougen et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	Mains-bras	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Verkamp, 1994 (HESP)	A avant-bras-main	0,6647	0,6647	0,6647	0,6647	0,6647	0,6647	0,6647	0,6647	0,6647
Gougen et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	Jambes	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
ICRP 1994 (Commission Internationale de Protection Radiologique), CIBLEX 2003	Volume respiratoire	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Stancik, 1995 - Krablin et al., 1989 - Van Wijnen et al., 1994	Quantité de sol ingérée par jour	0,00056	0,00056	0,00056	0,00056	0,00056	0,00056	0,00056	0,00056	0,00056
Verkamp, 1994 (HESP)	Quantité de poussières sur la peau à l'extérieur	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375
Verkamp, 1994 (HESP)	Vitesse d'adsorption cutanée des substances inorganiques à partir du sol (par défaut)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verkamp, 1994 (HESP)	VAD, inorg.a (/h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verkamp, 1994 (HESP)	Surface de peau exposée aux sols et poussières	0,63365	0,63365	0,63365	0,63365	0,63365	0,63365	0,63365	0,63365	0,63365
USEPA 2002	SA (m²)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
USEPA 2002	FA (mg/cm²)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Temps passés - moy journalière - adulte										
Selon le scénario	Heures à l'intérieur adulte	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2
Selon le scénario	Heures à l'extérieur adulte	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2
Selon le scénario	Heures à l'intérieur adulte	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Selon le scénario	Heures à l'extérieur adulte	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Alimentation - adulte										
Qté de fruits et légumes ingérés (CIBLEX)	Qté (kg/j)	0,365	0,365	0,365	0,365	0,365	0,365	0,365	0,365	0,365
Fraction de produits issus du site (Hesp)	Qté (kg/j)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qté de baies ingérées	kg/j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qté de champignons ingérée	kg/j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qté de gibier ingérée	kg/j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enfant										
Tanguy, Zechoun, Dvr, mai-juin 2007	Poids enfant	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6
Verkamp, 1994 (HESP)	HfRe (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gougen et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	Hauteur de respiration enfant	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639	0,639
Gougen et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	Surface corporelle totale	0,0902	0,0902	0,0902	0,0902	0,0902	0,0902	0,0902	0,0902	0,0902
Gougen et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	Tête	0,0317	0,0317	0,0317	0,0317	0,0317	0,0317	0,0317	0,0317	0,0317
Gougen et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	Mains	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Gougen et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	Mains-bras	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212
Gougen et al 1993, op cit CIBLEX, 2003	Jambes-pieds	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
ICRP 1994 (Commission Internationale de Protection Radiologique), CIBLEX 2003	Volume respiratoire	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Stancik, 1995 - Krablin et al., 1989 - Van Wijnen et al.,	Quantité de sol ingérée par jour	0,00056	0,00056	0,00056	0,00056	0,00056	0,00056	0,00056	0,00056	0,00056
Verkamp, 1994 (HESP)	Quantité de poussières sur la peau à l'extérieur	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051
Verkamp, 1994 (HESP)	Vitesse d'adsorption cutanée des substances inorganiques à partir du sol (par défaut)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verkamp, 1994 (HESP)	VAD, inorg.a (/h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verkamp, 1994 (HESP)	Surface de peau exposée aux sols et poussières	0,4222	0,4222	0,4222	0,4222	0,4222	0,4222	0,4222	0,4222	0,4222
USEPA 2002	SA (m²)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
USEPA 2002	FA (mg/cm²)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Temps passés - moy journalière - enfant										
Selon le scénario	Heures à l'intérieur enfant	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4
Selon le scénario	Heures à l'extérieur enfant	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4
Selon le scénario	Heures à l'intérieur enfant	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Selon le scénario	Heures à l'extérieur enfant	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Alimentation - enfant										
Qté de fruits et légumes ingérés (CIBLEX)	Qté (kg/j)	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208	0,208
Fraction de produits issus du site (Hesp)	Qté (kg/j)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Qté de baies ingérées	kg/j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qté de champignons ingérée	kg/j	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qté de gibier ingérée	kg/j	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Paramètres physico-chimiques	Plomb		Cadmium		Chrome III		Cuivre		Nickel		Mercure		Zinc	
Température de référence		Tref (°C)												
Masse molaire	207.2	M (g/mol)	112.4	I	51.996	I	63.55	I	58.69	RA	20	20	25	67.38
Pression de vapeur	def	P(Tref) mmHg	def	def	def	def	def	def	def	def	def	def	def	def
Solubilité dans l'eau	def	S(Tref) Pa	def	def	def	def	def	def	def	def	9.00E-03	I	def	def
Coef de partage octanol/eau	def	log Kow	def	def	def	def	def	def	def	def	69000	I	def	def
Coef de partage carbone organique/eau	def	Koc	def	def	def	def	def	def	def	def	-0.30	I	def	def
Coef de partage sol-eau	2400	log Koc	75	E	1800000	E	35	E	65	RA	52	E	62	E
Coefficient de diffusion dans l'air	def	Kd(L/kg)	def	def	def	def	def	def	def	def	3.70E-02	I	def	def
Coefficient de diffusion dans l'eau	def	Da (cm²/h)	def	def	def	def	def	def	def	def	1.33E-02	C	def	def
Constante de Henry à Tref	def	De (cm²/s)	def	def	def	def	def	def	def	def	6.30E-06	I	def	def
Bioconcentration dans les végétaux		Ho (mg/L)/(mg/L)												
Facteur de bioconcentration	0.096	Ho (Pa.m³/mol.K)	2.36	I	def	I	0.61	I	0.04	I	0.19	I	0.85	I
kg / kg sec	0.025	BCF-aj poids sec	0.82	I	def	I	0.61	I	0.005	I	0.1	I	0.326	I
Tiges racines		BCF-rac poids sec												
Absorption cutanée		TAC (l/l)	0	E	0	E	0	E	0	E	0	E	0	E
taux journalier d'absorption cutanée de sol (USEPA 2002)		FA (-)												
fraction d'eau absorbée (USEPA 2002)		Tevent (hr)												
Lag time (temps de retard) par événement		Bi (-)												
coef relatif à la perméabilité à travers l'épiderme		Kp (cm/hr)	0.000342	E	0.001	E	0.000307	E	0.001	E	0.001	E	0.000342	E
vitesse d'abs cutanée-eau		VAc (m/l)	0.0008208	C	0.00084	C	0.0007568	C	0.00024	C	0.00024	C	0.0008208	C
vitesse d'abs cutanée-eau														
Bioéquivalence														
par ingestion		de sols												
par injection		d'aliments (végétaux autoproduits, bates, gibier)												
par contact cutané		sols et eau												
par inhalation		poussières												

E : EPA
 I : INERIS
 R : RIJSC WORKBENCH
 H : HESB
 RA : RAJS
 def : valeur modélisée par défaut



ANNEXE 2.3

Equations utilisées pour la modélisation de l'exposition et la quantification des risques sanitaires

**Equations utilisées pour la modélisation des
expositions et la quantification
des risques sanitaires**

Dans le cadre de l'évaluation des expositions, ont été utilisées les équations suivantes :

- équations de l'US-EPA (2004) pour le **contact cutané** à partir des **sols** et **poussières**,
- équations de HESP pour **bioconcentration dans les végétaux, les champignons, les baies et le gibier** ainsi que **l'ingestion/inhalation de sols et poussières**,

1. - Calcul des doses journalières d'exposition avec HESP

1.1. - Ingestion de sol

$$DJE_{ing,sol} = C_s * QSI * f_{a,ing} * Ea / P$$

- $DJE_{ing,sol}$: dose journalière d'exposition par ingestion de sol (mg/kg/j)
 C_s : concentration de polluant dans le sol (mg/kg)
 QSI : quantité journalière de sol ingéré (kg/j)
 P : poids corporel (kg)
 $f_{a,ing}$: facteur d'absorption par la voie d'ingestion (-)
 Ea : fréquence d'exposition annuelle (nombre de jours par an d'exposition sur le site divisé par le nombre de jours dans une année) - (j/j)

1.2. - Inhalation de poussières

$$DJE_{inh,p} = C_s * (frs_i * PS_i * T_i + frs_e * PS_e * T_e) / 24 * f_{pp} * f_{a,inh} * VR / P * Ea * 10^{-9}$$

- $DJE_{inh,p}$: dose journalière d'exposition par inhalation, à l'intérieur ou à l'extérieur (mg/kg/j)
 C_s : concentration en polluant dans le sol (mg/kg)
 $PS_{i,e}$: quantité de particules en suspension à l'intérieur, à l'extérieur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 $frs_{i,e}$: fraction de sol dans les poussières à l'intérieur, à l'extérieur (-)
 $T_{i,e}$: temps passé à l'intérieur des bâtiments et à l'extérieur des bâtiments (-)
 f_{pp} : fraction de poussières retenues dans les poumons (-)
 $f_{a,inh}$: fraction de poussières absorbée dans les poumons (-)
 VR : volume respiratoire (m^3/j)
 P : poids corporel (kg)
 Ea : fréquence d'exposition annuelle (nombre de jours par an d'exposition sur le site divisé par le nombre de jours dans une année) - (j/j)

1.3. - Ingestion de végétaux, champignons et baies

$$DJE_{leg} = C_{leg} * Q_{leg} * f_{auto} * f_{a,ing} * Ea / P$$

- DJE_{leg} : dose journalière d'exposition par ingestion de fruits et légumes (mg/kg/j)
 C_{leg} : concentration en polluants dans les fruits et légumes (mg/kg poids frais)
 Q_{leg} : quantité de fruits et légumes ingérés (kg/j)
 f_{auto} : fraction de fruits et légumes consommés issus du jardin (-)
 $f_{a,ing}$: fraction absorbée par ingestion (-)
 P : Poids corporel (kg)
 Ea : fréquence d'exposition annuelle (nombre de jours par an d'exposition sur le site divisé par le nombre de jours dans une année) (j/ j)

$$C_{leg} = (C_{tig} + C_{tig} * MS_t) * f_f + C_{rac} * (1 - f_f)$$

$$C_{dep} = MS_t * f_{in} / (Y_v * f_{Ei}) * (1 - (1 - e^{(-f_{Ei} * t_e)}) / (f_{Ei} * t_e)) * TDP_e * C_{pouss}$$

$$C_{pouss} = fr_{s_{ext}} * C_s$$

- C_{leg} : concentration en polluants dans les fruits et légumes (mg/kg poids frais),
 C_{tig} : Concentration en polluant dans les tiges (mg/kg poids frais),
 C_{rac} : concentration en polluant dans les racines (mg/kg poids frais),
 f_f : fraction feuillue (-),
 C_{dep} : concentration dans les tiges des légumes due aux dépôts sur les feuilles (mg/kg frais),
 MS_t : teneur en matière sèche des tiges (0,117),
 f_{in} : fraction initiale d'interception (0,4),
 Y_v : productivité végétale (0,28 kg/m²),
 f_{Ei} : constante liée à la météo (0,033 l/j),
 t_e : période de croissance végétale (180 j),
 TDP_e : taux de déposition du polluant à l'extérieur (60 mg/m².j),
 C_{pouss} : concentration en polluant dans les poussières (mg/kg).
 $fr_{s_{ext}}$: fraction de sol dans les poussières à l'extérieur (-)
 C_s : concentration dans le sol (mg/kg)

Substances inorganiques (équation de HESP) :

$$\ln BCF_{inorg} = 2,67 - 1,12 * \ln Kd$$

$$C_{tiges} = 0,117 * BCF_{inorg} * C_s$$

$$C_{racines} = 0,202 - BCF_{inorg} * C_s$$

- C_{tiges} : concentration dans les tiges des végétaux (mg/kg)
 $C_{racines}$: concentration dans les racines des végétaux (mg/kg)
 C_s : concentration dans le sol (mg/kg)
 BCF_{inorg} : facteur de bioconcentration des substances inorganiques dans les plantes (-)
 K_d : coefficient de partition sol - eau (dm³/kg)

1.4. - Ingestion de gibier

$$DJE_{ing,gib} = (C_{gib} * Q_{gib}) * Ea / P$$

- C_{gib} : concentration en polluants dans le gibier (mg/kg)
 Q_{gib} : quantité de gibier chassé ingéré par l'homme (kg/j)
 P : poids corporel (kg)
 Ea : fréquence d'exposition annuelle (nombre de jours par an d'exposition sur le site divisé par le nombre de jours dans une année) (j/j)

Bioconcentration dans le gibier :

$$C_{gib} = (IS_c + IP_c + IH_c) * BCF_{gib}$$

- C_{gib} : concentration en polluant dans le gibier (mg/kg)
 IS_c : ingestion de contaminants par les sols (mg/j)
 IP_c : ingestion de contaminants par l'inhalation de poussières (mg/j)
 IH_c : ingestion de contaminants par l'ingestion de végétaux (mg/j)
 BCF_{gib} : facteur de bioconcentration dans le gibier (j/kg)

2. - Calcul des doses journalières d'exposition avec USEPA 2004 : contact cutané avec les sols et les poussières

$$DJE_{cut, sp} = DA_{exp} * EXP * S_{exp} * Ea / P$$

- DJE_{cut, sp} : dose journalière d'exposition par absorption cutanée de sol et poussières (mg/kg/j)
DA_{exp} : dose absorbée par exposition (mg/cm²)
EXP : fréquence d'exposition (-/j)
S_{exp} : surface de peau en contact par exposition (cm²)
P : poids corporel (kg)
Ea : fréquence d'exposition annuelle (nombre de jours par an d'exposition sur le site divisé par le nombre de jours dans une année) - (j/j)

$$DA_{exp} = C_s * 10^{-6} * AF * ABS_c$$

- DA_{exp} : dose absorbée par exposition (mg/cm²)
C_s : concentration en polluant dans le sol (mg/kg)
AF : facteur d'adhérence du sol sur la peau (mg/cm²)
ABS_c : fraction d'absorption cutanée (-)

3. - Quantification des risques basés sur les expositions

3.1. - Risque non cancérigène systémique avec seuil

$$QD = \left(\frac{DJE_{mg/kg/j}}{DJT} + \frac{DJE_{mg/m^3}}{CT} \right)$$

- QD : Quotient de Danger (-)
DJE : dose journalière d'exposition (mg/kg/j ou mg/m³)
DJT : dose journalière tolérable (mg/kg/j)
CT : concentration tolérable (mg/m³) pour un volume respiratoire donné

3.2. - Risque cancérigène sans seuil

$$ERI = \left(DJE_{mg/kg/j} \cdot ERU + DJE_{mg/m^3} \cdot ERUI \right) \cdot \frac{E}{T_{vie}}$$

ERI : excès de risque individuel (-)

DJE : dose journalière d'exposition (mg/kg/j ou mg/m³)

ERU : excès de risque unitaire (mg/kg/j)⁻¹

ERUI : excès de risque unitaire par inhalation (mg/m³)⁻¹ pour un volume respiratoire donné

E : nombre d'années d'exposition (années)

T_{vie} : durée de la vie (70 ans)

ANNEXE 2.4

*Données sur la toxicité des substances
sélectionnées*

LISTE DES VTR DISPONIBLES DANS LA LITTÉRATURE									
Substance	Nature du risque	Valeur toxicologique chronique			Espèce	Critère / Facteur de sécurité	Organisme	Valeur toxicologique aiguë	
		Voie d'exposition	Organe(s) cible(s)	Valeur				DL50	Valeur ATSDR
Eléments Traces Métalliques									
Cadmium	NC	Ingestion	Système rénal	0,000025 mg/kg/j (5 % d'abs.)	homme	LOAEL / 2	UBA 1999	225	-
				0,0005 mg/kg/j (eau)	homme	NOAEL / 10	IRIS 1989	-	-
				0,001 mg/kg/j (alim.)	homme	-	OMS 2004	-	-
				0,001 mg/kg/j	homme	2	RIVM 2001	-	-
				0,0005 mg/kg/j	homme	NOAEL / 10	OEHHA 2003	-	-
				0,0001 mg/kg/j	homme	UCD ₁₀ / 3	ATSDR 2008 (Draft)	-	-
				0,000357 mg/kg/j	homme	BMDL5 / 3,9	EFSA 2009	-	-
				0,00002 mg/m ³	Homme	LOAEL / 30	OEHHA 2003	-	-
	0,00001 mg/m ³	homme	UCD ₁₀ / 3	ATSDR 2008 (Draft)	-	-			
	0,000035 mg/m ³	rat	LOAEL / 3000	UBA 1999	-	-			
	C	Inhalation	Système respiratoire	-	-	-	-	-	-
				1,8 (mg/m ³) ⁻¹	Homme (x20m ³ /10m ³)	LOAEL / 1000	IRIS 1999	-	-
				12,5 (mg/m ³) ⁻¹	rat	-	UBA 1995	-	-
4,2 (mg/m ³) ⁻¹	homme	LOAEL / 1000	OEHHA 2002	-	-				
Chrome III	NC	Ingestion	Système rénal, digestif et cutané	1,5 mg/kg/j	rat	NOAEL / 1000	IRIS 1998	-	-
				5 mg/kg/j	rat	NOAEL / 100	RIVM 2001	-	-
		Inhalation	0,06 mg/m ³	Homme (ssVR)	10	RIVM 2001	-	-	
Cuivre	NC	Ingestion	Système digestif	0,025 mg/kg/j (50% abs.)	homme	NOAEL / 1	UBA 1999	15 à 857	0,02
				qqs mg/j	-	-	OMS 2004	-	-
				0,01 mg/kg/j (subchronique)	homme	10	ATSDR 2004	-	-
				0,14 mg/kg/j	homme	Valeur maximale d'apport quotidien dans l'alimentation	RIVM 2000	-	-
		Inhalation	0,001 mg/m ³	Lapin (ssVR)	NOAEL / 600	RIVM 2001	-	-	
Mercure	NC	Ingestion	Système rénal, immunitaire, neurologique	0,000015 mg/kg/j (7 % abs.)	souris	NOAEL / 200	UBA 1999	25,9 à 77	-
				0,002 mg/kg/j	rats	NOAEL / 100	OMS 2005	-	-
		Inhalation	Système neurologique, rénal et développement fœtal	0,0003 mg/m ³	Homme (x20m ³ /10m ³)	LOAEL / 30	IRIS 1995	-	-
				0,00003 mg/kg/j (80 % abs.)	homme	LOAEL / 50	UBA 1999	-	-
				0,0002 mg/m ³	homme	LOAEL / 30	ATSDR 2001	-	-
				0,001 mg/m ³	homme	LOAEL / 20	OMS 2000	-	-
				0,0002 mg/m ³	homme	LOAEL / 30	RIVM 2001	-	-
				0,00009 mg/m ³	homme	LOAEL / 100	OEHHA 2003	-	-

LISTE DES VTR DISPONIBLES DANS LA LITTÉRATURE									
Substance	Nature du risque	Valeur toxicologique chronique			Espèce	Critère / Facteur de sécurité	Organisme	Valeur toxicologique aiguë	
		Voie d'exposition	Organe(s) cible(s)	Valeur				DL50	Valeur ATSDR
Nickel	NC	Ingestion	Syst. circulatoire, rénal, hépatique et développement fetal	0,008 mg/kg/j	rat	LOAEL / 1000	ITER 1999	-	-
				0,02 mg/kg/j	rat	NOAEL / 300	IRIS 1996	-	-
				0,012 mg/kg/j	homme	LOAEL	OMS 2005	-	-
				0,00008 mg/kg/j (6% abs)	souris	LOAEL / 1000	UBA 1999	-	-
		Inhalation	Syst. respiratoire	0,00009 mg/m³	Rat (ssVR)	NOAEL / 30	ATSDR 2003	-	-
				0,00001 mg/m ³	rat	NOAEL / 1000	UBA 1999	-	-
	C	Ingestion	-	0,91 [mg/kg/j] ¹	-	-	OEHHA 2003	-	-
				0,38 [mg/m ³] ⁻¹	Homme (ssVR)	-	OMS 2000	-	-
		Inhalation	Syst. respiratoire	0,24 [mg/m³]⁻¹	homme	-	IRIS 1987	-	-
				0,26 [mg/m ³] ⁻¹	-	-	OEHHA 2003	-	-
Plomb	NC	Ingestion	Système circulatoire, rénal, neurologique, digestif et osseux	0,00063 mg/kg/j	adulte	-	ANSES 2013	-	-
				0,0035 mg/kg/j	enfant	-	OMS 1993	-	-
				0,0005 mg/kg/j	enfant	BMDL01	EFSA 2010	-	-
				0,0036 mg/kg/j	enfant	-	RIVM 2001	-	-
				0,001 mg/kg/j (50% abs)	homme	LOAEL / 2	UBA 1999	-	-
		0,0005 mg/m³	Enfant (ssVR)	Basé sur la conc. de pb dans le sang	OMS 2000	-	-		
	C	Inhalation	Système rénal	0,001 mg/kg/j (40% abs)	Dérivé de la valeur par ingestion	-	UBA 1999	-	-
				0,0085 [mg/kg/j]⁻¹	rat	-	OEHHA 2002	-	-
		Ingestion	Système rénal	0,012 [mg/m³]⁻¹	Rat (x20/70)	Dérivé d'une dose orale	OEHHA 2002	-	-
				0,018 mg/m ³	Cobaye (ss VR)	NOAEL / 100	UBA 1995	-	-
Zinc	NC	Ingestion	Système circulatoire	0,3 mg/kg/j	homme	LOAEL / 3	IRIS 2005	530	-
				0,3 mg/kg/j	homme	LOAEL / 3	ATSDR 1994	-	-
				1 mg/kg/j	homme	LOAEL / 3	UBA 1995	-	-
				0,5 mg/kg/j	homme	LOAEL / 3	RIVM 2001	-	-
		Inhalation	Système respiratoire	0,018 mg/m ³	Cobaye (ss VR)	NOAEL / 100	UBA 1995	-	-

en gras, VTR sélectionnée dans le cadre de l'étude (selon la Circulaire DGS n°2006-234 du 30/05/2006 + VTR ANSES 2013 pour le plomb)

NC : non cancérigène

C : cancérigène

NOAEL : Non Observed Adverse Effect Level

LOAEL : Low Observed Adverse Effect Level

ERU : Excès de Risque Unitaire par ingestion

ERU : Excès de Risque Unitaire par inhalation

% abs : pourcentage d'absorption de la substance dans l'organisme

nd : non décrit dans la base de données

IRIS : Integrated Risk Informations of Substances (U.S. - EPA)

UBA : Umweltbundesamt (Deutschland / Germany)

OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ATSDR : Agency for toxic substances and disease registry

RIVM : Institut de l'Environnement et de la Santé Publique Néerlandais

TPHCWG : Total Petroleum Hydrocarbons Criteria Working Group

⁽¹⁾ Les références des organismes sont fournies en annexe 2.6

Classification cancérigène des substances

Le tableau suivant présente les classifications du potentiel pouvoir cancérigène des substances détectées dans les milieux sources et possédant au moins une Valeur Toxicologique de Référence pour des effets cancérigènes :

Substance	Organismes		
	Union Européenne	IARC	US EPA
<i>Eléments Traces Métalliques</i>			
Cadmium	Catégorie 2	Groupe 1	Groupe B1
Nickel	Catégorie 1	Groupe 1	Classe A
Plomb	Catégorie 3	Groupe 2B	Groupe B2

Union Européenne :

Catégorie 1 : « substance que l'on sait cancérogène pour l'homme »

Catégorie 2 : « substance devant être assimilée à des substances cancérogènes pour l'homme »

Catégorie 3 : « substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles »

IARC :

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) pourrait être cancérogène pour l'homme »

Groupe 3 : « l'agent (le mélange ou les circonstances d'exposition) ne peut pas être classé quant à sa cancérogénicité pour l'h

US EPA :

Classe A : « substance cancérogène pour l'homme »

Classe B : « substance cancérigène probable pour l'homme »

Groupe B1 : « substance probablement cancérogène pour l'homme »

Groupe B2 : « substance potentiellement cancérogène pour l'homme »

Classe C : « la substance est un cancérigène possible pour l'homme »

Classe D : « substance non classifiable quant à sa cancérogénicité pour l'homme »

Valeurs Toxicologiques de Référence sélectionnées pour les risques chroniques

Substance	Nature du danger	Valeur toxicologique chronique			Espèce	Critère / Facteur de sécurité	Organisme
		Voie d'exposition	Organe(s) cible(s)	Valeur			
Eléments Traces Métalliques							
Cadmium	NC	Ingestion	Système rénal	0,001 mg/kg/j (alim.)	homme	NOAEL / 10	IRIS 1989
		Inhalation	Systèmes respiratoire et rénal	0,00002 mg/m ³	Homme	LOAEL / 30	OEHHA 2003
	C	Ingestion	-	non pertinent	-	-	-
		Inhalation	Système respiratoire	1,8 [mg/m ³] ⁻¹	homme	-	IRIS 1999
Chrome III	NC	Ingestion	Systèmes rénal, digestif et cutané	1,5 mg/kg/j	rat	NOAEL / 1000	OMS 1998
		Inhalation		0,06 mg/m ³	homme	10	RIVM 2001
Cuivre	NC	Ingestion	Système digestif	0,01 mg/kg/j (subchronique)	homme	10	ATSDR 2004
		Inhalation	-	0,001 mg/m ³	lapin	NOAEL / 600	RIVM 2001
Mercure	NC	Ingestion	Systèmes rénal, neurologique, immunitaire et développement fœtal	0,002 mg/kg/j	rats	NOAEL / 100	OMS 2005
		Inhalation	Systèmes neurologique et rénal, développement fœtal	0,0003 mg/m ³	homme	LOAEL / 30	IRIS 1995
Nickel	NC	Ingestion	Systèmes circulatoire, rénal, hépatique et développement fœtal	0,02 mg/kg/j	rat	NOAEL / 300	IRIS 1996
		Inhalation	Système respiratoire	0,00009 mg/m ³	Rat	NOAEL / 30	ATSDR 2003
	C	Ingestion	-	-	-	-	-
		Inhalation	Système respiratoire	0,24 [mg/m ³] ⁻¹	homme	-	IRIS 1987
Plomb	NC	Ingestion	Systèmes circulatoire, rénal, neurologique, digestif et osseux	0,00063 mg/kg/j	adulte	-	ANSES 2013
		Inhalation		0,0005 mg/m ³	enfant	-	OMS 1999
	C	Ingestion	Système rénal	0,0085 [mg/kg/j] ⁻¹	Rat	-	OEHHA 2002
		Inhalation		0,012 [mg/m ³] ⁻¹	Rat	-	OEHHA 2002
Zinc	NC	Ingestion	Système circulatoire	0,3 mg/kg/j	homme	LOAEL / 3	IRIS 2005
		Inhalation	-	-	-	-	-

ANNEXE 2.5

***Doses Journalières d'Exposition (DJE) et
Concentrations d'Exposition (CE) calculées
par voie d'exposition***

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION					
1- SCENARIO AGRICOLE ET FORESTIER	Inhalation		Ingestion	Absorption cutanée	Apport total adulte
	poussières		sol	sol + poussières	
	DJEpouss (mg/kg/j)	CEpouss (mg/m3)	DJEsol (mg/kg/j)	DJEsp (mg/kg/j)	DJEtot (mg/kg/j)
ADULTE					
Plomb	1,35E-06	2,90E-06	1,60E-04	0,00E+00	1,62E-04
Cadmium	1,66E-08	3,56E-08	1,97E-06	3,76E-08	2,03E-06
Chrome III	2,54E-07	5,47E-07	3,03E-05	0,00E+00	3,06E-05
Cuivre	6,79E-07	1,46E-06	8,09E-05	0,00E+00	8,16E-05
Nickel	7,92E-08	1,70E-07	9,44E-06	0,00E+00	9,52E-06
Mercure	1,36E-08	2,92E-08	1,62E-06	0,00E+00	1,63E-06
Zinc	2,48E-06	5,33E-06	2,95E-04	0,00E+00	2,98E-04

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION					
2 - SCENARIO FAMILLE FREQUENTANT LA FORET	Inhalation		Ingestion	Absorption cutanée	Apport total adulte
	poussières		sol	sol + poussières	
	DJEpouss (mg/kg/j)	CEpouss (mg/m3)	DJEsol (mg/kg/j)	DJEsp (mg/kg/j)	DJEtot (mg/kg/j)
ADULTE					
Plomb	6,33E-08	1,71E-07	9,45E-06	0,00E+00	9,51E-06
Cadmium	7,78E-10	2,11E-09	1,16E-07	8,88E-09	1,26E-07
Chrome III	1,20E-08	3,23E-08	1,79E-06	0,00E+00	1,80E-06
Cuivre	3,19E-08	8,63E-08	4,77E-06	0,00E+00	4,80E-06
Nickel	3,72E-09	1,01E-08	5,56E-07	0,00E+00	5,60E-07
Mercure	6,38E-10	1,73E-09	9,53E-08	0,00E+00	9,60E-08
Zinc	1,16E-07	3,15E-07	1,74E-05	0,00E+00	1,75E-05
ENFANT					
Plomb	1,18E-07	1,71E-07	9,05E-05	0,00E+00	9,06E-05
Cadmium	1,46E-09	2,11E-09	1,11E-06	3,38E-08	1,15E-06
Chrome III	2,24E-08	3,23E-08	1,71E-05	0,00E+00	1,71E-05
Cuivre	5,97E-08	8,63E-08	4,57E-05	0,00E+00	4,57E-05
Nickel	6,96E-09	1,01E-08	5,33E-06	0,00E+00	5,33E-06
Mercure	1,19E-09	1,73E-09	9,13E-07	0,00E+00	9,14E-07
Zinc	2,18E-07	3,15E-07	1,67E-04	0,00E+00	1,67E-04

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION					
3 - SCENARIO SPORTIF FREQUENTANT LA FORET	Inhalation		Ingestion	Absorption cutanée	Apport total adulte
	poussières		sol	sol + poussières	
	DJEpouss (mg/kg/j)	CEpouss (mg/m3)	DJEsol (mg/kg/j)	DJEsp (mg/kg/j)	DJEtot (mg/kg/j)
ADULTE					
Plomb	7,95E-08	1,71E-07	9,45E-06	0,00E+00	9,53E-06
Cadmium	9,78E-10	2,11E-09	1,16E-07	8,88E-09	1,26E-07
Chrome III	1,50E-08	3,23E-08	1,79E-06	0,00E+00	1,80E-06
Cuivre	4,01E-08	8,63E-08	4,77E-06	0,00E+00	4,81E-06
Nickel	4,68E-09	1,01E-08	5,56E-07	0,00E+00	5,61E-07
Mercure	8,02E-10	1,73E-09	9,53E-08	0,00E+00	9,61E-08
Zinc	1,46E-07	3,15E-07	1,74E-05	0,00E+00	1,75E-05
ENFANT					
Plomb	1,18E-07	1,71E-07	9,05E-05	0,00E+00	9,06E-05
Cadmium	1,46E-09	2,11E-09	1,11E-06	3,38E-08	1,15E-06
Chrome III	2,24E-08	3,23E-08	1,71E-05	0,00E+00	1,71E-05
Cuivre	5,97E-08	8,63E-08	4,57E-05	0,00E+00	4,57E-05
Nickel	6,96E-09	1,01E-08	5,33E-06	0,00E+00	5,33E-06
Mercure	1,19E-09	1,73E-09	9,13E-07	0,00E+00	9,14E-07
Zinc	2,18E-07	3,15E-07	1,67E-04	0,00E+00	1,67E-04

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION					
4 - SCENARIO PROMENADE QUOTIDIENNE EN FORET	Inhalation		Ingestion	Absorption cutanée	Apport total adulte
	poussières		sol	sol + poussières	
	DJEpouss (mg/kg/j)	CEpouss (mg/m3)	DJEsol (mg/kg/j)	DJEsp (mg/kg/j)	DJETot (mg/kg/j)
ADULTE					
Plomb	2,04E-07	5,51E-07	3,08E-05	0,00E+00	3,10E-05
Cadmium	2,51E-09	6,78E-09	3,79E-07	5,72E-08	4,39E-07
Chrome III	3,85E-08	1,04E-07	5,82E-06	0,00E+00	5,86E-06
Cuivre	1,03E-07	2,78E-07	1,55E-05	0,00E+00	1,56E-05
Nickel	1,20E-08	3,24E-08	1,81E-06	0,00E+00	1,82E-06
Mercure	2,06E-09	5,56E-09	3,11E-07	0,00E+00	3,13E-07
Zinc	3,75E-07	1,01E-06	5,67E-05	0,00E+00	5,71E-05
ENFANT					
Plomb	3,81E-07	5,51E-07	2,90E-04	0,00E+00	2,90E-04
Cadmium	4,69E-09	6,78E-09	3,57E-06	2,18E-07	3,79E-06
Chrome III	7,21E-08	1,04E-07	5,48E-05	0,00E+00	5,49E-05
Cuivre	1,92E-07	2,78E-07	1,46E-04	0,00E+00	1,46E-04
Nickel	2,24E-08	3,24E-08	1,71E-05	0,00E+00	1,71E-05
Mercure	3,85E-09	5,56E-09	2,92E-06	0,00E+00	2,93E-06
Zinc	7,02E-07	1,01E-06	5,33E-04	0,00E+00	5,34E-04

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION					
5 - SCENARIO CENTRE EQUESTRE	Inhalation		Ingestion	Absorption cutanée	Apport total adulte
	poussières		sol	sol + poussières	
	DJEpouss (mg/kg/j)	CEpouss (mg/m3)	DJEsol (mg/kg/j)	DJEsp (mg/kg/j)	DJETot (mg/kg/j)
ADULTE					
Plomb	1,07E-06	2,90E-06	1,60E-04	0,00E+00	1,61E-04
Cadmium	1,32E-08	3,56E-08	1,97E-06	3,76E-08	2,02E-06
Chrome III	2,02E-07	5,47E-07	3,03E-05	0,00E+00	3,05E-05
Cuivre	5,40E-07	1,46E-06	8,09E-05	0,00E+00	8,15E-05
Nickel	6,30E-08	1,70E-07	9,44E-06	0,00E+00	9,50E-06
Mercure	1,08E-08	2,92E-08	1,62E-06	0,00E+00	1,63E-06
Zinc	1,97E-06	5,33E-06	2,95E-04	0,00E+00	2,97E-04
ENFANT					
Plomb	1,18E-07	1,71E-07	9,05E-05	0,00E+00	9,06E-05
Cadmium	1,46E-09	2,11E-09	1,11E-06	3,38E-08	1,15E-06
Chrome III	2,24E-08	3,23E-08	1,71E-05	0,00E+00	1,71E-05
Cuivre	5,97E-08	8,63E-08	4,57E-05	0,00E+00	4,57E-05
Nickel	6,96E-09	1,01E-08	5,33E-06	0,00E+00	5,33E-06
Mercure	1,19E-09	1,73E-09	9,13E-07	0,00E+00	9,14E-07
Zinc	2,18E-07	3,15E-07	1,67E-04	0,00E+00	1,67E-04

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION					
6 - SCENARIO ACTIVITES COMMERCIALES ET DE SERVICES	Inhalation		Ingestion	Absorption cutanée	Apport total adulte
	poussières		sol	sol + poussières	
	DJEpouss (mg/kg/j)	CEpouss (mg/m3)	DJEsol (mg/kg/j)	DJEsp (mg/kg/j)	DJEtot (mg/kg/j)
ADULTE					
Plomb	9,31E-07	3,70E-06	1,01E-05	0,00E+00	1,10E-05
Cadmium	1,15E-08	4,55E-08	1,24E-07	3,76E-09	1,40E-07
Chrome III	1,76E-07	6,99E-07	1,91E-06	0,00E+00	2,09E-06
Cuivre	4,70E-07	1,86E-06	5,10E-06	0,00E+00	5,57E-06
Nickel	5,48E-08	2,17E-07	5,95E-07	0,00E+00	6,50E-07
Mercure	9,39E-09	3,73E-08	1,02E-07	0,00E+00	1,11E-07
Zinc	1,71E-06	6,80E-06	1,86E-05	0,00E+00	2,03E-05
ENFANT					
Plomb	1,29E-07	2,51E-07	2,28E-05	0,00E+00	2,29E-05
Cadmium	1,58E-09	3,08E-09	2,80E-07	3,94E-08	3,21E-07
Chrome III	2,43E-08	4,74E-08	4,30E-06	0,00E+00	4,33E-06
Cuivre	6,49E-08	1,26E-07	1,15E-05	0,00E+00	1,16E-05
Nickel	7,57E-09	1,47E-08	1,34E-06	0,00E+00	1,35E-06
Mercure	1,30E-09	2,53E-09	2,30E-07	0,00E+00	2,31E-07
Zinc	2,37E-07	4,61E-07	4,19E-05	0,00E+00	4,21E-05

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION					
7 - SCENARIO HEBERGEMENT DE TOURISME ET LOISIRS	Inhalation		Ingestion	Absorption cutanée	Apport total adulte
	poussières		sol	sol + poussières	
	DJEpouss (mg/kg/j)	CEpouss (mg/m3)	DJEsol (mg/kg/j)	DJEsp (mg/kg/j)	DJEtot (mg/kg/j)
ADULTE					
Plomb	2,35E-06	3,21E-06	8,00E-05	0,00E+00	8,23E-05
Cadmium	2,89E-08	3,94E-08	9,84E-07	3,76E-09	1,02E-06
Chrome III	4,45E-07	6,06E-07	1,51E-05	0,00E+00	1,56E-05
Cuivre	1,19E-06	1,62E-06	4,03E-05	0,00E+00	4,15E-05
Nickel	1,38E-07	1,89E-07	4,70E-06	0,00E+00	4,84E-06
Mercuré	2,37E-08	3,23E-08	8,07E-07	0,00E+00	8,31E-07
Zinc	4,33E-06	5,90E-06	1,47E-04	0,00E+00	1,51E-04
ENFANT					
Plomb	3,29E-07	3,16E-07	4,86E-05	0,00E+00	4,89E-05
Cadmium	4,05E-09	3,89E-09	5,98E-07	2,65E-09	6,05E-07
Chrome III	6,22E-08	5,97E-08	9,19E-06	0,00E+00	9,25E-06
Cuivre	1,66E-07	1,59E-07	2,45E-05	0,00E+00	2,47E-05
Nickel	1,93E-08	1,86E-08	2,86E-06	0,00E+00	2,88E-06
Mercuré	3,32E-09	3,19E-09	4,90E-07	0,00E+00	4,94E-07
Zinc	6,05E-07	5,81E-07	8,94E-05	0,00E+00	9,00E-05

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION					
8 - SCENARIO CENTRE DE FORMATION ET VACANCES PARTICIPATIVES	Inhalation		Ingestion	Absorption cutanée	Apport total adulte
	poussières		sol	sol + poussières	
	DJEpouss (mg/kg/j)	CEpouss (mg/m3)	DJEsol (mg/kg/j)	DJEsp (mg/kg/j)	DJEtot (mg/kg/j)
ADULTE					
Plomb	1,19E-06	3,21E-06	8,00E-05	0,00E+00	8,12E-05
Cadmium	1,46E-08	3,94E-08	9,84E-07	3,76E-09	1,00E-06
Chrome III	2,24E-07	6,06E-07	1,51E-05	0,00E+00	1,53E-05
Cuivre	5,98E-07	1,62E-06	4,03E-05	0,00E+00	4,09E-05
Nickel	6,97E-08	1,89E-07	4,70E-06	0,00E+00	4,77E-06
Mercure	1,20E-08	3,23E-08	8,07E-07	0,00E+00	8,19E-07
Zinc	2,18E-06	5,90E-06	1,47E-04	0,00E+00	1,49E-04

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION					
9 - SCENARIO HABITAT DES GENS DU VOYAGE	Inhalation		Ingestion	Absorption cutanée	Apport total adulte
	poussières		sol	sol + poussières	
	DJEpouss (mg/kg/j)	CEpouss (mg/m3)	DJEsol (mg/kg/j)	DJEsp (mg/kg/j)	DJEtot (mg/kg/j)
ADULTE					
Plomb	2,36E-06	9,37E-06	3,61E-04	0,00E+00	3,64E-04
Cadmium	2,90E-08	1,15E-07	4,44E-06	3,94E-08	4,51E-06
Chrome III	4,46E-07	1,77E-06	6,83E-05	0,00E+00	6,87E-05
Cuivre	1,19E-06	4,73E-06	1,82E-04	0,00E+00	1,83E-04
Nickel	1,39E-07	5,51E-07	2,13E-05	0,00E+00	2,14E-05
Mercure	2,38E-08	9,45E-08	3,65E-06	0,00E+00	3,67E-06
Zinc	4,34E-06	1,72E-05	6,65E-04	0,00E+00	6,69E-04
ENFANT					
Plomb	5,17E-06	1,01E-05	6,88E-03	0,00E+00	6,89E-03
Cadmium	6,36E-08	1,24E-07	8,46E-05	7,15E-08	8,48E-05
Chrome III	9,77E-07	1,90E-06	1,30E-03	0,00E+00	1,30E-03
Cuivre	2,61E-06	5,08E-06	3,47E-03	0,00E+00	3,47E-03
Nickel	3,04E-07	5,92E-07	4,05E-04	0,00E+00	4,05E-04
Mercure	5,21E-08	1,02E-07	6,94E-05	0,00E+00	6,95E-05
Zinc	9,51E-06	1,85E-05	1,27E-02	0,00E+00	1,27E-02

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION						
10 - SCENARIO RESIDENTIEL INDIVIDUEL OU COLLECTIF AVEC JARDIN POTAGER	Inhalation		Ingestion		Absorption cutanée	Apport total adulte
	poussières		sol	légumes	sol + poussières	
	DJEpouss (mg/kg/j)	CEpouss (mg/m3)	DJEsol (mg/kg/j)	DJElég (mg/kg/j)	DJEsp (mg/kg/j)	DJETot (mg/kg/j)
ADULTE						
Plomb	2,83E-06	1,12E-05	2,45E-03	3,61E-04	0,00E+00	2,81E-03
Cadmium	3,48E-08	1,38E-07	8,02E-04	4,44E-06	3,94E-08	8,07E-04
Chrome III	5,35E-07	2,13E-06	5,20E-06	6,83E-05	0,00E+00	7,40E-05
Cuivre	1,43E-06	5,68E-06	1,40E-02	1,82E-04	0,00E+00	1,42E-02
Nickel	1,67E-07	6,62E-07	5,23E-05	2,13E-05	0,00E+00	7,37E-05
Mercuré	2,86E-08	1,13E-07	6,26E-05	3,65E-06	0,00E+00	6,63E-05
Zinc	5,21E-06	2,07E-05	4,48E-02	6,65E-04	0,00E+00	4,55E-02
ENFANT						
Plomb	6,21E-06	1,21E-05	6,65E-03	3,44E-03	0,00E+00	1,01E-02
Cadmium	7,64E-08	1,49E-07	2,18E-03	4,23E-05	7,15E-08	2,22E-03
Chrome III	1,17E-06	2,29E-06	1,41E-05	6,50E-04	0,00E+00	6,65E-04
Cuivre	3,13E-06	6,10E-06	3,80E-02	1,74E-03	0,00E+00	3,98E-02
Nickel	3,65E-07	7,11E-07	1,42E-04	2,02E-04	0,00E+00	3,44E-04
Mercuré	6,27E-08	1,22E-07	1,70E-04	3,47E-05	0,00E+00	2,05E-04
Zinc	1,14E-05	2,22E-05	1,21E-01	6,33E-03	0,00E+00	1,28E-01

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION					
11 - SCENARIO RESIDENTIEL INDIVIDUEL OU COLLECTIF SANS JARDIN POTAGER	Inhalation		Ingestion	Absorption cutanée	Apport total adulte
	poussières		sol	sol + poussières	
	DJEpouss (mg/kg/j)	CEpouss (mg/m3)	DJEsol (mg/kg/j)	DJEsp (mg/kg/j)	DJEtot (mg/kg/j)
ADULTE					
Plomb	2,83E-06	1,12E-05	3,61E-04	0,00E+00	3,64E-04
Cadmium	3,48E-08	1,38E-07	4,44E-06	3,94E-08	4,52E-06
Chrome III	5,35E-07	2,13E-06	6,83E-05	0,00E+00	6,88E-05
Cuivre	1,43E-06	5,68E-06	1,82E-04	0,00E+00	1,84E-04
Nickel	1,67E-07	6,62E-07	2,13E-05	0,00E+00	2,14E-05
Mercuré	2,86E-08	1,13E-07	3,65E-06	0,00E+00	3,67E-06
Zinc	5,21E-06	2,07E-05	6,65E-04	0,00E+00	6,70E-04
ENFANT					
Plomb	5,23E-06	1,02E-05	3,44E-03	0,00E+00	3,45E-03
Cadmium	6,44E-08	1,25E-07	4,23E-05	7,15E-08	4,25E-05
Chrome III	9,89E-07	1,93E-06	6,50E-04	0,00E+00	6,51E-04
Cuivre	2,64E-06	5,14E-06	1,74E-03	0,00E+00	1,74E-03
Nickel	3,08E-07	5,99E-07	2,02E-04	0,00E+00	2,03E-04
Mercuré	5,28E-08	1,03E-07	3,47E-05	0,00E+00	3,48E-05
Zinc	9,62E-06	1,87E-05	6,33E-03	0,00E+00	6,34E-03

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION						
12 - SCENARIO JARDINS FAMILIAUX	Inhalation		Ingestion		Absorption cutanée	Apport total adulte
	poussières		légumes	sol	sol + poussières	
	DJE _{pouss} (mg/kg/j)	CE _{pouss} (mg/m ³)	DJE _{lég} (mg/kg/j)	DJE _{sol} (mg/kg/j)	DJE _{sp} (mg/kg/j)	DJE _{tot} (mg/kg/j)
ADULTE						
Plomb	1,37E-07	5,43E-07	2,45E-03	3,61E-04	0,00E+00	2,81E-03
Cadmium	1,68E-09	6,68E-09	8,02E-04	4,44E-06	3,94E-08	8,07E-04
Chrome III	2,58E-08	1,03E-07	5,20E-06	6,83E-05	0,00E+00	7,35E-05
Cuivre	6,90E-08	2,74E-07	1,40E-02	1,82E-04	0,00E+00	1,42E-02
Nickel	8,04E-09	3,19E-08	5,23E-05	2,13E-05	0,00E+00	7,35E-05
Mercure	1,38E-09	5,48E-09	6,26E-05	3,65E-06	0,00E+00	6,63E-05
Zinc	2,52E-07	9,99E-07	4,48E-02	6,65E-04	0,00E+00	4,54E-02
ENFANT						
Plomb	1,22E-07	2,37E-07	6,65E-03	1,50E-03	0,00E+00	8,15E-03
Cadmium	1,50E-09	2,92E-09	2,18E-03	1,85E-05	3,12E-08	2,19E-03
Chrome III	2,30E-08	4,48E-08	1,41E-05	2,84E-04	0,00E+00	2,98E-04
Cuivre	6,14E-08	1,20E-07	3,80E-02	7,57E-04	0,00E+00	3,88E-02
Nickel	7,16E-09	1,39E-08	1,42E-04	8,83E-05	0,00E+00	2,30E-04
Mercure	1,23E-09	2,39E-09	1,70E-04	1,51E-05	0,00E+00	1,85E-04
Zinc	2,24E-07	4,36E-07	1,21E-01	2,76E-03	0,00E+00	1,24E-01

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION					
13 - SCENARIO CRECHE	Inhalation		Ingestion	Absorption cutanée	Apport total adulte
	poussières		sol	sol + poussières	
	DJEpouss (mg/kg/j)	CEpouss (mg/m3)	DJEsol (mg/kg/j)	DJEsp (mg/kg/j)	DJEtot (mg/kg/j)
ADULTE					
Plomb	8,66E-07	3,44E-06	2,41E-04	0,00E+00	2,42E-04
Cadmium	1,06E-08	4,23E-08	2,96E-06	3,76E-09	2,98E-06
Chrome III	1,64E-07	6,50E-07	4,55E-05	0,00E+00	4,57E-05
Cuivre	4,37E-07	1,73E-06	1,22E-04	0,00E+00	1,22E-04
Nickel	5,09E-08	2,02E-07	1,42E-05	0,00E+00	1,42E-05
Mercur	8,73E-09	3,47E-08	2,43E-06	0,00E+00	2,44E-06
Zinc	1,59E-06	6,32E-06	4,43E-04	0,00E+00	4,45E-04
ENFANT					
Plomb	1,77E-06	3,44E-06	2,29E-03	0,00E+00	2,30E-03
Cadmium	2,17E-08	4,23E-08	2,82E-05	4,76E-08	2,83E-05
Chrome III	3,34E-07	6,50E-07	4,33E-04	0,00E+00	4,34E-04
Cuivre	8,91E-07	1,73E-06	1,16E-03	0,00E+00	1,16E-03
Nickel	1,04E-07	2,02E-07	1,35E-04	0,00E+00	1,35E-04
Mercur	1,78E-08	3,47E-08	2,31E-05	0,00E+00	2,32E-05
Zinc	3,25E-06	6,32E-06	4,22E-03	0,00E+00	4,22E-03

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION					
14 - SCENARIO GROUPE SCOLAIRE	Inhalation		Ingestion	Absorption cutanée	Apport total
	poussières		sol	sol + poussières	
	DJEpouss (mg/kg/j)	CEpouss (mg/m3)	DJEsol (mg/kg/j)	DJEsp (mg/kg/j)	DJEtot (mg/kg/j)
ADULTE					
Plomb	6,37E-07	2,53E-06	1,77E-04	0,00E+00	1,78E-04
Cadmium	7,84E-09	3,11E-08	2,18E-06	2,77E-09	2,19E-06
Chrome III	1,20E-07	4,79E-07	3,35E-05	0,00E+00	3,36E-05
Cuivre	3,22E-07	1,28E-06	8,95E-05	0,00E+00	8,98E-05
Nickel	3,75E-08	1,49E-07	1,04E-05	0,00E+00	1,05E-05
Mercuré	6,43E-09	2,55E-08	1,79E-06	0,00E+00	1,80E-06
Zinc	1,17E-06	4,66E-06	3,26E-04	0,00E+00	3,27E-04
ENFANT					
Plomb	1,44E-06	2,80E-06	1,69E-03	0,00E+00	1,69E-03
Cadmium	1,77E-08	3,44E-08	2,08E-05	3,51E-08	2,08E-05
Chrome III	2,72E-07	5,29E-07	3,19E-04	0,00E+00	3,19E-04
Cuivre	7,25E-07	1,41E-06	8,52E-04	0,00E+00	8,53E-04
Nickel	8,46E-08	1,65E-07	9,93E-05	0,00E+00	9,94E-05
Mercuré	1,45E-08	2,82E-08	1,70E-05	0,00E+00	1,71E-05
Zinc	2,64E-06	5,15E-06	3,11E-03	0,00E+00	3,11E-03

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION						
15 - SCENARIO CHASSE	Inhalation		Ingestion		Absorption cutanée	Apport total
	poussières		gibier	sol	sol + poussières	
	DJEpouss (mg/kg/j)	CEpouss (mg/m3)	DJEgib (mg/kg/j)	DJEsol (mg/kg/j)	DJEsp (mg/kg/j)	DJETot (mg/kg/j)
ADULTE						
Plomb	1,90E-07	5,13E-07	2,36E-05	2,84E-05	0,00E+00	5,22E-05
Cadmium	2,34E-09	6,32E-09	1,77E-06	3,50E-07	6,66E-10	2,12E-06
Chrome III	3,59E-08	9,70E-08	8,00E-05	5,38E-06	0,00E+00	8,54E-05
Cuivre	9,58E-08	2,59E-07	6,23E-04	1,43E-05	0,00E+00	6,37E-04
Nickel	1,12E-08	3,02E-08	1,57E-05	1,67E-06	0,00E+00	1,74E-05
Mercure	1,92E-09	5,18E-09	7,87E-06	2,87E-07	0,00E+00	8,16E-06
Zinc	3,49E-07	9,44E-07	3,53E-02	5,23E-05	0,00E+00	3,54E-02
ENFANT						
Plomb			7,56E-05			7,56E-05
Cadmium			5,67E-06			5,67E-06
Chrome III			2,56E-04			2,56E-04
Cuivre			1,99E-03			1,99E-03
Nickel			5,02E-05			5,02E-05
Mercure			2,52E-05			2,52E-05
Zinc			1,13E-01			1,13E-01

DOSES JOURNALIERES D'EXPOSITION						
16 - CUEILLETTE	Inhalation		Ingestion		Absorption cutanée	Apport total
	poussières		baies et champ.	sol	sol + poussières	
	DJEpouss (mg/kg/j)	CEpouss (mg/m3)	DJEgib (mg/kg/j)	DJEsol (mg/kg/j)	DJEsp (mg/kg/j)	DJETot (mg/kg/j)
ADULTE						
Plomb	6,33E-08	1,71E-07	3,54E-05	9,45E-06	0,00E+00	4,49E-05
Cadmium	7,78E-10	2,11E-09	1,16E-05	1,16E-07	8,88E-10	1,17E-05
Chrome III	1,20E-08	3,23E-08	7,51E-08	1,79E-06	0,00E+00	1,87E-06
Cuivre	3,19E-08	8,63E-08	2,03E-04	4,77E-06	0,00E+00	2,07E-04
Nickel	3,72E-09	1,01E-08	7,55E-07	5,56E-07	0,00E+00	1,31E-06
Mercur	6,38E-10	1,73E-09	9,05E-07	9,53E-08	0,00E+00	1,00E-06
Zinc	1,16E-07	3,15E-07	6,47E-04	1,74E-05	0,00E+00	6,65E-04
ENFANT						
Plomb	1,18E-07	1,71E-07	2,32E-04	9,05E-05	0,00E+00	3,23E-04
Cadmium	1,46E-09	2,11E-09	7,61E-05	1,11E-06	0,00E+00	7,72E-05
Chrome III	2,24E-08	3,23E-08	4,93E-07	1,71E-05	0,00E+00	1,76E-05
Cuivre	5,97E-08	8,63E-08	1,33E-03	4,57E-05	0,00E+00	1,38E-03
Nickel	6,96E-09	1,01E-08	4,96E-06	5,33E-06	0,00E+00	1,03E-05
Mercur	1,19E-09	1,73E-09	5,94E-06	9,13E-07	0,00E+00	6,86E-06
Zinc	2,18E-07	3,15E-07	4,25E-03	1,67E-04	0,00E+00	4,42E-03

ANNEXE 2.6

***Présentation des risques sanitaires (QD et ERI)
calculés par voie d'exposition***

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion	ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	sol	par le sol	
1- SCENARIO AGRICOLE ET FORESTIER	ERI-pouss	ERI-sol	ERI-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	2,02E-08	4,87E-07	0,00E+00	5,07E-07
Cadmium	2,29E-08	0,00E+00	0,00E+00	2,29E-08
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	1,46E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,46E-08
Mercure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion	QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	sol	par le sol	
1- SCENARIO AGRICOLE ET FORESTIER	QD-pouss	QD-sol	QD-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	0,005792419	0,254643596	0	0,260436015
Cadmium	0,001781390	0,001973479	0,00003755	0,003792422
Chrome III	0,000009124	0,000020216	0	0,000029340
Cuivre	0,001461139	0,008093472	0	0,009554611
Nickel	0,001893152	0,000471891	0	0,002365042
Mercure	0,000097392	0,000809203	0	0,000906595
Zinc	0,000008254	0,000983716	0	0,000991970

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion	ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	sol	par le sol	
2 - SCENARIO FAMILLE FREQUENTANT LA FORET	ERI-pouss	ERI-sol	ERI-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	9,11E-10	2,75E-08	0,00E+00	2,85E-08
Cadmium	1,30E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,30E-09
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	8,28E-10	0,00E+00	0,00E+00	8,28E-10
Mercuré	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-
ENFANTS				
Plomb	4,26E-10	6,60E-08	0,00E+00	6,64E-08
Cadmium	3,25E-10	0,00E+00	0,00E+00	3,25E-10
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	2,07E-10	0,00E+00	0,00E+00	2,07E-10
Mercuré	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion	QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	sol	par le sol	
2 - SCENARIO FAMILLE FREQUENTANT LA FORET	QD-pouss	QD-sol	QD-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	0,000342279	0,015001935	0	0,015344214
Cadmium	0,000105264	0,000116264	0,00000888	0,000230404
Chrome III	0,000000539	0,000001191	0	0,000001730
Cuivre	0,000086340	0,000476814	0	0,000563154
Nickel	0,000111868	0,000027801	0	0,000139669
Mercuré	0,000005755	0,000047673	0	0,000053428
Zinc	0,000000388	0,000057954	0	0,000058342
ENFANTS				
Plomb	0,000342279	0,143687043	0	0,144029323
Cadmium	0,000105264	0,001113569	0,00003378	0,001252617
Chrome III	0,000000539	0,000011407	0	0,000011946
Cuivre	0,000086340	0,004566881	0	0,004653221
Nickel	0,000111868	0,000266272	0	0,000378140
Mercuré	0,000005755	0,000456607	0	0,000462362
Zinc	0,000000726	0,000555079	0	0,000555805

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion	ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	sol	par le sol	
3 - SCENARIO SPORTIF FREQUENTANT LA FORET	ERI-pouss	ERI-sol	ERI-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	1,15E-09	2,75E-08	0,00E+00	2,87E-08
Cadmium	1,30E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,30E-09
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	8,28E-10	0,00E+00	0,00E+00	8,28E-10
Mercure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-
ENFANTS				
Plomb	4,26E-10	6,60E-08	0,00E+00	6,64E-08
Cadmium	3,25E-10	0,00E+00	0,00E+00	3,25E-10
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	2,07E-10	0,00E+00	0,00E+00	2,07E-10
Mercure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion	QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	sol	par le sol	
3 - SCENARIO SPORTIF FREQUENTANT LA FORET	QD-pouss	QD-sol	QD-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	0,000342279	0,015001935	0	0,015344214
Cadmium	0,000105264	0,000116264	8,87602E-06	0,000230404
Chrome III	5,39144E-07	1,19097E-06	0	1,73012E-06
Cuivre	8,634E-05	0,000476814	0	0,000563154
Nickel	0,000111868	2,78007E-05	0	0,000139669
Mercure	5,75498E-06	4,76729E-05	0	5,34279E-05
Zinc	4,87714E-07	5,79541E-05	0	5,84418E-05
ENFANTS				
Plomb	0,000342279	0,143687043	0	0,144029323
Cadmium	0,000105264	0,001113569	0,00003378	0,001252617
Chrome III	0,000000539	0,000011407	0	0,000011946
Cuivre	0,000086340	0,004566881	0	0,004653221
Nickel	0,000111868	0,000266272	0	0,000378140
Mercure	0,000005755	0,000456607	0	0,000462362
Zinc	0,000000726	0,000555079	0	0,000555805

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion	ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	sol	par le sol	
4 - SCENARIO PROMENADE QUOTIDIENNE EN FORET	ERI-pouss	ERI-sol	ERI-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	2,94E-09	8,98E-08	0,00E+00	9,27E-08
Cadmium	4,19E-09	0,00E+00	0,00E+00	4,19E-09
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	2,67E-09	0,00E+00	0,00E+00	2,67E-09
Mercure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-
ENFANTS				
Plomb	1,37E-09	2,11E-07	0,00E+00	2,13E-07
Cadmium	1,05E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,05E-09
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	6,67E-10	0,00E+00	0,00E+00	6,67E-10
Mercure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion	QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	sol	par le sol	
4 - SCENARIO PROMENADE QUOTIDIENNE EN FORET	QD-pouss	QD-sol	QD-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	0,001102534	0,048905752	0	0,050008286
Cadmium	0,000339071	0,000379018	0,00005718	0,000775271
Chrome III	0,000001737	0,000003883	0	0,000005619
Cuivre	0,000278115	0,001554397	0	0,001832512
Nickel	0,000360344	0,000090629	0	0,000450974
Mercure	0,000018538	0,000155412	0	0,000173950
Zinc	0,000001250	0,000188928	0	0,000190178
ENFANTS				
Plomb	0,001102534	0,460066587	0	0,461169121
Cadmium	0,000339071	0,003565499	0,00021764	0,004122212
Chrome III	0,000001737	0,000036524	0	0,000038260
Cuivre	0,000278115	0,014622539	0	0,014900654
Nickel	0,000360344	0,000852568	0	0,001212913
Mercure	0,000018538	0,001461993	0	0,001480531
Zinc	0,000002338	0,001777288	0	0,001779626

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion	ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	sol	par le sol	
5 - SCENARIO CENTRE EQUESTRE	ERI-pouss	ERI-sol	ERI-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	1,61E-08	4,87E-07	0,00E+00	5,03E-07
Cadmium	2,29E-08	0,00E+00	0,00E+00	2,29E-08
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	1,46E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,46E-08
Mercur	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-
ENFANTS				
Plomb	4,26E-10	6,60E-08	0,00E+00	6,64E-08
Cadmium	3,25E-10	0,00E+00	0,00E+00	3,25E-10
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	2,07E-10	0,00E+00	0,00E+00	2,07E-10
Mercur	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion	QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	sol	par le sol	
5 - SCENARIO CENTRE EQUESTRE	QD-pouss	QD-sol	QD-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	0,005792419	0,254643596	0	0,260436015
Cadmium	0,001781390	0,001973479	0,00003755	0,003792422
Chrome III	0,000009124	0,000020216	0	0,000029340
Cuivre	0,001461139	0,008093472	0	0,009554611
Nickel	0,001893152	0,000471891	0	0,002365042
Mercur	0,000097392	0,000809203	0	0,000906595
Zinc	0,000006567	0,000983716	0	0,000990283
ENFANTS				
Plomb	0,000342279	0,143687043	0	0,144029323
Cadmium	0,000105264	0,001113569	0,00003378	0,001252617
Chrome III	0,000000539	0,000011407	0	0,000011946
Cuivre	0,000086340	0,004566881	0	0,004653221
Nickel	0,000111868	0,000266272	0	0,000378140
Mercur	0,000005755	0,000456607	0	0,000462362
Zinc	0,000000726	0,000555079	0	0,000555805

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion	ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	sol	par le sol	
6 - SCENARIO ACTIVITES COMMERCIALES ET DE SERVICES	ERI-pouss	ERI-sol	ERI-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	1,40E-08	3,07E-08	0,00E+00	4,47E-08
Cadmium	2,92E-08	0,00E+00	0,00E+00	2,92E-08
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	1,86E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,86E-08
Mercure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-
ENFANTS				
Plomb	4,63E-10	1,66E-08	0,00E+00	1,71E-08
Cadmium	4,75E-10	0,00E+00	0,00E+00	4,75E-10
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	3,03E-10	0,00E+00	0,00E+00	3,03E-10
Mercure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion	QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	sol	par le sol	
6 - SCENARIO ACTIVITES COMMERCIALES ET DE SERVICES	QD-pouss	QD-sol	QD-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	0,007393286	0,016058605	0	0,023451892
Cadmium	0,002273718	0,000124454	0,00000376	0,002401927
Chrome III	0,000011646	0,000001275	0	0,000012920
Cuivre	0,001864958	0,000510399	0	0,002375357
Nickel	0,002416368	0,000029759	0	0,002446127
Mercure	0,000124308	0,000051031	0	0,000175339
Zinc	0,000005708	0,000062036	0	0,000067744
ENFANTS				
Plomb	0,000501053	0,036136861	0	0,036637915
Cadmium	0,000154093	0,000280059	0,00003941	0,000473566
Chrome III	0,000000789	0,000002869	0	0,000003658
Cuivre	0,000126391	0,001148557	0	0,001274948
Nickel	0,000163761	6,69667E-05	0	0,000230727
Mercure	0,000008425	0,000114835	0	0,000123260
Zinc	0,000000789	0,000139601	0	0,000140390

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion	ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	sol	par le sol	
7 - SCENARIO HEBERGEMENT DE TOURISME ET LOISIRS	ERI-pouss	ERI-sol	ERI-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	3,53E-08	2,43E-07	0,00E+00	2,78E-07
Cadmium	2,54E-08	0,00E+00	0,00E+00	2,54E-08
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	1,62E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,62E-08
Mercuré	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-
ENFANTS				
Plomb	1,18E-09	3,54E-08	0,00E+00	3,66E-08
Cadmium	6,00E-10	0,00E+00	0,00E+00	6,00E-10
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	3,82E-10	0,00E+00	0,00E+00	3,82E-10
Mercuré	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion	QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	sol	par le sol	
7 - SCENARIO HEBERGEMENT DE TOURISME ET LOISIRS	QD-pouss	QD-sol	QD-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	0,006411840	0,126939450	0	0,133351290
Cadmium	0,001971886	0,000983776	0,00000376	0,002959417
Chrome III	0,000010100	0,000010077	0	0,000020177
Cuivre	0,001617388	0,004034584	0	0,005651972
Nickel	0,002095599	0,000235237	0	0,002330836
Mercuré	0,000107807	0,000403386	0	0,000511193
Zinc	0,000014426	0,000490381	0	0,000504807
ENFANTS				
Plomb	0,000631748	0,0771383	0	0,077770048
Cadmium	0,000194287	0,000597819	0,00000265	0,000794759
Chrome III	0,000000995	0,000006124	0	0,000007119
Cuivre	0,000159359	0,002451727	0	0,002611086
Nickel	0,000206476	0,000142948	0	0,000349424
Mercuré	0,000010622	0,000245129	0	0,000255751
Zinc	0,000002017	0,000297994	0	0,000300010

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion	ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	sol	par le sol	
8 - SCENARIO CENTRE DE FORMATION ET VACANCES PARTICIPATIVES	ERI-pouss	ERI-sol	ERI-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	1,78E-08	2,43E-07	0,00E+00	2,61E-07
Cadmium	2,54E-08	0,00E+00	0,00E+00	2,54E-08
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	1,62E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,62E-08
Mercur	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion	QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	sol	par le sol	
8 - SCENARIO CENTRE DE FORMATION ET VACANCES PARTICIPATIVES	QD-pouss	QD-sol	QD-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	0,006411840	0,126939450	0	0,133351290
Cadmium	0,001971886	0,000983776	0,00000376	0,002959417
Chrome III	0,000010100	0,000010077	0	0,000020177
Cuivre	0,001617388	0,004034584	0	0,005651972
Nickel	0,002095599	0,000235237	0	0,002330836
Mercur	0,000107807	0,000403386	0	0,000511193
Zinc	0,000007269	0,000490381	0	0,000497650

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion	ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	sol	par le sol	
9 - SCENARIO HABITAT DES GENS DU VOYAGE	ERI-pouss	ERI-sol	ERI-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	3,40E-08	1,05E-06	0,00E+00	1,09E-06
Cadmium	7,11E-08	0,00E+00	0,00E+00	7,11E-08
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	4,53E-08	0,00E+00	0,00E+00	4,53E-08
Mercure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

ENFANTS				
Plomb	1,86E-08	5,01E-06	0,00E+00	5,03E-06
Cadmium	1,91E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,91E-08
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	1,22E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,22E-08
Mercure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion	QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	sol	par le sol	
9 - SCENARIO HABITAT DES GENS DU VOYAGE	QD-pouss	QD-sol	QD-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	0,018734856	0,573521613	0	0,592256469
Cadmium	0,005761685	0,004444772	0,00003943	0,010245887
Chrome III	0,000029510	0,000045531	0	0,000075041
Cuivre	0,004725872	0,018228540	0	0,022954412
Nickel	0,006123163	0,001062817	0	0,007185980
Mercure	0,000315002	0,001822529	0	0,002137531
Zinc	0,000014463	0,002215577	0	0,002230040

ENFANTS				
Plomb	0,020125036	10,920480033	0	10,940605069
Cadmium	0,006189219	0,084633327	0,00007146	0,090894010
Chrome III	0,000031700	0,000866954	0	0,000898655
Cuivre	0,005076545	0,347091387	0	0,352167932
Nickel	0,006577520	0,020237193	0	0,026814712
Mercure	0,000338376	0,034702946	0	0,035041322
Zinc	0,000031697	0,042187013	0	0,042218709

RISQUES PAR VOIE					
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion		ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	légumes	sol	par le sol	
10 - SCENARIO RESIDENTIEL INDIVIDUEL OU COLLECTIF AVEC JARDIN POTAGER	ERI-pouss	ERI-lég	ERI-sol	ERI-cut-sol	
ADULTES					
Plomb	4,08E-08	7,14E-06	1,05E-06	0,00E+00	8,23E-06
Cadmium	8,54E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,54E-08
Chrome III	-	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-	-
Nickel	5,45E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,45E-08
Mercure	-	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-	-

ENFANTS					
Plomb	1,88E-08	4,84E-06	2,51E-06	0,00E+00	7,37E-06
Cadmium	1,93E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,93E-08
Chrome III	-	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-	-
Nickel	1,23E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,23E-08
Mercure	-	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-	-

RISQUES PAR VOIE					
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion		QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	légumes	sol	par le sol	
10 - SCENARIO RESIDENTIEL INDIVIDUEL OU COLLECTIF AVEC JARDIN POTAGER	QD-pouss	QD-lég	QD-sol	QD-cut-sol	
ADULTES					
Plomb	0,02249784	3,88844959	0,57352161	0	4,48446904
Cadmium	0,00691895	0,80216386	0,00444477	0,00003943	0,81356700
Chrome III	0,00003544	0,00000347	0,00004553	0	0,00008443
Cuivre	0,00567508	1,40205472	0,01822854	0	1,42595834
Nickel	0,00735303	0,00261258	0,00106282	0	0,01102842
Mercure	0,00037827	0,03130871	0,00182253	0	0,03350952
Zinc	0,00001737	0,14927842	0,00221558	0	0,15151136

ENFANTS					
Plomb	0,02036893	10,54821305	5,46024002	0	16,02882200
Cadmium	0,00626423	2,17603316	0,04231666	0,00007146	2,22468551
Chrome III	0,00003208	0,00000940	0,00043348	0	0,00047496
Cuivre	0,00513807	3,80335954	0,17354569	0	3,98204330
Nickel	0,00665723	0,00708716	0,01011860	0	0,02386299
Mercure	0,00034248	0,08493128	0,01735147	0	0,10262523
Zinc	0,00003208	0,40494817	0,02109351	0	0,42607376

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion	ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	sol	par le sol	
11 - SCENARIO RESIDENTIEL INDIVIDUEL OU COLLECTIF SANS JARDIN POTAGER	ERI-pouss	ERI-sol	ERI-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	4,08E-08	1,05E-06	0,00E+00	1,09E-06
Cadmium	8,54E-08	0,00E+00	0,00E+00	8,54E-08
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	5,45E-08	0,00E+00	0,00E+00	5,45E-08
Mercure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

ENFANTS				
Plomb	1,88E-08	2,51E-06	0,00E+00	2,53E-06
Cadmium	1,93E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,93E-08
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	1,23E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,23E-08
Mercure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion	QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	sol	par le sol	
11 - SCENARIO RESIDENTIEL INDIVIDUEL OU COLLECTIF SANS JARDIN POTAGER	QD-pouss	QD-sol	QD-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	0,02249784	0,57352161	0	0,59601945
Cadmium	0,00691895	0,00444477	0,00003943	0,01140315
Chrome III	0,00003544	0,00004553	0	0,00008097
Cuivre	0,00567508	0,01822854	0	0,02390362
Nickel	0,00735303	0,00106282	0	0,00841584
Mercure	0,00037827	0,00182253	0	0,00220080
Zinc	0,00001737	0,00221558	0	0,00223295

ENFANTS				
Plomb	0,02036893	5,46024002	0	5,48060895
Cadmium	0,00626423	0,04231666	0,00007146	0,04865235
Chrome III	0,00003208	0,00043348	0	0,00046556
Cuivre	0,00513807	0,17354569	0	0,17868376
Nickel	0,00665723	0,01011860	0	0,01677583
Mercure	0,00034248	0,01735147	0	0,01769395
Zinc	0,00003208	0,02109351	0	0,02112559

RISQUES PAR VOIE					
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion		ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	légumes	sol	par le sol	
12 - SCENARIO JARDINS FAMILIAUX	ERI-pouss	ERI-lég	ERI-sol	ERI-cut-sol	
ADULTES					
Plomb	1,97E-09	7,14E-06	1,05E-06	0,00E+00	8,19E-06
Cadmium	2,86E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,86E-08
Chrome III	-	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-	-
Nickel	4,16E-09	1,63E-05	6,63E-06	0,00E+00	2,29E-05
Mercure	-	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-	-

ENFANTS					
Plomb	4,38E-10	4,84E-06	1,09E-06	0,00E+00	5,94E-06
Cadmium	3,12E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,12E-09
Chrome III	-	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-	-
Nickel	4,54E-10	1,11E-05	6,89E-06	0,00E+00	1,79E-05
Mercure	-	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-	-

RISQUES PAR VOIE					
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion		QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	légumes	sol	par le sol	
12 - SCENARIO JARDINS FAMILIAUX	QD-pouss	QD-lég	QD-sol	QD-cut-sol	
ADULTES					
Plomb	0,00108608	4,89944649	0,72263723	0	5,62316980
Cadmium	0,00033401	2,24695758	0,01245034	0,00011045	2,25985238
Chrome III	0,00000171	0,00000347	0,00004553	0	0,00005071
Cuivre	0,00027396	0,28041094	0,00364571	0	0,28433061
Nickel	0,00319469	0,03918870	0,01594225	0	0,05832564
Mercure	0,00006087	0,29221467	0,01701027	0	0,30928581
Zinc	0,00005550	0,14927842	0,00221558	0	0,15154949

ENFANTS					
Plomb	0,00047393	13,29074844	3,00213924	0	16,29336160
Cadmium	0,00014575	6,09533098	0,05172396	0,00008735	6,14728804
Chrome III	0,00000075	0,00000940	0,00018915	0	0,00019930
Cuivre	0,00011955	0,76067191	0,01514581	0	0,77593726
Nickel	0,00139405	0,10630734	0,06623081	0	0,17393221
Mercure	0,00002656	0,79269193	0,07066782	0	0,86338631
Zinc	0,00002422	0,40494817	0,00920444	0	0,41417683

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion	ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	sol	par le sol	
13 - SCENARIO CRECHE	ERI-pouss	ERI-sol	ERI-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	1,30E-08	7,31E-07	0,00E+00	7,44E-07
Cadmium	2,72E-08	0,00E+00	0,00E+00	2,72E-08
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	1,73E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,73E-08
Mercure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

ENFANTS				
Plomb	3,18E-09	8,35E-07	0,00E+00	8,39E-07
Cadmium	3,26E-09	0,00E+00	0,00E+00	3,26E-09
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	2,08E-09	0,00E+00	0,00E+00	2,08E-09
Mercure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion	QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	sol	par le sol	
13 - SCENARIO CRECHE	QD-pouss	QD-sol	QD-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	0,00687641	0,38234774	0	0,38922415
Cadmium	0,00211476	0,00296318	0,00000376	0,00508169
Chrome III	0,00001083	0,00003035	0	0,00004119
Cuivre	0,00173457	0,01215236	0	0,01388694
Nickel	0,00224743	0,00070854	0	0,00295598
Mercure	0,00011562	0,00121502	0	0,00133064
Zinc	0,00000531	0,00147705	0	0,00148236

ENFANTS				
Plomb	0,00687641	3,64016001	0	3,64703642
Cadmium	0,00211476	0,02821111	0,00004764	0,03037351
Chrome III	0,00001083	0,00028898	0	0,00029982
Cuivre	0,00173457	0,11569713	0	0,11743170
Nickel	0,00224743	0,00674573	0	0,00899316
Mercure	0,00011562	0,01156765	0	0,01168327
Zinc	0,00001083	0,01406234	0	0,01407317

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion	ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	sol	par le sol	
14 - SCENARIO GROUPE SCOLAIRE	ERI-pouss	ERI-sol	ERI-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	9,18E-09	5,17E-07	0,00E+00	5,26E-07
Cadmium	1,92E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,92E-08
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	1,23E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,23E-08
Mercure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

ENFANTS				
Plomb	7,76E-09	1,85E-06	0,00E+00	1,85E-06
Cadmium	7,97E-09	0,00E+00	0,00E+00	7,97E-09
Chrome III	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-
Nickel	5,08E-09	0,00E+00	0,00E+00	5,08E-09
Mercure	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-

RISQUES PAR VOIE				
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion	QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	sol	par le sol	
14 - SCENARIO GROUPE SCOLAIRE	QD-pouss	QD-sol	QD-cut-sol	
ADULTES				
Plomb	0,00506353	0,28154697	0	0,28661051
Cadmium	0,00155723	0,00218198	0,00000277	0,00374197
Chrome III	0,00000798	0,00002235	0	0,00003033
Cuivre	0,00127728	0,00894856	0	0,01022583
Nickel	0,00165493	0,00052175	0	0,00217667
Mercure	0,00008514	0,00089470	0	0,00097983
Zinc	0,00000391	0,00108765	0	0,00109156

ENFANTS				
Plomb	0,00559670	2,68048146	0	2,68607816
Cadmium	0,00172120	0,02077363	0,00003508	0,02252992
Chrome III	0,00000882	0,00021280	0	0,00022161
Cuivre	0,00141177	0,08519516	0	0,08660693
Nickel	0,00182918	0,00496731	0	0,00679650
Mercure	0,00009410	0,00851800	0	0,00861210
Zinc	0,00000881	0,01035499	0	0,01036381

RISQUES PAR VOIE					
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion		ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	sol	gibier	par le sol	
15 - SCENARIO CHASSE	ERI-pouss	ERI-sol	ERI-gib	ERI-cut-sol	
ADULTES					
Plomb	2,73E-09	8,29E-08	6,88E-08	0,00E+00	1,54E-07
Cadmium	3,90E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,90E-09
Chrome III	-	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-	-
Nickel	2,49E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,49E-09
Mercure	-	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-	-

ENFANTS					
Plomb			2,20E-07		2,20E-07
Cadmium			0,00E+00		0,00E+00
Chrome III			-		-
Cuivre	-	-	-	-	-
Nickel			0,00E+00		0,00E+00
Mercure			-		-
Zinc			-		-

RISQUES PAR VOIE					
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion		QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	sol	gibier	par le sol	
15 - SCENARIO CHASSE	QD-pouss	QD-sol	QD-gib	QD-cut-sol	
ADULTES					
Plomb	0,00102684	0,04514136	0,03747332	0	0,08364152
Cadmium	0,00031579	0,00034984	0,00177079	0,00000067	0,00243709
Chrome III	0,00000162	0,00000358	0,00005335	0	0,00005856
Cuivre	0,00025902	0,00143475	0,06227688	0	0,06397065
Nickel	0,00033560	0,00008365	0,00078360	0	0,00120286
Mercure	0,00001726	0,00014345	0,00393553	0	0,00409625
Zinc	0,00000116	0,00017439	0,11770752	0	0,11788307

ENFANTS					
Plomb			0,12002330		0,12002330
Cadmium			0,00567167		0,00567167
Chrome III			0,00017089		0,00017089
Cuivre	-	-	0,19946665	-	0,19946665
Nickel			0,00250980		0,00250980
Mercure			0,01260512		0,01260512
Zinc			0,37700546		0,37700546

RISQUES PAR VOIE					
RISQUES CANCERIGENES	ERI par inhalation	ERI par ingestion		ERI par absorption cutanée	ERI total
	poussières	sol	baies et champ.	par le sol	
16 - SCENARIO CUEILLETTE	ERI-pouss	ERI-sol	ERI-baies/champ	ERI-cut-sol	
ADULTES					
Plomb	9,11E-10	2,75E-08	1,03E-07	0,00E+00	1,32E-07
Cadmium	9,02E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,02E-09
Chrome III	-	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-	-
Nickel	1,31E-09	1,73E-07	2,36E-07	0,00E+00	4,10E-07
Mercure	-	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-	-

ENFANTS					
Plomb	4,26E-10	6,60E-08	1,69E-07	0,00E+00	2,36E-07
Cadmium	2,26E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,26E-09
Chrome III	-	-	-	-	-
Cuivre	-	-	-	-	-
Nickel	3,28E-10	4,15E-07	3,87E-07	0,00E+00	8,02E-07
Mercure	-	-	-	-	-
Zinc	-	-	-	-	-

RISQUES PAR VOIE					
RISQUES NON CANCERIGENES	QD par inhalation	QD par ingestion		QD par absorption cutanée	QD total
	poussières	sol	baies et champ	par le sol	
16 - SCENARIO CUEILLETTE	QD-pouss	QD-sol	QD-baies/champ	QD-cut-sol	
ADULTES					
Plomb	0,00034228	0,01890244	0,07080707	0	0,09005179
Cadmium	0,00010526	0,00032567	0,03247315	0,00000249	0,03290658
Chrome III	0,00000054	0,00000119	0,00000005	0	0,00000178
Cuivre	0,00008634	0,00009536	0,00405251	0	0,00423422
Nickel	0,00100681	0,00041701	0,00056636	0	0,00199018
Mercure	0,00001918	0,00044495	0,00422310	0	0,00468723
Zinc	0,00001749	0,00005795	0,00215738	0	0,00223282

ENFANTS					
Plomb	0,00034228	0,18104567	0,46485671	0	0,64624466
Cadmium	0,00010526	0,00311924	0,21319006	0	0,21641457
Chrome III	0,00000054	0,00001141	0,00000033	0	0,00001228
Cuivre	0,00008634	0,00091338	0,02660523	0	0,02760495
Nickel	0,00100681	0,00399409	0,00371820	0	0,00871910
Mercure	0,00001918	0,00426166	0,02772516	0	0,03200601
Zinc	0,00001749	0,00055508	0,01416345	0	0,01473602

ANNEXE 2.7

***Résultats des calculs d'incertitudes dans la
quantification des risques sanitaires***

ETUDE DES INCERTITUDES	a : valeurs toxicologiques majorantes				b : concentrations maximales mesurées			
	ADULTES		AD + EN		ADULTES		AD + EN	
	risques non cancérigènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérigènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	
1- SCENARIO AGRICOLE ET FORESTIER								
Plomb	0,33224715	5,16E-07	5,16E-07	5,16E-07	1,06377915	2,07E-06	2,07E-06	2,07E-06
Cadmium	0,00760604	1,63E-07	1,63E-07	1,63E-07	0,02759336	1,67E-07	1,67E-07	1,67E-07
Chrome III	0,00003213	-	-	-	0,00011344	-	-	-
Cuivre	0,00311940	-	-	-	0,03818435	-	-	-
Nickel	0,02526057	3,24E-06	3,24E-06	3,24E-06	0,00446015	2,75E-08	2,75E-08	2,75E-08
Mercurure	0,00805431	-	-	-	0,00378557	-	-	-
Zinc	0,00129362	-	-	-	0,00350723	-	-	-
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	3,92E-06	3,92E-06	3,92E-06	(lim. : 1,00E-05)	2,27E-06	2,27E-06	2,27E-06
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)				(lim. : 1,00)			
Système neurologique (1+6)	0,34030146	-	-	-	1,06756472	-	-	-
Système hépatique (5)	0,02526057	-	-	-	0,00446015	-	-	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,37320021	-	-	-	1,09973166	-	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	0,35880135	-	-	-	1,07174653	-	-	-
Système immunitaire (6)	0,00805431	-	-	-	0,00378557	-	-	-
Système respiratoire (2+5)	0,03286661	-	-	-	0,03205350	-	-	-
Développement fœtal (5+6)	0,03331488	-	-	-	0,00824571	-	-	-
Système cutané (3)	0,00003213	-	-	-	0,00011344	-	-	-
Système digestif (1+3+4)	0,33539868	-	-	-	1,10207695	-	-	-
Système osseux (1)	0,33224715	-	-	-	1,06377915	-	-	-

ETUDE DES INCERTITUDES	c : budget espace temps majorant				d : taux d'ingestion de sol majorant			
	ADULTES		AD + EN		ADULTES		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	
1- SCENARIO AGRICOLE ET FORESTIER								
Plomb	0,26490398	8,25E-07	8,25E-07	8,25E-07	0,39479898	7,64E-07	7,64E-07	
Cadmium	0,00389037	3,76E-08	3,76E-08	3,76E-08	0,00490564	2,35E-08	2,35E-08	
Chromium III	0,00003213	-	-	-	0,00004324	-	-	
Cuivre	0,00967735	-	-	-	0,01378837	-	-	
Nickel	0,00247722	2,45E-08	2,45E-08	2,45E-08	0,00272509	1,53E-08	1,53E-08	
Mercurure	0,00092698	-	-	-	0,00134192	-	-	
Zinc	0,00100276	-	-	-	0,00150146	-	-	
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	8,88E-07	8,88E-07	8,88E-07	(lim. : 1,00E-05)	8,03E-07	8,03E-07	
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)				(lim. : 1,00)			
Système neurologique (1+6)	0,26583096	-	-	-	0,39614090	-	-	
Système hépatique (5)	0,00247722	-	-	-	0,00272509	-	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,27223068	-	-	-	0,40381487	-	-	
Système circulatoire (1+5+7)	0,26838396	-	-	-	0,39902554	-	-	
Système immunitaire (6)	0,00092698	-	-	-	0,00134192	-	-	
Système respiratoire (2+5)	0,00636759	-	-	-	0,00763073	-	-	
Développement fœtal (5+6)	0,00340419	-	-	-	0,00406701	-	-	
Système cutané (3)	0,00003213	-	-	-	0,00004324	-	-	
Système digestif (1+3+4)	0,27461346	-	-	-	0,408653060	-	-	
Système osseux (1)	0,26490398	-	-	-	0,39479898	-	-	

ETUDE DES INCERTITUDES	e : volumes respiratoire majorant		
	ADULTES		AD + EN
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes
1- SCENARIO AGRICOLE ET FORESTIER			
Plomb	0,26490398	5,16E-07	5,16E-07
Cadmium	0,00389037	2,35E-08	2,35E-08
Chrome III	0,00003213	-	-
Cuivre	0,00967735	-	-
Nickel	0,00247722	1,53E-08	1,53E-08
Mercur	0,00092698	-	-
Zinc	0,00101792	-	-
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	5,55E-07	5,55E-07
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)		
Système neurologique (1+6)	0,26583096	-	
Système hépatique (5)	0,00247722	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,27223068	-	
Système circulatoire (1+5+7)	0,26839912	-	
Système immunitaire (6)	0,00092698	-	
Système respiratoire (2+5)	0,00636759	-	
Développement fœtal (5+6)	0,00340419	-	
Système cutané (3)	0,00003213	-	
Système digestif (1+3+4)	0,27461346	-	
Système osseux (1)	0,26490398	-	

DDT du Val d'Osse - Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)

ETUDE DES INCERTITUDES	a : valeurs toxicologiques majorantes						b : concentrations maximales mesurées						
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN		
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	
2 - SCENARIO FAMILLE FREQUENTANT LA FORET													
Plomb	0,01924472	2,85E-08	0,18138795	6,64E-08	9,48E-08		0,06267511	1,16E-07	0,58830339	2,71E-07		3,87E-07	
Cadmium	0,00045580	9,02E-09	0,00331914	2,26E-09	1,13E-08		0,00167640	9,45E-09	0,00911394	2,36E-09		1,18E-08	
Chrome III	0,00000173	-	0,00001195	-	-		0,00000669	-	0,00004619	-		-	
Cuivre	0,00018170	-	0,00099972	-	-		0,00225061	-	0,01859628	-		-	
Nickel	0,00142382	1,75E-07	0,00500090	4,16E-07	5,91E-07		0,00026340	1,56E-09	0,00071312	3,91E-10		1,95E-09	
Mercur	0,00046413	-	0,00428085	-	-		0,00022309	-	0,00193063	-		-	
Zinc	0,00007544	-	0,00057257	-	-		0,00020628	-	0,00196512	-		-	
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	2,12E-07		4,84E-07	6,97E-07		(lim. : 1,00E-05)	1,27E-07		2,74E-07		4,01E-07	
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)						(lim. : 1,00)						
Système neurologique (1+6)	0,01970885	-	0,185566880	-	-		0,06239820	-	0,59023402	-		-	
Système hépatique (5)	0,00142382	-	0,00500090	-	-		0,00026340	-	0,00071312	-		-	
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,02159020	-	0,19400078	-	-		0,06484469	-	0,60010727	-		-	
Système circulatoire (1+5+7)	0,02074399	-	0,18696142	-	-		0,06314478	-	0,59098163	-		-	
Système immunitaire (6)	0,00046413	-	0,00428085	-	-		0,00022309	-	0,00193063	-		-	
Système respiratoire (2+5)	0,00187962	-	0,00832004	-	-		0,00193980	-	0,00982706	-		-	
Développement fœtal (5+6)	0,00188795	-	-	-	-		0,00048649	-	-	-		-	
Système cutané (3)	0,00000173	-	0,00001195	-	-		0,00000669	-	0,00004619	-		-	
Système digestif (1+3+4)	0,01942815	-	0,18239962	-	-		0,06493241	-	0,60694586	-		-	
Système osseux (1)	0,01924472	-	0,18138795	-	-		0,06267511	-	0,58830339	-		-	

ETUDE DES INCERTITUDES	e : volumes respiratoire majorant					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes
2 - SCENARIO FAMILLE FREQUENTANT LA FORET						
Plomb	0,01534421	2,94E-08	0,14402932	6,66E-08	9,59E-08	
Cadmium	0,00023040	1,30E-09	0,00125262	3,25E-10	1,62E-09	
Chromium III	0,00000173	-	0,00001195	-	-	
Cuivre	0,00056315	-	0,00465322	-	-	
Nickel	0,00013967	8,28E-10	0,00037814	2,07E-10	1,04E-09	
Mercur	0,00005343	-	0,00046236	-	-	
Zinc	0,00005872	-	0,00055617	-	-	
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	3,15E-08		6,71E-08	9,86E-08	
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					
Système neurologique (1+6)	0,01539764	-	0,14449168	-	-	
Système hépatique (5)	0,00013967	-	0,00037814	-	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,01576945	-	0,14613439	-	-	
Système circulatoire (1+5+7)	0,01554261	-	0,14496363	-	-	
Système immunitaire (6)	0,00005343	-	0,00046236	-	-	
Système respiratoire (2+5)	0,00037007	-	0,00163076	-	-	
Développement fœtal (5+6)	0,00019310	-	-	-	-	
Système cutané (3)	0,00000173	-	0,00001195	-	-	
Système digestif (1+3+4)	0,01590910	-	0,14869449	-	-	
Système osseux (1)	0,01534421	-	0,14402932	-	-	

ETUDE DES INCERTITUDES	a : valeurs toxicologiques majorantes						b : concentrations maximales mesurées					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes
3 - SCENARIO SPORTIF FREQUENTANT LA FORET												
Plomb	0,01924472	2,87E-08	0,18138795	6,64E-08	9,51E-08	0,06267511	1,17E-07	0,58830339	2,71E-07	3,88E-07		
Cadmium	0,00045580	9,02E-09	0,00331914	2,26E-09	1,13E-08	0,00167640	9,45E-09	0,00911394	2,36E-09	1,18E-08		
Chrome III	0,00000173	-	0,00001195	-	-	0,00000669	-	0,00004619	-	-		
Cuivre	0,00018170	-	0,00099972	-	-	0,00225061	-	0,01859628	-	-		
Nickel	0,00142382	1,75E-07	0,00500090	4,16E-07	5,91E-07	0,00026340	1,56E-09	0,00071312	3,91E-10	1,95E-09		
Mercur	0,00046413	-	0,00428085	-	-	0,00022309	-	0,00193063	-	-		
Zinc	0,00007544	-	0,00057257	-	-	0,00020663	-	0,00196512	-	-		
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	2,12E-07		4,84E-07	6,97E-07		1,28E-07		2,74E-07		4,02E-07	
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)											
Système neurologique (1+6)	0,01970885	-	0,18566880	-	-	0,06289820	-	0,59023402	-	-		
Système hépatique (5)	0,00142382	-	0,00500090	-	-	0,00026340	-	0,00071312	-	-		
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,02159020	-	0,19400078	-	-	0,06484469	-	0,60010727	-	-		
Système circulatoire (1+5+7)	0,02074399	-	0,18696142	-	-	0,06314513	-	0,59098163	-	-		
Système immunitaire (6)	0,00046413	-	0,00428085	-	-	0,00022309	-	0,00193063	-	-		
Système respiratoire (2+5)	0,00187962	-	0,00832004	-	-	0,00193980	-	0,00982706	-	-		
Développement fœtal (5+6)	0,00188795	-	-	-	-	0,00048649	-	-	-	-		
Système cutané (3)	0,00000173	-	0,00001195	-	-	0,00000669	-	0,00004619	-	-		
Système digestif (1+3+4)	0,01942815	-	0,18239962	-	-	0,06493241	-	0,60694586	-	-		
Système osseux (1)	0,01924472	-	0,18138795	-	-	0,06267511	-	0,58830339	-	-		

ETUDE DES INCERTITUDES	c : budget espace temps majorant						d : taux d'ingestion de sol majorant												
	ADULTES			ENFANTS			AD + EN			ADULTES			ENFANTS			AD + EN			
	risques non cancéreux	risques cancéreux	risques cancéreux	risques non cancéreux	risques cancéreux	risques cancéreux	risques non cancéreux	risques cancéreux	risques cancéreux	risques non cancéreux	risques cancéreux	risques cancéreux	risques non cancéreux	risques cancéreux	risques cancéreux	risques non cancéreux	risques cancéreux	risques cancéreux	
3 - SCENARIO SPORTIF FREQUENTANT LA FORET																			
Plomb	0,01534421	4,78E-08	0,14402932	6,64E-08	1,14E-07	0,09071538	1,67E-07	0,86074374	3,95E-07	5,62E-07									
Cadmium	0,00023040	2,17E-09	0,00125262	3,25E-10	2,49E-09	0,00081453	1,30E-09	0,00680713	3,25E-10	1,62E-09									
Chromium III	0,00000173	-	0,00001195	-	-	0,00000771	-	0,00006884	-	-									
Cuivre	0,00056315	-	0,00465322	-	-	0,00295872	-	0,02743293	-	-									
Nickel	0,00013967	1,38E-09	0,00037814	2,07E-10	1,59E-09	0,00027934	8,28E-10	0,00170631	2,07E-10	1,04E-09									
Mercur	0,00003343	-	0,00046236	-	-	0,00029294	-	0,00273993	-	-									
Zinc	0,00003844	-	0,00055580	-	-	0,00034961	-	0,00332455	-	-									
Somme des risques cancéreux	(lim. : 1,00E-05)	5,14E-08		6,69E-08	1,18E-07		1,69E-07		3,96E-07	5,65E-07									
Somme des risques non cancéreux	(lim. : 1,00)																		
Système neurologique (1+6)	0,01539764	-	0,14449168	-	-	0,09100832	-	0,86348366	-	-									
Système hépatique (5)	0,00013967	-	0,00037814	-	-	0,00027934	-	0,00170631	-	-									
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,01576945	-	0,14613439	-	-	0,09210991	-	0,87206595	-	-									
Système circulatoire (1+5+7)	0,01554232	-	0,14496327	-	-	0,09134433	-	0,86577460	-	-									
Système immunitaire (6)	0,00003343	-	0,00046236	-	-	0,00029294	-	0,00273993	-	-									
Système respiratoire (2+5)	0,00037007	-	0,00163076	-	-	0,00109387	-	0,00851344	-	-									
Développement fœtal (5+6)	0,00019310	-	-	-	-	0,00057228	-	-	-	-									
Système cutané (3)	0,00000173	-	0,00001195	-	-	0,00000771	-	0,00006884	-	-									
Système digestif (1+3+4)	0,01590910	-	0,14869449	-	-	0,09368181	-	0,88824552	-	-									
Système osseux (1)	0,01534421	-	0,14402932	-	-	0,09071538	-	0,86074374	-	-									

ETUDE DES INCERTITUDES	e : volumes respiratoire majorant					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	
3 - SCENARIO SPORTIF FREQUENTANT LA FORET						
Plomb	0,01534421	3,08E-08	0,14402932	6,70E-08	9,78E-08	
Cadmium	0,00023040	1,30E-09	0,00125262	3,25E-10	1,62E-09	
Chrome III	0,00000173	-	0,00001195	-	-	
Cuivre	0,00036315	-	0,00465322	-	-	
Nickel	0,00013967	8,28E-10	0,00037814	2,07E-10	1,04E-09	
Mercur	0,00005343	-	0,00046236	-	-	
Zinc	0,00005933	-	0,000055695	-	-	
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	3,29E-08		6,76E-08	1,00E-07	
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					
Système neurologique (1+6)	0,01539764	-	0,14449168	-	-	
Système hépatique (5)	0,00013967	-	0,00037814	-	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,01576945	-	0,14613439	-	-	
Système circulatoire (1+5+7)	0,01554321	-	0,14496441	-	-	
Système immunitaire (6)	0,00005343	-	0,00046236	-	-	
Système respiratoire (2+5)	0,00037007	-	0,00163076	-	-	
Développement fœtal (5+6)	0,00019310	-	-	-	-	
Système cutané (3)	0,00000173	-	0,00001195	-	-	
Système digestif (1+3+4)	0,01590910	-	0,14869449	-	-	
Système osseux (1)	0,01534421	-	0,14402932	-	-	

DDT du Val d'Osse - Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)

ETUDE DES INCERTITUDES	a : valeurs toxicologiques majorantes						b : concentrations maximales mesurées						
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN		
	risques non cancérigènes	risques cancérogènes	risques non cancérigènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérigènes	risques cancérogènes	risques non cancérigènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	
4 - SCENARIO PROMENADE QUOTIDIENNE EN FORET													
Plomb	0,06272378	9,27E-08	0,58078643	2,13E-07	3,05E-07	3,79E-07	0,20426427	3,79E-07	1,88369529	8,68E-07	1,25E-06	1,25E-06	
Cadmium	0,00156092	2,91E-08	0,01093611	7,27E-09	3,63E-08	3,05E-08	0,00564081	3,05E-08	0,02999289	7,61E-09	3,81E-08	3,81E-08	
Chromium III	0,00000562	-	0,00003826	-	-	-	0,00002173	-	0,00014794	-	-	-	
Cuivre	0,00058899	-	0,00320262	-	-	-	0,00732351	-	0,05954945	-	-	-	
Nickel	0,00460254	5,70E-07	0,01603162	1,33E-06	1,90E-06	5,03E-09	0,00085047	5,03E-09	0,00228739	1,26E-09	6,29E-09	6,29E-09	
Mercur	0,00151230	-	0,01370706	-	-	-	0,00072634	-	0,00618209	-	-	-	
Zinc	0,00024527	-	0,00183363	-	-	-	0,00067240	-	0,00629209	-	-	-	
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	6,92E-07		1,55E-06	2,24E-06	4,14E-07						1,29E-06	
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)						(lim. : 1,00E-05)		(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)	0,06423609	-	0,59449349	-	-	-	0,20499061	-	1,88987738	-	-	-	
Système hépatique (5)	0,00460254	-	0,01603162	-	-	-	0,00085047	-	0,00228739	-	-	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,07040516	-	0,62149948	-	-	-	0,21150363	-	1,92230559	-	-	-	
Système circulatoire (1+5+7)	0,06757159	-	0,59865168	-	-	-	0,20578714	-	1,89227477	-	-	-	
Système immunitaire (6)	0,00151230	-	0,01370706	-	-	-	0,00072634	-	0,00618209	-	-	-	
Système respiratoire (2+5)	0,00616346	-	0,02696773	-	-	-	0,00649129	-	0,03228028	-	-	-	
Développement fœtal (5+6)	0,00611484	-	-	-	-	-	0,00157682	-	-	-	-	-	
Système cutané (3)	0,00000562	-	0,00003826	-	-	-	0,00002173	-	0,00014794	-	-	-	
Système digestif (1+3+4)	0,06331840	-	0,58402732	-	-	-	0,21160951	-	1,94339268	-	-	-	
Système osseux (1)	0,06272378	-	0,58078643	-	-	-	0,20426427	-	1,88369529	-	-	-	

ETUDE DES INCERTITUDES	e : volumes respiratoire majorant					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancéreux	risques cancéreux	risques non cancéreux	risques cancéreux	risques cancéreux	risques cancéreux
4 - SCENARIO PROMENADE QUOTIDIENNE EN FORET						
Plomb	0,05000829	9,56E-08	0,46116912	2,13E-07	3,09E-07	5,23E-09
Cadmium	0,00077527	4,19E-09	0,00412221	1,05E-09	-	-
Chromium III	0,00000562	-	0,00003826	-	-	-
Cuivre	0,00183251	-	0,01490065	-	-	-
Nickel	0,00045097	2,67E-09	0,00121291	6,67E-10	3,34E-09	-
Mercur	0,00017395	-	0,00148053	-	-	-
Zinc	0,00019141	-	0,00178081	-	-	-
Somme des risques cancéreux	(lim. : 1,00E-05)	1,02E-07	-	2,15E-07	3,17E-07	-
Somme des risques non cancéreux	(lim. : 1,00)	-	-	-	-	-
Système neurologique (1+6)	0,05018224	-	0,46264965	-	-	-
Système hépatique (5)	0,00045097	-	0,00121291	-	-	-
Système rénal (1+2-3+5+6)	0,05141410	-	0,46802304	-	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	0,05065067	-	0,46416284	-	-	-
Système immunitaire (6)	0,00017395	-	0,00148053	-	-	-
Système respiratoire (2+5)	0,00122624	-	0,00533513	-	-	-
Développement fœtal (5+6)	0,00062492	-	-	-	-	-
Système cutané (3)	0,00000562	-	0,00003826	-	-	-
Système digestif (1+3+4)	0,05184642	-	0,47610804	-	-	-
Système osseux (1)	0,05000829	-	0,46116912	-	-	-

ETUDE DES INCERTITUDES	a : valeurs toxicologiques majorantes						b : concentrations maximales mesurées						
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN		
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	
5- SCENARIO CENTRE EQUESTRE													
Plomb	0,32664335	5,03E-07	0,18138795	6,64E-08	5,69E-07	2,05E-06	1,06377915	0,58830339	2,71E-07	2,33E-06			
Cadmium	0,00741453	1,59E-07	0,00331914	2,26E-09	1,61E-07	1,67E-07	0,02759336	0,00911394	2,36E-09	1,69E-07			
Chrome III	0,00002934	-	0,00001195	-	-	-	0,00011344	0,00004619	-	-			
Cuivre	0,00307983	-	0,00099972	-	-	-	0,03818435	0,01859628	-	-			
Nickel	0,02411673	3,09E-06	0,00500090	4,16E-07	3,51E-06	2,75E-08	0,00446015	0,00071312	3,91E-10	2,79E-08			
Mercurure	0,00787720	-	0,00428085	-	-	-	0,00378557	0,00193063	-	-			
Zinc	0,00127970	-	0,00057257	-	-	-	0,00350127	0,00196512	-	-			
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	3,75E-06		4,84E-07	4,24E-06	2,25E-06	(lim. : 1,00E-05)		2,74E-07	2,52E-06			
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)						(lim. : 1,00)						
Système neurologique (1+6)	0,33452055	-	0,18566880	-	-	-	1,06756472	0,59023402	-	-			
Système hépatique (5)	0,02411673	-	0,00500090	-	-	-	0,00446015	0,00071312	-	-			
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,36608115	-	0,19400078	-	-	-	1,09973166	0,60010727	-	-			
Système circulatoire (1+5+7)	0,35203978	-	0,18696142	-	-	-	1,07174057	0,59098163	-	-			
Système immunitaire (6)	0,00787720	-	0,00428085	-	-	-	0,00378557	0,00193063	-	-			
Système respiratoire (2+5)	0,03153126	-	0,00832004	-	-	-	0,03205350	0,00982706	-	-			
Développement fœtal (5+6)	0,03199392	-	-	-	-	-	0,00824571	-	-	-			
Système cutané (3)	0,00002934	-	0,00001195	-	-	-	0,00011344	0,00004619	-	-			
Système digestif (1+3+4)	0,32975252	-	0,18239962	-	-	-	1,10207695	0,60694586	-	-			
Système osseux (1)	0,32664335	-	0,18138795	-	-	-	1,06377915	0,58830339	-	-			

ETUDE DES INCERTITUDES	c : budget espace temps majorant						d : taux d'ingestion de sol majorant					
	ADULTES			ENFANTS			ADULTES			ENFANTS		
	risques non cancéreux	risques cancéreux	AD + EN	risques non cancéreux	risques cancéreux	AD + EN	risques non cancéreux	risques cancéreux	ADULTES	risques non cancéreux	risques cancéreux	AD + EN
5- SCENARIO CENTRE EQUESTRE												
Plomb	0,26043602	8,05E-07	8,71E-07	0,14402932	6,64E-08	8,71E-07	0,38814016	7,47E-07	0,86074374	3,95E-07	1,14E-06	
Cadmium	0,00379242	3,66E-08	3,70E-08	0,00125262	3,25E-10	3,70E-08	0,00478212	2,29E-08	0,00680713	3,25E-10	2,32E-08	
Chrome III	0,00002934	-	-	0,00001195	-	-	0,00003948	-	0,00006884	-	-	
Cuivre	0,00955461	-	-	0,00465322	-	-	0,01361350	-	0,02743293	-	-	
Nickel	0,00236504	2,34E-08	2,36E-08	0,00037814	2,07E-10	2,36E-08	0,00260170	1,46E-08	0,00170631	2,07E-10	1,48E-08	
Mercur	0,00090659	-	-	0,00046236	-	-	0,00131241	-	0,00273993	-	-	
Zinc	0,00099028	-	-	0,00055580	-	-	0,00148362	-	0,00332455	-	-	
Somme des risques cancéreux	(lim. : 1,00E-05)	8,65E-07	9,32E-07	6,69E-08	6,69E-08	9,32E-07	(lim. : 1,00E-05)	7,85E-07	3,96E-07	3,96E-07	1,18E-06	
Somme des risques non cancéreux	(lim. : 1,00)						(lim. : 1,00)					
Système neurologique (1+6)	0,26134261	-	-	0,14449168	-	-	0,38945257	-	0,86348366	-	-	
Système hépatique (5)	0,00236504	-	-	0,00037814	-	-	0,00260170	-	0,00170631	-	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,26752941	-	-	0,14613439	-	-	0,39687587	-	0,87206595	-	-	
Système circulatoire (1+5+7)	0,26379134	-	-	0,14496327	-	-	0,39222548	-	0,86577460	-	-	
Système immunitaire (6)	0,00090659	-	-	0,00046236	-	-	0,00131241	-	0,00273993	-	-	
Système respiratoire (2+5)	0,00615746	-	-	0,00163076	-	-	0,00738382	-	0,00851344	-	-	
Développement fœtal (5+6)	0,00327164	-	-	-	-	-	0,00391411	-	-	-	-	
Système cutané (3)	0,00002934	-	-	0,00001195	-	-	0,00003948	-	0,00006884	-	-	
Système digestif (1+3+4)	0,27001997	-	-	0,14869449	-	-	0,40179314	-	0,88824552	-	-	
Système osseux (1)	0,26043602	-	-	0,14402932	-	-	0,38814016	-	0,86074374	-	-	

ETUDE DES INCERTITUDES	e : volumes respiratoire majorant					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes
5 - SCENARIO CENTRE EQUESTRE						
Plomb	0,26043602	5,19E-07	0,14402932	6,66E-08	5,85E-07	
Cadmium	0,00379242	2,29E-08	0,00125262	3,25E-10	2,32E-08	
Chrome III	0,00002934	-	0,00001195	-	-	
Cuivre	0,00955461	-	0,00465322	-	-	
Nickel	0,00236504	1,46E-08	0,00037814	2,07E-10	1,48E-08	
Mercur	0,00090659	-	0,00046236	-	-	
Zinc	0,00099675	-	0,00055617	-	-	
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	5,56E-07		6,71E-08		6,24E-07
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					
Système neurologique (1+6)	0,26134261	-	0,14449168	-	-	
Système hépatique (5)	0,00236504	-	0,00037814	-	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,26752941	-	0,14613439	-	-	
Système circulatoire (1+5+7)	0,26379781	-	0,14496363	-	-	
Système immunitaire (6)	0,00090659	-	0,00046236	-	-	
Système respiratoire (2+5)	0,00615746	-	0,00163076	-	-	
Développement fœtal (5+6)	0,00327164	-	-	-	-	
Système cutané (3)	0,00002934	-	0,00001195	-	-	
Système digestif (1+3+4)	0,27001997	-	0,14869449	-	-	
Système osseux (1)	0,26043602	-	0,14402932	-	-	

ETUDE DES INCERTITUDES	e : volumes respiratoire majorant					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes
6 - SCENARIO ACTIVITES COMMERCIALES ET DE SERVICES						
Plomb	0.02345189	5,12E-08	0.03663791	1,71E-08	6,83E-08	
Cadmium	0.00240193	2,92E-08	0.00047357	4,75E-10	2,97E-08	
Chrome III	0.00001292	-	0.00000366	-	-	
Cuivre	0.00237536	-	0.00127495	-	-	
Nickel	0.00244613	1,86E-08	0.00023073	3,03E-10	1,89E-08	
Mercurure	0.00017534	-	0.00012326	-	-	
Zinc	0.00007042	-	0.00014040	-	-	
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	9,91E-08		1,78E-08	1,17E-07	
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					
Système neurologique (1+6)	0.02362723	-	0.03676117	-	-	
Système hépatique (5)	0.00244613	-	0.00023073	-	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)	0.02848821	-	0.03746913	-	-	
Système circulatoire (1+S+7)	0.02596844	-	0.03700904	-	-	
Système immunitaire (6)	0.00017534	-	0.00012326	-	-	
Système respiratoire (2+5)	0.00484805	-	0.00070429	-	-	
Développement fœtal (5+6)	0.00262147	-	-	-	-	
Système cutané (3)	0.00001292	-	0.00000366	-	-	
Système digestif (1+3+4)	0.02584017	-	0.03791652	-	-	
Système osseux (1)	0.02345189	-	0.03663791	-	-	

ETUDE DES INCERTITUDES	a : valeurs toxicologiques majorantes						b : concentrations maximales mesurées					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes
7 - SCENARIO HEBERGEMENT DE TOURISME ET LOISIRS												
Plomb	0,16635555	2,61E-07	0,09782601	3,62E-08	2,97E-07	0,54468781	1,06E-06	0,31766020	1,48E-07	1,21E-06	1,89E-07	
Cadmium	0,00473808	1,76E-07	0,00187628	4,16E-09	1,80E-07	0,02153248	1,84E-07	0,00578260	4,36E-09			
Chrome III	0,00002018	-	0,00000712	-	-	0,00007802	-	0,0002753	-	-	-	
Cuivre	0,00242430	-	0,00064970	-	-	0,02258772	-	0,01043503	-	-	-	
Nickel	0,02238894	1,55E-06	0,00400251	2,24E-07	1,78E-06	0,00439564	3,05E-08	0,00065897	7,21E-10	3,12E-08		
Mercur	0,00412429	-	0,00232328	-	-	0,00213453	-	0,00106791	-	-	-	
Zinc	0,00081802	-	0,00033028	-	-	0,00175951	-	0,00105833	-	-	-	
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	1,99E-06		2,64E-07	2,26E-06		1,28E-06		1,53E-07	1,43E-06		
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)											
Système neurologique (1+6)	0,17047984	-	0,10014928	-	-	0,54682234	-	0,31872811	-	-	-	
Système hépatique (5)	0,02238894	-	0,00400251	-	-	0,00439564	-	0,00065897	-	-	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,19762704	-	0,10603519	-	-	0,57282848	-	0,32519720	-	-	-	
Système circulatoire (1+5+7)	0,18956251	-	0,10215879	-	-	0,55084295	-	0,31937749	-	-	-	
Système immunitaire (6)	0,00412429	-	0,00232328	-	-	0,00213453	-	0,00106791	-	-	-	
Système respiratoire (2+5)	0,02712702	-	0,00587879	-	-	0,02592812	-	0,00644157	-	-	-	
Développement fœtal (5+6)	0,02651324	-	-	-	-	0,00653017	-	-	-	-	-	
Système cutané (3)	0,00002018	-	0,00000712	-	-	0,00007802	-	0,00002753	-	-	-	
Système digestif (1+3+4)	0,16880003	-	0,09848283	-	-	0,56735354	-	0,32812275	-	-	-	
Système osseux (1)	0,16635555	-	0,09782601	-	-	0,54468781	-	0,31766020	-	-	-	

ETUDE DES INCERTITUDES	e : volumes respiratoire majorant					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes
7 - SCENARIO HEBERGEMENT DE TOURISME ET LOISIRS						
Plomb	0.13335129	2.78E-07	0.07777005	3.66E-08	3.15E-07	
Cadmium	0.00295942	2.54E-08	0.00079476	6.00E-10	2.60E-08	
Chrome III	0.00002018	-	0.00000712	-	-	
Cuivre	0.00565197	-	0.00261109	-	-	
Nickel	0.00233084	1.62E-08	0.00034942	3.82E-10	1.65E-08	
Mercur	0.00051119	-	0.00025575	-	-	
Zinc	0.00050481	-	0.00030001	-	-	
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1.00E-05)	3.20E-07		3.76E-08	3.57E-07	
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1.00)					
Système neurologique (1+6)	0.13386248	-	0.07802580	-	-	
Système hépatique (5)	0.00233084	-	0.00034942	-	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)	0.13917291	-	0.07917710	-	-	
Système circulatoire (1+5+7)	0.13618693	-	0.07841948	-	-	
Système immunitaire (6)	0.00051119	-	0.00025575	-	-	
Système respiratoire (2+5)	0.00529025	-	0.00114418	-	-	
Développement fœtal (5+6)	0.00284203	-	-	-	-	
Système cutané (3)	0.00002018	-	0.00000712	-	-	
Système digestif (1+3+4)	0.13902344	-	0.08038825	-	-	
Système osseux (1)	0.13335129	-	0.07777005	-	-	

ETUDE DES INCERTITUDES	a : valeurs toxicologiques majorantes			b : concentrations maximales mesurées			c : budget espace temps majorant		
	ADULTES			ADULTES			ADULTES		
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes		risques non cancérogènes	risques cancérogènes		risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
8 - SCENARIO CENTRE DE FORMATION ET VACANCES PARTICIPATIVES									
Plomb	0,16635555	2,61E-07		0,54468781	1,06E-06		0,13335129	2,61E-07	
Cadmium	0,00473808	1,76E-07		0,02153248	1,84E-07		0,00295942	2,54E-08	
Chrome III	0,00002018	-		0,00007802	-		0,00002018	-	
Cuivre	0,00242430	-		0,02258772	-		0,00565197	-	
Nickel	0,02238894	1,55E-06		0,00439564	3,05E-08		0,00233084	1,62E-08	
Mercurure	0,00412429	-		0,00213453	-		0,00051119	-	
Zinc	0,00081802	-		0,00175951	-		0,00049765	-	
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	1,99E-06		(lim. : 1,00E-05)	1,28E-06		(lim. : 1,00E-05)	3,02E-07	
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)			(lim. : 1,00)			(lim. : 1,00)		
Système neurologique (1+6)	0,17047984	-		0,54682234	-		0,13386248	-	
Système hépatique (5)	0,02238894	-		0,00439564	-		0,00233084	-	
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,19762704	-		0,57282848	-		0,13917291	-	
Système circulatoire (1+5+7)	0,18956251	-		0,55084295	-		0,13617978	-	
Système immunitaire (6)	0,00412429	-		0,00213453	-		0,00051119	-	
Système respiratoire (2+5)	0,02712702	-		0,02592812	-		0,00529025	-	
Développement fœtal (5+6)	0,02651324	-		0,00653017	-		0,00284203	-	
Système cutané (3)	0,00002018	-		0,00007802	-		0,00002018	-	
Système digestif (1+3+4)	0,16880003	-		0,56735354	-		0,13902344	-	
Système osseux (1)	0,16635555	-		0,54468781	-		0,13335129	-	

ETUDE DES INCERTITUDES	d : taux d'ingestion de sol majorant		e : volumes respiratoire majorant	
	ADULTES		ADULTES	
	risques non cancéreux	risques cancéreux	risques non cancéreux	risques cancéreux
8 - SCENARIO CENTRE DE FORMATION ET VACANCES PARTICIPATIVES				
Plomb	0,38875958	7,49E-07	0,13335129	2,78E-07
Cadmium	0,00493882	2,54E-08	0,00295942	2,54E-08
Chrome III	0,00004045	-	0,00002018	-
Cuivre	0,01376975	-	0,00565197	-
Nickel	0,00280414	1,62E-08	0,00233084	1,62E-08
Mercurure	0,00132283	-	0,00051119	-
Zinc	0,00148432	-	0,00050481	-
Somme des risques cancéreux	(lim. : 1,00E-05)	7,91E-07	(lim. : 1,00E-05)	3,20E-07
Somme des risques non cancéreux	(lim. : 1,00)		(lim. : 1,00)	
Système neurologique (1+6)	0,39008241	-	0,13386248	-
Système hépatique (5)	0,00280414	-	0,00233084	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,39786583	-	0,13917291	-
Système circulatoire (1+5+7)	0,39304805	-	0,13618693	-
Système immunitaire (6)	0,00132283	-	0,00051119	-
Système respiratoire (2+5)	0,00774297	-	0,00529025	-
Développement fœtal (5+6)	0,00412697	-	0,00284203	-
Système cutané (3)	0,00004045	-	0,00002018	-
Système digestif (1+3+4)	0,40256978	-	0,13902344	-
Système osseux (1)	0,38875958	-	0,13335129	-

9 - HABITAT DES GENS DU VOYAGE	a : valeurs toxicologiques minorantes						b : valeurs toxicologiques majorantes					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes		
Plomb	0,10130976	1,09E-06	1,91315165	5,03E-06	6,12E-06	0,74137209	1,09E-06	13,77992988	5,03E-06	6,12E-06		
Cadmium	0,00474028	7,11E-08	0,08497987	1,91E-08	9,02E-08	0,01832247	4,94E-07	0,24345754	1,33E-07	6,26E-07		
Chromium III	0,00004317	-	0,00029179	-	-	0,00007504	-	0,00089865	-	-		
Cuivre	0,00509044	-	0,01201837	-	-	0,00837158	-	0,07494982	-	-		
Nickel	0,00718598	4,53E-08	0,02681471	1,22E-08	5,75E-08	0,07105072	6,70E-06	0,36275557	3,16E-05	3,83E-05		
Mercurure	0,00191703	-	0,03480446	-	-	0,01806028	-	0,32502208	-	-		
Zinc	0,00162201	-	0,01368448	-	-	0,00317292	-	0,04321639	-	-		
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	1,20E-06		5,06E-06	6,27E-06	(lim. : 1,00E-05)	8,28E-06		3,68E-05	4,50E-05		
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					(lim. : 1,00)						
Système neurologique (1+6)	0,10322679	-	1,94795611	-	-	0,75943236	-	14,10495196	-	-		
Système hépatique (5)	0,00718598	-	0,02681471	-	-	0,07105072	-	0,36275557	-	-		
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,11519622	-	2,06004247	-	-	0,84888060	-	14,71206373	-	-		
Système circulatoire (1+5+7)	0,11011776	-	1,95365084	-	-	0,81559572	-	14,18590083	-	-		
Système immunitaire (6)	0,00191703	-	0,03480446	-	-	0,01806028	-	0,32502208	-	-		
Système respiratoire (2+5)	0,01192626	-	0,11179458	-	-	0,08937319	-	0,60621311	-	-		
Développement fœtal (5+6)	0,00910301	-	-	-	-	0,08911099	-	-	-	-		
Système cutané (3)	0,00004317	-	0,00029179	-	-	0,00007504	-	0,00089865	-	-		
Système digestif (1+3+4)	0,10644338	-	1,92546181	-	-	0,74981871	-	13,85532335	-	-		
Système osseux (1)	0,10130976	-	1,91315165	-	-	0,74137209	-	13,77992988	-	-		

9 - HABITAT DES GENS DU VOYAGE	c : concentrations maximales mesurées						d : taux d'ingestion de sols majorant					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
Plomb	2.41913578	4.44E-06	44,68808803	2.06E-05	2.50E-05	1.64753624	3.02E-06	10,94060507	5.03E-06	0.00089865	5.03E-06	8.06E-06
Cadmium	0.07454825	5.17E-07	0.66133755	1.39E-07	6.56E-07	0.01842427	7.11E-08	0.09089401	1.91E-08	0.00089865	1.91E-08	9.02E-08
Chrome III	0.00029015	-	0.00347471	-	-	0.00015882	-	0.00089865	-	0.00089865	-	-
Cuivre	0.09173574	-	1.40741511	-	-	0.05649493	-	0.35216793	-	0.35216793	-	-
Nickel	0.01355177	8.55E-08	0.05056887	2.50E-08	1.08E-07	0.00914156	4.53E-08	0.02681471	1.22E-08	0.02681471	1.22E-08	5.75E-08
Mercurure	0.00892545	-	0.14631815	-	-	0.00549098	-	0.03504132	-	0.03504132	-	-
Zinc	0.00788459	-	0.14926951	-	-	0.00630670	-	0.04221871	-	0.04221871	-	-
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	5.04E-06		2,07E-05	2,59E-05		3,14E-06		5,06E-06		5,06E-06	8,20E-06
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					(lim. : 1,00)						
Système neurologique (1+6)	2.42806123	-	44,83440619	-	-	1.65302722	-	10,97564639	-	10,97564639	-	-
Système hépatique (5)	0.01355177	-	0.05056887	-	-	0.00914156	-	0.02681471	-	0.02681471	-	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	2.51645141	-	45,54978732	-	-	1.68075187	-	11,09425377	-	11,09425377	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	2.44057214	-	44,88792641	-	-	1.66298450	-	11,00963849	-	11,00963849	-	-
Système immunitaire (6)	0.00892545	-	0.14631815	-	-	0.00549098	-	0.03504132	-	0.03504132	-	-
Système respiratoire (2+5)	0.08810003	-	0.71190643	-	-	0.02756583	-	0.11770872	-	0.11770872	-	-
Développement fœtal (5+6)	0.02247722	-	-	-	-	0.01463255	-	-	-	-	-	-
Système cutané (3)	0.00029015	-	0.00347471	-	-	0.00015882	-	0.00089865	-	0.00089865	-	-
Système digestif (1+3+4)	2.51116168	-	46,09897785	-	-	1.70418998	-	11,29367166	-	11,29367166	-	-
Système osseux (1)	2.41913578	-	44,68808803	-	-	1.64753624	-	10,94060507	-	10,94060507	-	-

9 - HABITAT DES GENS DU VOYAGE	e : volumes respiratoires majorants						f : taux d'ingestion de sol mineurents					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
Plomb	0,59225647	1,10E-06	10,94060507	5,03E-06	6,13E-06	0,44314085	8,13E-07	1,3058264	6,20E-07	0,00013573	0,00013573	1,43E-06
Cadmium	0,01024589	7,11E-08	0,09089401	1,91E-08	9,02E-08	0,00909023	7,11E-08	0,01641668	1,91E-08	0,04672751	0,04672751	9,02E-08
Chrome III	0,00007504	-	0,00089865	-	-	0,0006320	-	0,0013573	-	-	-	-
Cuivre	0,02295441	-	0,35216793	-	-	0,01821499	-	0,04672751	-	-	-	-
Nickel	0,00718598	4,53E-08	0,02681471	1,22E-08	5,75E-08	0,00690965	4,53E-08	0,00900598	1,22E-08	0,00450273	0,00450273	5,75E-08
Mercurure	0,00213753	-	0,03504132	-	-	0,00166367	-	0,00450273	-	-	-	-
Zinc	0,00223682	-	0,04221913	-	-	0,00165399	-	0,00509414	-	-	-	-
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	1,22E-06		5,06E-06	6,28E-06	(lim. : 1,00E-05)	9,30E-07		6,51E-07			1,58E-06
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					(lim. : 1,00)						
Système neurologique (1+6)	0,59439400	-	10,97564639	-	0,44480452	0,00690965	-	1,33508537	-	0,00900598	0,00900598	-
Système hépatique (5)	0,00718598	-	0,02681471	-	-	0,00690965	-	0,00900598	-	-	-	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,61190091	-	11,09425377	-	0,46086762	0,46086762	-	1,36064377	-	-	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	0,60167927	-	11,00963891	-	0,45170449	0,45170449	-	1,3468276	-	-	-	-
Système immunitaire (6)	0,00213753	-	0,03504132	-	0,00166367	0,00166367	-	0,00450273	-	0,00450273	0,00450273	-
Système respiratoire (2+5)	0,01743187	-	0,11770872	-	0,01599989	0,01599989	-	0,02542266	-	0,02542266	0,02542266	-
Développement fœtal (5+6)	0,00932351	-	-	-	0,00857332	0,00857332	-	-	-	-	-	-
Système cutané (3)	0,00007504	-	0,00089865	-	0,0006320	0,0006320	-	0,00013573	-	0,00013573	0,00013573	-
Système digestif (1+3+4)	0,61528592	-	11,29367166	-	0,46141904	0,46141904	-	1,37744589	-	1,37744589	1,37744589	-
Système osseux (1)	0,59225647	-	10,94060507	-	0,44314085	0,44314085	-	1,33058264	-	1,33058264	1,33058264	-

9 - HABITAT DES GENS DU VOYAGE	g : budget espace-temps majorant						
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	
Plomb	0,59225647	1,81E-06	10,94060507	5,03E-06	6,84E-06		
Cadmium	0,01024589	1,19E-07	0,09089401	1,91E-08	1,38E-07		
Chrome III	0,00007504	*	0,00089865	*	*		
Cuivre	0,02295441	*	0,35216793	*	*		
Nickel	0,00718598	7,56E-08	0,02681471	1,22E-08	8,78E-08		
Mercurure	0,00213753	*	0,03504132	*	*		
Zinc	0,00223004	*	0,04221871	*	*		
Somme des risques cancérogènes (lim. : 1,00E-05)		2,01E-06		5,06E-06	7,07E-06		
Somme des risques non cancérogènes (lim. : 1,00)							
Système neurologique (1+6)	0,59439400	*	10,97564639	*	*		
Système hépatique (5)	0,00718598	*	0,02681471	*	*		
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,61190091	*	11,09425377	*	*		
Système circulatoire (1+5+7)	0,60167249	*	11,00963849	*	*		
Système immunitaire (6)	0,00213753	*	0,03504132	*	*		
Système respiratoire (2+5)	0,01743187	*	0,11770872	*	*		
Développement fœtal (5+6)	0,00932351	*	*	*	*		
Système cutané (3)	0,00007504	*	0,00089865	*	*		
Système digestif (1+3+4)	0,61528592	*	11,29367166	*	*		
Système osseux (1)	0,59225647	*	10,94060507	*	*		

**DDT du Val d'Osè - Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAÏE (95)**

10 - RESIDENTIEL INDIVIDUEL AVEC JARDIN POTAGER	a : valeurs toxicologiques mineorantes						b : valeurs toxicologiques majorantes					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
Plomb	0,78197795	8,23E-06	2,80357198	7,37E-06	1,56E-05	8,23E-06	5,64458156	8,23E-06	7,37E-06	20,19101980	7,37E-06	1,56E-05
Cadmium	0,80695557	8,54E-08	2,21869970	1,93E-08	1,05E-07	5,93E-07	2,26643732	5,93E-07	1,34E-07	6,22032946	1,34E-07	7,27E-07
Chrome III	0,00005014	*	0,00016495	*	*	*	0,00008443	*	*	0,00047496	*	*
Cuivre	0,03408075	*	0,08467617	*	*	*	0,28973174	*	*	0,80051911	*	*
Nickel	0,01102842	5,45E-08	0,02386299	1,23E-08	6,68E-08	2,30E-05	0,12130820	2,30E-05	0,31800139	0,31800139	2,69E-05	4,99E-05
Mercuré	0,03324473	*	0,10238549	*	*	*	0,31048585	*	*	0,95578060	*	*
Zinc	0,04659782	*	0,12885334	*	*	*	0,15264362	*	*	0,42708252	*	*
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	8,37E-06		7,40E-06	1,58E-05	3,18E-05	(lim. : 1,00E-05)	3,18E-05				6,62E-05
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)						(lim. : 1,00)					
Système neurologique (1+6)	0,81522267	*	2,90595748	*	*	*	5,95506740	*	*	21,14680040	*	*
Système hépatique (5)	0,01102842	*	0,02386299	*	*	*	0,12130820	*	*	0,31800139	*	*
Système rénal (1+2+3+5+6)	1,6325680	*	5,14868511	*	*	*	8,34289735	*	*	27,68560621	*	*
Système circulatoire (1+5+7)	0,83960419	*	2,95628831	*	*	*	5,91853338	*	*	20,93610370	*	*
Système immunitaire (6)	0,03324473	*	0,10238249	*	*	*	0,31048585	*	*	0,95578060	*	*
Système respiratoire (2+5)	0,81798399	*	2,24256268	*	*	*	2,38774552	*	*	6,53833085	*	*
Développement fœtal (5+6)	0,04427315	*	*	*	*	*	0,43179405	*	*	*	*	*
Système cutané (3)	0,00005014	*	0,00016495	*	*	*	0,00008443	*	*	0,00047496	*	*
Système digestif (1+3+4)	0,81610883	*	2,88841311	*	*	*	5,93439773	*	*	20,99201387	*	*
Système osseux (1)	0,78197795	*	2,80357198	*	*	*	5,64458156	*	*	20,19101980	*	*



	c : concentrations maximales mesurées						d : taux d'ingestion de sols majorant					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
10 - RESIDENTIEL INDIVIDUEL AVEC JARDIN POTAGER												
Plomb	4,5329365	8,32E-06	16,20333562	7,45E-06	1,58E-05	1,06E-07	5,53974881	1,02E-05	16,02882200	7,37E-06	2,22468551	1,75E-05
Cadmium	0,82624643	8,67E-08	2,2935721	1,96E-08	*	*	0,82174538	8,54E-08	*	*	0,00047496	1,03E-07
Chrome III	0,0009067	*	0,00051002	*	*	*	0,00016821	*	*	*	*	*
Cuivre	1,44198606	*	4,02680132	*	6,97E-08	*	1,45949885	*	3,98204330	*	*	*
Nickel	0,01151539	5,69E-08	0,02491667	1,29E-08	*	*	0,01298401	5,45E-08	0,02386299	1,23E-08	0,10262523	6,68E-08
Mercurure	0,03477120	*	0,10648924	*	*	*	0,03686297	*	0,42607376	*	*	*
Zinc	0,15275910	*	0,42958260	*	*	*	0,15558803	*	*	*	*	*
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	8,47E-06		7,48E-06	1,59E-05		(lim. : 1,00E-05)	1,03E-05		7,40E-06		1,77E-05
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)						(lim. : 1,00)					
Système neurologique (1+6)	4,56806485	*	16,30982486	*			5,57661178	*	16,13144723	*		*
Système hépatique (5)	0,01151539	*	0,02491667	*			0,01298401	*	0,02386299	*		*
Système rénal (1+2+3+5+6)	5,40591734	*	18,59460875	*			6,41150938	*	18,38047069	*		*
Système circulatoire (1+5+7)	4,69756814	*	16,65783488	*			5,70832084	*	16,47875875	*		*
Système immunitaire (6)	0,03477120	*	0,10648924	*			0,03686297	*	0,10262523	*		*
Système respiratoire (2+5)	0,83776182	*	2,28427387	*			0,83472939	*	2,24854850	*		*
Développement fœtal (5+6)	0,04628659	*	*	*			0,04984698	*	*	*		*
Système cutané (3)	0,0009067	*	0,00051002	*			0,00016821	*	0,00047496	*		*
Système digestif (1+3+4)	5,97537038	*	20,23064696	*			6,99941588	*	20,01134026	*		*
Système osseux (1)	4,5329365	*	16,20333562	*			5,53974881	*	16,02882200	*		*

10 - RESIDENTIEL INDIVIDUEL AVEC JARDIN POTAGER	e : volumes respiratoires majorants						f : taux d'ingestion de sol minorants					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
Plomb	4,48446904	8,25E-06	16,02882200	7,37E-06	1,56E-05	7,96E-06	4,33535342	7,96E-06	11,87903959	5,46E-06	1,34E-05	1,05E-07
Cadmium	0,81356700	8,54E-08	2,22468551	1,93E-08	1,05E-07	0,81241136	8,54E-08	2,19252485	1,93E-08	0,00014552	-	-
Chrome III	0,00008443	-	0,00047496	-	-	0,0007260	-	0,00014552	-	-	-	-
Cuivre	1,42595834	5,45E-08	3,98204330	1,23E-08	6,68E-08	1,42121892	-	3,85014857	-	-	-	-
Nickel	0,01102842	-	0,02386299	-	-	0,01075209	-	0,01617285	-	-	-	6,68E-08
Mercuré	0,03350952	-	0,10262523	-	-	0,03303566	-	0,08943811	-	-	-	-
Zinc	0,15151950	-	0,42607419	-	-	0,15093531	-	0,41004270	-	-	-	-
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	8,39E-06	7,40E-06	-	1,58E-05	8,10E-06	-	8,10E-06	-	5,49E-06	-	1,30E-05
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Système neurologique (1+6)	4,51797856	-	16,13144723	-	-	4,36838908	-	11,96847769	-	-	-	-
Système hépatique (5)	0,01102842	-	0,02386299	-	-	0,01075209	-	0,01617285	-	-	-	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	5,34265842	-	18,38047069	-	-	5,19162513	-	14,17732092	-	-	-	-
Système circulatoire (1+3+7)	4,64701697	-	16,47875917	-	-	4,49704083	-	12,30525513	-	-	-	-
Système immunitaire (6)	0,03350952	-	0,10262523	-	-	0,03303566	-	0,08943811	-	-	-	-
Système respiratoire (2+5)	0,82459543	-	2,24854850	-	-	0,82316346	-	2,20869770	-	-	-	-
Développement fœtal (5+6)	0,04453794	-	-	-	-	0,04378775	-	-	-	-	-	-
Système cutané (3)	0,00008443	-	0,00047496	-	-	0,0007260	-	0,00014552	-	-	-	-
Système digestif (1+3+4)	5,91051182	-	20,01134026	-	-	5,75664494	-	15,72933368	-	-	-	-
Système osseux (1)	4,48446904	-	16,02882200	-	-	4,33535342	-	11,87903959	-	-	-	-

10 - RESIDENTIEL INDIVIDUEL AVEC JARDIN POTAGER	g : budget espace temps majorant						h : taux d'ingestion de légume majorant								
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	ADULTES		ENFANTS		AD + EN
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
Plomb	4,48446904	1,37E-05	16,02882200	7,37E-06	2,11E-05	8,37291864	1,54E-05	8,37291864	1,54E-05	26,58085145	4,40189237	2,30E-08	1,22E-05	2,76E-05	1,08E-07
Cadmium	0,81356700	1,42E-07	2,22468551	1,93E-08	1,02E-07	1,61573086	8,54E-08	1,61573086	8,54E-08	0,00049038	0,00049038	*	*	*	*
Chromium III	0,00008443	*	0,00047496	*	*	0,00008790	*	0,00008790	*	0,00049038	0,00049038	*	*	*	*
Cuivre	1,42595834	*	3,98204330	*	*	2,82801306	*	2,82801306	*	0,03219747	0,03219747	1,46E-08	1,46E-08	6,91E-08	*
Nickel	0,01102842	9,08E-08	0,02386299	1,23E-08	1,03E-07	0,01364100	5,45E-08	0,01364100	5,45E-08	0,18762067	0,18762067	*	*	*	*
Mercurure	0,03350952	*	0,10262523	*	*	0,06481823	*	0,06481823	*	0,30078978	0,30078978	*	*	*	*
Zinc	0,15151136	*	0,42607376	*	*	0,30078978	*	0,30078978	*	0,83102795	0,83102795	*	*	*	*
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	1,40E-05		7,40E-06	2,14E-05	(lim. : 1,00E-05)	1,55E-05	(lim. : 1,00E-05)	1,55E-05				1,22E-05	2,78E-05	
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)		(lim. : 1,00)			(lim. : 1,00)		(lim. : 1,00)							
Système neurologique (1+6)	4,51797856	*	16,13144723	*	*	8,43773687	*	8,43773687	*	26,76847213	26,76847213	*	*	*	*
Système hépatique (5)	0,01102842	*	0,02386299	*	*	0,01364100	*	0,01364100	*	0,03219747	0,03219747	*	*	*	*
Système rénal (1+2+3+5+6)	5,34265842	*	18,38047069	*	*	10,06719663	*	10,06719663	*	31,20305234	31,20305234	*	*	*	*
Système circulatoire (1+5+7)	4,64700883	*	16,47875875	*	*	8,68734942	*	8,68734942	*	27,44407687	27,44407687	*	*	*	*
Système immunitaire (6)	0,03350952	*	0,10262523	*	*	0,06481823	*	0,06481823	*	0,18762067	0,18762067	*	*	*	*
Système respiratoire (2+5)	0,82459543	*	2,24854850	*	*	1,62937186	*	1,62937186	*	4,43408983	4,43408983	*	*	*	*
Développement fœtal (5+6)	0,04453794	*	*	*	*	0,07845923	*	0,07845923	*	*	*	*	*	*	*
Système cutané (3)	0,00008443	*	0,00047496	*	*	0,00008790	*	0,00008790	*	0,00049038	0,00049038	*	*	*	*
Système digestif (1+3+4)	5,91051182	*	20,01134026	*	*	11,20101959	*	11,20101959	*	34,3670735	34,3670735	*	*	*	*
Système osseux (1)	4,48446904	*	16,02882200	*	*	8,37291864	*	8,37291864	*	26,58085145	26,58085145	*	*	*	*

DDT du Val d'Oise - Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRE-LAYE (PS)

11- RESIDENTIEL INDIVIDUEL SANS JARDIN POTAGER	a : valeurs toxicologiques minorantes						b : valeurs toxicologiques majorantes					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
Plomb	0,10149927	1,09E-06	0,95763470	2,53E-06	3,62E-06	1,09E-06	0,74513507	1,09E-06	6,90027135	0,12499848	2,53E-06	3,62E-06
Cadmium	0,00479171	8,54E-08	0,04266654	1,93E-08	1,05E-07	5,93E-07	0,01947973	5,93E-07	0,00046556	0,00046556	1,34E-07	7,27E-07
Chrome III	0,00004910	-	0,00016213	-	-	-	0,00008097	-	-	-	-	-
Cuivre	0,00603965	-	0,00860898	-	-	-	0,00932079	-	0,03984721	-	-	-
Nickel	0,00841584	5,45E-08	0,01677583	1,23E-08	6,68E-08	6,72E-06	0,08211950	6,72E-06	0,21169404	0,21169404	1,58E-05	2,25E-05
Mercur	0,00193601	-	0,01745422	-	-	-	0,01827117	-	0,16308867	0,16308867	-	-
Zinc	0,00181430	-	0,00736889	-	-	-	0,00356520	-	0,02213435	0,02213435	-	-
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	1,23E-06		2,56E-06	3,79E-06	8,41E-06	(lim. : 1,00E-05)	8,41E-06		1,85E-05	1,85E-05	2,69E-05
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)						(lim. : 1,00)					
Système neurologique (1+6)	0,10343528	-	0,97508892	-	-	-	0,76340624	-	7,06336003	0,76340624	-	-
Système hépatique (5)	0,00841584	-	0,01677583	-	-	-	0,08211950	-	0,21169404	0,21169404	-	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,11669193	-	1,03469341	-	-	-	0,86508645	-	7,40051811	0,86508645	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	0,11172941	-	0,98177942	-	-	-	0,83061977	-	7,13409974	0,83061977	-	-
Système immunitaire (6)	0,00193601	-	0,01745422	-	-	-	0,01827117	-	0,16308867	0,01827117	-	-
Système respiratoire (2+5)	0,01320756	-	0,05944237	-	-	-	0,10159924	-	0,35669252	0,10159924	-	-
Développement fœtal (5+6)	0,01035185	-	-	-	-	-	0,10039067	-	-	0,10039067	-	-
Système cutané (3)	0,00004910	-	0,00016213	-	-	-	0,00008097	-	0,00046556	0,00008097	-	-
Système digestif (1+3+4)	0,10758802	-	0,96640581	-	-	-	0,75453683	-	6,94058412	0,75453683	-	-
Système osseux (1)	0,10149927	-	0,95763470	-	-	-	0,74513507	-	6,90027135	0,74513507	-	-



	c : concentrations maximales mesurées						d : taux d'ingestion de sols majorant					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
11- RESIDENTIEL INDIVIDUEL SANS JARDIN POTAGE												
Plomb	2,43450608	4,47E-06	22,38614169	1,03E-05	1,48E-05	1,65123922	3,03E-06	5,48060895	2,53E-06	1,93E-08	5,56E-06	1,05E-07
Cadmium	0,08296839	6,21E-07	0,35399064	1,41E-07	7,62E-07	0,01958153	8,54E-08	0,04865235	1,93E-08	-	-	-
Chrome III	0,00031307	-	0,00180013	-	-	0,00016474	-	0,00046556	-	-	-	-
Cuivre	0,09552920	-	0,71409746	-	-	0,05744414	-	0,17868376	-	-	-	-
Nickel	0,01587113	1,03E-07	0,03163691	2,32E-08	1,26E-07	0,01037143	5,45E-08	0,01677583	1,23E-08	-	-	6,68E-08
Mercurure	0,00918964	-	0,07388266	-	-	0,00555425	-	0,01769395	-	-	-	-
Zinc	0,00789486	-	0,07469215	-	-	0,00630961	-	0,02112559	-	-	-	-
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	5,19E-06		1,05E-05	1,57E-05	(lim. : 1,00E-05)	3,17E-06		2,56E-06		5,73E-06	
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					(lim. : 1,00)						
Système neurologique (1+6)	2,44369572	-	22,46002435	-	-	1,65468547	-	5,49830290	-	-	-	-
Système hépatique (5)	0,01587113	-	0,03163691	-	-	0,01037143	-	0,01677583	-	-	-	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	2,54284831	-	22,84745203	-	-	1,68697117	-	5,56419664	-	-	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	2,45827207	-	22,49247075	-	-	1,66798025	-	5,51851037	-	-	-	-
Système immunitaire (6)	0,00918964	-	0,07388266	-	-	0,00555425	-	0,01769395	-	-	-	-
Système respiratoire (2+5)	0,09883952	-	0,38562756	-	-	0,02995295	-	0,06542818	-	-	-	-
Développement fœtal (5+6)	0,02506077	-	-	-	-	0,01592568	-	-	-	-	-	-
Système cutané (3)	0,00031307	-	0,00180013	-	-	0,00016474	-	0,00046556	-	-	-	-
Système digestif (1+3+4)	2,53034836	-	23,10203927	-	-	1,70890810	-	5,65975827	-	-	-	-
Système osseux (1)	2,43450608	-	22,38614169	-	-	1,65123922	-	5,48060895	-	-	-	-

DDT du Val d'Osse - Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAIVE (95)

	e : volumes respiratoires majeurs						f : taux d'ingestion de sol minoraux					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
11- RESIDENTIEL INDIVIDUEL SANS JARDIN POTAGE												
Plomb	0,59601945	1,11E-06	5,48060895	2,53E-06	3,64E-06	0,44690383	8,20E-07	1,33082654	6,20E-07	0,01649169	1,93E-08	1,44E-06
Cadmium	0,01140315	8,54E-08	0,04865235	1,93E-08	1,05E-07	0,001024751	8,54E-08	0,0013612	1,93E-08	0,00013612	-	1,05E-07
Chrome III	0,0008097	-	0,00046556	-	-	0,00006913	-	-	-	-	-	-
Cuivre	0,02390362	-	0,17868376	-	-	0,01916420	-	0,04678903	-	0,00013612	-	-
Nickel	0,00841584	5,45E-08	0,01677583	1,23E-08	6,68E-08	0,00813951	5,45E-08	0,00908570	1,23E-08	0,00908570	1,23E-08	6,68E-08
Mercur	0,00220080	-	0,01769395	-	-	0,00172694	-	0,00450683	-	0,00450683	-	-
Zinc	0,00224108	-	0,02112601	-	-	0,00165690	-	0,00509452	-	0,00509452	-	-
Somme des risques cancérogènes (lim. : 1,00E-05)		1,25E-06		2,56E-06	3,81E-06		9,60E-07		6,52E-07		1,61E-06	
Somme des risques non cancérogènes (lim. : 1,00)												
Système neurologique (1+6)	0,59822025	-	5,49830290	-	-	0,44863077	-	1,33533337	-	0,00988570	-	-
Système hépatique (5)	0,00841584	-	0,01677583	-	-	0,00813951	-	0,00988570	-	0,00988570	-	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,61812021	-	5,56419664	-	-	0,46708692	-	1,36104687	-	1,36104687	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	0,60667638	-	5,51851079	-	-	0,45670024	-	1,34500676	-	1,34500676	-	-
Système immunitaire (6)	0,00220080	-	0,01769395	-	-	0,00172694	-	0,00450683	-	0,00450683	-	-
Système respiratoire (2+5)	0,01981899	-	0,06542818	-	-	0,01838702	-	0,02557739	-	0,02557739	-	-
Développement fœtal (5+6)	0,01061664	-	-	-	-	0,00986646	-	-	-	-	-	-
Système cutané (3)	0,0008097	-	0,00046556	-	-	0,00006913	-	0,00013612	-	0,00013612	-	-
Système digestif (1+3+4)	0,62000404	-	5,65975827	-	-	0,46613716	-	1,37775169	-	1,37775169	-	-
Système osseux (1)	0,59601945	-	5,48060895	-	-	0,44690383	-	1,33082654	-	1,33082654	-	-

11- RESIDENTIEL INDIVIDUEL SANS JARDIN POTAGE	8 : budget espace temps majorant					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
Plomb	0,59601945	1,82E-06	5,48060895	2,53E-06	4,35E-06	1,62E-07
Cadmium	0,01140315	1,42E-07	0,04865235	1,93E-08	-	-
Chrome III	0,0008097	-	0,00046556	-	-	-
Cuivre	0,02390362	-	0,17868376	-	-	-
Nickel	0,00841584	9,08E-08	0,01677583	1,23E-08	1,03E-07	-
Mercuré	0,00220080	-	0,01769395	-	-	-
Zinc	0,00223295	-	0,02112559	-	-	-
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	2,06E-06	-	2,56E-06	4,61E-06	-
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)	-	-	-	-	-
Système neurologique (1+6)	0,59822025	-	5,49830290	-	-	-
Système hépatique (5)	0,00841584	-	0,01677583	-	-	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,61812021	-	5,56419664	-	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	0,60666824	-	5,51851037	-	-	-
Système immunitaire (6)	0,00220080	-	0,01769395	-	-	-
Système respiratoire (2+5)	0,01981899	-	0,05542818	-	-	-
Développement fœtal (5+6)	0,01061664	-	-	-	-	-
Système cutané (3)	0,0008097	-	0,00046556	-	-	-
Système digestif (1+3+4)	0,62000404	-	5,65975827	-	-	-
Système osseux (1)	0,59601945	-	5,48060895	-	-	-

12 - JARDINS FAMILIAUX	a : valeurs toxicologiques minorantes						b : valeurs toxicologiques majorantes					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
Plomb	0,78089966	8,19E-06	2,26294976	5,94E-06	1,41E-05	4,57E-09	5,62316980	8,19E-06	16,29336160	5,94E-06	3,12E-09	1,41E-05
Cadmium	0,80666290	4,12E-09	2,19453628	4,50E-10	4,57E-09	4,57E-09	2,25982238	2,86E-08	6,14728804	3,12E-09	3,18E-08	-
Chrome III	0,00001641	-	0,00006031	-	-	-	0,00005071	-	0,00019930	-	-	-
Cuivre	0,02867963	-	0,07770132	-	-	-	0,28433061	-	0,77593726	-	-	-
Nickel	0,00403036	2,63E-09	0,01165744	2,87E-10	2,92E-09	2,92E-09	0,05832564	2,29E-05	0,17393221	1,79E-05	4,09E-05	-
Mercurure	0,03313672	-	0,09250522	-	-	-	0,30928581	-	0,86338631	-	-	-
Zinc	0,04550370	-	0,12427000	-	-	-	0,15154949	-	0,41417683	-	-	-
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	8,20E-06	-	5,94E-06	1,41E-05	1,41E-05	(lim. : 1,00E-05)	3,12E-05	-	2,39E-05	2,39E-05	5,50E-05
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)	-	-	-	-	-	(lim. : 1,00)	-	-	-	-	-
Système neurologique (1+6)	0,81403638	-	2,25545498	-	-	-	5,93245561	-	17,15674792	-	-	-
Système hépatique (5)	0,00403036	-	0,01165744	-	-	-	0,05832564	-	0,17393221	-	-	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	1,62474605	-	4,56170901	-	-	-	8,25068434	-	23,47816747	-	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	0,83043372	-	2,39887720	-	-	-	5,83304494	-	16,88147064	-	-	-
Système immunitaire (6)	0,03313672	-	0,09250522	-	-	-	0,30928581	-	0,86338631	-	-	-
Système respiratoire (2+5)	0,81069327	-	2,20619371	-	-	-	2,3187802	-	6,32122025	-	-	-
Développement fœtal (6+6)	0,03716708	-	-	-	-	-	0,36761145	-	-	-	-	-
Système cutané (3)	0,00001641	-	0,00006031	-	-	-	0,00005071	-	0,00019930	-	-	-
Système digestif (1+3+4)	0,80959569	-	2,34071139	-	-	-	5,90755112	-	17,06949817	-	-	-
Système osseux (1)	0,78089966	-	2,26294976	-	-	-	5,62316980	-	16,29336160	-	-	-

	c : concentrations maximales mesurées						d : taux d'ingestion de sols majorant					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
12 - JARDINS FAMILIAUX												
Plomb	18,22984155	3,35E-05	52,8194919	2,42E-05	5,77E-05	1,01E-05	5,51833705	12,93133716	2,19467555	5,94E-06	1,61E-05	4,57E-09
Cadmium	5,87153706	3,00E-08	15,96828393	3,27E-09	3,33E-08	4,12E-09	0,81516045	0,00019930	0,00013448	4,50E-10	-	-
Chrome III	0,00019606	-	0,00077062	-	-	-	1,45409773	3,87920811	-	-	-	-
Cuivre	5,67715999	-	15,50299050	-	5,50E-09	2,63E-09	0,00598595	0,01165744	0,09251080	2,87E-10	2,92E-09	-
Nickel	0,00760071	4,96E-09	0,02198433	5,41E-10	-	-	0,15557150	0,41415336	-	-	-	-
Mercurure	0,13841870	-	0,38628706	-	-	-	0,03650296	-	-	-	-	-
Zinc	0,53562887	-	1,46429082	-	-	-	0,15557150	0,41415336	-	-	-	-
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	3,35E-05	2,42E-05	5,78E-05	1,01E-05	5,94E-06	(lim. : 1,00E-05)	1,01E-05	(lim. : 1,00)	5,94E-06	1,61E-05	-
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Système hépatique (5)	18,36826026	-	53,20573625	-	5,55484001	-	0,00598595	13,02384796	0,01165744	-	-	-
Système néphrologique (5)	0,00760071	-	0,02198433	-	6,37612089	-	0,00598595	15,23038025	0,01165744	-	-	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	24,24759409	-	69,19677513	-	5,678989450	-	0,00598595	13,35714796	0,09251080	-	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	18,77307113	-	54,30572433	-	0,82114639	-	0,00013448	2,20633299	0,00019930	-	-	-
Système immunitaire (6)	0,13841870	-	0,38628706	-	0,04248890	-	0,00013448	-	-	-	-	-
Système respiratoire (2+5)	5,87913777	-	15,99026826	-	6,97256927	-	0,00013448	-	-	-	-	-
Développement fœtal (5+6)	0,14601941	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Système cutané (3)	0,00019606	-	0,00077062	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Système digestif (1+3+4)	23,90719760	-	68,33321030	-	5,51833705	-	0,00013448	16,81074458	0,00019930	-	-	-
Système osseux (1)	18,22984155	-	52,8194919	-	-	-	-	12,93133716	-	-	-	-

12 - JARDINS FAMILIAUX	e : volumes respiratoires majorants						f : taux d'ingestion de sol minorants					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
Plomb	4,46305729	8,20E-06	12,93133716	5,94E-06	1,41E-05	4,3194167	7,92E-06	11,12052302	5,10E-06	1,30E-05	4,57E-09	4,57E-09
Cadmium	0,80698207	4,12E-09	2,19467555	4,50E-10	4,57E-09	0,80882643	4,12E-09	2,18064180	4,50E-10	*	*	*
Chrome III	0,0005071	*	0,00019930	*	*	0,00003887	*	0,00005555	*	*	*	*
Cuivre	1,42055722	*	3,87920811	*	2,92E-09	1,41581780	*	3,82165405	*	*	2,92E-09	2,92E-09
Nickel	0,00403036	2,63E-09	0,01165744	2,87E-10	*	0,00375403	2,63E-09	0,00830174	2,87E-10	*	*	*
Mercuré	0,03314950	*	0,09251080	*	*	0,03267565	*	0,08675642	*	*	*	*
Zinc	0,15149523	*	0,41415337	*	*	0,15091878	*	0,40715799	*	*	*	*
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	8,20E-06		5,94E-06	1,41E-05	(lim. : 1,00E-05)	7,93E-06		5,11E-06	1,30E-05		
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					(lim. : 1,00)						
Système neurologique (1+6)	4,49620679	*	13,02384796	*		4,34661731	*	11,20727944	*			
Système hépatique (5)	0,00403036	*	0,01165744	*		0,00375403	*	0,00830174	*			
Système rénal (1+2+3+5+6)	5,30726993	*	15,23038025	*		5,15623664	*	13,3967853	*			
Système circulatoire (1+5+7)	4,61858288	*	13,35714797	*		4,46861448	*	11,53598275	*			
Système immunitaire (6)	0,03314950	*	0,09251080	*		0,03267565	*	0,08675642	*			
Système respiratoire (2+5)	0,81101243	*	2,20633299	*		0,80958046	*	2,18894355	*			
Développement fœtal (5+6)	0,03717987	*	*	*		0,03642968	*	*	*			
Système cutané (3)	0,00005071	*	0,00019930	*		0,00003887	*	0,00005555	*			
Système digestif (1+3+4)	5,88366521	*	16,81074458	*		5,72979834	*	14,9423262	*			
Système osseux (1)	4,46305729	*	12,93133716	*		4,3194167	*	11,12052302	*			

12 - JARDINS FAMILIAUX	8 : budget espace temps majorant						b : taux d'ingestion de légumes majorant											
	ADULTES			ENFANTS			AD + EN			ADULTES			ENFANTS			AD + EN		
	risques non cancéreux	risques cancéreux	risques cancéreux	risques non cancéreux	risques cancéreux	risques cancéreux	risques non cancéreux	risques cancéreux	risques cancéreux	risques non cancéreux	risques cancéreux	risques cancéreux	risques non cancéreux	risques cancéreux	risques cancéreux	risques non cancéreux	risques cancéreux	risques cancéreux
Plomb	4,46305729	1,37E-05	12,93133716	2,19467555	5,94E-06	1,96E-05	8,35150688	1,53E-05	23,47955021	4,12E-09	1,08E-05	2,61E-05	4,37070871	4,50E-10	4,57E-09			
Cadmium	0,80698207	6,87E-09	0,00019930	2,19467555	4,50E-10	7,32E-09	1,60914593	4,12E-09	4,37070871	4,12E-09	4,50E-10	4,57E-09	4,37070871	4,50E-10	4,57E-09			
Chrom III	0,00005071	-	0,00019930	2,19467555	-	-	0,00005417	-	0,00020870	-	-	-	0,00020870	-	-			
Cuivre	1,42055722	-	3,87920811	3,87920811	-	-	2,82261194	-	7,68256765	-	-	-	7,68256765	-	-			
Nickel	0,00403036	4,38E-09	0,01165744	0,01165744	2,87E-10	4,67E-09	0,00664294	2,63E-09	0,01874459	2,63E-09	2,87E-10	2,92E-09	0,01874459	2,87E-10	2,92E-09			
Mercur	0,03314950	-	0,09251080	0,09251080	-	-	0,06445822	-	0,17744208	-	-	-	0,17744208	-	-			
Zinc	0,15149483	-	0,41415336	0,41415336	-	-	0,30073225	-	0,81910153	-	-	-	0,81910153	-	-			
Somme des risques cancéreux	(lim. : 1,00E-05)	1,37E-05			5,94E-06	1,96E-05	(lim. : 1,00E-05)	1,53E-05			1,08E-05	2,61E-05						
Somme des risques non cancéreux	(lim. : 1,00)						(lim. : 1,00)											
Système hépatique (1+6)	4,49620679	-	13,02384796	13,02384796	-	-	8,41596510	-	23,65699229	-	-	-	23,65699229	-	-			
Système néphrologique (5)	0,00403036	-	0,01165744	0,01165744	-	-	0,00664294	-	0,01874459	-	-	-	0,01874459	-	-			
Système rénal (1+2+3+5+6)	5,50726993	-	15,23038025	15,23038025	-	-	10,03180814	-	28,04665430	-	-	-	28,04665430	-	-			
Système circulatoire (1+5+7)	4,61858248	-	13,35714796	13,35714796	-	-	8,65892308	-	24,31739634	-	-	-	24,31739634	-	-			
Système immunitaire (6)	0,03314950	-	0,09251080	0,09251080	-	-	0,06445822	-	0,17744208	-	-	-	0,17744208	-	-			
Système respiratoire (2+5)	0,81101243	-	2,20633299	2,20633299	-	-	1,61578887	-	4,38945330	-	-	-	4,38945330	-	-			
Développement fœtal (5+6)	0,03717987	-	-	-	-	-	0,07110116	-	-	-	-	-	-	-	-			
Système cutané (3)	0,00005071	-	0,00019930	0,00019930	-	-	0,00005417	-	0,00020870	-	-	-	0,00020870	-	-			
Système digestif (1+3+4)	5,88366621	-	16,81074458	16,81074458	-	-	11,17417299	-	31,16232656	-	-	-	31,16232656	-	-			
Système osseux (1)	4,46305729	-	12,93133716	12,93133716	-	-	8,35150688	-	23,47955021	-	-	-	23,47955021	-	-			

13 - CRECHE	a : valeurs toxicologiques minorantes						b : valeurs toxicologiques majorantes								
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	ADULTES		ENFANTS		AD + EN
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
Plomb	0,06725715	7,44E-07	0,63773448	8,39E-07	1,58E-06	0,48863456	7,44E-07	4,59347802	8,39E-07	1,58E-06	0,00004119	0,00029982	0,00029982	0,00029982	2,11E-07
Cadmium	0,00306093	2,72E-08	0,02835274	3,26E-09	3,05E-08	0,01042550	1,89E-07	0,08127093	2,27E-08	2,11E-07	0,00416505	0,02487400	0,02487400	0,02487400	-
Chrome III	0,00001994	-	0,00009753	-	-	0,00004119	-	0,00029982	-	-	0,00416505	0,02487400	0,02487400	0,02487400	-
Cuivre	0,00197762	-	0,00404852	-	-	0,00416505	-	0,02487400	-	-	0,00416505	0,02487400	0,02487400	0,02487400	-
Nickel	0,00295598	1,73E-08	0,00899316	2,08E-09	1,94E-08	0,03085507	4,63E-06	0,12141287	5,26E-06	9,90E-06	0,03085507	4,63E-06	4,63E-06	4,63E-06	9,90E-06
Mercur	0,00124970	-	0,01160233	-	-	0,01172557	-	0,10835011	-	-	0,01172557	-	0,10835011	-	-
Zinc	0,00079450	-	0,00457008	-	-	0,00182843	-	0,01441372	-	-	0,00182843	-	0,01441372	-	-
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	7,89E-07		8,44E-07	1,63E-06	(lim. : 1,00E-05)	5,57E-06		6,13E-06	1,17E-05	(lim. : 1,00E-05)	5,57E-06		6,13E-06	1,17E-05
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					(lim. : 1,00)					(lim. : 1,00)				
Système neurologique (1+6)	0,06850685	-	0,64933682	-	-	0,50036013	-	4,70182813	-	-	0,50036013	-	4,70182813	-	-
Système hépatique (5)	0,00295598	-	0,00899316	-	-	0,03085507	-	0,12141287	-	-	0,03085507	-	0,12141287	-	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,07454369	-	0,68678025	-	-	0,54168189	-	4,90481174	-	-	0,54168189	-	4,90481174	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	0,07100762	-	0,65129773	-	-	0,52131806	-	4,72930461	-	-	0,52131806	-	4,72930461	-	-
Système immunitaire (6)	0,00124970	-	0,01160233	-	-	0,01172557	-	0,10835011	-	-	0,01172557	-	0,10835011	-	-
Système respiratoire (2+5)	0,00601690	-	0,03734591	-	-	0,04128058	-	0,20268379	-	-	0,04128058	-	0,20268379	-	-
Développement fœtal (5+6)	0,00420568	-	-	-	-	0,04258064	-	-	-	-	0,04258064	-	-	-	-
Système cutané (3)	0,00001994	-	0,00009753	-	-	0,00004119	-	0,00029982	-	-	0,00004119	-	0,00029982	-	-
Système digestif (1+3+4)	0,06925471	-	0,64188053	-	-	0,492384079	-	4,61865184	-	-	0,492384079	-	4,61865184	-	-
Système osseux (1)	0,06725715	-	0,63773448	-	-	0,48863456	-	4,59347802	-	-	0,48863456	-	4,59347802	-	-

13 - CRECHE	e : volumes respiratoires majorants						f : taux d'ingestion de sol minorants					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
Plomb	0,38922415	7,50E-07	3,64703642	8,39E-07	1,59E-06	0,28981373	5,54E-07	0,88051481	2,04E-07	7,58E-07		
Cadmium	0,00508169	2,72E-08	0,03037351	3,26E-09	3,05E-08	0,00431127	2,72E-08	0,00893307	3,26E-09	3,05E-08		
Chrome III	0,00004119	-	0,00029982	-	-	0,00003329	-	0,00008019	-	-		
Cuivre	0,01388694	-	0,11743170	-	-	0,01072732	-	0,02950189	-	-		
Nickel	0,00295598	1,73E-08	0,00899316	2,08E-09	1,94E-08	0,00277176	1,73E-08	0,00386641	2,08E-09	1,94E-08		
Mercur	0,00133064	-	0,01168327	-	-	0,00101473	-	0,00289185	-	-		
Zinc	0,00148485	-	0,01407331	-	-	0,00109833	-	0,00338579	-	-		
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	7,95E-07		8,44E-07	1,64E-06	(lim. : 1,00E-05)	5,99E-07		2,09E-07	8,08E-07		
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					(lim. : 1,00)						
Système neurologique (1+6)	0,39055478	-	3,65871968	-	-	0,29082847	-	0,88340666	-	-		
Système hépatique (5)	0,00295598	-	0,00899316	-	-	0,00277176	-	0,00386641	-	-		
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,39863364	-	3,69838617	-	-	0,29794478	-	0,89628632	-	-		
Système circulatoire (1+5+7)	0,39366497	-	3,67010289	-	-	0,29368382	-	0,88776701	-	-		
Système immunitaire (6)	0,00133064	-	0,01168327	-	-	0,00101473	-	0,00289185	-	-		
Système respiratoire (2+5)	0,00803767	-	0,03936667	-	-	0,00708302	-	0,01279948	-	-		
Développement fœtal (5+6)	0,00428662	-	-	-	-	0,00378649	-	-	-	-		
Système cutané (3)	0,00004119	-	0,00029982	-	-	0,00003329	-	0,00008019	-	-		
Système digestif (1+3+4)	0,40315227	-	3,76476794	-	-	0,30057435	-	0,91009688	-	-		
Système osseux (1)	0,38922415	-	3,64703642	-	-	0,28981373	-	0,88051481	-	-		

13 - CRECHE	g : budget espace temps majorant					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes
Plomb	0,38922415	1,19E-06	3,64703642	8,39E-07	2,03E-06	4,68E-08
Cadmium	0,00508169	4,35E-08	0,03037351	3,26E-09	-	-
Chrome III	0,00004119	-	0,00029982	-	-	-
Cuivre	0,01388694	-	0,11743170	-	-	-
Nickel	0,00295598	2,77E-08	0,00899316	2,08E-09	2,98E-08	-
Mercur	0,00133064	-	0,01168327	-	-	-
Zinc	0,00148236	-	0,01407317	-	-	-
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	1,26E-06	-	8,44E-07	2,11E-06	-
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)	-	-	-	-	-
Système neurologique (1+6)	0,39055478	-	3,65871968	-	-	-
Système hépatique (5)	0,00295598	-	0,00899316	-	-	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,39863364	-	3,69838617	-	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	0,39366249	-	3,67010275	-	-	-
Système immunitaire (6)	0,00133064	-	0,01168327	-	-	-
Système respiratoire (2+5)	0,00803767	-	0,03936667	-	-	-
Développement fœtal (5+6)	0,00428662	-	-	-	-	-
Système cutané (3)	0,00004119	-	0,00029982	-	-	-
Système digestif (1+3+4)	0,40315227	-	3,76476794	-	-	-
Système osseux (1)	0,38922415	-	3,64703642	-	-	-

14 - GROUPE SCOLAIRE	a : valeurs toxicologiques mineures						b : valeurs toxicologiques majorantes					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes		
Plomb	0,04952572	5,48E-07	0,46965926	1,85E-06	2,40E-06	0,35981272	5,48E-07	3,38300334	1,85E-06	2,40E-06		
Cadmium	0,00223395	2,00E-08	0,02088522	7,97E-09	2,80E-08	0,00767696	1,39E-07	0,06000892	5,53E-08	1,94E-07		
Chrome III	0,00001468	-	0,00007266	-	-	0,00003033	-	0,00022161	-	-		
Cuivre	0,00145625	-	0,00311567	-	-	0,00306699	-	0,01845080	-	-		
Nickel	0,00217667	1,28E-08	0,00679650	5,08E-09	1,78E-08	0,02272055	3,41E-06	0,09097233	1,16E-05	1,50E-05		
Mercur	0,00092024	-	0,00854623	-	-	0,00863428	-	0,07981497	-	-		
Zinc	0,00058504	-	0,00339249	-	-	0,00134639	-	0,01064098	-	-		
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	5,81E-07		1,87E-06	2,45E-06	(lim. : 1,00E-05)	4,10E-06		1,35E-05	1,76E-05		
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					(lim. : 1,00)						
Système neurologique (1+6)	0,05044596	-	0,47820549	-	-	0,36844701	-	3,46281831	-	-		
Système hépatique (5)	0,00217667	-	0,00679650	-	-	0,02272055	-	0,09097233	-	-		
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,05489127	-	0,50595985	-	-	0,39887485	-	3,61402117	-	-		
Système circulatoire (1+5+7)	0,05228743	-	0,47984824	-	-	0,38387966	-	3,48461665	-	-		
Système immunitaire (6)	0,00092024	-	0,00854623	-	-	0,00863428	-	0,07981497	-	-		
Système respiratoire (2+5)	0,00443063	-	0,02768171	-	-	0,03039751	-	0,15098125	-	-		
Développement fœtal (5+6)	0,00309691	-	-	-	-	0,03135484	-	-	-	-		
Système cutané (3)	0,00001468	-	0,00007266	-	-	0,00003033	-	0,00022161	-	-		
Système digestif (1+3+4)	0,05099665	-	0,47384759	-	-	0,36291004	-	3,40167576	-	-		
Système osseux (1)	0,04952572	-	0,46965926	-	-	0,35981272	-	3,38300334	-	-		



14 - GROUPE SCOLAIRE	c : concentrations maximales mesurées						d : taux d'ingestion de sols majorant					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
Plomb	1,17069171	2,24E-06	10,97157759	7,57E-06	9,81E-06	0,80465694	1,54E-06	2,68607816	1,85E-06	3,39E-06		
Cadmium	0,02722631	1,46E-07	0,16392587	5,80E-08	2,04E-07	0,00775682	2,00E-08	0,02252992	7,97E-09	2,80E-08		
Chrome III	0,00011726	-	0,00085688	-	-	0,00007145	-	0,00022161	-	-		
Cuivre	0,04086685	-	0,34611868	-	-	0,02669118	-	0,08660693	-	-		
Nickel	0,00410491	2,41E-08	0,01281736	9,58E-09	3,37E-08	0,00313669	1,28E-08	0,00679650	5,08E-09	1,78E-08		
Mercur	0,00409138	-	0,03596058	-	-	0,00262607	-	0,00861210	-	-		
Zinc	0,00385933	-	0,03664254	-	-	0,00309283	-	0,01036381	-	-		
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	2,41E-06		7,64E-06	1,00E-05	(lim. : 1,00E-05)	1,57E-06		1,87E-06	3,44E-06		
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					(lim. : 1,00)						
Système neurologique (1+6)	1,17478309	-	11,00753817	-	-	0,80728301	-	2,69469026	-	-		
Système hépatique (5)	0,00410491	-	0,01281736	-	-	0,00313669	-	0,00679650	-	-		
Système rénal (1+2+3+5+6)	1,20623157	-	11,18513819	-	-	0,81824797	-	2,77423829	-	-		
Système circulatoire (1+5+7)	1,17865595	-	11,02103739	-	-	0,81088645	-	2,70323847	-	-		
Système immunitaire (6)	0,00409138	-	0,03596058	-	-	0,00262607	-	0,00861210	-	-		
Système respiratoire (2+5)	0,03133122	-	0,17674313	-	-	0,01089350	-	0,03932641	-	-		
Développement fœtal (5+6)	0,00819629	-	-	-	-	0,00576276	-	-	-	-		
Système cutané (3)	0,00011726	-	0,00085688	-	-	0,00007145	-	0,00022161	-	-		
Système digestif (1+3+4)	1,21167582	-	11,31855315	-	-	0,83141957	-	2,77290670	-	-		
Système osseux (1)	1,17069171	-	10,97157759	-	-	0,80465694	-	2,68607816	-	-		

14 - GROUPE SCOLAIRE	e : volumes respiratoires majeurs						f : taux d'ingestion de sol minoraants																												
	ADULTES			ENFANTS			AD + EN			ADULTES			ENFANTS			AD + EN																			
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes																	
Plomb	0,28661051	5,53E-07	2,68607816	1,85E-06	2,41E-06	2,41E-06	0,21340830	4,08E-07	4,08E-07	0,64891225	4,51E-07	8,59E-07	0,00374197	2,00E-08	2,80E-08	2,80E-08	0,00317466	2,00E-08	0,00674195	7,97E-09	2,80E-08	0,00003033	-	0,00002452	-	0,00005989	-	-	-	-	-	-	-		
Cadmium	0,00374197	2,00E-08	0,02252992	7,97E-09	2,80E-08	2,80E-08	0,00789921	-	-	0,02185861	-	-	0,00204102	1,28E-08	1,28E-08	1,28E-08	0,00213842	-	-	0,00249401	-	-	-	-	0,00097983	-	0,00861210	-	-	-	-	-	-	-	
Chrome III	0,00003033	-	0,00022161	-	-	-	0,00866093	-	-	-	-	-	0,00074721	-	-	-	0,00080877	-	-	-	-	-	-	-	0,00109339	-	0,01036393	-	-	-	-	-	-	-	
Cuivre	0,01022583	-	0,08660693	-	-	-	0,00679650	5,08E-09	1,78E-08	1,78E-08	1,78E-08	0,0074721	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00097983	-	0,00861210	-	-	-	-	-	-	-	
Nickel	0,00217667	1,28E-08	0,00679650	5,08E-09	1,78E-08	1,78E-08	0,00679650	5,08E-09	1,78E-08	1,78E-08	1,78E-08	0,0074721	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00109339	-	0,01036393	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mercur	0,00097983	-	0,00861210	-	-	-	0,00679650	5,08E-09	1,78E-08	1,78E-08	1,78E-08	0,0074721	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00109339	-	0,01036393	-	-	-	-	-	-	-	-	
Zinc	0,00109339	-	0,01036393	-	-	-	0,00679650	5,08E-09	1,78E-08	1,78E-08	1,78E-08	0,0074721	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00109339	-	0,01036393	-	-	-	-	-	-	-	-	
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	5,85E-07		1,87E-06	2,45E-06	2,45E-06	(lim. : 1,00E-05)	4,41E-07	4,41E-07																										
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)						(lim. : 1,00)																												
Système neurologique (1+6)	0,28759034	-	2,69469026	-	-	-	0,06679650	-	-	-	-	0,21415551	-	-	-	-	0,65105067	-	-	-	-	-	-	0,28759034	-	0,28759034	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Système hépatique (5)	0,00217667	-	0,00679650	-	-	-	0,00679650	-	-	-	-	0,00204102	-	-	-	-	0,00302134	-	-	-	-	-	-	0,00217667	-	0,00679650	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,29353932	-	2,72423829	-	-	-	0,00679650	-	-	-	-	0,21939570	-	-	-	-	0,66087385	-	-	-	-	-	-	0,29353932	-	0,29353932	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	0,28988057	-	2,70323858	-	-	-	0,00679650	-	-	-	-	0,21625808	-	-	-	-	0,65442760	-	-	-	-	-	-	0,28988057	-	0,28988057	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Système immunitaire (6)	0,00097983	-	0,00861210	-	-	-	0,00861210	-	-	-	-	0,00074721	-	-	-	-	0,00213842	-	-	-	-	-	-	0,00097983	-	0,00861210	-	-	-	-	-	-	-	-	
Système respiratoire (2+5)	0,00591865	-	0,029335641	-	-	-	0,029335641	-	-	-	-	0,00521568	-	-	-	-	0,00976529	-	-	-	-	-	-	0,00591865	-	0,029335641	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Développement fœtal (5+6)	0,00315651	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00278823	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00315651	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Système cutané (3)	0,00003033	-	0,00022161	-	-	-	0,00022161	-	-	-	-	0,0002452	-	-	-	-	0,00005989	-	-	-	-	-	-	0,00003033	-	0,00022161	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Système digestif (1+3+4)	0,29686667	-	2,77290670	-	-	-	0,29686667	-	-	-	-	0,22133202	-	-	-	-	0,67083075	-	-	-	-	-	-	0,29686667	-	0,29686667	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Système osseux (1)	0,28661051	-	2,68607816	-	-	-	0,28661051	-	-	-	-	0,21340830	-	-	-	-	0,64891225	-	-	-	-	-	-	0,28661051	-	0,28661051	-	-	-	-	-	-	-	-	-

14 - GROUPE SCOLAIRE	g : budget espace temps majorant					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes
Plomb	0,28661051	8,77E-07	2,68607816	1,85E-06	2,73E-06	2,73E-06
Cadmium	0,00374197	3,20E-08	0,02252992	7,97E-09	4,00E-08	4,00E-08
Chrome III	0,00003033	-	0,00022161	-	-	-
Cuivre	0,01022583	-	0,08660693	-	-	-
Nickel	0,00217667	2,04E-08	0,00679650	5,08E-09	2,55E-08	2,55E-08
Mercur	0,00097983	-	0,00861210	-	-	-
Zinc	0,00109156	-	0,01036381	-	-	-
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	9,29E-07		1,87E-06		2,80E-06
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					
Système neurologique (1+6)	0,28759034	-	2,69469026	-	-	-
Système hépatique (5)	0,00217667	-	0,00679650	-	-	-
Système rénal (1-2-3-5+6)	0,29353932	-	2,72423829	-	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	0,28987874	-	2,70323847	-	-	-
Système immunitaire (6)	0,00097983	-	0,00861210	-	-	-
Système respiratoire (2+5)	0,00591865	-	0,02932641	-	-	-
Développement fœtal (5+6)	0,00315651	-	-	-	-	-
Système cutané (3)	0,00003033	-	0,00022161	-	-	-
Système digestif (1+3-4)	0,29686667	-	2,77290670	-	-	-
Système osseux (1)	0,28661051	-	2,68607816	-	-	-

15 - CHASSE	a : valeurs toxicologiques majeures						b : concentrations maximales mesurées					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN	
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
Plomb	0,10512134	1,57E-07	0,15122936	2,20E-07	3,77E-07	0,34164286	6,31E-07	0,49024820	9,00E-07	1,53E-06		
Cadmium	0,00625781	2,71E-08	0,01588702	0,00E+00	2,71E-08	0,01773209	2,84E-08	0,04132804	0,00E+00	2,84E-08		
Chrome III	0,00005856	-	0,00017089	-	-	0,00022641	-	0,00066076	-	-		
Cuivre	0,01300135	-	0,03989333	-	-	0,25565435	-	0,79715485	-	-		
Nickel	0,01602929	5,42E-06	0,03764707	1,57E-05	2,11E-05	0,00226843	4,69E-09	0,00473315	0,00E+00	4,69E-09		
Mercurure	0,03812806	-	0,11764781	-	-	0,01710425	-	0,05263381	-	-		
Zinc	0,11793438	-	0,37700546	-	-	0,41679028	-	1,33294978	-	-		
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	5,60E-06	1,59E-05	1,59E-05	2,15E-05	(lim. : 1,00E-05)	6,64E-07		9,00E-07	1,56E-06		
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					(lim. : 1,00)						
Système neurologique (1+6)	0,14324940	-	0,26887718	-	-	0,35874711	-	0,54288201	-	-		
Système hépatique (5)	0,01602929	-	0,03764707	-	-	0,00226843	-	0,00473315	-	-		
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,16559506	-	0,32258215	-	-	0,37897404	-	0,58960395	-	-		
Système circulatoire (1+5+7)	0,23908501	-	0,56588189	-	-	0,76070157	-	1,87793113	-	-		
Système immunitaire (6)	0,03812806	-	0,11764781	-	-	0,01710425	-	0,05263381	-	-		
Système respiratoire (2+5)	0,02228710	-	0,05353409	-	-	0,02000052	-	0,04606118	-	-		
Développement fœtal (5+6)	0,05415736	-	-	-	-	0,01937268	-	-	-	-		
Système cutané (3)	0,00005856	-	0,00017089	-	-	0,00022641	-	0,00066076	-	-		
Système digestif (1+3+4)	0,11818124	-	0,19129358	-	-	0,59752362	-	1,28806380	-	-		
Système osseux (1)	0,10512134	-	0,15122936	-	-	0,34164286	-	0,49024820	-	-		

15 - CHASSE	c : budget espace temps majorant						d : taux d'ingestion de sol majorant								
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	ADULTES		ENFANTS		AD + EN
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes
Plomb	0,08364152	2,62E-07	0,12002330	3,67E-07	6,29E-07	0,10627998	1,99E-07	0,12002330	2,20E-07	4,19E-07	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Cadmium	0,00243709	6,50E-09	0,00567167	0,00E+00	6,50E-09	0,00261254	3,90E-09	0,00567167	0,00E+00	3,90E-09	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Chrome III	0,00005856	-	0,00017089	-	-	0,00006035	-	0,00017089	-	-	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Cuivre	0,06397065	-	0,19946665	-	-	0,06469018	-	0,19946665	-	-	0,06469018	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Nickel	0,00120286	4,14E-09	0,00250980	0,00E+00	4,14E-09	0,00124481	2,49E-09	0,00250980	0,00E+00	2,49E-09	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Mercur	0,00409625	-	0,01260512	-	-	0,00416819	-	0,01260512	-	-	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Zinc	0,11788422	-	0,37700546	-	-	0,11797167	-	0,37700546	-	-	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	2,72E-07	(lim. : 1,00E-05)	3,67E-07	6,40E-07	(lim. : 1,00E-05)	2,05E-07	(lim. : 1,00E-05)	3,67E-07	6,40E-07	(lim. : 1,00E-05)	2,05E-07	(lim. : 1,00E-05)	3,67E-07	6,40E-07
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)	-	(lim. : 1,00)	-	-	(lim. : 1,00)	-	(lim. : 1,00)	-	-	(lim. : 1,00)	-	(lim. : 1,00)	-	-
Système neurologique (1+6)	0,08773777	-	0,13262843	-	-	0,11044817	-	0,13262843	-	-	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Système hépatique (5)	0,00120286	-	0,00250980	-	-	0,00124481	-	0,00250980	-	-	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,09143628	-	0,14098079	-	-	0,11436588	-	0,14098079	-	-	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Système circulatoire (1+5+7)	0,20272860	-	0,49953857	-	-	0,25496647	-	0,49953857	-	-	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Système immunitaire (6)	0,00409625	-	0,01260512	-	-	0,00416819	-	0,01260512	-	-	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Système respiratoire (2+5)	0,00363995	-	0,00818147	-	-	0,00385735	-	0,00818147	-	-	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Développement fœtal (5+6)	0,00529911	-	-	-	-	0,00541300	-	-	-	-	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Système cutané (3)	0,00005856	-	0,00017089	-	-	0,00006035	-	0,00017089	-	-	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Système digestif (1+3+4)	0,14767073	-	0,31966084	-	-	0,17103052	-	0,31966084	-	-	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089
Système osseux (1)	0,08364152	-	0,12002330	-	-	0,10627998	-	0,12002330	-	-	0,00006035	0,00017089	0,00017089	0,00017089	0,00017089

16 - CUELLETTE	a : valeurs toxicologiques majorantes										b : concentrations maximales mesurées					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN					
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes				
Plomb	0,090005179	1,32E-07	0,64624466	2,36E-07	3,67E-07	5,38E-07	0,36782629	5,38E-07	2,63965641	9,63E-07	1,50E-06					
Cadmium	0,03290658	9,02E-09	0,21641457	2,26E-09	1,13E-08	6,56E-08	0,23942561	6,56E-08	1,57461511	1,64E-08	8,21E-08					
Chrome III	0,00000178	-	0,00001228	-	-	-	0,00000688	-	0,00004746	-	-					
Cuivre	0,00423422	-	0,02760495	-	-	-	0,01692176	-	0,11032129	-	-					
Nickel	0,00199018	4,10E-07	0,00871910	8,02E-07	1,21E-06	7,74E-07	0,00375321	7,74E-07	0,01644303	1,51E-06	2,29E-06					
Mercur	0,00468723	-	0,03200601	-	-	-	0,01957196	-	0,13364393	-	-					
Zinc	0,00223282	-	0,01473602	-	-	-	0,00789443	-	0,05210104	-	-					
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	5,51E-07		1,04E-06	1,59E-06	1,38E-06	(lim. : 1,00E-05)			2,49E-06	3,87E-06					
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)						(lim. : 1,00)									
Système neurologique (1+6)	0,09473902	-	0,67825067	-	-	-	0,38739825	-	2,77330034	-	-					
Système hépatique (5)	0,00199018	-	0,00871910	-	-	-	0,00375321	-	0,01644303	-	-					
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,12963756	-	0,90339661	-	-	-	0,63058395	-	4,36440593	-	-					
Système circulatoire (1+5+7)	0,09427479	-	0,66969978	-	-	-	0,37947393	-	2,70820047	-	-					
Système immunitaire (6)	0,00468723	-	0,03200601	-	-	-	0,01957196	-	0,13364393	-	-					
Système respiratoire (2+5)	0,03489676	-	0,22513367	-	-	-	0,24317882	-	1,59105813	-	-					
Développement fœtal (5+6)	0,00667741	-	-	-	-	-	0,02332517	-	-	-	-					
Système cutané (3)	0,00000178	-	0,00001228	-	-	-	0,00000688	-	0,00004746	-	-					
Système digestif (1+3+4)	0,09428778	-	0,67386188	-	-	-	0,38475493	-	2,75002516	-	-					
Système osseux (1)	0,090005179	-	0,64624466	-	-	-	0,36782629	-	2,63965641	-	-					

16 - CUELLETTE	c : budget espace temps majorant						d : taux d'ingestion de sol majorant					
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
Plomb	0,09005179	2,19E-07	0,64624466	2,36E-07	4,55E-07	0,18501946	2,70E-07	1,54930482	5,63E-07	8,35E-07		
Cadmium	0,03290658	1,50E-08	0,21641457	2,26E-09	1,73E-08	0,03454278	9,02E-09	0,23197342	2,26E-09	1,13E-08		
Chrome III	0,00000178	-	0,00001228	-	-	0,00000776	-	0,00006917	-	-		
Cuivre	0,00423422	-	0,02760495	-	-	0,00471333	-	0,03216089	-	-		
Nickel	0,00199018	6,84E-07	0,00871910	8,02E-07	1,49E-06	0,00408528	1,28E-06	0,02864170	2,87E-06	4,16E-06		
Mercurie	0,00468723	-	0,03200601	-	-	0,00692269	-	0,05326328	-	-		
Zinc	0,00223282	-	0,01473602	-	-	0,00252399	-	0,01750477	-	-		
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	9,18E-07		1,04E-06	1,96E-06	(lim. : 1,00E-05)	1,56E-06		3,44E-06	5,00E-06		
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					(lim. : 1,00)						
Système neurologique (1+6)	0,09473902	-	0,67825067	-	-	0,19194215	-	1,60256810	-	-		
Système hépatique (5)	0,00199018	-	0,00871910	-	-	0,00408528	-	0,02864170	-	-		
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,12963756	-	0,90339661	-	-	0,23057797	-	1,86325239	-	-		
Système circulatoire (1+5+7)	0,09427479	-	0,66969978	-	-	0,19162873	-	1,59545129	-	-		
Système immunitaire (6)	0,00468723	-	0,03200601	-	-	0,00692269	-	0,05326328	-	-		
Système respiratoire (2+5)	0,03489676	-	0,22513367	-	-	0,03862806	-	0,26061512	-	-		
Développement fœtal (5+6)	0,00667741	-	-	-	-	0,01100797	-	-	-	-		
Système cutané (3)	0,00000178	-	0,00001228	-	-	0,00000776	-	0,00006917	-	-		
Système digestif (1+3+4)	0,09428778	-	0,67386188	-	-	0,18974055	-	1,58153489	-	-		
Système osseux (1)	0,09005179	-	0,64624466	-	-	0,18501946	-	1,54930482	-	-		

16 - CUELLETTE	e : volumes respiratoire majorant						f: taux d'ingestion de baies et champignons majorant						
	ADULTES		ENFANTS		AD + EN		ADULTES		ENFANTS		AD + EN		
	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	risques non cancérogènes	risques cancérogènes	
Plomb	0,09005179	1,33E-07	0,64624466	2,36E-07	3,68E-07	0,17830894	2,60E-07	1,06637289	3,89E-07	0,00001257	0,00001257	3,89E-07	6,49E-07
Cadmium	0,03290658	9,02E-09	0,21641457	2,26E-09	1,13E-08	0,07338259	9,02E-09	0,40909150	2,26E-09	0,00001257	0,00001257	2,26E-09	1,13E-08
Chrome III	0,00000178	-	0,00001228	-	-	0,00000184	-	0,00001257	-	0,00001257	0,00001257	-	-
Cuivre	0,00423422	-	0,02760495	-	-	0,00928546	-	0,05165023	-	0,05165023	0,05165023	-	-
Nickel	0,00199018	4,10E-07	0,00871910	8,02E-07	1,21E-06	0,00269611	7,04E-07	0,01207954	1,15E-06	0,01207954	0,01207954	1,15E-06	1,86E-06
Mercur	0,00468723	-	0,03200601	-	-	0,00995110	-	0,05706346	-	0,05706346	0,05706346	-	-
Zinc	0,00223282	-	0,01473602	-	-	0,00492188	-	0,02753667	-	0,02753667	0,02753667	-	-
Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	5,52E-07		1,04E-06	1,59E-06	(lim. : 1,00E-05)	9,73E-07					1,54E-06	2,52E-06
Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					(lim. : 1,00)							
Système neurologique (1+6)	0,09473902	-	0,67825067	-	-	0,18826004	-	1,12343634	-	1,12343634	1,12343634	-	-
Système hépatique (5)	0,00199018	-	0,00871910	-	-	0,00269611	-	0,01207954	-	0,01207954	0,01207954	-	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,12963756	-	0,90339661	-	-	0,26434059	-	1,54461995	-	1,54461995	1,54461995	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	0,09427479	-	0,66969978	-	-	0,18592693	-	1,10598909	-	1,10598909	1,10598909	-	-
Système immunitaire (6)	0,00468723	-	0,03200601	-	-	0,00995110	-	0,05706346	-	0,05706346	0,05706346	-	-
Système respiratoire (2+5)	0,03489676	-	0,22513367	-	-	0,07607871	-	0,42117103	-	0,42117103	0,42117103	-	-
Développement fœtal (5+6)	0,00667741	-	-	-	-	0,01264721	-	-	-	-	-	-	-
Système cutané (3)	0,00000178	-	0,00001228	-	-	0,00000184	-	0,00001257	-	0,00001257	0,00001257	-	-
Système digestif (1+3+4)	0,09428778	-	0,67386188	-	-	0,18759624	-	1,11803568	-	1,11803568	1,11803568	-	-
Système osseux (1)	0,09005179	-	0,64624466	-	-	0,17830894	-	1,06637289	-	1,06637289	1,06637289	-	-

ANNEXE 2.8

Tableaux de synthèse des résultats de la prise en compte des incertitudes

I-SCENARIO AGRICOLE ET FORESTIER		SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES					
		NON CANCERIGENES			CANCERIGENES		
		risque initial	maximum		risque initial	maximum	
		CIBLE : ADULTES					
1	Plomb	0,26043602	1,06377915	b	5,07E-07	2,07E-06	b
2	Cadmium	0,00379242	0,02759336	b	2,29E-08	1,67E-07	b
3	Chrome III	0,00002934	0,00011344	b	-	-	
4	Cuivre	0,00955461	0,03818435	b	-	-	
5	Nickel	0,00236504	0,02526057	a	1,46E-08	3,24E-06	a
6	Mercur	0,00090659	0,00805431	a	-	-	
7	Zinc	0,00099197	0,00350723	b	-	-	
	Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)	0,00000000	f	5,45E-07	3,92E-06	a
	Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)	0,00000000	f			a
	Système neurologique (1+6)	0,26134261	1,06756472	b	-	-	
	Système hépatique (5)	0,00236504	0,02526057	a	-	-	
	Système rénal (1+2+3+5+6)	0,26752941	1,09973166	b	-	-	
	Système circulatoire (1+5+7)	0,26379303	1,07174653	b	-	-	
	Système immunitaire (6)	0,00090659	0,00805431	a			
	Système respiratoire (2+5)	0,00615746	0,03286661	a			
	Développement fœtal (5+6)	0,00327164	0,03331488	a			
	Système cutané (3)	0,00002934	0,00011344	b	-	-	
	Système digestif (1+3+4)	0,27001997	1,10207695	b	-	-	
	Système osseux (1)	0,26043602	1,06377915	b	-	-	

a : valeurs toxicologiques majorantes
b : concentrations maximales mesurées
c : budget espace temps majorant

d : taux d'ingestion de sol majorant
e : volume respiratoire majorant

2 - SCENARIO FAMILLE FREQUENTANT LA FORET		SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES						SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES									
		NON CANCERIGENES			CANCERIGENES			NON CANCERIGENES			CANCERIGENES						
		risque initial	maximum		risque initial	maximum		risque initial	maximum		risque initial	maximum					
CIBLE : ADULTES												CIBLE : ENFANTS					
1	Plomb	0,01534421	0,09071538	d	2,85E-08	1,67E-07	d	0,14402932	0,86074374	d	6,64E-08	3,95E-07	d				
2	Cadmium	0,00023040	0,00167640	b	1,30E-09	9,45E-09	b	0,00125262	0,00911394	b	3,25E-10	2,36E-09	b				
3	Chrome III	0,00000173	0,00000771	d	-	-	d	0,00001195	0,00006884	d	-	-	-				
4	Cuivre	0,00056315	0,00295872	d	-	-	d	0,00465322	0,02743293	d	-	-	-				
5	Nickel	0,00013967	0,00142382	a	8,28E-10	1,75E-07	a	0,00037814	0,00500090	a	2,07E-10	4,16E-07	a				
6	Mercre	0,00005343	0,00046413	a	-	-	a	0,00046236	0,00428085	a	-	-	-				
7	Zinc	0,00005834	0,00034951	d	-	-	d	0,00055580	0,00332455	d	-	-	-				
	Somme des risques cancérigènes	(lim. : 1,00E-05)			3,06E-08	2,12E-07	a	(lim. : 1,00E-05)			6,69E-08	4,84E-07	a				
	Somme des risques non cancérigènes	(lim. : 1,00)					a	(lim. : 1,00)									
	Système neurologique (1+6)	0,01539764	0,09100832	d	-	-	d	0,14449168	0,86348366	d	-	-	-				
	Système hépatique (5)	0,00013967	0,00142382	a	-	-	a	0,00037814	0,00500090	a	-	-	-				
	Système rénal (1+2+3+5+6)	0,01576945	0,09210991	d	-	-	d	0,14613439	0,87206595	d	-	-	-				
	Système circulatoire (1+5+7)	0,01554223	0,09134423	d	-	-	d	0,14496327	0,86577460	d	-	-	-				
	Système immunitaire (6)	0,00005343	0,00046413	a	-	-	a	0,00046236	0,00428085	a	-	-	-				
	Système respiratoire (2+5)	0,00037007	0,00193980	b	-	-	b	0,00163076	0,00982706	b	-	-	-				
	Développement fœtal (5+6)	0,00019310	0,00188795	a	-	-	a	-	-	a	-	-	-				
	Système cutané (3)	0,00000173	0,00000771	d	-	-	d	0,00001195	0,00006884	d	-	-	-				
	Système digestif (1+3+4)	0,01590910	0,09368181	d	-	-	d	0,14869449	0,88824552	d	-	-	-				
	Système osseux (1)	0,01534421	0,09071538	d	-	-	d	0,14402932	0,86074374	d	-	-	-				

d : taux d'ingestion de sol majorant

e : concentrations maximales mesurées

c : budget espace temps majorant

a : valeurs toxicologiques majeures

b : concentrations maximales mesurées

c : budget espace temps majorant

3 - SCENARIO SPORTIF FREQUENTANT LA FORET		SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES						SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES									
		NON CANCERIGENES			CANCERIGENES			NON CANCERIGENES			CANCERIGENES						
		risque initial	maximum		risque initial	maximum		risque initial	maximum		risque initial	maximum					
CIBLE : ADULTES												CIBLE : ENFANTS					
1	Plomb	0,01534421	0,09071538	d	2,87E-08	1,67E-07	d	0,14402932	0,86074374	d	6,64E-08	3,95E-07	d				
2	Cadmium	0,00023040	0,00167640	b	1,30E-09	9,45E-09	b	0,00123262	0,00911394	b	3,25E-10	2,36E-09	b				
3	Chrome III	0,00000173	0,00000771	d	-	-	d	0,00001195	0,00006884	d	-	-	-				
4	Cuivre	0,00056315	0,00295872	d	-	-	d	0,00463322	0,02743293	d	-	-	-				
5	Nickel	0,00013967	0,00142382	a	8,28E-10	1,73E-07	a	0,00037814	0,00500090	a	2,07E-10	4,16E-07	a				
6	Mercur	0,00005343	0,00046413	a	-	-	a	0,00046236	0,00428085	a	-	-	-				
7	Zinc	0,00005844	0,00034961	d	-	-	d	0,00055580	0,00332455	d	-	-	-				
	Somme des risques cancérigènes	(lim. : 1,00E-05)			3,08E-08	2,12E-07	a	(lim. : 1,00E-05)			6,69E-08		a				
	Somme des risques non cancérigènes	(lim. : 1,00)					a	(lim. : 1,00)									
	Système neurologique (1+6)	0,01539764	0,09100832	d	-	-	d	0,14449168	0,86348366	d	-	-	-				
	Système hépatique (5)	0,00013967	0,00142382	a	-	-	a	0,00037814	0,00500090	a	-	-	-				
	Système rénal (1+2+3+5+6)	0,01576945	0,09210991	d	-	-	d	0,14613439	0,87206595	d	-	-	-				
	Système circulatoire (1+5+7)	0,01534332	0,09134433	d	-	-	d	0,14496327	0,86577460	d	-	-	-				
	Système immunitaire (6)	0,00005343	0,00046413	a	-	-	a	0,00046236	0,00428085	a	-	-	-				
	Système respiratoire (2+5)	0,00037007	0,00193980	b	-	-	b	0,00163076	0,00982706	b	-	-	-				
	Développement fœtal (5+6)	0,00019310	0,00188795	a	-	-	a	-	-	-	-	-	-				
	Système cutané (3)	0,00000173	0,00000771	d	-	-	d	0,00001195	0,00006884	d	-	-	-				
	Système digestif (1+3+4)	0,01590910	0,09368181	d	-	-	d	0,14869449	0,88824552	d	-	-	-				
	Système osseux (1)	0,01534421	0,09071538	d	-	-	d	0,14402932	0,86074374	d	-	-	-				

d : taux d'ingestion de sol majorant

e : volume respiratoire majorant

a : valeurs toxicologiques majorantes

b : concentrations maximales mesurées

c : budget espace temps majorant

4 - SCENARIO PROMENADE QUOTIDIENNE EN FORET		SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES						SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES					
		NON CANCERIGENES			CANCERIGENES			NON CANCERIGENES			CANCERIGENES		
		risque initial	maximum		risque initial	maximum		risque initial	maximum		risque initial	maximum	
		CIBILE : ADULTES						CIBILE : ENFANTS					
1	Plomb	0,05000829	0,58331387	d	9,27E-08	1,07E-06	d	0,46116912	5,54407346	d	2,13E-07	2,55E-06	d
2	Cadmium	0,00077527	0,00564081	b	4,19E-09	3,03E-08	b	0,00412221	0,04351454	d	1,05E-09	7,61E-09	b
3	Chrome III	0,00000562	0,00004796	d	-	-	-	0,00003826	0,00044178	d	-	-	-
4	Cuivre	0,00183251	0,01878284	d	-	-	-	0,01490065	0,17645329	d	-	-	-
5	Nickel	0,00045097	0,00460254	a	2,67E-09	5,70E-07	a	0,00121291	0,01603162	a	6,67E-10	1,33E-06	a
6	Mercur	0,00017395	0,00186868	d	-	-	-	0,00148053	0,01763291	d	-	-	-
7	Zinc	0,00019018	0,00225040	d	-	-	-	0,00177963	0,02141544	d	-	-	-
	Somme des risques cancérigènes	(lim. : 1,00E-05)			9,96E-08	1,08E-06	d	(lim. : 1,00E-05)			2,14E-07		d
	Somme des risques non cancérigènes	(lim. : 1,00)					a	(lim. : 1,00)					
	Système neurologique (1+6)	0,05018224	0,58518255	d	-	-	-	0,46264965	5,56170637	d	-	-	-
	Système hépatique (5)	0,00045097	0,00460254	a	-	-	-	0,00121291	0,01603162	a	-	-	-
	Système rénal (1+2+3+5+6)	0,05141410	0,59157814	d	-	-	-	0,46802304	5,61629494	d	-	-	-
	Système circulatoire (1+5+7)	0,05064944	0,58700353	d	-	-	-	0,46416166	5,57612116	d	-	-	-
	Système immunitaire (6)	0,00017395	0,00186868	d	-	-	-	0,00148053	0,01763291	d	-	-	-
	Système respiratoire (2+5)	0,00122624	0,00649129	b	-	-	-	0,00353513	0,05414679	d	-	-	-
	Développement fœtal (5+6)	0,00062492	0,00611484	a	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Système cutané (3)	0,00000562	0,00004796	d	-	-	-	0,00003826	0,00044178	d	-	-	-
	Système digestif (1+3+4)	0,05184642	0,60214467	d	-	-	-	0,47610804	5,72096853	d	-	-	-
	Système osseux (1)	0,05000829	0,58331387	d	-	-	-	0,46116912	5,54407346	d	-	-	-

a : valeurs toxicologiques majorantes
b : concentrations maximales mesurées
c : budget espace temps majorant
d : taux d'ingestion de sol majorant
e : volume respiratoire majorant

5 - SCENARIO CENTRE EQUESTRE	SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES						SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES					
	NON CANCERIGENES			CANCERIGENES			NON CANCERIGENES			CANCERIGENES		
	risque initial	maximum		risque initial	maximum		risque initial	maximum		risque initial	maximum	
	CIBLE : ADULTES						CIBLE : ENFANTS					
1	Plomb	0,26043602	1,06377915	b	5,03E-07	2,05E-06	b	0,86074374	d	6,64E-08	3,95E-07	d
2	Cadmium	0,00379242	0,02759336	b	2,29E-08	1,67E-07	b	0,00911394	b	3,25E-10	2,36E-09	b
3	Chrome III	0,00002934	0,00011344	b	-	-	d	0,00006884	d	-	-	-
4	Cuivre	0,00955461	0,03818435	b	-	-	d	0,02743293	d	-	-	-
5	Nickel	0,00236504	0,02411673	a	1,46E-08	3,09E-06	a	0,00037814	a	2,07E-10	4,16E-07	a
6	Mercur	0,00090659	0,00787720	a	-	-	a	0,00428085	a	-	-	-
7	Zinc	0,00099028	0,00350127	b	-	-	d	0,00332455	d	-	-	-
	Somme des risques cancérigènes	(lim. : 1,00E-05)			5,41E-07	3,75E-06	a	(lim. : 1,00E-05)		6,69E-08	4,84E-07	a
	Somme des risques non cancérigènes	(lim. : 1,00)					a	(lim. : 1,00)				
	Système neurologique (1+6)	0,26134261	1,06756472	b	-	-	b	0,86348366	d	-	-	-
	Système hépatique (5)	0,00236504	0,02411673	a	-	-	a	0,00500090	a	-	-	-
	Système rénal (1+2+3+5+6)	0,26752941	1,09973166	b	-	-	b	0,87206595	d	-	-	-
	Système circulatoire (1+5+7)	0,26379134	1,07174057	b	-	-	b	0,86577460	d	-	-	-
	Système immunitaire (6)	0,00090659	0,00787720	a	-	-	a	0,00428085	a	-	-	-
	Système respiratoire (2+5)	0,00615746	0,03205350	b	-	-	b	0,00982706	b	-	-	-
	Développement fœtal (5+6)	0,00327164	0,03199392	a	-	-	a	-	-	-	-	-
	Système cutané (3)	0,00002934	0,00011344	b	-	-	b	0,00006884	d	-	-	-
	Système digestif (1+3+4)	0,27001997	1,10207695	b	-	-	b	0,88824552	d	-	-	-
	Système osseux (1)	0,26043602	1,06377915	b	-	-	b	0,86074374	d	-	-	-

d : taux d'ingestion de sol majorant

e : volume respiratoire majorant

a : valeurs toxicologiques majorantes

b : concentrations maximales mesurées

c : budget espace temps majorant

	SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES						SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES					
	NON CANCERIGENES			CANCERIGENES			NON CANCERIGENES			CANCERIGENES		
	risque initial	maximum		risque initial	maximum		risque initial	maximum		risque initial	maximum	
	CIBLE : ADULTES						CIBLE : ENFANTS					
1	0,02345189	0,38974103	d	4,47E-08	7,43E-07	d	0,03663791	0,86090251	d	1,71E-08	3,95E-07	d
2	0,00240193	0,01747623	b	2,92E-08	2,13E-07	b	0,00047357	0,00686159	d	4,75E-10	3,46E-09	b
3	0,00001292	0,00004996	b	-	-	-	0,00000366	0,00006909	d	-	-	-
4	0,00237356	0,01401732	d	-	-	-	0,00127495	0,02747298	d	-	-	-
5	0,00244613	0,02219369	a	1,86E-08	2,23E-07	a	0,00023073	0,00247835	a	3,03E-10	1,05E-07	a
6	0,00017534	0,00133933	d	-	-	-	0,00012326	0,00274260	d	-	-	-
7	0,00006774	0,00148276	d	-	-	-	0,00014039	0,00332461	d	-	-	-
	(lim. : 1,00E-05)			9,25E-08	7,93E-07	d	(lim. : 1,00E-05)			1,78E-08	3,96E-07	d
	(lim. : 1,00)					a	(lim. : 1,00)					
Somme des risques cancérigènes	0,02362723	0,39108036	d	-	-	-	0,03676117	0,86364511	d	-	-	-
Somme des risques non cancérigènes	0,00244613	0,02219369	a	-	-	-	0,00023073	0,00247835	a	-	-	-
Système neurologique (1+6)	0,02848821	0,39948792	d	-	-	-	0,03746913	0,87233399	d	-	-	-
Système hépatique (5)	0,02596576	0,39434870	d	-	-	-	0,03700903	0,86598533	d	-	-	-
Système rénal (1+2+3+5+6)	0,00017534	0,00133933	d	-	-	-	0,00012326	0,00274260	d	-	-	-
Système circulatoire (1+5+7)	0,00484805	0,02482654	a	-	-	-	0,00070429	0,00861979	d	-	-	-
Système immunitaire (6)	0,00262147	0,02308434	a	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Système respiratoire (2+5)	0,00001292	0,00004996	b	-	-	-	0,00000366	0,00006909	d	-	-	-
Développement fœtal (5+6)	0,02584017	0,40380035	d	-	-	-	0,03791652	0,88844459	d	-	-	-
Système cutané (3)	0,02345189	0,38974103	d	-	-	-	0,03663791	0,86090251	d	-	-	-
Système digestif (1+3+4)												
Système osseux (1)												

d : taux d'ingestion de sol majorant

e : volume respiratoire majorant

a : valeurs toxicologiques majorantes

b : concentrations maximales mesurées

c : budget espace temps majorant

7 - SCENARIO HEBERGEMENT DE TOURISME ET LOISIRS	SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES												
	NON CANCERIGENES			CANCERIGENES									
	risque initial	maximum	risque initial	maximum	risque initial	maximum							
	CIBLE : ADULTES			CIBLE : ENFANTS									
1	Plomb	0,13335129	0,54468781	b	2,61E-07	1,06E-06	b	0,07777005	0,31766020	b	3,62E-08	1,48E-07	b
2	Cadmium	0,00295942	0,02153248	b	2,54E-08	1,84E-07	b	0,00079476	0,00578260	b	6,00E-10	4,36E-09	b
3	Chrome III	0,00002018	0,00007802	b	-	-	b	0,00000712	0,00002753	b	-	-	-
4	Cuivre	0,00565197	0,02258772	b	-	-	b	0,00261109	0,01043503	b	-	-	-
5	Nickel	0,00233084	0,02238894	a	1,62E-08	1,55E-06	a	0,00034942	0,00400251	a	3,82E-10	2,24E-07	a
6	Mercuré	0,00051119	0,00412429	a	-	-	a	0,00025575	0,00232328	a	-	-	-
7	Zinc	0,00049765	0,00175951	b	-	-	b	0,00029933	0,00105833	b	-	-	-
	Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)			3,02E-07	1,99E-06	a	(lim. : 1,00E-05)			3,72E-08	2,64E-07	a
	Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)					a	(lim. : 1,00)					
	Système neurologique (1+6)	0,13386248	0,54682234	b	-	-	b	0,07802580	0,31872811	b	-	-	-
	Système hépatique (5)	0,00233084	0,02238894	a	-	-	a	0,00034942	0,00400251	a	-	-	-
	Système rénal (1+2+3+5+6)	0,13917291	0,57282848	b	-	-	b	0,07917710	0,32519720	b	-	-	-
	Système circulatoire (1+5+7)	0,13617978	0,55084295	b	-	-	b	0,07841881	0,31937749	b	-	-	-
	Système immunitaire (6)	0,00051119	0,00412429	a	-	-	a	0,00025575	0,00232328	a	-	-	-
	Système respiratoire (2+5)	0,00529025	0,02712702	a	-	-	a	0,00114418	0,00644157	b	-	-	-
	Développement fœtal (5+6)	0,00284203	0,02651324	a	-	-	a	-	-	-	-	-	-
	Système cutané (3)	0,00002018	0,00007802	b	-	-	b	0,00000712	0,00002753	b	-	-	-
	Système digestif (1+3+4)	0,13902344	0,56735354	b	-	-	b	0,08038825	0,32812275	b	-	-	-
	Système osseux (1)	0,13335129	0,54468781	b	-	-	b	0,07777005	0,31766020	b	-	-	-

a : valeurs toxicologiques majorantes

b : concentrations maximales mesurées

c : budget espace temps majorant

d : taux d'ingestion de sol majorant

e : volume respiratoire majorant

8 - SCENARIO CENTRE DE FORMATION ET VACANCES PARTICIPATIVES		SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES					
		NON CANCERIGENES			CANCERIGENES		
		risque initial	maximum	risque initial	maximum		
CIBLE : ADULTES							
1	Plomb	0,13335129	0,54468781	b	2,61E-07	1,06E-06	
2	Cadmium	0,00295942	0,02153248	b	2,54E-08	1,84E-07	
3	Chrome III	0,00002018	0,00007802	b	-	-	
4	Cuivre	0,00565197	0,02258772	b	-	-	
5	Nickel	0,00233084	0,02238894	a	1,62E-08	1,55E-06	
6	Mercur	0,00051119	0,00412429	a	-	-	
7	Zinc	0,00049765	0,00175951	b	-	-	
	Somme des risques cancérrogènes (lim. : 1,00E-05)				3,02E-07	1,99E-06	
	Somme des risques non cancérrogènes (lim. : 1,00)					a	
	Système neurologique (1+6)	0,13386248	0,54682234	b	-	-	
	Système hépatique (5)	0,00233084	0,02238894	a	-	-	
	Système rénal (1+2+3+5+6)	0,13917291	0,57282848	b	-	-	
	Système circulatoire (1+5+7)	0,13617978	0,55084295	b	-	-	
	Système immunitaire (6)	0,00051119	0,00412429	a			
	Système respiratoire (2+5)	0,00529025	0,02712702	a			
	Développement fœtal (5+6)	0,00284203	0,02651324	a			
	Système cutané (3)	0,00002018	0,00007802	b			
	Système digestif (1+3+4)	0,13902344	0,56735354	b			
	Système osseux (1)	0,13335129	0,54468781	b			

a : valeurs toxicologiques majorantes
b : concentrations maximales mesurées
c : budget espace temps majorant

d : taux d'ingestion de sol majorant
e : volume respiratoire majorant

9 - SCENARIO HABITAT DES GENS DU VOYAGE		SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES									
		NON CANCERIGENES					CANCERIGENES				
		minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	maximum
CIBLE : ADULTES											
1	Plomb	0,10130976	a	0,59225647	2,41913578	c	8,13E-07	f	1,09E-06	4,44E-06	c
2	Cadmium	0,00474028	a	0,01024589	0,07454825	c	7,11E-08	a	7,11E-08	5,17E-07	c
3	Chrome III	0,00004317	a	0,00007504	0,00029015	c	-	-	-	-	-
4	Cuivre	0,00509044	a	0,02295441	0,09173574	c	-	-	-	-	-
5	Nickel	0,00690965	F	0,00718598	0,07105072	b	4,53E-08	a	4,53E-08	6,70E-06	b
6	Mercreure	0,00166367	F	0,00213753	0,01806028	b	-	-	-	-	-
7	Zinc	0,00162201	a	0,00223004	0,00788459	c	-	-	-	-	-
	Somme des risques cancérigènes	(lim. : 1,00E-05)						f	1,20E-06	8,28E-06	b
	Somme des risques non cancérigènes	(lim. : 1,00)									
	Système neurologique (1+6)	0,10322679	a	0,59439400	2,42806123	c					
	Système hépatique (5)	0,00690965	F	0,00718598	0,07105072	b					
	Système rénal (1+2+3+5+6)	0,11519622	a	0,61190091	2,51645141	c					
	Système circulatoire (1+5+7)	0,11011776	a	0,60167249	2,44057214	c					
	Système immunitaire (6)	0,00166367	F	0,00213753	0,01806028	b					
	Système respiratoire (2+5)	0,01192626	a	0,01743187	0,08937319	b					
	Développement fœtal (5+6)	0,00857332	F	0,00932351	0,08911099	b					
	Système cutané (3)	0,00004317	a	0,00007504	0,00029015	c					
	Système digestif (1+3+4)	0,10644338	a	0,61528592	2,51116168	c					
	Système osseux (1)	0,10130976	a	0,59225647	2,41913578	c					

a : valeurs toxicologiques minorantes
b : valeurs toxicologiques majorantes
c : concentrations maximales mesurées
d : taux d'ingestion de sols majorant

e : volumes respiratoires majorants
f : taux d'ingestion de sol minorants
g : budget espace temps majorant

9 - SCENARIO HABITAT DES GENS DU VOYAGE		SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES									
		NON CANCERIGENES					CANCERIGENES				
	minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum		
CIBLE : ENFANTS											
1	1,33058264	f	10,94060507	c	44,68808803	c	6,20E-07	f	5,03E-06	2,06E-05	c
2	0,01641668	f	0,09089401	c	0,66133755	c	1,91E-08	a	1,91E-08	1,39E-07	c
3	0,00013573	f	0,00089865	c	0,00347471	c	-	-	-	-	-
4	0,01201837	a	0,35216793	c	1,40741511	c	-	-	-	-	-
5	0,00900598	f	0,02681471	b	0,36275557	b	1,22E-08	a	1,22E-08	3,16E-05	b
6	0,00450273	f	0,03504132	b	0,32502208	b	-	-	-	-	-
7	0,00509414	f	0,04221871	c	0,14926951	c	-	-	-	-	-
	(lim. : 1,00E-05)							f	6,51E-07	3,68E-05	b
	(lim. : 1,00)										
	Somme des risques cancérigènes										
	Somme des risques non cancérigènes										
	Système neurologique (1+6)	f	10,97564639	c	44,83440619	c					
	Système hépatique (5)	f	0,02681471	b	0,36275557	b					
	Système rénal (1+2+3+5+6)	f	11,09425377	c	45,54978732	c					
	Système circulatoire (1+5+7)	f	11,00963849	c	44,88792641	c					
	Système immunitaire (6)	f	0,03504132	b	0,32502208	b					
	Système respiratoire (2+5)	f	0,11770872	c	0,71190643	c					
	Développement fœtal (5+6)		-		-						
	Système cutané (3)	f	0,00089865	c	0,00347471	c					
	Système digestif (1+3+4)	f	11,29367166	c	46,09897785	c					
	Système osseux (1)	f	10,94060507	c	44,68808803	c					

a : valeurs toxicologiques minorantes
b : valeurs toxicologiques majorantes
c : concentrations maximales mesurées
d : taux d'ingestion de sols majorant

e : volumes respiratoires majorants
f : taux d'ingestion de sol minorants
g : budget espace temps majorant

SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES										
NON CANCERIGENES					CANCERIGENES					
minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	maximum	
CIBLE : ADULTES										
1	0,78197795	a	4,48446904	h	8,37291864	h	7,96E-06	f	8,23E-06	d
2	0,80695557	a	0,81356700	b	2,26643732	b	8,54E-08	f	8,54E-08	b
3	0,00005014	a	0,00008443	d	0,00016821	d	-	-	-	-
4	0,03408075	a	1,4259834	h	2,82801306	h	-	-	-	-
5	0,01075209	f	0,01102842	b	0,12130820	b	5,45E-08	a	5,45E-08	b
6	0,03303566	f	0,03350952	b	0,31048585	b	-	-	-	-
7	0,04659782	a	0,15151136	h	0,30078978	h	-	-	-	-
	(lim. : 1,00E-05)	a					8,10E-06	f	8,37E-06	b
	(lim. : 1,00)	a								
	0,81522267	a	4,51797856	h	8,43773687	h				
	0,01075209	f	0,01102842	b	0,12130820	b				
	1,63325680	a	5,34265842	h	10,06719663	h				
	0,83960419	a	4,64700883	h	8,68734942	h				
	0,03303566	f	0,03350952	b	0,31048585	b				
	0,81798399	a	0,82459543	b	2,38774552	b				
	0,04378775	f	0,04453794	b	0,43179405	b				
	0,00005014	a	0,00008443	d	0,00016821	d				
	0,81610883	a	5,91051182	h	11,20101959	h				
	0,78197795	a	4,48446904	h	8,37291864	h				

e : volumes respiratoires majorants
f : taux d'ingestion de sol minorants
g : budget espace temps majorant
h : taux d'ingestion de végétaux minorant

a : valeurs toxicologiques minorantes
b : valeurs toxicologiques majorantes
c : concentrations maximales mesurées
d : taux d'ingestion de sols majorant

10 - SCENARIO RESIDENTIEL INDIVIDUEL OU COLLECTIF AVEC JARDIN POTAGER		SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES									
		NON CANCERIGENES					CANCERIGENES				
		minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	
CIBLE : ENFANTS											
1	Plomb	2,80357198	a	16,03263840	20,19101980	b	5,46E-06	f	7,37E-06	7,45E-06	c
2	Cadmium	2,19252485	f	2,22585921	6,22032946	b	1,93E-08	a	2,30E-08	1,34E-07	b
3	Chrome III	0,00014552	f	0,00048097	0,00051002	c	-	-	-	-	-
4	Cuivre	0,08467617	a	3,98300599	4,02680132	c	-	-	-	-	-
5	Nickel	0,01617285	f	0,02511031	0,31800139	b	1,23E-08	a	1,46E-08	2,69E-05	b
6	Mercur	0,08943811	f	0,10268940	0,95578060	b	-	-	-	-	-
7	Zinc	0,12885334	a	0,42607977	0,42958260	c	-	-	-	-	-
	Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)						f	7,41E-06	3,44E-05	b
	Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)									
	Système neurologique (1+6)	2,90595748	a	16,13532780	21,14680040	b					
	Système hépatique (5)	0,01617285	f	0,02511031	0,31800139	b					
	Système rénal (1+2+3+5+6)	5,14868511	a	18,38677829	27,68560621	b					
	Système circulatoire (1+5+7)	2,95628831	a	16,48382849	20,93610370	b					
	Système immunitaire (6)	0,08943811	f	0,10268940	0,95578060	b					
	Système respiratoire (2+5)	2,20869770	f	2,25096952	6,53833085	b					
	Développement fœtal (5+6)	-		-	-						
	Système cutané (3)	0,00014552	f	0,00048097	0,00051002	c					
	Système digestif (1+3+4)	2,88841311	a	20,01612536	20,99201387	b					
	Système osseux (1)	2,80357198	a	16,03263840	20,19101980	b					

a : valeurs toxicologiques minorantes
b : valeurs toxicologiques majorantes
c : concentrations maximales mesurées
d : taux d'ingestion de sols majorant

e : volumes respiratoires majorants
f : taux d'ingestion de sol minorants
g : budget espace temps majorant
h : taux d'ingestion de végétaux minorant

SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES										
NON CANCERIGENES					CANCERIGENES					
	minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	
CIBLE : ADULTES										
1	0,10149927	a	0,59601945	c	2,43450608	c	8,20E-07	f	1,09E-06	c
2	0,00479171	a	0,01140315	c	0,08296839	c	8,54E-08	f	8,54E-08	c
3	0,00004910	a	0,00008097	c	0,00031307	c	-	-	-	-
4	0,00603965	a	0,02390362	c	0,09552920	c	-	-	-	-
5	0,00813951	f	0,00841584	b	0,08211950	b	5,45E-08	a	5,45E-08	b
6	0,00172694	f	0,00220080	b	0,01827117	b	-	-	-	-
7	0,00165690	f	0,00222395	c	0,00789486	c	-	-	-	-
	(lim. : 1,00E-05)						9,60E-07	f	1,23E-06	b
	(lim. : 1,00)									
	0,10343328	a	0,59822025	c	2,44369572	c				
	0,00813951	f	0,00841584	b	0,08211950	b				
	0,11669193	a	0,61812021	c	2,54284831	c				
	0,11172941	a	0,60666824	c	2,45827307	c				
	0,00172694	F	0,00220080	b	0,01827117	b				
	0,01320756	a	0,01981899	b	0,10159924	b				
	0,00986646	f	0,01061664	b	0,10039067	b				
	0,00004910	a	0,00008097	c	0,00031307	c				
	0,10758802	a	0,62000404	c	2,53034836	c				
	0,10149927	a	0,59601945	c	2,43450608	c				

a : valeurs toxicologiques minorantes
b : valeurs toxicologiques majorantes
c : concentrations maximales mesurées
d : taux d'ingestion de sols majorant
e : volumes respiratoires majorants
f : taux d'ingestion de sol minorants
g : budget espace temps majorant

12 - SCENARIO JARDINS FAMILIAUX		SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES									
		NON CANCERIGENES					CANCERIGENES				
		minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	
CIBLE : ADULTES											
1	Plomb	0,78089966	4,46305729	18,22984155	c	7,92E-06	f	8,19E-06	c	3,35E-05	
2	Cadmium	0,80666290	0,80698207	5,87153706	c	4,12E-09	a	4,12E-09	g	4,77E-08	
3	Chrome III	0,00001641	0,00005071	0,00019606	c	-	-	-	-	-	
4	Cuivre	0,02867963	1,42055722	5,67715999	c	-	-	-	-	-	
5	Nickel	0,00403036	0,00403036	0,08765938	d	2,63E-09	a	2,63E-09	h	3,92E-05	
6	Mercurure	0,03313672	0,03314950	0,34058471	d	-	-	-	-	-	
7	Zinc	0,04550370	0,15149483	0,53562887	c	-	-	-	-	-	
	Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)				8,20E-06	a	8,20E-06	h	5,46E-05	
	Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)									
	Système neurologique (1+6)	0,81403638	4,49620679	18,36826026	c						
	Système hépatique (5)	0,00403036	0,00403036	0,08765938	d						
	Système rénal (1+2+3+5+6)	1,62474605	5,30726993	24,24759409	c						
	Système circulatoire (1+5+7)	0,83043372	4,61858248	18,77307113	c						
	Système immunitaire (6)	0,03313672	0,03314950	0,34058471	d						
	Système respiratoire (2+5)	0,81069327	0,81101243	5,87913777	c						
	Développement fœtal (5+6)	0,03716708	0,03717987	0,42824409	d						
	Système cutané (3)	0,00001641	0,00005071	0,00019606	c						
	Système digestif (1+3+4)	0,80959569	5,88366521	23,90719760	c						
	Système osseux (1)	0,78089966	4,46305729	18,22984155	c						

e : volumes respiratoires majorants
f : taux d'ingestion de sol minorants
g : budget espace temps majorant
h : taux d'ingestion de légumes majorant

a : valeurs toxicologiques minorantes
b : valeurs toxicologiques majorantes
c : concentrations maximales mesurées
d : taux d'ingestion de sols majorant

12 - SCENARIO JARDINS FAMILIAUX		SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES									
		NON CANCERIGENES					CANCERIGENES				
		minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	maximum
CIBLÉ : ENFANTS											
1	Plomb	2,26294976	a	12,93133716	52,81944919	c	5,10E-06	f	5,94E-06	2,42E-05	c
2	Cadmium	2,19453628	a	2,19467555	15,96828393	c	4,50E-10	a	4,50E-10	3,27E-09	c
3	Chrome III	0,00005555	f	0,00019930	0,00077062	c	-	-	-	-	-
4	Cuivre	0,07770132	a	3,87920811	15,50299050	c	-	-	-	-	-
5	Nickel	0,01165744	a	0,01165744	0,28023955	h	2,87E-10	a	2,87E-10	2,90E-05	h
6	Mercury	0,09250522	a	0,09251080	1,65607824	h	-	-	-	-	-
7	Zinc	0,12427000	a	0,41415336	1,46429082	c	-	-	-	-	-
	Somme des risques cancérigènes	(lim. : 1,00E-05)									
	Somme des risques non cancérigènes	(lim. : 1,00)									
	Système neurologique (1+6)	2,35545498	a	13,02384796	53,20573625	c					
	Système hépatique (5)	0,01165744	a	0,01165744	0,28023955	h					
	Système rénal (1+2+3+5+6)	4,56170901	a	15,23038025	69,19677513	c					
	Système circulatoire (1+5+7)	2,39887720	a	13,35714796	54,30572433	c					
	Système immunitaire (6)	0,09250522	a	0,09251080	1,65607824	h					
	Système respiratoire (2+5)	2,20619371	a	2,20633299	15,99026826	c					
	Développement fœtal (5+6)	-		-	-						
	Système cutané (3)	0,00005555	f	0,00019930	0,00077062	c					
	Système digestif (1+3+4)	2,34071139	a	16,81074458	68,32321030	c					
	Système osseux (1)	2,26294976	a	12,93133716	52,81944919	c					

a : valeurs toxicologiques minorantes
b : valeurs toxicologiques majorantes
c : concentrations maximales mesurées
d : taux d'ingestion de sols majorant

e : volumes respiratoires majorants
f : taux d'ingestion de sol minorants
g : budget espace temps majorant
h : taux d'ingestion de légumes majorant

13 - SCENARIO CRECHE		SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES										
		NON CANCERIGENES					CANCERIGENES					
	minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum			
CIBLÉ : ADULTES												
1	Plomb	0,06725715	a	0,38922415	c	1,58982825	c	5,54E-07	f	7,44E-07	3,04E-06	c
2	Cadmium	0,00306093	a	0,00508169	c	0,03697400	c	2,72E-08	a	2,72E-08	1,98E-07	c
3	Chrome III	0,00001994	a	0,00004119	c	0,00015925	c	-	-	-	-	-
4	Cuivre	0,00197762	a	0,01388694	c	0,05549819	c	-	-	-	-	-
5	Nickel	0,00277176	f	0,00295598	b	0,03085507	b	1,73E-08	a	1,73E-08	4,63E-06	b
6	Mercury	0,00101473	f	0,00133064	b	0,01172557	b	-	-	-	-	-
7	Zinc	0,00079450	a	0,00148236	c	0,00524107	c	-	-	-	-	-
	Somme des risques cancérigènes	(lim. : 1,00E-05)						5,99E-07	f	7,89E-07	5,57E-06	b
	Somme des risques non cancérigènes	(lim. : 1,00)										
	Système neurologique (1+6)	0,06850685	a	0,39055478	c	1,59538444	c					
	Système hépatique (5)	0,00277176	f	0,00295598	b	0,03085507	b					
	Système rénal (1+2+3+5+6)	0,07454369	a	0,39863364	c	1,63809225	c					
	Système circulatoire (1+5+7)	0,07100762	a	0,39366249	c	1,60064388	c					
	Système immunitaire (6)	0,00101473	f	0,00133064	b	0,01172557	b					
	Système respiratoire (2+5)	0,00601690	a	0,00803767	c	0,04254857	c					
	Développement fœtal (5+6)	0,00378649	f	0,00428662	b	0,04258064	b					
	Système cutané (3)	0,00001994	a	0,00004119	c	0,00015925	c					
	Système digestif (1+3+4)	0,06925471	a	0,40315227	c	1,64548568	c					
	Système osseux (1)	0,06725715	a	0,38922415	c	1,58982825	c					

a : valeurs toxicologiques minorantes
b : valeurs toxicologiques majorantes
c : concentrations maximales mesurées
d : taux d'ingestion de sols majorant

e : volumes respiratoires majorants
f : taux d'ingestion de sol minorants
g : budget espace temps majorant

13 - SCENARIO CRECHE		SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES									
		NON CANCERIGENES					CANCERIGENES				
		minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	
CIBLÉ : ENFANTS											
1	Plomb	0,63773448	3,64703642	14,89671580	2,04E-07	8,39E-07	3,43E-06	2,04E-07	8,39E-07	3,43E-06	c
2	Cadmium	0,00893307	0,03037351	0,22099523	3,26E-09	3,26E-09	2,37E-08	3,26E-09	3,26E-09	2,37E-08	c
3	Chrome III	0,00008019	0,00029982	0,00115926	-	-	-	-	-	-	-
4	Cuivre	0,00404852	0,11743170	0,46930779	-	-	-	-	-	-	-
5	Nickel	0,00386641	0,00899316	0,12141287	2,08E-09	2,08E-09	5,26E-06	2,08E-09	2,08E-09	5,26E-06	b
6	Mercurure	0,00289185	0,01168327	0,10835011	-	-	-	-	-	-	-
7	Zinc	0,00338579	0,01407317	0,04975744	-	-	-	-	-	-	-
	Somme des risques cancérigènes (lim. : 1,00E-05)				2,09E-07	8,44E-07	6,13E-06	2,09E-07	8,44E-07	6,13E-06	b
	Somme des risques non cancérigènes (lim. : 1,00)										
	Système neurologique (1+6)	0,64933682	3,65871968	14,94550032							
	Système hépatique (5)	0,00386641	0,00899316	0,12141287							
	Système rénal (1+2+3+5+6)	0,68678025	3,69838617	15,18461469							
	Système circulatoire (1+5+7)	0,65129773	3,67010275	14,96343312							
	Système immunitaire (6)	0,00289185	0,01168327	0,10835011							
	Système respiratoire (2+5)	0,01279948	0,03936667	0,23795510							
	Développement fœtal (5+6)	-	-	-							
	Système cutané (3)	0,00008019	0,00029982	0,00115926							
	Système digestif (1+3+4)	0,64188053	3,76476794	15,36718285							
	Système osseux (1)	0,63773448	3,64703642	14,89671580							

a : valeurs toxicologiques minorantes
b : valeurs toxicologiques majorantes
c : concentrations maximales mesurées
d : taux d'ingestion de sols majorant

e : volumes respiratoires majorants
f : taux d'ingestion de sol minorants
g : budget espace temps majorant

14 - SCENARIO GROUPE SCOLAIRE		SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES									
		NON CANCERIGENES					CANCERIGENES				
		minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	
CIBLE : ADULTES											
1	Plomb	0,04952572	a	0,28661051	1,17069171	c	4,08E-07	f	5,48E-07	2,24E-06	c
2	Cadmium	0,002225395	a	0,00374197	0,02722631	c	2,00E-08	a	2,00E-08	1,46E-07	c
3	Chrome III	0,00001468	a	0,00003033	0,00011726	c	-	-	-	-	-
4	Cuivre	0,00145625	a	0,01022583	0,04086685	c	-	-	-	-	-
5	Nickel	0,00204102	f	0,00217667	0,02272055	b	1,28E-08	a	1,28E-08	3,41E-06	b
6	Mercur	0,00074721	f	0,00097983	0,00863428	b	-	-	-	-	-
7	Zinc	0,00058504	a	0,00109156	0,00385933	c	-	-	-	-	-
	Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)					4,41E-07	f	5,81E-07	4,10E-06	b
	Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)									
	Système neurologique (1+6)	0,05044596	a	0,28759034	1,17478309	c					
	Système hépatique (5)	0,00204102	f	0,00217667	0,02272055	b					
	Système rénal (1+2+3+5+6)	0,05489127	a	0,29355932	1,20623157	c					
	Système circulatoire (1+5+7)	0,05228743	a	0,28987874	1,17865595	c					
	Système immunitaire (6)	0,00074721	f	0,00097983	0,00863428	b					
	Système respiratoire (2+5)	0,00443063	a	0,00591865	0,03133122	c					
	Développement fœtal (5+6)	0,00278823	f	0,00315651	0,03135484	b					
	Système cutané (3)	0,00001468	a	0,00003033	0,00011726	c					
	Système digestif (1+3+4)	0,05099665	a	0,29686667	1,21167582	c					
	Système osseux (1)	0,04952572	a	0,28661051	1,17069171	c					

a : valeurs toxicologiques minorantes
b : valeurs toxicologiques majorantes
c : concentrations maximales mesurées
d : taux d'ingestion de sols majorant

e : volumes respiratoires majorants
f : taux d'ingestion de sol minorants
g : budget espace temps majorant

14 - SCENARIO GROUPE SCOLAIRE		SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES									
		NON CANCERIGENES					CANCERIGENES				
		minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	minimum	risque initial	maximum	
CIBLÉ : ENFANTS											
1	Plomb	0,46965926	a	2,68607816	10,97157759	c	4,51E-07	f	1,85E-06	7,57E-06	c
2	Cadmium	0,00674195	f	0,025252992	0,163252587	c	7,97E-09	a	7,97E-09	5,80E-08	c
3	Chrome III	0,00005989	f	0,00022161	0,00085688	c	-	-	-	-	-
4	Cuivre	0,00311567	a	0,08660693	0,34611868	c	-	-	-	-	-
5	Nickel	0,00302134	f	0,00679650	0,09097233	b	5,08E-09	a	5,08E-09	1,16E-05	b
6	Mercuré	0,00213842	f	0,00861210	0,07981497	b	-	-	-	-	-
7	Zinc	0,00249401	f	0,01036381	0,03664254	c	-	-	-	-	-
	Somme des risques cancérigènes	(lim. : 1,00E-05)						f	1,87E-06	1,35E-05	b
	Somme des risques non cancérigènes	(lim. : 1,00)									
	Système neurologique (1+6)	0,47820549	a	2,69469026	11,00753817	c					
	Système hépatique (5)	0,00302134	f	0,00679650	0,09097233	b					
	Système rénal (1+2+3+5+6)	0,50595985	a	2,72423829	11,18513819	c					
	Système circulatoire (1+5+7)	0,47984824	a	2,70323847	11,02103739	c					
	Système immunitaire (6)	0,00213842	f	0,00861210	0,07981497	b					
	Système respiratoire (2+5)	0,00976329	f	0,02932641	0,17674313	c					
	Développement fœtal (5+6)	-		-	-						
	Système cutané (3)	0,00005989	f	0,00022161	0,00085688	c					
	Système digestif (1+3+4)	0,47284759	a	2,77290670	11,31855315	c					
	Système osseux (1)	0,46965926	a	2,68607816	10,97157759	c					

a : valeurs toxicologiques minorantes
b : valeurs toxicologiques majorantes
c : concentrations maximales mesurées
d : taux d'ingestion de sols majorant

e : volumes respiratoires majorants
f : taux d'ingestion de sol minorants
g : budget espace temps majorant

15 - SCENARIO CHASSE	SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES						SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES						
	NON CANCERIGENES			CANCERIGENES			NON CANCERIGENES			CANCERIGENES			
	risque initial	maximum		risque initial	maximum		risque initial	maximum		risque initial	maximum		
	CIBLE : ADULTES						CIBLE : ENFANTS						
1	Plomb	0,08364152	0,34164286	b	1,54E-07	6,31E-07	b	0,12002330	0,49024820	b	2,20E-07	9,00E-07	b
2	Cadmium	0,00243709	0,01773209	b	3,90E-09	2,84E-08	b	0,00567167	0,04132804	b	0,00E+00	0,00E+00	a
3	Chrome III	0,00005856	0,00022641	b	-	-	b	0,00017089	0,00066076	b	-	-	-
4	Cuivre	0,06397065	0,25565435	b	-	-	b	0,19946665	0,79715485	b	-	-	-
5	Nickel	0,00120286	0,01602929	a	2,49E-09	5,42E-06	a	0,00250980	0,03764707	a	0,00E+00	1,57E-05	a
6	Mercurure	0,00409625	0,03812806	a	-	-	a	0,01260512	0,11764781	a	-	-	-
7	Zinc	0,11788422	0,41679028	b	-	-	b	0,37700546	1,33294978	b	-	-	-
	Somme des risques cancérogènes	(lim. : 1,00E-05)			1,61E-07	5,60E-06	a	(lim. : 1,00E-05)			2,20E-07	1,59E-05	a
	Somme des risques non cancérogènes	(lim. : 1,00)						(lim. : 1,00)					
	Système neurologique (1+6)	0,08773777	0,35874711	b	-	-	b	0,13262843	0,54288201	b	-	-	-
	Système hépatique (5)	0,00120286	0,01602929	a	-	-	a	0,00250980	0,03764707	a	-	-	-
	Système rénal (1+2+3+5+6)	0,09143628	0,37897404	b	-	-	b	0,14098079	0,58960395	b	-	-	-
	Système circulatoire (1+5+7)	0,20272860	0,76070157	b	-	-	b	0,49953857	1,82793113	b	-	-	-
	Système immunitaire (6)	0,00409625	0,03812806	a	-	-	a	0,01260512	0,11764781	a	-	-	-
	Système respiratoire (2+5)	0,00363995	0,02228710	a	-	-	a	0,00818147	0,05553409	a	-	-	-
	Développement fœtal (5+6)	0,00529911	0,05415736	a	-	-	a	-	-	-	-	-	-
	Système cutané (3)	0,00005856	0,00022641	b	-	-	b	0,00017089	0,00066076	b	-	-	-
	Système digestif (1+3+4)	0,14767073	0,59752362	b	-	-	b	0,31966084	1,28806380	b	-	-	-
	Système osseux (1)	0,08364152	0,34164286	b	-	-	b	0,12002330	0,49024820	b	-	-	-

a : valeurs toxicologiques majeures
b : concentrations maximales mesurées
c : budget espace temps majorant
d : taux d'ingestion de sol majorant
e : volumes respiratoire majorant
f : taux d'ingestion de gibier majorant

16 - CUEILLETTE	SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES						SYNTHESE DES CALCULS D'INCERTITUDES					
	NON CANCERIGENES			CANCERIGENES			NON CANCERIGENES			CANCERIGENES		
	risque initial	maximum		risque initial	maximum		risque initial	maximum		risque initial	maximum	
	CIBLE : ADULTES						CIBLE : ENFANTS					
1	0,09005179	0,36782629	b	1,32E-07	5,38E-07	b	0,64624466	2,63965641	b	2,36E-07	9,63E-07	b
2	0,03290638	0,23942561	b	9,02E-09	6,56E-08	b	0,21641457	1,57461511	b	2,26E-09	1,64E-08	b
3	0,00000178	0,00000776	d	-	-		0,00001228	0,00006917	d	-	-	
4	0,00423422	0,01692176	b	-	-		0,02760495	0,11032129	b	-	-	
5	0,00199018	0,00408528	d	4,10E-07	1,28E-06	d	0,00871910	0,02864170	d	8,02E-07	2,87E-06	d
6	0,00468723	0,01957196	b	-	-		0,03200601	0,13364393	b	-	-	
7	0,00223282	0,00789443	b	-	-		0,01473602	0,05210104	b	-	-	
	(lim. : 1,00E-05)			5,51E-07	1,56E-06	d	(lim. : 1,00E-05)			1,04E-06		d
	(lim. : 1,00)					a	(lim. : 1,00)					
	0,09473902	0,38739825	b	-	-		0,67825067	2,77330034	b	-	-	
	0,00199018	0,00408528	d	-	-		0,00871910	0,02864170	d	-	-	
	0,12963756	0,63058395	b	-	-		0,90339661	4,36440593	b	-	-	
	0,09427479	0,37947393	b	-	-		0,66969978	2,70820047	b	-	-	
	0,00468723	0,01957196	b	-	-		0,03200601	0,13364393	b	-	-	
	0,03448976	0,24317882	b	-	-		0,22513367	1,59105813	b	-	-	
	0,00667741	0,02332517	b	-	-		-	-		-	-	
	0,00000178	0,00000776	d	-	-		0,00001228	0,00006917	d	-	-	
	0,09428778	0,38475493	b	-	-		0,67386188	2,75002516	b	-	-	
	0,09005179	0,36782629	b	-	-		0,64624466	2,63965641	b	-	-	

a : valeurs toxicologiques majeures
b : concentrations maximales mesurées
c : budget espace temps majorant
d : taux d'ingestion de sol majorant
e : volumes respiratoire majorant
f : taux d'ingestion de gibier majorant

ANNEXE 2.9

***Calcul des Concentrations Maximales
Admissibles avec Additivité des
risques (CMA-A)***

Calcul des Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité des risques (CMA-A)

1. - Présentation de la méthodologie

Les CMA sont calculées pour chaque substance en tenant compte de l'**addition des risques cancérigènes ou non cancérigènes** selon la procédure suivante :

1. calcul préalable des CMA pour chaque substance prise individuellement (sans prise en compte de l'addition des risques cancérigènes ou non cancérigènes) notées CMA-I,
2. calcul final des objectifs de qualité tenant compte de l'additivité des risques cancérigènes ou non cancérigènes pour chaque substance comme indiqué ci-dessous :

- 1. $CMA-A = CMA-I / nc$ (substances à effets cancérigènes)**

avec $nc = nbc$ ⁽¹⁾

- 2. $CMA-A = CMA-I / ns$ (substances à effets systémiques)**

avec $ns = nbs$ ⁽²⁾

⁽¹⁾: nbc est le nombre de substances dont l'effet cancérigène est plus contraignant que l'effet systémique (non cancérigène)

⁽²⁾: nbs est le nombre de substances dont l'effet systémique (non cancérigène) est plus contraignant que l'effet cancérigène

- 3. ajustement par itération de nc et ns par un calcul de risques avec les concentrations maximales mesurées plafonnées aux CMA-A**

2. - Calcul des CMA-I

Les tableaux en pages suivantes présentent les Concentrations Maximales Admissibles pour chaque scénario et pour chaque substance prise individuellement (CMA-I) et précisent l'effet (cancérogène et non cancérogène) ainsi que la première cible concernée par l'atteinte des limites d'acceptabilité du risque.

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n° 1 : "Agricole et forestier"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	2133	NC	Adultes
Cadmium	1802		
Chrome III	pvl		
Cuivre	29331		
Nickel	13818		
Mercure	6181		
Zinc	pvl		

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n° 2 "Famille fréquentant la forêt"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	3856	NC	Enfants
Cadmium	5455		-
Chrome III	pvl		-
Cuivre	60227		Enfants
Nickel	86422		-
Mercure	12120		-
Zinc	pvl		-

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n° 3 "Sportif fréquentant la forêt"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	3857	NC	Enfants
Cadmium	5455		-
Chrome III	pvl		-
Cuivre	60227		Enfants
Nickel	86423		-
Mercure	12120		-
Zinc	pvl		-

NC : Non Cancérigène
pvl : pas de valeur limite

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n° 4 "Promenade quotidienne en forêt"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	1204	NC	Enfants
Cadmium	1657		-
Chrome III	pvl		-
Cuivre	18807		Enfants
Nickel	26943		-
Mercure	3785		-
Zinc	pvl		-

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n° 5 "Centre équestre"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	2132	NC	Adultes
Cadmium	1801		-
Chrome III	pvl		-
Cuivre	29331		Adultes
Nickel	13817		-
Mercure	6181		-
Zinc	pvl		-

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n° 6 "Activités commerciales et de services"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	15161	NC	Enfants
Cadmium	2300		Adultes
Chrome III	pvl		-
Cuivre	117982		Enfants
Nickel	13359		-
Mercure	31960		-
Zinc	pvl		-

NC : Non Cancérigène
 pvl : pas de valeur limite

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n°7 "Hébergement de tourisme et loisirs"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	4165	NC	Adultes
Cadmium	2300		
Chrome III	pvl		
Cuivre	49584		
Nickel	14020		
Mercure	10962		
Zinc	pvl		

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n°8 "Formation et vacances participatives"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	4165	NC	Adultes
Cadmium	2300		
Chrome III	pvl		
Cuivre	49584		
Nickel	14020		
Mercure	10962		
Zinc	pvl		

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n°9 "Habitat des gens du voyage"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	50	NC	Adultes
Cadmium	75		
Chrome III	116841		
Cuivre	795		
Nickel	1218		
Mercure	159		
Zinc	24204		

NC : Non Cancérigène
pvl : pas de valeur limite

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n°10 "Résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	34	NC	Enfants
Cadmium	3		
Chrome III	221 069		
Cuivre	70		
Nickel	1 369		
Mercure	54		
Zinc	2 398		

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n°11 "Résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	101	NC	Enfants
Cadmium	140		
Chrome III	225198		
Cuivre	1567		
Nickel	1931		
Mercure	316		
Zinc	48370		

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n°12 "Jardins familiaux"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	42	NC	Enfants
Cadmium	3		
Chrome III	526 838		
Cuivre	72		
Nickel	2 803		
Mercure	60		
Zinc	2 467		

NC : Non Cancérigène
pvl : pas de valeur limite

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n°13 "Crèche"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	152	NC	Enfants
Cadmium	224		
Chrome III	350 214		
Cuivre	2386		
Nickel	3 633		
Mercurure	479		
Zinc	72 612		

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n°14 "Groupe scolaire"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	206	NC	Enfants
Cadmium	303		
Chrome III	473 797		
Cuivre	3235		
Nickel	4 808		
Mercurure	650		
Zinc	98 601		

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n°15 "Chasse"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	4628	NC	Enfants
Cadmium	1204		
Chrome III	614 432		
Cuivre	1404		
Nickel	13 020		
Mercurure	444		
Zinc	2 710		

NC : Non Cancérigène
pvl : pas de valeur limite

Concentrations Maximales Admissibles Individuelles (CMA-I) dans les sols			
Scénario n°16 "Cueillette"			
Substances	CMA-I (mg/kg) dans les sols	Type de risque sanitaire le plus contraignant pour ce calcul	Cible concernée
Plomb	1082	NC	Enfants
Cadmium	88		
Chrome III	pvl		
Cuivre	2035		
Nickel	52 202		
Mercure	1632		
Zinc	69 425		

NC : Non Cancérigène
pvl : pas de valeur limite

3. - Calcul des CMA-A

3.1. - Détermination des nombres n

L'objectif de cette étape est de déterminer les facteurs de division « n » nécessaires au calcul des CMA-A pour chaque scénario retenu et pour chaque type de risques (cancérogènes ou non cancérogènes).

Exemple du scénario n°10 : Résidentiel avec jardin potager :

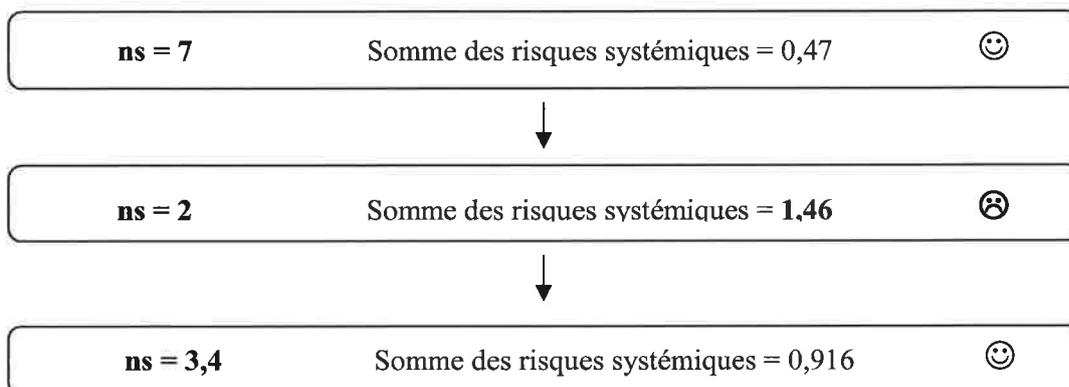
- pour les substances systémiques (non cancérogènes) :

Le nombre ns_1 , correspondant au nombre de substances à effet systémique retenues dans le cadre de l'étude et dont l'effet systémique est plus contraignant que l'effet cancérogène. Dans le cas de ce scénario l'effet systémique est le plus contraignant pour l'ensemble des substances soit $ns = 7$.

- pour les substances cancérogènes :

Le nombre nc , correspondant au nombre de substances cancérogènes retenues dans le cadre de l'étude et dont l'effet cancérogène est plus contraignant que l'effet systémique. Dans le cas de ce scénario aucune substance n'est concernée, nc_1 sera considéré par défaut comme égal à 1.

- Les « ns » sont ensuite ajustés par itération de manière à obtenir des risques inférieurs aux limites acceptables :



L'ajustement est effectué en intégrant les concentrations maximales mesurées sur site pour chaque substance : prise en compte lors du calcul de la valeur minimale entre la concentration maximale mesurée et la CMA A (CMA-I / ns) calculée.

Les tableaux suivants présentent l'ensemble des « ns » retenus :

Scénario (1/2)	Substance concernée / type de risque sanitaire le plus contraignant	« ns » correspondant
n°1 : « Agricole et forestier »	Pb, Cd ; Cr ; Cu, Ni, Hg, Zn / NC	ns = 1,2
n°2 : « Famille fréquentant la forêt »	Pb, Cd ; Cr ; Cu, Ni, Hg, Zn / NC	ns = 1,2
n°3 : « Sportif fréquentant la forêt »		ns = 1,2
n°4 : « Promenade quotidienne en forêt »		ns = 1,2
n°5 : « Centre équestre »		ns = 1,2
n°6 : « Activités commerciales et de services »	Pb, Cd, Cr ; Cu, Ni, Hg, Zn / NC	ns = 1,5

NC : Non Cancérigène

Scénario (2/2)	Substance concernée / type de risque sanitaire le plus contraignant	« ns » correspondant
n°7 : « Hébergement de tourisme et loisirs »	Pb, Cd ; Cr ; Cu, Ni, Hg, Zn / NC	ns = 1,1
n°8 : « Centre de formation et vacances participatives »		ns = 1,1
n°9 : « Habitat des Gens du Voyage »		ns = 3
n°10 : « Résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager »		ns = 3,4
n°11 : « Résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager »		ns = 2,2
n°12 : « Jardins familiaux »		ns = 3,4
n°13 : « Crèche »		ns = 2
n°14 : « Groupe scolaire »		ns = 1,8
n°15 : « Chasse »		ns = 2
n°16 : « Cueillette »		ns = 1,1

NC : Non Cancérigène

3.1. - Détermination des CMA-A

Les tableaux suivants synthétisent les CMA-A calculées après division de la CMA-I par le facteur ns correspondant pour chaque scénario considéré.

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n° 1 : "Agricole et forestier"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	1 770
Cadmium	49,7	1 500
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	24 400
Nickel	61,6	11 500
Mercurure	23,4	5 150
Zinc	1613,7	pvl

pvl : pas de valeur limite

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n° 2 "Famille fréquentant la forêt"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	3 213
Cadmium	49,7	4 546
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	50 180
Nickel	61,6	72 000
Mercure	23,4	10 100
Zinc	1613,7	pvl

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n° 3 "Sportif fréquentant la forêt"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	3 213
Cadmium	49,7	4 546
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	50 180
Nickel	61,6	72 000
Mercure	23,4	10 100
Zinc	1613,7	pvl

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n° 4 "Promenade quotidienne en forêt"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	1 000
Cadmium	49,7	1 380
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	15 670
Nickel	61,6	22 450
Mercure	23,4	3 150
Zinc	1613,7	pvl

pvl : pas de valeur limite

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n° 5 "Centre équestre"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	1 776
Cadmium	49,7	1 500
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	22 400
Nickel	61,6	11 500
Mercuré	23,4	5 150
Zinc	1613,7	pvl

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n° 6 "Activités commerciales et de services"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	10 107
Cadmium	49,7	1 150
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	78 650
Nickel	61,6	8 900
Mercuré	23,4	21 300
Zinc	1613,7	pvl

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°7 "Hébergement de tourisme et loisirs"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	3 786
Cadmium	49,7	2 090
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	45 000
Nickel	61,6	12 470
Mercuré	23,4	9 960
Zinc	1613,7	pvl

pvl : pas de valeur limite

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°8 "Formation et vacances participatives"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	3 786
Cadmium	49,7	2 090
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	45 000
Nickel	61,6	12 740
Mercure	23,4	9 965
Zinc	1613,7	pvl

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°9 "Habitat des gens du voyage"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	16 (53,7)
Cadmium	49,7	25
Chrome III	405,9	38 900
Cuivre	1120	265
Nickel	61,6	406
Mercure	23,4	53
Zinc	1613,7	8 060

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°10 "Résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	53,7 (10)
Cadmium	49,7	0,88
Chrome III	405,9	65 020
Cuivre	1120	28 (20)
Nickel	61,6	402
Mercure	23,4	16
Zinc	1613,7	705

pvl : pas de valeur limite

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°11 "Résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	53,7 (45)
Cadmium	49,7	63
Chrome III	405,9	102 300
Cuivre	1120	712
Nickel	61,6	877
Mercure	23,4	143
Zinc	1613,7	21 980

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°12 "Jardins familiaux"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	53,7 (12)
Cadmium	49,7	0,88
Chrome III	405,9	154 952
Cuivre	1120	28 (21))
Nickel	61,6	824
Mercure	23,4	17
Zinc	1613,7	724

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°13 "Crèche"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	76
Cadmium	49,7	112
Chrome III	405,9	175 107
Cuivre	1120	1 193
Nickel	61,6	1 816
Mercure	23,4	239
Zinc	1613,7	36 306

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°14 "Groupe scolaire"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	114
Cadmium	49,7	168
Chrome III	405,9	263 220
Cuivre	1120	1 797
Nickel	61,6	2 671
Mercure	23,4	361
Zinc	1613,7	54 778

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°15 "Chasse"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	2 314
Cadmium	49,7	602
Chrome III	405,9	307 200
Cuivre	1120	702
Nickel	61,6	6 510
Mercure	23,4	222
Zinc	1613,7	1 355

Concentrations Maximales Admissibles avec Additivité (CMA-A) dans les sols		
Scénario n°16 "Cueillette"		
Substances	Concentrations maximales mesurées (mg/kg)	CMA-A dans les sols (mg/kg)
Plomb	2269	490
Cadmium	49,7	40
Chrome III	405,9	pvl
Cuivre	1120	925
Nickel	61,6	23 700
Mercure	23,4	740
Zinc	1613,7	32 500

pvl : pas de valeur limite

ANNEXE 2.10

*Références utilisées pour la mise en œuvre
de l'EQR-S*

**Références bibliographiques utilisées pour les
calculs de l'EQR-S**

1. ALMBL : Arbeitsgemeinschaft der leitenden Medizinalbeamten und -Beamten der Länder (1995): Standards zur Expositionsabschätzung, BAGS, Hamburg, BRD.
2. ASPITET : Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces -Présentation du Programme et principaux résultats (Courrier de l'environnement de l'INRA n°39, Février 2000)
3. ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry. <http://www.atsdr.cdc.gov>
4. CIBLEX : Banque de données de paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué. Version 0. IRSN, ADEME (juin 2003)
5. Dumontier, F., Pan Ké Shon, J.-L. (oct 1999) : En 13 ans, moins de temps contraints et plus de loisirs. INSEE PREMIERE. n°675. Tableau « Une journée moyenne en France en 1999 ».
6. Hawley, J. K. (1985) : Assessment of health risk from exposure to contaminated soil. Risk Analysis. 5, 4, 289-302.
7. HSDB : database. <http://toxnet.nlm.nih.gov/>
8. INERIS : Institut National pour l'Environnement Industriel et les Risques. Fiches de données toxicologiques sur les substances dangereuses. <http://www.ineris.fr>
9. INSEE (1992) : Les enfants de moins de 6 ans. INSEE contours et caractères. P 93
10. INSEE - Monteiro, S. (mars 1996) : Les vacances des Français – Tendances longues et résultats détaillés de 1993 à 1994. INSEE RESULTATS. Consommation modes de vie n°80-81.
11. InVS (2010) : Description du budget espace-temps et estimation de l'exposition de la population française dans son logement.
12. Johnson, P., C., Ettinger, R., A. (1991) : Heuristic Model for Predicting the Intrusion Rate of Contaminant Vapors into Buildings. Environ. Sci. Technol., Vol. 25, No. 8, 1991.
13. MEDAD : Ministère de l'Ecologie et du Développement et de l'Aménagement Durables. La visite du site - Version 0. 8 Février 2007.
14. MEDAD : Ministère de l'Ecologie et du Développement et de l'Aménagement Durables. Schéma conceptuel et modèle de fonctionnement - Version 0. 8 Février 2007

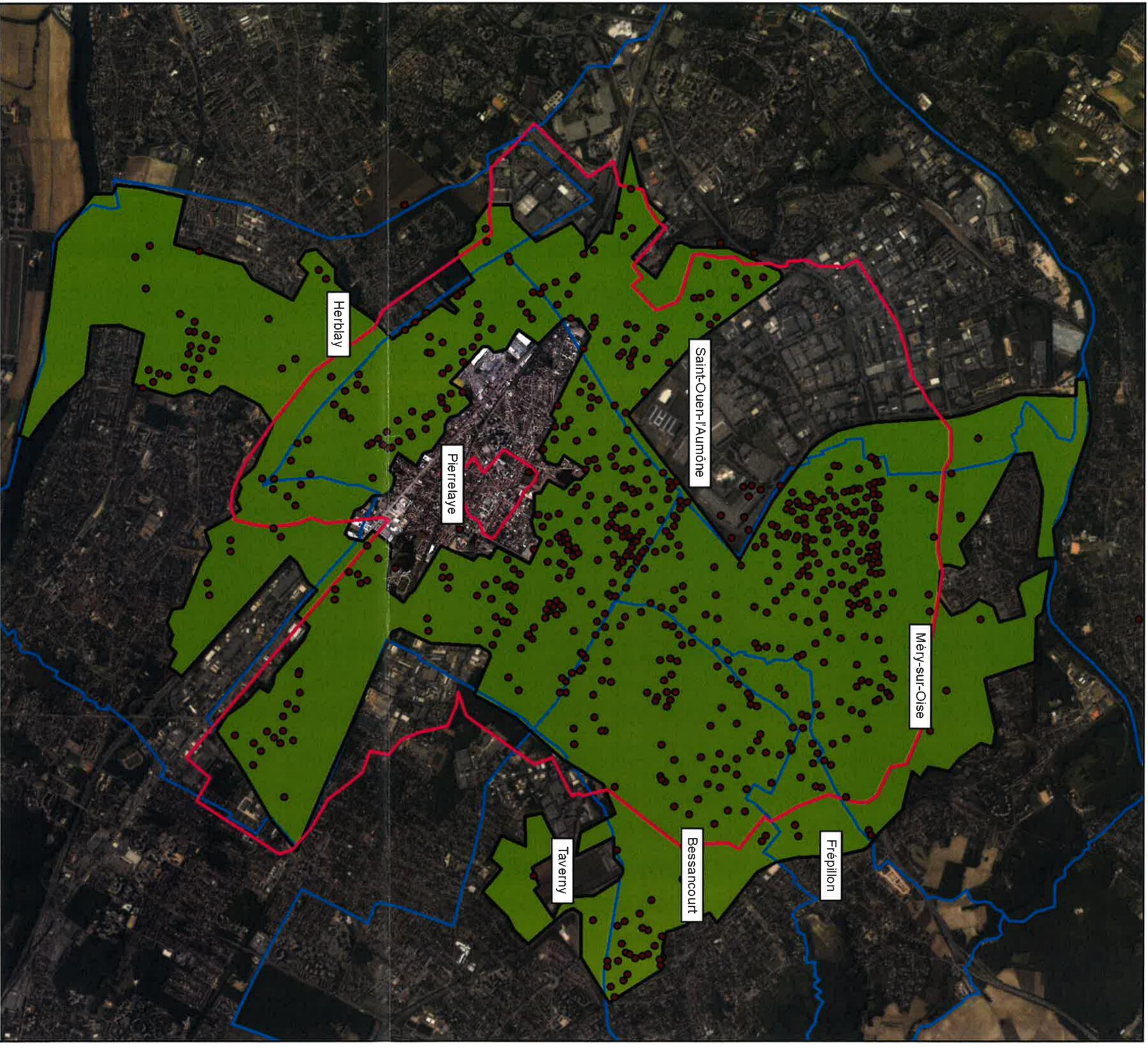
- 15.MEDAD : Ministère de l'Ecologie et du Développement et de l'Aménagement Durables. Diagnostic du site - Version 0. 8 Février 2007
- 16.MEDAD : Ministère de l'Ecologie et du Développement et de l'Aménagement Durables. La démarche d'Interprétation d'Etat des Milieux - Version 0. 8 Février 2007
- 17.MEDAD : Ministère de l'Ecologie et du Développement et de l'Aménagement Durables. L'analyse des risques résiduels - Version 0. 8 Février 2007
- 18.Motelay-Massei, A. et al. (2004) : Distribution and spatial trends of PAHs and PCBs in soils in the Seine River basin France. *Chemosphere* 22 (2004) 555-565.
- 19.Note CIRE IdF du 03 juillet 2006 : « Proposition d'un référentiel pour le choix des Eléments Traces Métalliques présents dans les sols franciliens à prendre en compte lors d'une évaluation détaillée des risques pour la santé »
- 20.OMS : IPCS - INCHEM. Environmental Health Criteria Monographs. <http://www.inchem.org/ehc.html>
- 21.Risk Assessment Information System (RAIS) : Provisional values given y Superfund. <http://risk.lsd.ornl.gov/cgi-bin/tox>
- 22.RIVM : Institut de l'Environnement et de la Santé Publique Néerlandais, op cit TERA-ITER database.
- 23.Stanek, E. J., Calabrese, E. J. (1995) : Soil ingestion estimates for use in site evaluations based on the best tracer method. *Human and Ecological Risk Assessment*. 1, 2, 133-156.
- 24.Stanek, E. J., Calabrese, E. J., Zorn, M. (2001) : Soil ingestion Distributions for Monte Carlo Risk Assessment in Children
- 25.TERA-ITER Database : Toxicology Excellence for Risk Assessment. <http://www.tera.org/iter>
- 26.Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group Series, Vol. 1, (mars 1998) : Analysis of Petroleum Hydrocarbons in Environmental Media.
- 27.UBA : Umweltforschungsplan des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (September 1995) Aktualisierte Fortschreibung der Basisdaten Toxicologie für umweltrelevante Stoffe zur Gefahrenbeurteilung bei Altlasten - mit Ableitung von toxikologisch begründeten tolerierbaren resorbierten Körperdosen (TRD-Werten).
- 28.UBA (2001) : Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen - Zur Frage von Unterschieden in der Empfindlichkeit von Kindern gegenüber krebserzeugenden Stoffen im Vergleich zu Erwachsenen
- 29.UPDS : Guide qualité EDR. Octobre 2000.
- 30.US EPA (1988) : Superfund exposure assessment manual. Washington,DC. EPA/540/1-88/001.
- 31.US EPA (1992) : Dermal exposure assessment: principles and applications. Interim report. EPA/600/8-91/011B.

- 32.US EPA / IRIS : Integrated Risk Information System. <http://www.epa.gov/ngispgm3/iris>
- 33.US EPA (1996) : Soil Screening Guidance: technical background document. 9355.4-17A, Washington,DC: Office of Emergency and Remedial Response. pp.1-168.
- 34.US EPA (2005) : EPA's new guidance for assessing cancer risks from early life exposures : Genotoxic mode of action and implications for human health-based standards.
- 35.US EPA (July 2004): Risk Assessment Guidance for Superfund – Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part E: Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment). EPA/540/R/99/005.
- 36.Veerkamp W. and ten Berge W. (1994) : The concept of HESP - Reference manual - Human exposure to soil pollutants - Version 2.10a. Shell Internationale Petroleum Maatschappij B.V. The Hague.
- 37.Vonk, M.W. KIWA, (Ed.) (1985): Permeatie van organische verbindingen door leidingmaterialen. Mededeling nr. 85, Nieuwegein.
- 38.Waitz et al., (1996) : The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds
- 39.EVS SEDE (1997): Point sur les sols et les cultures des champs d'épandage, rapport n° YC/VF/003596-3 de janvier 1997
- 40.ANTEA 1(1998) : Qualité des sols agricoles, comparaison aux principaux référentiels des teneurs en métaux des sols cultivés, rapport n° A12149 de juillet 1998
- 41.BURGEAP (1998) : Impact des épandages de Pierrelaye et de Triel, rapport n° R.2459 de novembre 1998
- 42.DDE95 (1999) : *Evaluation de la qualité des sols de parcelles cultivées en fonction des pratiques d'épandage des eaux et de la nature des cultures accueillies par les parcelles (references exactes du rapport non disponibles)*
- 43.BURGEAP (2000) : Impact des épandages de la plaine de Pierrelaye (complement d'étude), rapport n° R.2641a de mars 2000
- 44.INRA -EPANDAGRI (2000-2003) : Projet EPANDAGRI (rapports de janvier 2000 à décembre 2003)
- 45.TAUW Environnement (2002) : Approche du mode de transfert des contaminants, rapport n° R/4500057 de février 2002
- 46.TAUW Environnement (2003) : Etude pré-opérationnelle dde la maîtrise des polluants sur le site d'Achères, rapport n° R/4500306 de décembre 2003
- 47.HPC Envirotec (2008) : Rapport spécifique de la qualité des sols sur le secteur de Pierrelaye / Bessancourt, Rapport HPC-F 2A/2.06.4491 a du 11 février 2008

48. Mines paris tech (2008-2009) : Etude d'évaluation du risque de mobilité des métaux dans l'agrosystème contaminé de Pierrelaye-Bessancourt, rapport n° R100722MTHI de 2008-2009
49. CETE Nord Picardie (2009) : Prolongement de la Francilienne A104 entre Cergy-Pontoise et Poissy-Orgeval (partie 1 : caractérisation de l'état initial Sol-Végétaux), rapport n° 07.45542 de février 2009
50. INRA Université de Bourgogne (2010) : Evaluation de la qualité des sols du périmètre dépendage de Pierrelaye - indicateurs biologiques d'intérêt agronomique, rapport d'avril 2010
51. HPC Envirotec (2010) : Investigations complémentaires à l'étude sanitaire pilote, courrier du 02 septembre 2010
52. SOCOTEC (2012) : Secteur de Bayonnes – HERBLAY (95) - Diagnostic de site et schéma conceptuel - rapport SE-IdF/10/095/NP du 15 février 2010
53. DRIAAF SRAL (2011) : synthèse pluriannuelle des plans de surveillance des cultures et des récoltes des campagnes de 2005 à 2010, rapport DRIAAF - SRAL du 07 février 2011
54. HPC Envirotec (2009) : Etude sanitaire pilote, rapport HPC-F 2B/2.09.4508 a du 31 mars 2011
55. SEMOFI (2011) : Aménagement de la ZAC des Meuniers à BESSANCOURT (95) - Diagnostic de pollution du sous-sol, rapport C11.4548 du 02 novembre 2011

ANNEXE 3

**CARTOGRAPHIE DE DEPASSEMENT DES
CONCENTRATIONS MAXIMALES ADMISSIBLES
(18 CARTOGRAPHIES)**



- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye
- : Localisation des échantillons analysés

Projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
 pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

Titre
**Cartographie de
 dépassement de
 CMA-A : scénario 2
 (Famille fréquentant
 la forêt)**

Clien
**Direction
 Départementale
 Territoriale
 du Val d'Oise**

Echelle	
N°Projet	212.4451
N°Fichier	SI1-2A12-4451cd.doc
Dessinateur	OS11/13
CP	OS11/13
Vérificateur	AM13
RP	AM13





- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye

- Localisation des échantillons analysés

Projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

Titre
**Cartographie de
dépassement de
CMA-A : scénario 3
(Sportifs fréquentant
la forêt)**

Cliant
**Direction
Départementale
Territoriale
du Val d'Oise**

Echelle
2:124451

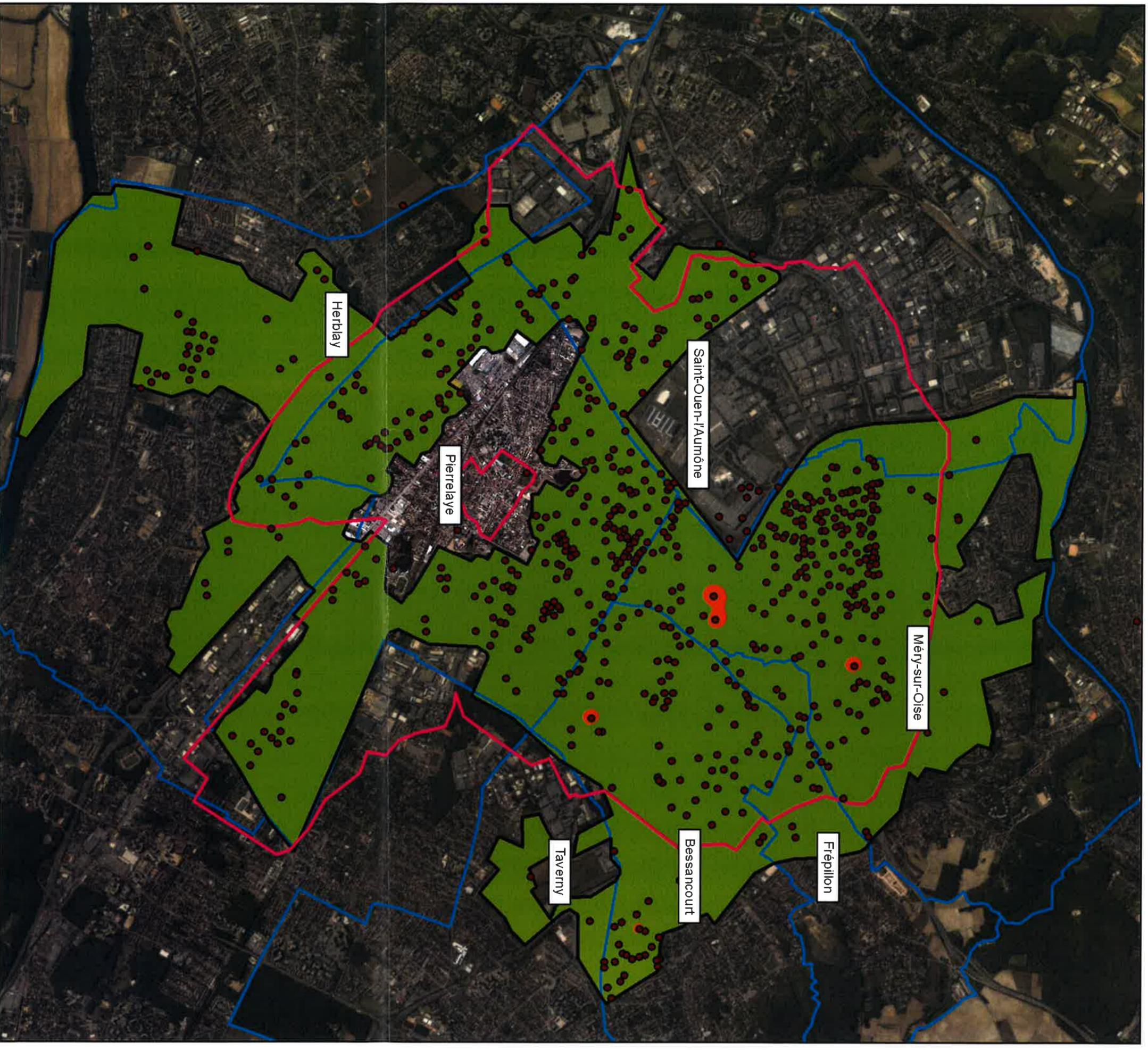
N°Projet
Sig2-2A12-4451cd.doc

N°Fichier
05/11/13 XP

Dessinateur
CP **OSTIHLIS**

Vérificateur
RP **STZAKIS**





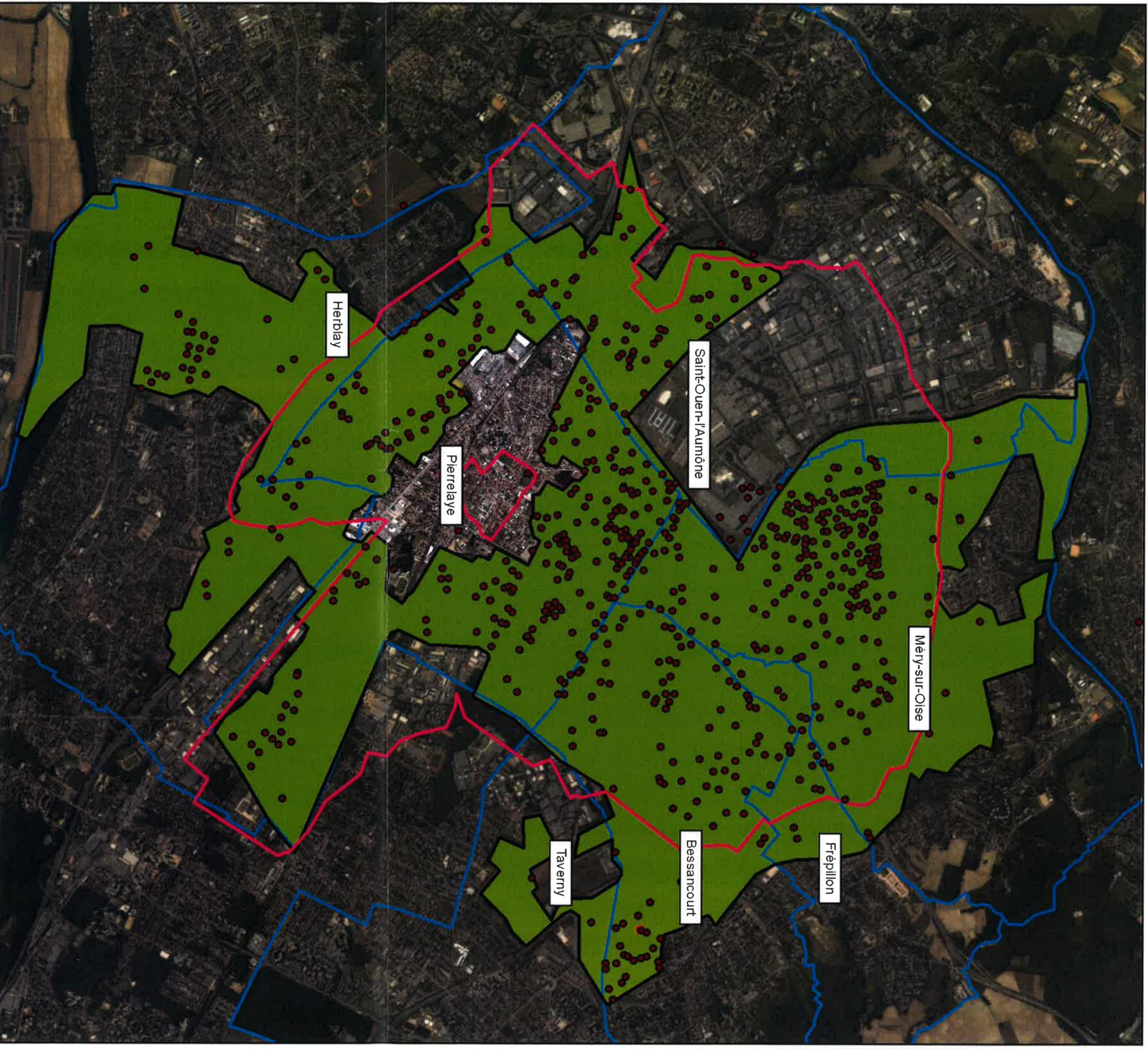
- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye
- : Localisation des échantillons analysés

Projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
 pratiqués sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

Titre		Echelle	
Cartographie de dépassement de CMA-A : scénario 4 (Promenade quotidienne en forêt)		N°Projet	2.12.4451
		N°Fichier	Sig3-2A12-4451cell.doc
		Dessinateur	05/11/13
		Cp	05/11/13
		Vérificateur	05/11/13
		Rp	05/11/13

Titre
**Direction
 Départementale
 Territoriale
 du Val d'Oise**

HPC
 H P C
 ENVIROTEC
 Agence de Rennes
 1, rue Pierre Marzin - CS 83001
 35 230 SAINT-ERBLON



- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye
- : Localisation des échantillons analysés

Projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épanchages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

<i>Titre</i>		<i>Echelle</i>	
Cartographie de dépassement de CMA-A : scénario 5 (Centre équestre)		N°Projet	21124451
		N°Fichier	Sig4-2A12-4451(0).doc
		Destinataire	05/11/13 XP
		CP	951113
		RP	951113
		Verificateur	BCM/LS

Clien
**Direction
Départementale
Territoriale
du Val d'Oise**

**H
P
C
E
M
I
R
O
Y
S
A
G
E**
Agence de Rennes - CS 83001
35 230 SAINT-ERBLON



- : Localisation des échantillons analysés
- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye

Projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

Titre		Echelle	
Cartographie de dépassement de CMA-A : scénario 6 (Activités commerciales et de services)		N°Projet	212.4451
Direction Départementale Territoriale du Val d'Oise		N°Fichier	Sig5-2A12-4451c01.doc
		Dessinateur	05/11/13
Clien		CP	051113
		Vérificateur	RP 07/M/13



HPC ENVIRONNEMENT

 Agence de Rennes - CS 83001

 35 230 SAINT-ERBLON



- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye
- : Localisation des échantillons analysés

projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

Titre		Echelle	
Cartographie de dépassement de CMA-A : scénario 7 (Hébergement de tourisme et de loisirs)		N°Projet	2 12 4451
		N°Fichier	SI66-2A12-4451c01.doc
		Destinateur	05/11/13
		CP	95
		Vérificateur	ST/MS
		RP	ST/MS

Client
**Direction
Départementale
Territoriale
du Val d'Oise**

HPC
HPC ENVIRONNEMENT
Agence de Rennes
1, rue Pierre Martin - CS 83001
35 230 SAINT-ERBLON



- : Localisation des échantillons analysés
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye
- : Limites communales
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Zone compatible avec le scénario

Projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

<i>Titre</i>		<i>Echelle</i>	
Cartographie de dépassement de CMA-A : scénario 8 (Centre de formation et vacances participatives)		N°Projet	212.4451
Direction Départementale Territoriale du Val d'Oise		N°Fichier	Shg7-2A12-4451cdi.doc
		Dessinateur	OS11/13
Direction Départementale Territoriale du Val d'Oise		CP	ST/11/3
		Vérificateur	ST/11/3
		Rp	ST/11/3

Titre
**Direction
Départementale
Territoriale
du Val d'Oise**

HPC
HPC ENVIRONNEMENT
Agence de Rennes
1, rue Pierre Marchin - CS 83001
35 230 SAINT - ERBLON



- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye
- : Localisation des échantillons analysés

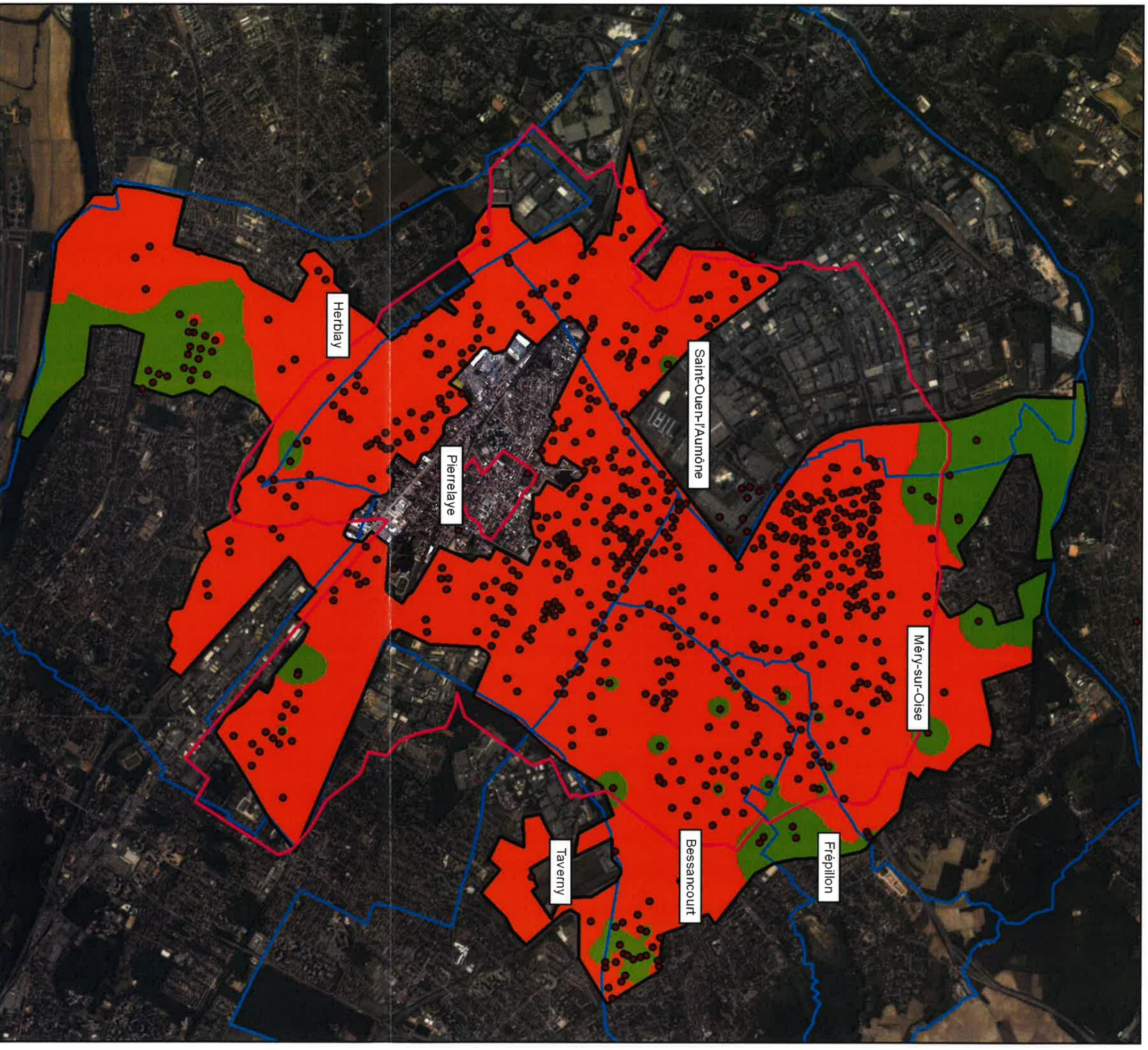
Projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

<i>Titre</i>		<i>Echelle</i>	
N°Projet		212.4451	
N°Fichier		SIS8-2A12-4451cd.doc	
N°Destinateur		05/11/13	
Cp		SIIIB	
Vérificateur		AS	
Rp		AS/MIA	

Titre
**Direction
Départementale
Territoriale
du Val d'Oise**



HPC
ENVIROTEC
Agence de Reims
1, rue Pierre Martin - CS 83001
35 230 SAINT-ERBLON



- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye
- : Localisation des échantillons analysés

Projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

Titre		Echelle	
Cartographie de dépassement de CMA-A : scénario 10 (Résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager)		N°Projet	2.12.4451
		N°Fichier	Sig9-2\12-4451\cd.doc
		Dessinateur	05/11/13
		Cp	XP
		Vérificateur	05/11/13
		Rp	05/11/13

Client
**Direction
Départementale
Territoriale
du Val d'Oise**

HPC
H P C
E N V I R O N N E M E N T
Agence de Rennes
1, rue Pierre Martin - CS 83001
35 230 SAINT - ERBLON



- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye

- Localisation des échantillons analysés

Projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

Titre		Echelle	
Cartographie de dépassement de CMA-A : scénario 11 (Résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager)		N°Projet	212.4451
N°Fichier		N°Dessinateur	Sig10-2A12-4451cd.doc
Cp		OS11113	XP
Vérificateur		RP	BTM/S

Cliant
**Direction
Départementale
Territoriale
du Val d'Oise**

HPC
ENVIRONNEMENT
Agence de Reims - CS 83001
35 230 SAINT-ERBLON



- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye
- : Localisation des échantillons analysés

Projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épanchages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

Titre **Cartographie de
dépassement de
CMA-A : scénario 12
(jardins familiaux)**

Echelle	
N°Projet	2.12.4451
N°Fichier	Sié11-2A12-4451(0).doc
Dessinateur	05/11/13 XP
CP	01/11/13 XP
Vérificateur	RP 01/11/13 XP

Clien
**Direction
Départementale
Territoriale
du Val d'Oise**

HPBC
H P C E M V I R O T E S
Agence de Rennes - CS 83001
35 230 SAINT - ERBLON



- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye
- : Localisation des échantillons analysés

Projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

Titre
**Cartographie de
dépassement de
CMA-A : scénario 13
(Crèche)**

Echelle	
N°Projet	2.12.4451
N°Fichier	Sig12-2A12-4451cd.doc
Dessinateur	05/11/13 XP
Verificateur	CP RP

Citoyen
**Direction
Départementale
Territoriale
du Val d'Oise**

HPDC
H P G E M V I R O T E C
Agence de Rennes - CS 83001
35 230 SAINT-ERBLON



- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye
- : Localisation des échantillons analysés

projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

Titre
**Cartographie de
dépassement de
CMA-A : scénario 14
(Groupe scolaire)**

Client
**Direction
Départementale
Territoriale
du Val d'Oise**

HPCE
HPCE
ENVIRONNEMENT
AGENCE DE RENNES
1, rue Pierre Marzin - CS 83001
35 230 SAINT-ERBLON

Echelle
2:12,4451

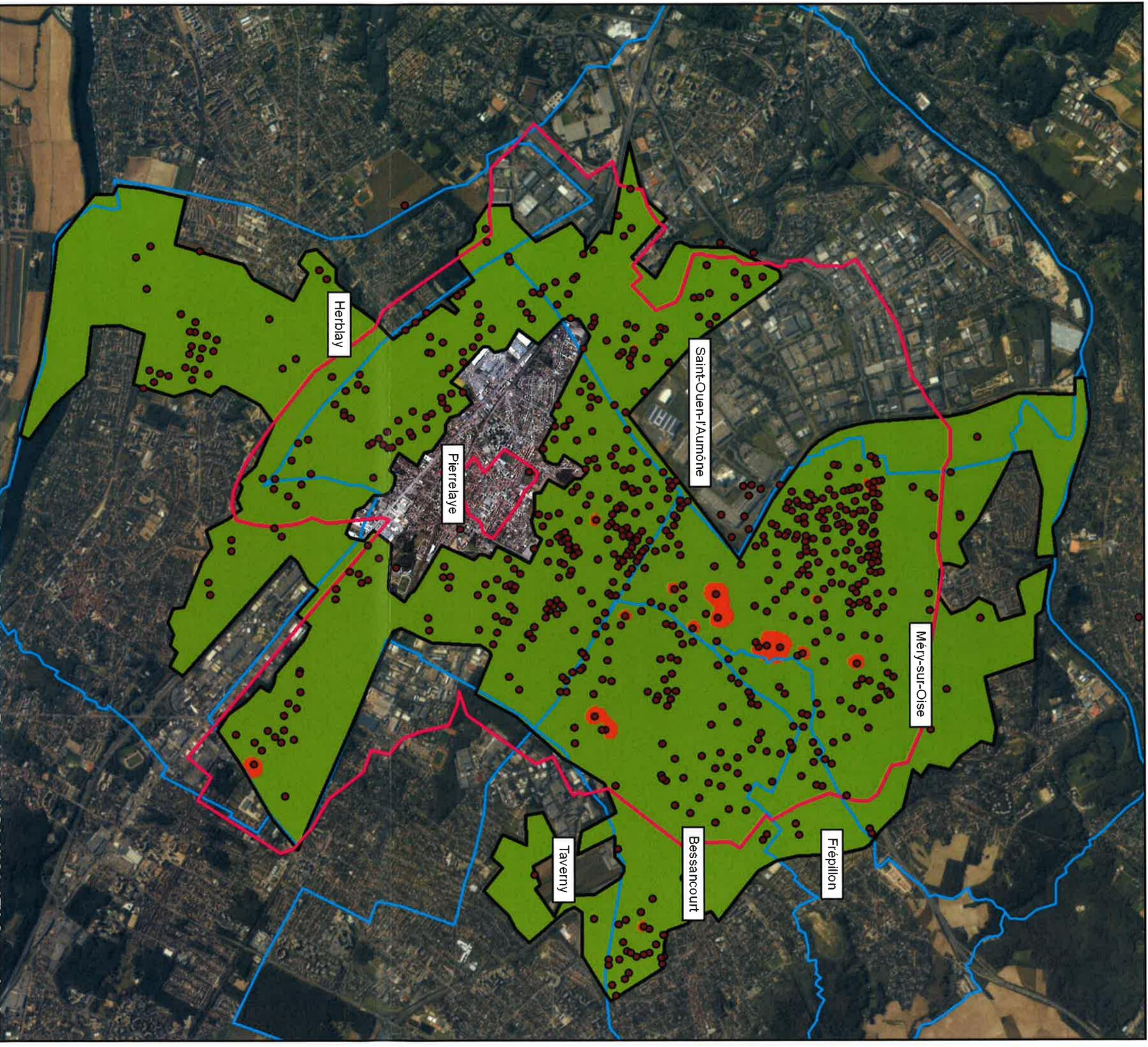
N°Projet
2124451

N°Fichier
Sg13-2N12-4451cd.doc

Dessinateur
05/11/13 XP

Vérificateur
CP **BS/MB**

RP
GM/MS



Calcul de risques initial

- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye
- : Localisation des échantillons analysés

Projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

Titre
**Cartographie de
dépassement de
CMA-A : scénario 15
(Chasse - « initial »)**

Cliant
**Direction
Départementale
Territoriale
du Val d'Oise**

Echelle
2:12,4451

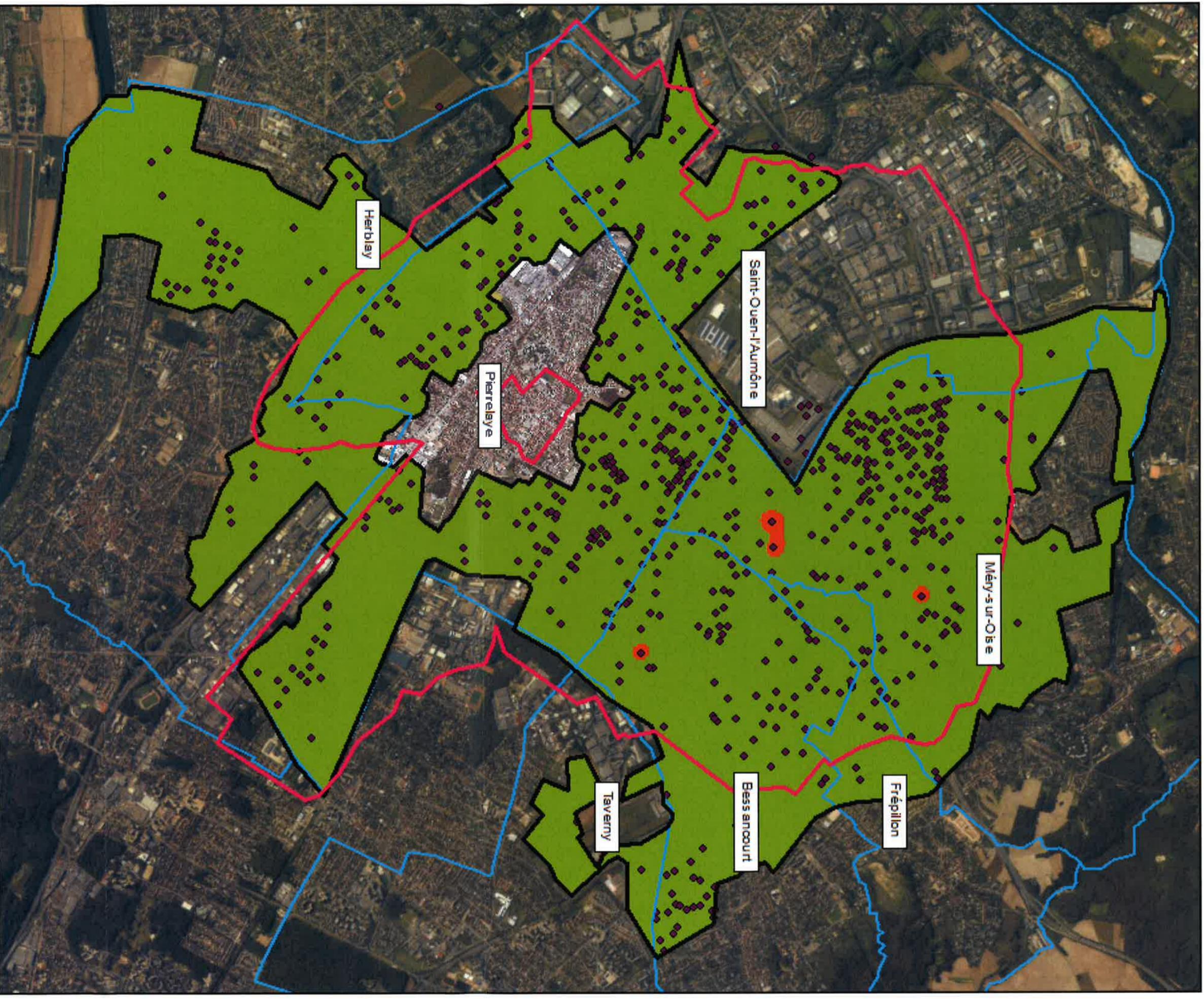
N°Projet
2124451

N°Fichier
Sg14-2A12-4451td.doc

Destinataire
05/11/13 XP

Verificateur
CP RP

HPC
H P C
E N V I R O N N E M E N T
Agence de Rennes
1, rue Pierre Marzin - CS 83001
35 200 SAINT - ERBLON



- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye
- : Localisation des échantillons analysés

Projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

Titre
**Cartographie de
dépassement de
CMA-A : scénario 15
(Chasse - « affiné »)**

Client
**Direction
Départementale
Territoriale
du Val d'Oise**

Echelle
2:12,4451

N°Projet
2124451

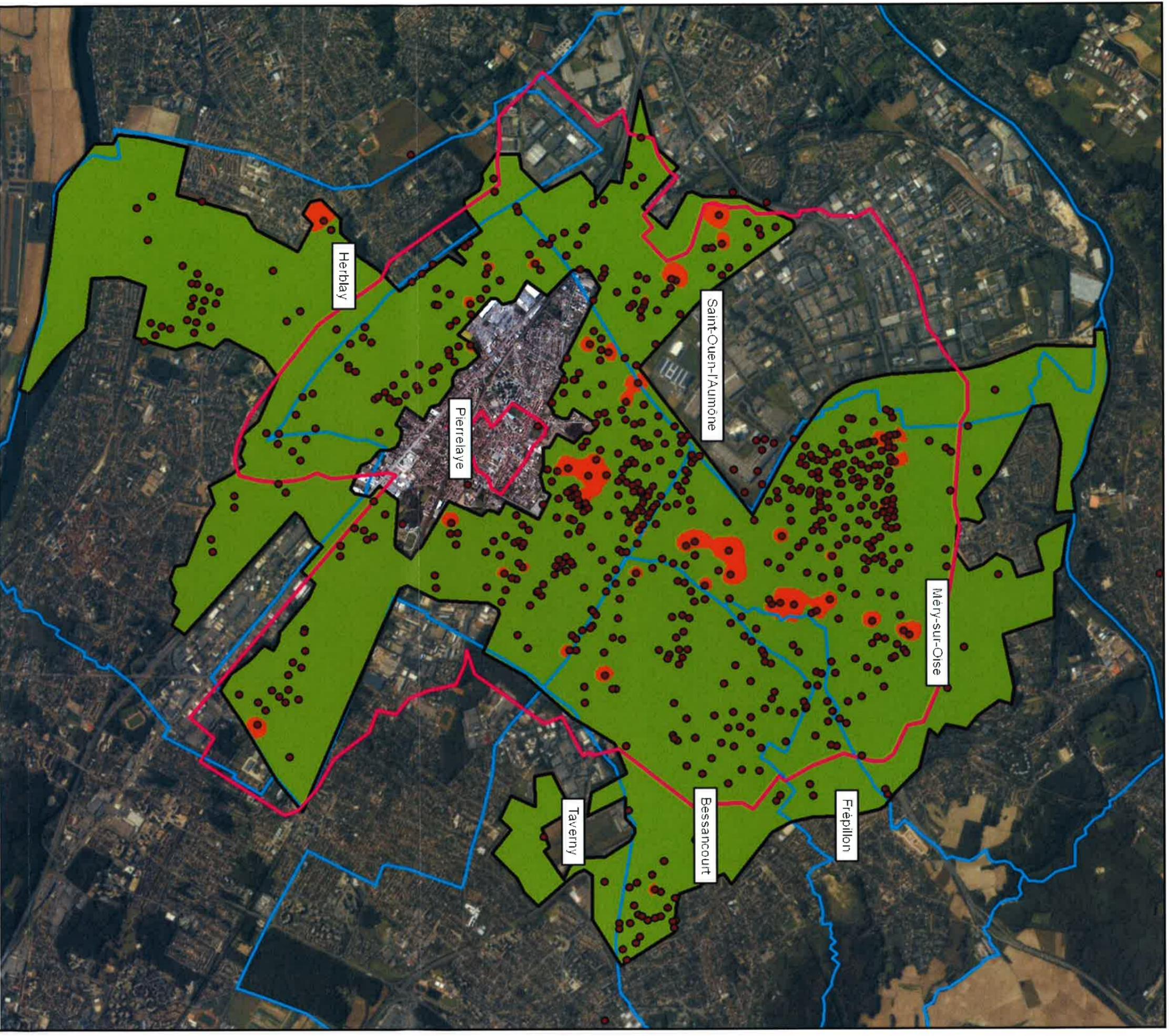
N°Fichier
Sig14-2A12-4451cd.doc

Dessinateur
14/03/14 XP

CP
MOS/LL

Verificateur
RP *MOS/LL*

HPDC
H P C E N V I R O N N E M E N T
Agence de Rennes - CS 83001
35 230 SAINT-ERBLON



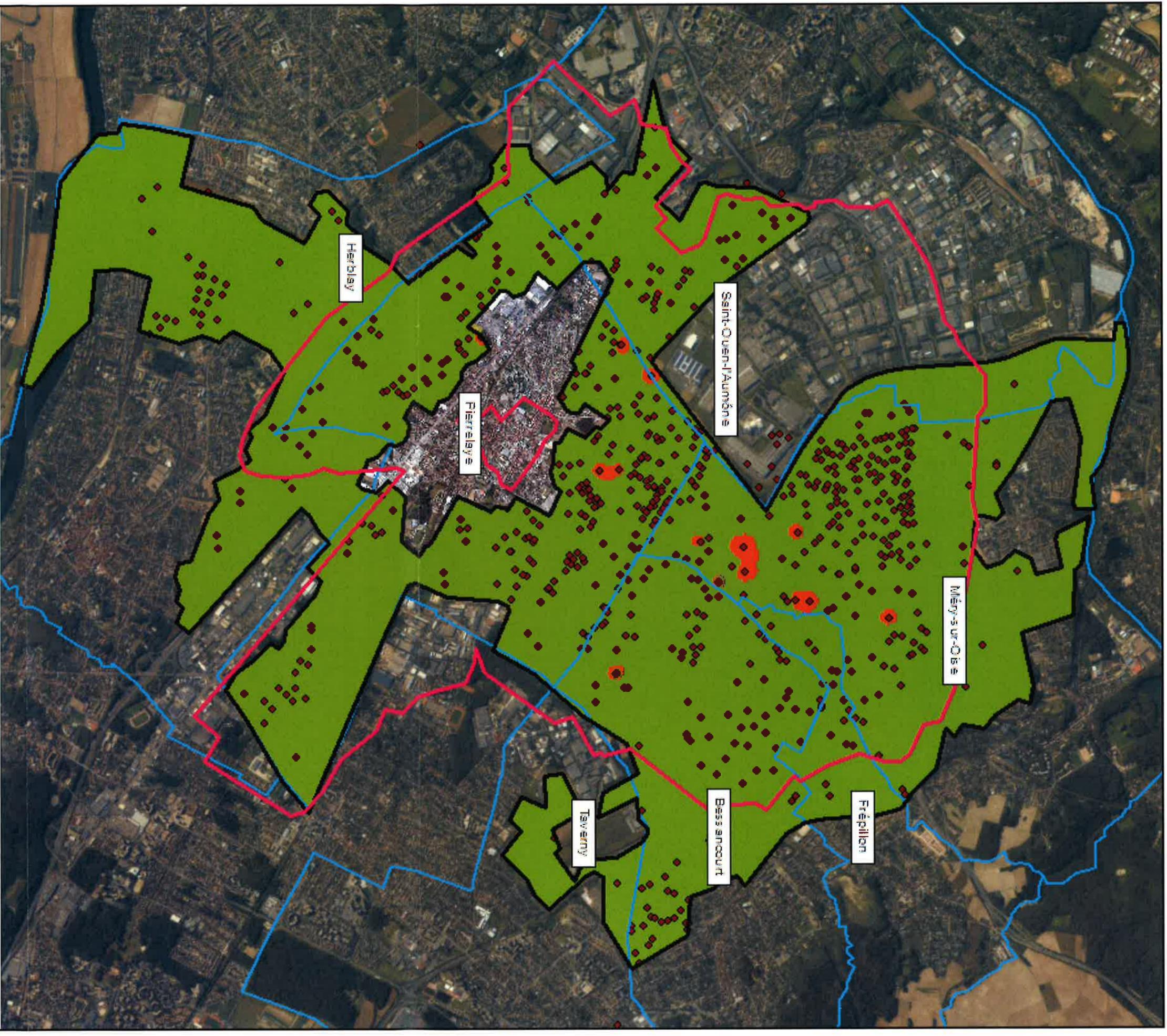
Calcul de risques initial

- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye
- : Localisation des échantillons analysés

Projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
 pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

Titre		Echelle	
Cartographie de dépassement de CMA-A : scénario 16 (Cueillette - « initial »)		N°Projet	21124451
Direction Départementale Territoriale du Val d'Oise		N°Fichier	Sig15-2A13-445100.doc
		Dessinateur	05/11/13 XP
		Vérificateur	05/11/13
		RP	[Signature]

HPBC
 H. PIERRE
 B. CROSTIER
 Agence de Rennes - CS 83001
 35 230 SAINT-ERBLON



Calcul de risques affiné

- : Zone compatible avec le scénario
- : Zone incompatible avec le scénario
- : Limites communales
- : Limite historique maximale d'irrigation
- : Emprise de réaménagement de la plaine de Pierrelaye
- : Localisation des échantillons analysés

Projet
**Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
 pratiques sur la plaine de PIERRELAYE (95)**

Titre		Echelle	
Cartographie de dépassement de CMA-A : scénario 16 (Cuillette - « affiné »)		N°Projet	2124451
		N°Fichier	Sig15-2A12-4451c1.doc
		Dessinateur	05/11/13 XP
		Cp	05/11/13
		Vérificateur	05/11/13
		Rp	05/11/13

Client
**Direction
 Départementale
 Territoriale
 du Val d'Oise**

HPBC
 H P G E M V I R O T E G
 Agence de Rennes
 1, rue Pierre Marzin - CS 83001
 35 200 SAINT - ERBLON

ANNEXE 4

**NOTE EXPLICATIVE RELATIVE AUX SCENARIOS
D'USAGE RETENUS POUR L'EQR-S**



:/Nte0-2A12-4451a3.doc

DIRECTION DEPARTEMENTALE TERRITORIALE DU
VAL D'OISE

***Etude sur le risque sanitaire lié aux épandages
pratiqués sur la plaine de PIERRELAYE (95)***

**SCENARIOS D'USAGE RETENUS POUR L'EQR-S
(PROJET)**

Equipe projet :

Frédéric GUYOT
Directeur Général Délégué
Superviseur

Maxime ELLUIN
Resp. Service Etudes/Santé-Risques
Responsable du projet

Anne-Claire DEGRYSE
Ingénieur du Génie Sanitaire
Chargée du projet

Note HPC-F 2A/2.12.4451 a
En date du 30 septembre 2013

HPC ENVIROTEC S.A.

1 rue Pierre Marzin - CS 83001 - Noyal Châtillon sur Seiche - 35230 SAINT-ERBLON

Tél : + 33 (0)2 99 13 14 50 - Fax : + 33 (0)2 99 13 14 51 - E-mail : hpc.rennes@hpc-envirotec.com

Capital : 204.000 € - RCS RENNES B 383 974 292 - APE 7112 B - N° DE SIRET : 383 974 292 00104 - N° TVA Intracommunautaire : FR 67383974292



SUIVI DES MODIFICATIONS

RAPPORT		
VERSION		MODIFICATIONS
Indice	Date	
0	31/07/2013	<ul style="list-style-type: none"> • Première émission du document
1	29/08/2013	<ul style="list-style-type: none"> • Modifications suite e-mail du 27/08/2013
2	23/09/2013	<ul style="list-style-type: none"> • Ajout de deux scénarios complémentaires
3	30/09/2013	<ul style="list-style-type: none"> • Modification BET des deux scénarios complémentaires

ANNEXES			
VERSION		INTITULE	MODIFICATIONS
Indice	Date		
0	31/07/2013	ANNEXES	<ul style="list-style-type: none"> • Première émission du document
1	29/08/2013	Annexes 2 et 3	<ul style="list-style-type: none"> • Modifications suite e-mail du 27/08/2013
2	23/09/2013	Annexes 2 et 3	<ul style="list-style-type: none"> • Ajout de deux scénarios complémentaires
3	30/09/2013	Annexes 2 et 3	<ul style="list-style-type: none"> • Modification des deux scénarios complémentaires

SOMMAIRE

1. - INTRODUCTION	4
2. - EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES.....	5
2.1. - IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES DANGERS POTENTIELS.....	5
2.1.1. - SELECTION DES SUBSTANCES PRISES EN COMPTE	5
2.1.2. - IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS DES SUBSTANCES CONSIDEREES	5
2.2. - EVALUATION DES EXPOSITIONS POTENTIELLES - DEFINITION DES SCENARIOS	
D'EXPOSITION.....	7
2.2.1. - SELECTION DES SCENARIOS D'EXPOSITION	7
2.2.2. - CONCENTRATION DES SUBSTANCES SELECTIONNEES	8
2.2.3. - BUDGETS ESPACE-TEMPS RETENUS.....	8
2.2.4. - VOIES DE TRANSFERT CONSIDEREES	13
2.2.5. - VOIES D'EXPOSITION - SCHEMA CONCEPTUEL	13
2.2.6. - CALCUL DES DOSES JOURNALIERES ET CONCENTRATIONS D'EXPOSITION (DJE ET CE)....	22
2.3. - CARACTERISATION DES RISQUES POUR LA SANTE DES USAGERS	23
2.3.1. - DETERMINATION DES VALEURS TOXICOLOGIQUES DE RELATION DOSE - EFFETS.....	23
2.3.2. QUANTIFICATION DES RISQUES POUR LES USAGERS FUTURS.....	25
2.3.3. - PRISE EN COMPTE ET CALCULS DES INCERTITUDES	26
2.4. - QUANTIFICATION DES CONCENTRATIONS MAXIMALES ADMISSIBLES (CMA)	26
2.4.1. - DETERMINATION DES CMA.....	26
2.4.2. - REALISATION DES CARTOGRAPHIES	27

ANNEXES

➤ **ANNEXE 1 : LISTE DES USAGES PROJETES SUR LA PLAINE DE PIERRELAYE**
(SOURCE DDT DU VAL D'OISE)

➤ **ANNEXE 2 : PARAMETRES UTILISES POUR LA MODELISATION DE L'EXPOSITION**

➤ **ANNEXE 3 : INCERTITUDES PRISES EN COMPTE**

1. - Introduction

La présente note s'inscrit dans le cadre du Schéma d'Aménagement Global de la plaine de Pierrelaye prévoyant à la fois un reboisement d'une partie de la plaine ainsi que la création de structures autour de ce boisement de type habitations, établissements recevant du public et espaces de loisirs. L'évolution de l'aménagement de la plaine soulève des interrogations d'un point de vue sanitaire notamment au vu des activités antérieures d'irrigation à l'aide d'eaux usées pratiquées au droit de la plaine ayant pu impacter la qualité des milieux.

Dans ce cadre la Direction Territoriale du Val d'Oise (DDT) a mandaté notre société HPC Envirotec pour la réalisation d'une étude (appelée étude n°1) permettant d'évaluer les risques sanitaires pour la population en fonction des usages futurs des zones de la plaine devant faire l'objet d'un réaménagement.

L'étude n°1 est divisée en 3 phases :

- phase 1 : consolidation de la connaissance de l'état de contamination des milieux avec :
 - ✓ phase 1.1 : synthèse de l'ensemble des études réalisées antérieurement au droit de la plaine et définition, le cas échéant, des besoins complémentaires nécessaires à la mise en œuvre de la phase 2,
 - ✓ phase 1.2 (tranche conditionnelle) : mise en œuvre d'un programme d'investigations complémentaires et/ou réalisation de la modélisation des transferts,
- phase 2 : évaluation des risques sanitaires,
- phase 3 : synthèse des phases précédentes et préconisation de mesures de gestion.

Les phases 1.1 et 1.2 ayant été réalisées, la présente note a pour objet la présentation des scénarios d'exposition retenus pour la phase 2 (évaluation des risques sanitaires) en fonction des différents usages projetés sur la plaine de Pierrelaye (informations fournies par la DDT - voir e-mail de la DDT du 10/07/2013).

Les points suivants seront détaillés dans les paragraphes suivants :

- l'identification des dangers associés aux polluants recherchés,
- la définition des scénarios d'exposition envisageables au regard des usages projetés, sur la plaine (budget espace-temps / voies d'exposition /...),
- la définition des relations doses-réponses (choix des Valeurs Toxicologiques de Référence pour les polluants recherchés),
- le mode de caractérisation des risques sanitaires,
- la sélection des incertitudes étudiées et paramètres/hypothèses associés
- la définition du mode de calcul des Concentrations Maximales Admissibles et la réalisation des cartographies associées.

2. - Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

L'objectif de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sera, sur la base d'une quantification préalable établie selon les connaissances scientifiques du moment, de vérifier la compatibilité de la qualité des milieux avec les différents usages envisagés au droit de la plaine de Pierrelaye (95).

2.1. - Identification et caractérisation des dangers potentiels

2.1.1. - Sélection des substances prises en compte

Les dangers potentiels liés à la présence de substances polluantes dans les sols superficiels et/ou l'air ambiant au droit de la plaine de Pierrelaye ont été déterminés en fonction de leurs caractéristiques spécifiques (concentrations mesurées, valeurs toxicologiques propres, propriétés physico-chimiques) mises en évidence à l'issue des investigations.

Les substances potentiellement concernées sont présentées dans le tableau suivant :

Substances	Prise en compte dans l'étude	Justification ^(a)
Eléments Traces Métalliques : Plomb, Cadmium, Chrome, Cuivre, Nickel, Mercure et Zinc	OUI	Concentrations ^(c) mesurée dans les sols superficiels et/ou l'air ambiant supérieures au bruit de fond géochimique ^(b)
Autres Eléments Traces Métalliques	NON	Concentration ^(c) mesurées dans les sols superficiels et/ou l'air ambiant inférieures au bruit de fond géochimique ^(b)

^(a) : les seuils de quantification atteints par les laboratoires pour les échantillons de sols ou d'air du sol ont été définis afin de garantir l'absence de risques sanitaires non acceptables (pour les substances prises individuellement).

^(b) : Valeurs issues de la note CIRE IdF du 03 juillet 2006 - « Proposition d'un référentiel pour le choix des Eléments Traces Métalliques présents dans les sols franciliens à prendre en compte lors d'une évaluation détaillée des risques santé ».

^(c) : prise en compte de l'ensemble des résultats des études réalisées au droit de la plaine entre 1993 et 2013

2.1.2. - Identification des dangers potentiels des substances considérées

Le tableau suivant regroupe les substances ainsi sélectionnées, la nature du risque potentiel induit par celles-ci ainsi que les voies potentielles d'exposition et les cibles toxicologiques chez l'Homme :

Substances chimiques sélectionnées	Nature du danger	Voies d'exposition	Cibles toxicologiques chez l'homme
Eléments Traces Métalliques (1/2)			
• Plomb	non cancérigène et cancérigène	* Ingestion * Inhalation	* Systèmes circulatoire, rénal, neurologique, digestif et osseux

Substances chimiques sélectionnées	Nature du danger	Voies d'exposition	Cibles toxicologiques chez l'homme
Eléments Traces Métalliques (2/2)			
• Cadmium	non cancérigène et cancérigène	* Ingestion * Inhalation	* Système rénal * Systèmes respiratoire et rénal
• Nickel		* Ingestion * Inhalation	* Systèmes circulatoire, rénal, hépatique et développement fœtal * Système respiratoire
• Chrome III	non cancérigène	* Ingestion * Inhalation	* Systèmes rénal, digestif et cutané
• Cuivre		* Ingestion * Inhalation	* Système digestif
• Zinc		* Ingestion * Inhalation	* Système circulatoire
• Mercure		* Ingestion * Inhalation	* Systèmes rénal, neurologique, immunitaire et développement fœtal * Systèmes neurologique, rénal et développement fœtal

Les tableaux suivants présentent les classifications du pouvoir cancérigène potentiel des différentes substances sélectionnées et concernées :

Substances	ORGANISME		
	Union Européenne	IARC	US EPA
Eléments Traces Métalliques			
• Plomb	Catégorie 3	Groupe 2B	Groupe B2
• Cadmium	Catégorie 2	Groupe 1	Groupe B1
• Nickel	Catégorie 1		Classe A

IARC : International Agency for Research on Cancer
US EPA : United States Environmental Protection Agency

Union Européenne :

Catégorie 1 : « substance que l'on sait cancérigène pour l'homme »
Catégorie 2 : « substance devant être assimilée à des substances cancérigènes pour l'homme »
Catégorie 3 : « substance préoccupante pour l'homme en raison d'effets cancérigènes possibles »

IARC :

Groupe 1 : « l'agent (ou le mélange) est cancérigène pour l'homme »
Groupe 2B : « l'agent (ou le mélange) pourrait être cancérigène pour l'homme »

US EPA :

Classe A : « substance cancérigène pour l'homme »
Groupe B1 : « substance probablement cancérigène pour l'homme »
Groupe B2 : « substance potentiellement cancérigène pour l'homme »

2.2. - Evaluation des expositions potentielles - Définition des scénarios d'exposition

2.2.1. - Sélection des scénarios d'exposition

Les scénarios pris en compte ont été élaborés en fonction des usages projetés sur la plaine de Pierrelaye fournis par la DDT (voir liste des usages en annexe 1).

Au regard de ces usages et après concertation avec l'ARS Ile de France, les scénarios suivants ont été sélectionnés :

- pour les établissements sensibles (ERP) :
 - ✓ un scénario « **crèche** » avec présence d'adultes et d'enfants,
 - ✓ un scénario « **groupe scolaire** » (école maternelle et élémentaire) » avec présence d'adultes et d'enfants,
- pour la promenade et les activités de plein air :
 - ✓ un scénario « **famille fréquentant la forêt** » avec présence d'adultes et d'enfants (1 fois / semaine),
 - ✓ un scénario « **sportifs fréquentant la forêt** » avec présence d'adultes et d'enfants ayant une activité physique soutenue (1 fois / semaine),
 - ✓ un scénario « **promenade quotidienne en forêt** » avec présence d'adultes et d'enfants ayant une activité physique moyenne (1 fois / jour),
 - ✓ un scénario « **centre équestre** » avec présence d'adultes (travailleurs) et d'enfants (usagers) ayant une activité physique moyenne (1 fois / semaine)
- un scénario « **agricole et forestier** » avec présence d'adultes uniquement (entretien et exploitation de la forêt / agriculture),
- un scénario « **chasse** » avec présence d'adultes et d'enfants (ces derniers étant uniquement consommateurs de gibier),
- un scénario « **cueillette** » avec présence d'adultes et d'enfants,
- un scénario « **activités commerciales et de services** » avec présence d'adultes et d'enfants,
- un scénario « **résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager privatif** »,
- un scénario « **résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager privatif** »,
- un scénario « **jardins familiaux** »,
- un scénario « **habitat des gens du voyage** »,
- un scénario « **hébergement de tourisme et loisirs** » avec présence d'adultes et d'enfants,
- un scénario « **centre de formation et vacances participatives** » avec présence d'adultes uniquement.

2.2.2. - Concentration des substances sélectionnées

Les concentrations prises en compte dans les sols et l'air du sol sont celles mesurées lors de l'ensemble des investigations réalisées au droit de la plaine entre 1997 et 2013.

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des résultats obtenus pour les sols superficiels et les valeurs du bruit de fond retenues (valeurs issues de la note CIRE IdF du 03 juillet 2006):

	Plomb	Cadmium	Chrome	Cuivre	Nickel	Mercure	Zinc
Min (mg/kg)	5,0	< 0,8	5,00	5,35	< 5,0	< 0,05	17,27
Max (mg/kg)	2 269	49,72	405,99	1 120	61,63	23,4	3 613,74
Moyenne (mg/kg)	268,63	2,88	50,83	123,02	19,45	2,39	450,68
Médiane (mg/kg)	222,15	2,00	41,0	98,99	18,35	1,80	373
P90 (mg/kg)	486,42	5,07	92,2	242,2	30,02	4,23	853
P95 (mg/kg)	565,03	7,01	115,0	283,85	34,23	5,73	1 033
Bruit de fond (mg/kg)	53,70	0,51	65,2	28,0	31,20	0,32	88,0

2.2.3. - Budgets espace-temps retenus

Les budgets espace-temps pris en compte pour les usagers futurs de la plaine (voir § 2.2.1) sont synthétisés dans les tableaux suivants :

➤ scénarios relatifs aux établissements sensibles (ERP) :

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
• Crèche	• Personnel	Adultes	25 ans ⁽¹⁾	220 J/an ⁽²⁾	1H00 / J ⁽⁶⁾	7H00 / J ⁽⁶⁾
	• Usagers	Enfants	3 ans ⁽³⁾	220 J/an ⁽²⁾	1H00 / J ⁽⁶⁾	7H00 / J ⁽⁶⁾
• Groupe scolaire	• Personnel	Adultes	25 ans ⁽¹⁾	162 J/an ⁽⁴⁾	1H00 / J ⁽⁶⁾	7H00 / J ⁽⁶⁾
	• Usagers	Enfants	9 ans ⁽⁵⁾	162 J/an ⁽⁴⁾	2H00 / J ⁽⁶⁾	7H00 / J ⁽⁶⁾

(1) : estimation d'une durée de travail moyenne sur un même lieu au cours d'une carrière professionnelle,

(2) : nombre de jours de travail (ou de présence à la crèche) sur une année (loi des 35h)

(3) : nombre d'années passées à la crèche

(4) : nombre de jours d'école sur une année

(5) : nombre d'années passées dans le groupe scolaire (école maternelle + école primaire)

(6) : estimation du temps passé à l'intérieur et à l'extérieur

➤ scénarios relatifs à la promenade et aux activités de plein air :

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
• Famille fréquentant la forêt	• Promeneurs et accompagnateurs	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	52 J /an ⁽²⁾	2H00/J ⁽³⁾	
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾			
• Sportifs fréquentant la forêt	• Sportifs et accompagnateurs	Adultes	24 ans ⁽¹⁾			
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾			
• Promenade quotidienne en forêt	• Promeneurs	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	335 J /an ⁽⁴⁾	1H00/J ⁽³⁾	
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾			
• Centre équestre	• Travailleur	Adultes	25 ans ⁽⁵⁾	220 J /an ⁽⁶⁾	8H00 / J ⁽⁷⁾	
	• Usagers	Enfants	6 ans ⁽¹⁾	52 J /an ⁽²⁾	2H00/J ⁽³⁾	

(1) : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère chargé de l'environnement).

(2) : en considérant un passage au droit de la plaine une fois par semaine.

(3) : temps passé au droit de la plaine à chaque venue

(4) : 1 fois par jour pendant toute l'année moins 1 mois (absences)

(5) : estimation d'une durée de travail moyenne sur un même lieu au cours d'une carrière professionnelle,

(6) : nombre de jours de travail sur une année (loi des 35h)

(7) : estimation du temps de travail par jour

➤ scénario « agricole et forestier » :

Scénario	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
• Agricole et forestier	• Employés, agriculteurs	Adultes	25 ans ⁽¹⁾	220 J/an ⁽²⁾	8H00 / J ⁽³⁾	-

(1) : estimation d'une durée de travail moyenne sur un même lieu au cours d'une carrière professionnelle,

(2) : nombre de jours de travail sur une année (loi des 35h)

(3) : estimation du temps de travail par jour

➤ scénario « chasse » :

Scénario	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
• Chasse	• Chasseurs	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	39 J/an ⁽²⁾	8H00/J ^{(3) (4)}	-

(1) : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère chargé de l'environnement).

(2) : en considérant un passage au droit de la plaine une fois par semaine lors de la période d'ouverture de la chasse (au maximum du 1^{er} juin au 28 février pour la période 2012/2013 tel que défini dans l'arrêté n°2012-10902 fixant les périodes d'ouverture et de fermeture de la chasse pour la campagne de 2012-2013 dans le département du Val d'Oise.

(3) : en considérant, lors du passage sur la plaine, une présence de 8h00 (amplitude maximale journalière d'ouverture de la chasse [hors dispositions spécifiques] telle que définie dans l'arrêté n°2012-10902 fixant les périodes d'ouverture et de fermeture de la chasse pour la campagne de 2012-2013 dans le département du Val d'Oise.

(4) : uniquement pour les adultes, les enfants pris en compte uniquement pour la voie d'exposition par ingestion de gibier

➤ scénario « cueillette » :

Scénario	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
• Cueillette	• Promeneurs	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	52 J/an ⁽²⁾	2H00/J ⁽³⁾	-
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾			

(1) : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère chargé de l'environnement).

(2) : en considérant un passage au droit de la plaine une fois par semaine.

(3) : en considérant, lors du passage sur la plaine, une présence de 2h00.

➤ scénario « activités commerciales et de services » :

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Intérieur	Extérieur
• Activités commerciales et de services	Employés des commerces et services	Adultes	25 ans ⁽²⁾	220 J/an ⁽³⁾	08H00 / J ⁽⁵⁾	00H30 / J ⁽⁶⁾
	Usagers des commerces et services	Enfants	6 ans ⁽¹⁾	104 J/an ⁽⁴⁾	1H00 / J ⁽⁵⁾	0H15 / J ⁽⁶⁾
		Adultes	24 ans ⁽¹⁾	104 J/an ⁽⁴⁾	1H00 / J ⁽⁵⁾	0H15 / J ⁽⁶⁾

(1) : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère chargé de l'Environnement et INERIS),

(2) : durée de travail moyenne sur un même lieu au cours d'une carrière professionnelle,

(3) : nombre de jours de travail sur une année (loi des 35 H),

(4) : deux fois par semaine,

(5) : temps passé à l'intérieur des bâtiments

(6) : temps passé à l'extérieur des bâtiments

En gras : les cible les plus exposées (pour les adultes, il s'agit des employés et des commerces et des services).

➤ scénarios « résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager privatif » et « résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager privatif » :

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
• Résidentiel individuel ou collectif avec ou sans jardin potager privatif	• Résidents	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	330 J/an ⁽²⁾	1H03/J ⁽³⁾	16H12/J ⁽⁴⁾
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾	330 J/an ⁽²⁾	1H03/J ⁽³⁾	17H29/J ⁽⁴⁾

(1) : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère de l'Environnement)

(2) : INSEE, 1996

(3) : INSEE, 1999.

(4) : InVS octobre 2010 « Description du budget espace-temps et estimation de l'exposition de la population française dans son logement ».

➤ scénario « jardins familiaux »,

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
• Jardins familiaux	• Exploitant	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	330 J/an ⁽²⁾	1H00 / J ⁽⁴⁾	-
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾	144 J/an ⁽³⁾	1H00 / J ⁽⁴⁾	-

⁽¹⁾ : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère de l'Environnement)

⁽²⁾ : INSEE, 1996

⁽³⁾ : 3 fois par semaine (mercredi et week-end) moins 1 mois (absences)

⁽⁴⁾ : estimation du temps passé au droit des jardins

➤ scénario « habitat des gens du voyage »,

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Extérieur	Intérieur
• Habitat des gens du voyage	• Résidents	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	330 J/an ⁽²⁾	17H15/J ⁽³⁾	
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾	330 J/an ⁽²⁾	18H32/J ⁽³⁾	

⁽¹⁾ : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère de l'Environnement)

⁽²⁾ : INSEE, 1996

⁽³⁾ : INSEE, 1999. et InVS octobre 2010 « Description du budget espace-temps et estimation de l'exposition de la population française dans son logement ». - somme des temps passés à l'intérieur et à l'extérieur

Remarque concernant le scénario habitat des gens du voyage :

Compte tenu du mode de vie spécifique (habitat de type caravane, temps passés à l'extérieur de l'habitat plus important que dans le cadre d'un scénario résidentiel) et en l'absence d'études spécifiques dans la littérature sur le budget espace-temps et les variables d'exposition de ces populations, il a été considéré les hypothèses suivantes dans l'évaluation des expositions :

- les teneurs en poussières dans l'air à l'intérieur de l'habitat sont identiques à celles dans l'air extérieur (en raison d'un plus grand nombre d'ouvertures des portes et fenêtres) - voir annexe 2,
- un taux d'ingestion de sols pour les enfants plus important que celui retenu dans le cadre du scénario résidentiel - voir annexes 2 et 3

➤ scénario « **hébergement de tourisme et loisirs** » :

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Intérieur	Extérieur
Hébergement de tourisme et loisirs	Vacanciers	Adultes	24 ans ⁽¹⁾	7 J/an ⁽²⁾	16H00/ J ⁽³⁾	08H00 / J ⁽⁴⁾
		Enfants	6 ans ⁽¹⁾	7 J/an ⁽²⁾	16H00 / J ⁽³⁾	08H00 / J ⁽⁴⁾
	Employés - personnel encadrant	Adultes	25 ans ⁽⁵⁾	220 J/an ⁽⁵⁾	04H00 / J ⁽³⁾	04H00 / J ⁽⁴⁾

(1) : donnée utilisée lors de l'établissement des anciennes VCI pour un usage sensible d'un site (Ministère chargé de l'Environnement et INERIS),

(2) : 1 semaine par an,

(3) : temps passé à l'intérieur des bâtiments

(4) : temps passé à l'extérieur des bâtiments

(5) : durée de travail moyenne sur un même lieu au cours d'une carrière professionnelle,

En gras : les cible les plus exposées (pour les adultes, il s'agit des employés et du personnel encadrant de l'hébergement de tourisme et loisirs).

➤ scénario « **centre de formation et vacances participatives** » :

Scénarios	Usagers	Types d'usagers	Durées d'exposition des usagers		Budgets espace-temps	
					Intérieur	Extérieur
Centre de formation et vacances participatives	Vacanciers Stagiaires	Adultes	1 an	45 J/an	20H00/ J ⁽¹⁾	04H00 / J ⁽²⁾
	Employés - personnel encadrant	Adultes	25 ans ⁽³⁾	220 J/an ⁽⁴⁾	04H00/ J ⁽¹⁾	04H00 / J ⁽²⁾

(1) : temps passé à l'intérieur des bâtiments

(2) : temps passé à l'extérieur des bâtiments

(3) : durée de travail moyenne sur un même lieu au cours d'une carrière professionnelle,

(4) : nombre de jours de travail sur une année (loi des 35 H),

En gras : les cible les plus exposées (employés et personnel encadrant du centre de formation et vacances participatives).

2.2.4. - Voies de transfert considérées

Compte tenu des propriétés physico-chimiques des substances polluantes sélectionnées et des scénarios d'usage (voir § 2.2.1), l'EQR-S sera effectuée en considérant, en fonction du scénario retenu, les sols superficiels, les poussières les végétaux autoproduits, la viande (gibier), les baies et les champignons comme voies potentielles de transfert vers l'Homme.

Ces dernières sont réunies dans les tableaux synthétiques suivants :

Propriétés des substances	Formes et voies potentielles de transfert vers l'homme		Substances concernées
• Accessibles	Sols et poussières ⁽¹⁾	Air ambiant et contact direct	Toutes les substances sélectionnées
• Volatiles	Vapeurs, gaz	Voie d'exposition non prises en compte dans la présente étude (substances retenues non volatiles) ⁽²⁾	
• Diffusion à travers les conduites en polyéthylène ⁽⁴⁾	Eau du robinet	Voie d'exposition non prises en compte dans la présente étude (absence de diffusion des substances retenues à travers les canalisations d'eau potable)	
• Biodisponibles	<ul style="list-style-type: none"> ✓ légumes autoproduits ✓ baies ✓ champignons ✓ viande (gibier) 	Sols puis végétaux autoproduits, baies, champignons et viande (gibier) ⁽³⁾	Toutes les substances sélectionnées

⁽¹⁾ : les concentrations dans les poussières sont issues d'une modélisation à partir des teneurs mesurées dans les sols superficiels.

⁽²⁾ : excepté le mercure ce dernier étant cependant considéré comme très peu volatil

⁽³⁾ : les concentrations dans les végétaux autoproduits, les baies, les champignons et la viande (gibier) sont issues d'une modélisation à partir des sols superficiels.

⁽⁴⁾ : pénétration par diffusion à travers des conduites d'eau potable (en PEHD, etc...).

2.2.5. - Voies d'exposition - Schéma conceptuel

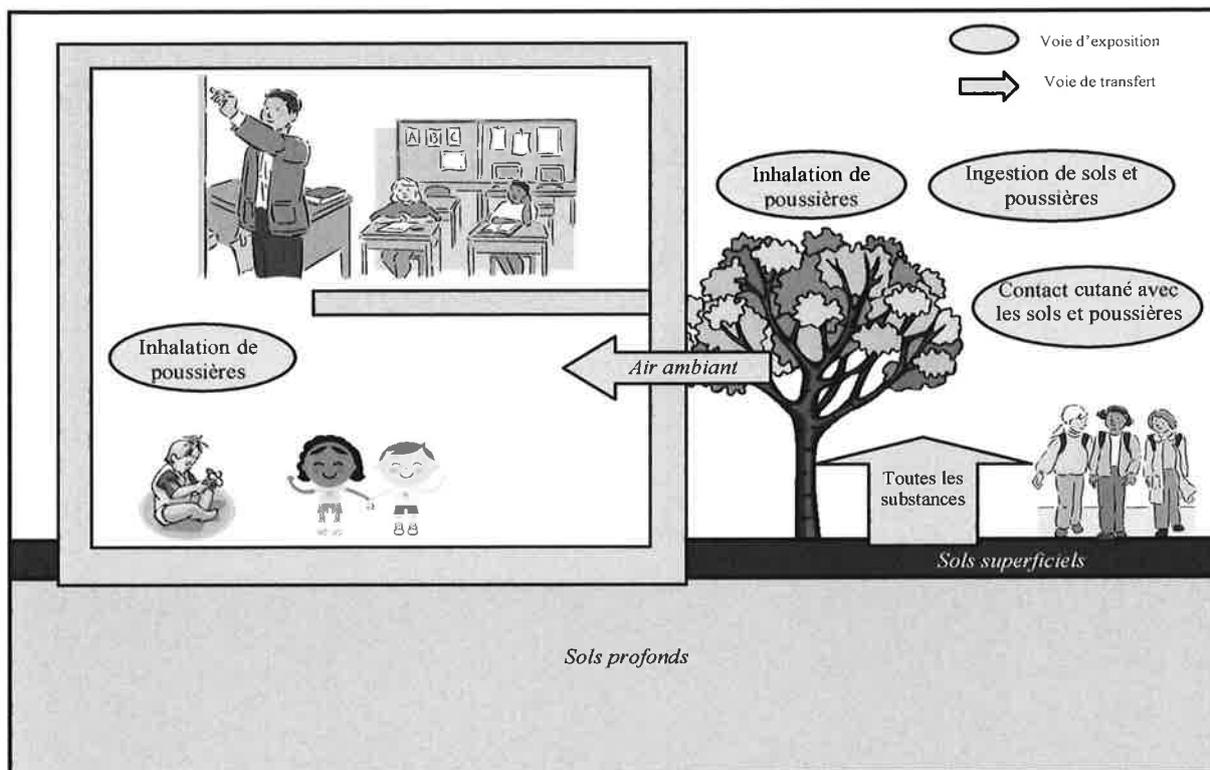
Sur la base des spécificités des scénarios d'usage considérés (voir § 2.2.1) et des voies de transfert des substances polluantes identifiées (voir § 2.2.4) vers les populations cibles représentées par les usagers futurs de la plaine de Pierrelaye, des schémas conceptuels ont été élaborés.

L'ensemble des voies d'exposition prises en compte dans ces schémas conceptuels est listé dans les tableaux en pages suivantes.

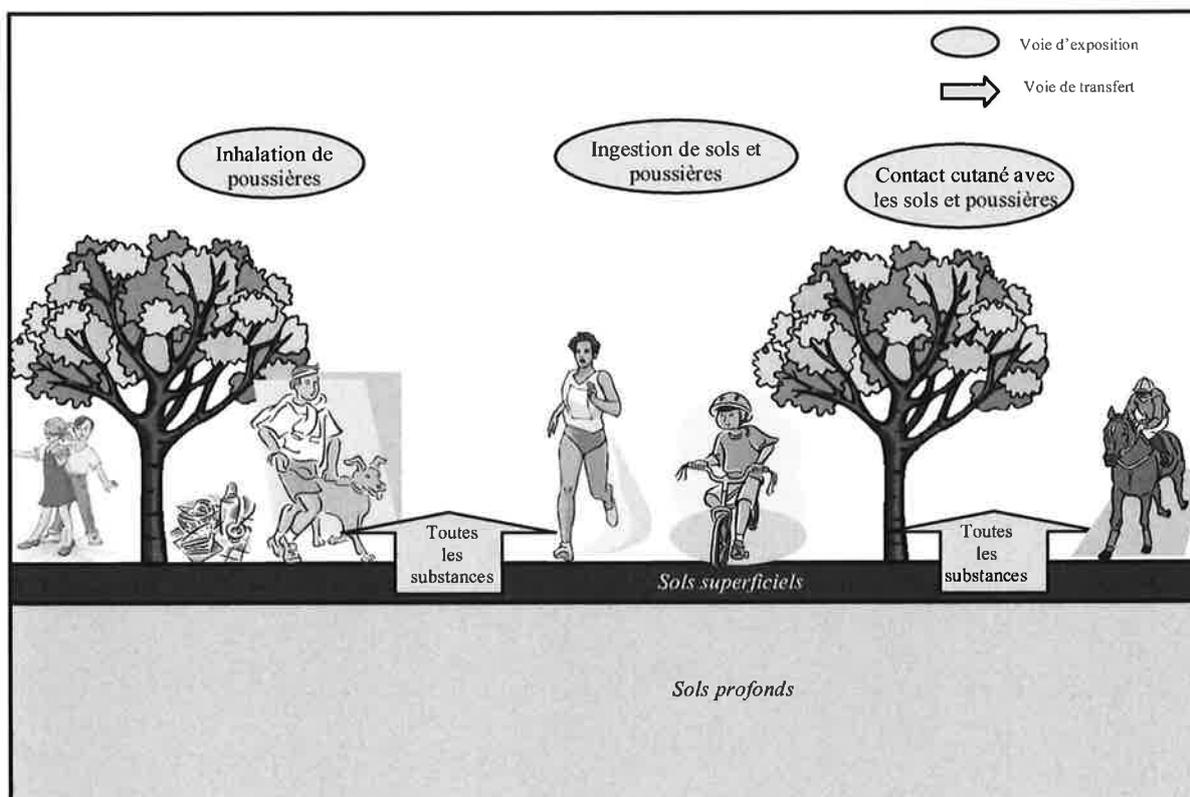
Type d'usage considéré (1/2)	Voies d'exposition potentielles	Milieux sources considérés pour la modélisation
Scénarios « crèche » et « groupe scolaire » <u>Adultes et enfants</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Voie orale (ingestion) : * sols et poussières 	Sols superficiels
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie pulmonaire (inhalation) : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie cutanée (absorption) : * sols et poussières 	
Scénarios « famille fréquentant la forêt », « sportifs fréquentant la forêt », « promenade quotidienne en forêt » et « centre équestre » <u>Adultes et enfants</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Voie orale (ingestion) : * sols et poussières 	Sols superficiels
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie pulmonaire (inhalation) : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie cutanée (absorption) : * sols et poussières 	
Scénario « agricole et forestier » <u>Adultes</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Voie orale (ingestion) : * sols et poussières 	Sols superficiels
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie pulmonaire (inhalation) : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie cutanée (absorption) : * sols et poussières 	
Scénario « chasse » : <u>Adultes et enfants</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Voie orale (ingestion) : * sols et poussières * viande issue de la chasse (gibier) 	Sols superficiels
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie pulmonaire (inhalation) : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie cutanée (absorption) : * sols et poussières 	
Scénario « cueillette » : <u>Adultes et enfants</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Voie orale (ingestion) : * sols et poussières * baies et champignons 	Sols superficiels
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie pulmonaire (inhalation) : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie cutanée (absorption) : * sols et poussières 	
Scénario « activités commerciales et de services » : <u>Adultes et enfants</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Voie orale (ingestion) : * sols et poussières 	Sols superficiels
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie pulmonaire (inhalation) : * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Voie cutanée (absorption) : * sols et poussières 	

Type d'usage considéré (2/2)	Voies d'exposition potentielles	Milieux sources considérés pour la modélisation
<p>Scénario « résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager privatif » et Scénario « résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager privatif » <u>Adultes et enfants</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie orale (ingestion) :</u> * sols et poussières * végétaux autoproduits (uniquement en cas de présence de jardin potager privatif) 	Sols superficiels
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie pulmonaire (inhalation) :</u> * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie cutanée (absorption) :</u> * sols et poussières 	
<p>Scénario « jardin familiaux » <u>Adultes et enfants</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie orale (ingestion) :</u> * sols et poussières * végétaux autoproduits 	Sols superficiels
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie pulmonaire (inhalation) :</u> * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie cutanée (absorption) :</u> * sols et poussières 	
<p>Scénario « habitat des gens du voyage » <u>Adultes et enfants</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie orale (ingestion) :</u> * sols et poussières 	Sols superficiels
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie pulmonaire (inhalation) :</u> * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie cutanée (absorption) :</u> * sols et poussières 	
<p>Scénario « hébergement de tourisme et loisirs » <u>Adultes et enfants</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie orale (ingestion) :</u> * sols et poussières 	Sols superficiels
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie pulmonaire (inhalation) :</u> * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie cutanée (absorption) :</u> * sols et poussières 	
<p>Scénario « centre de formation et vacances participatives » <u>Adultes</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie orale (ingestion) :</u> * sols et poussières 	Sols superficiels
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie pulmonaire (inhalation) :</u> * poussières 	
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Voie cutanée (absorption) :</u> * sols et poussières 	

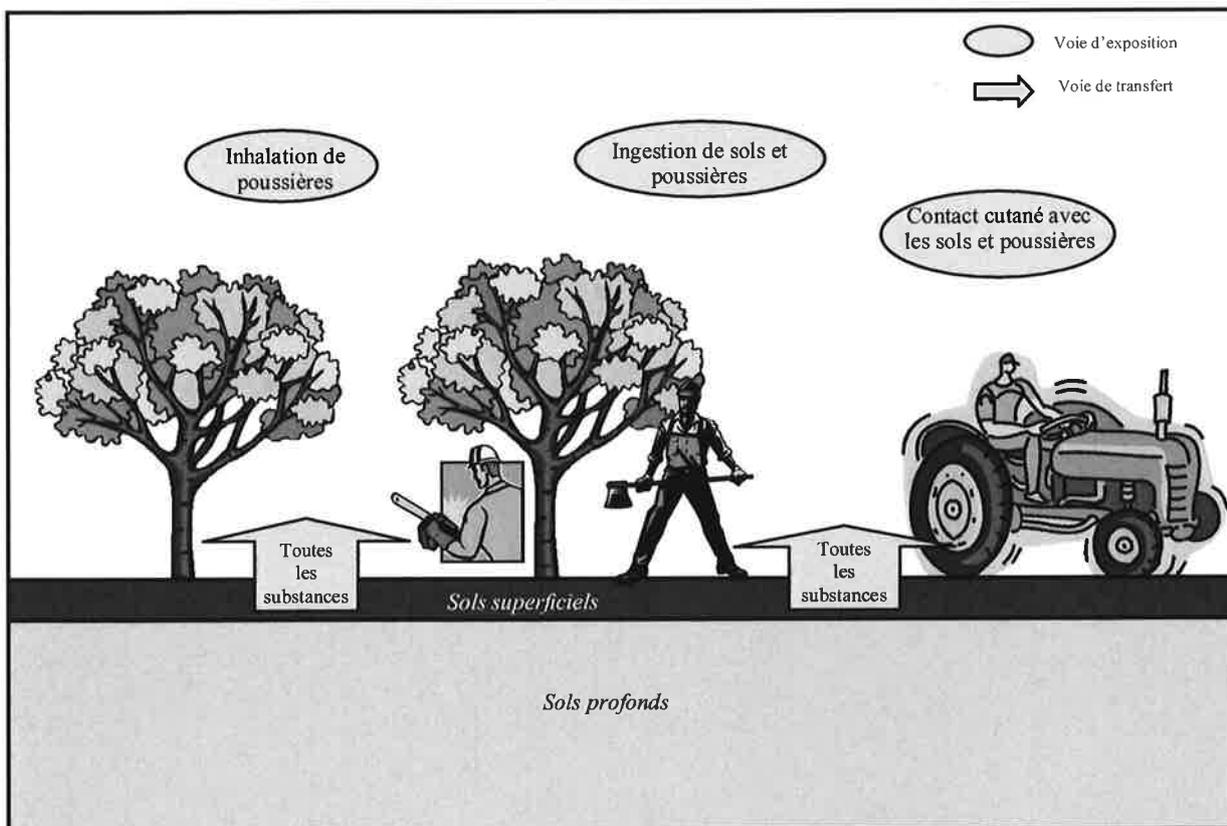
Scénarios « crèche » et « groupe scolaire »



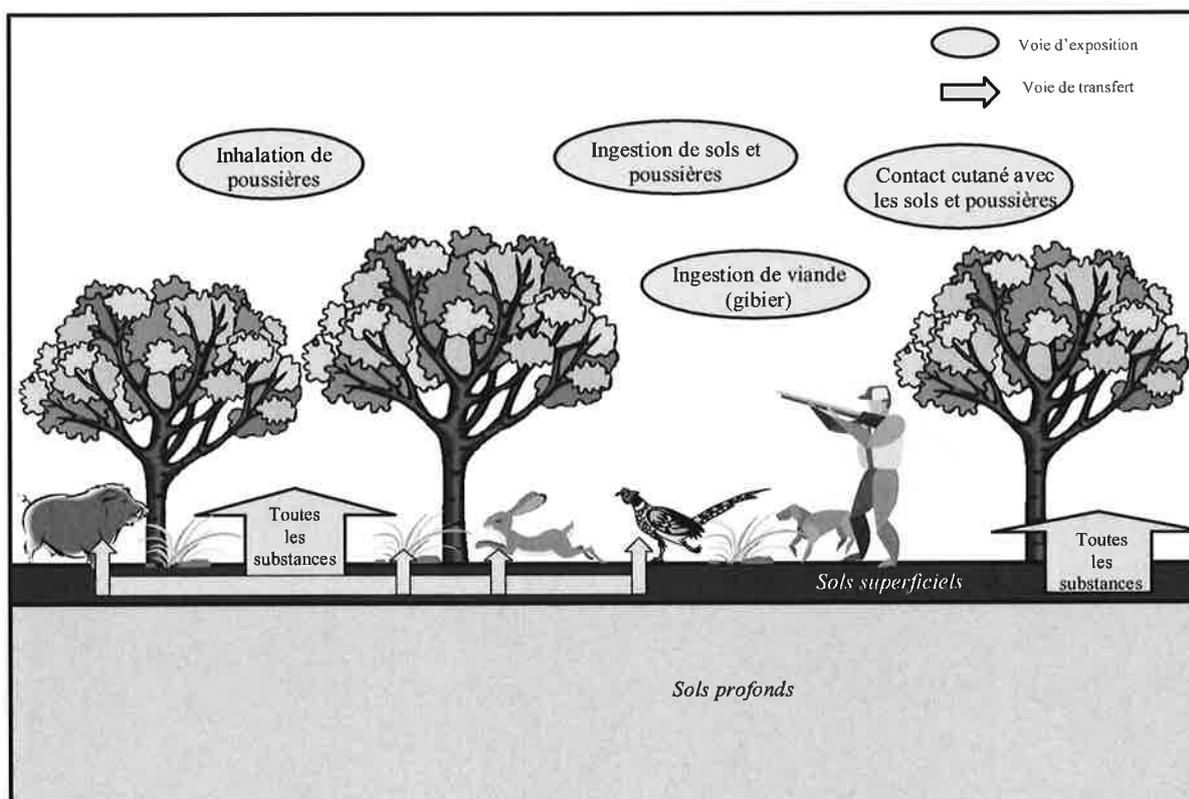
Scénarios « famille fréquentant la forêt », « sportifs fréquentant la forêt », « promenade quotidienne en forêt » et « centre équestre »



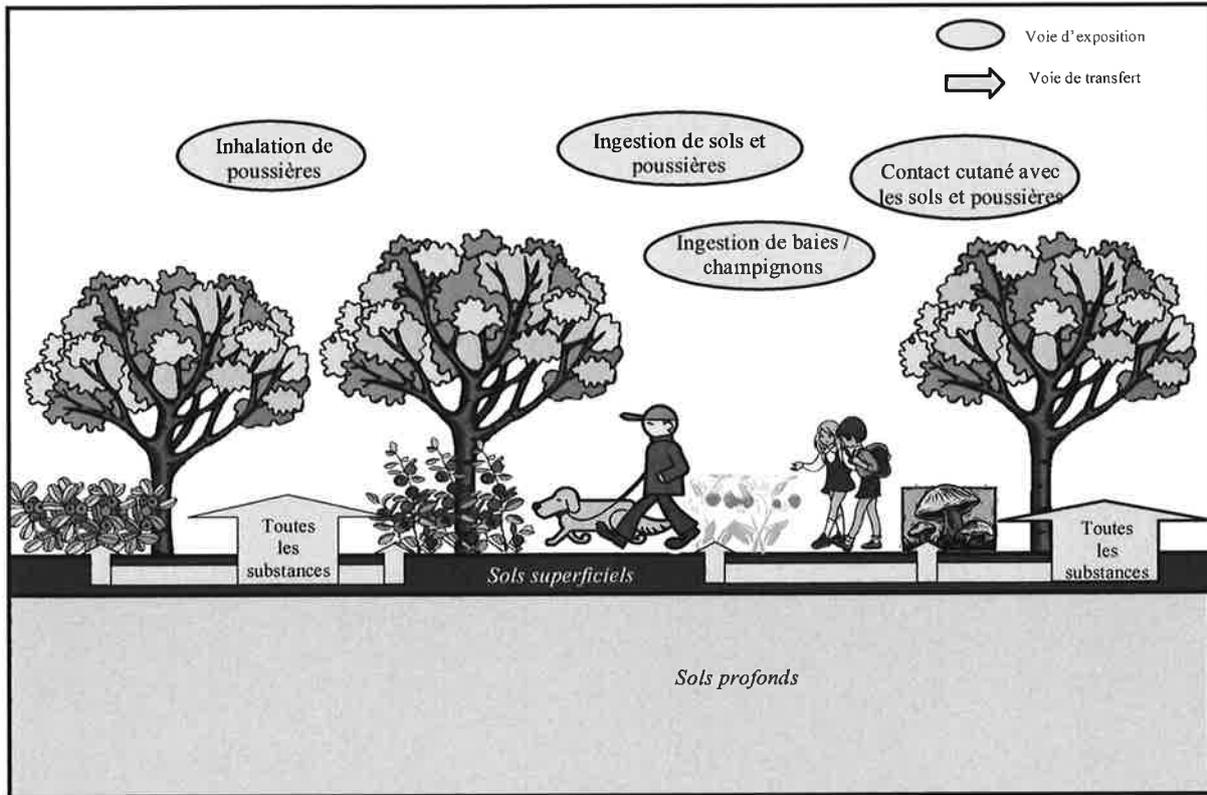
Scénario « agricole et forestier »



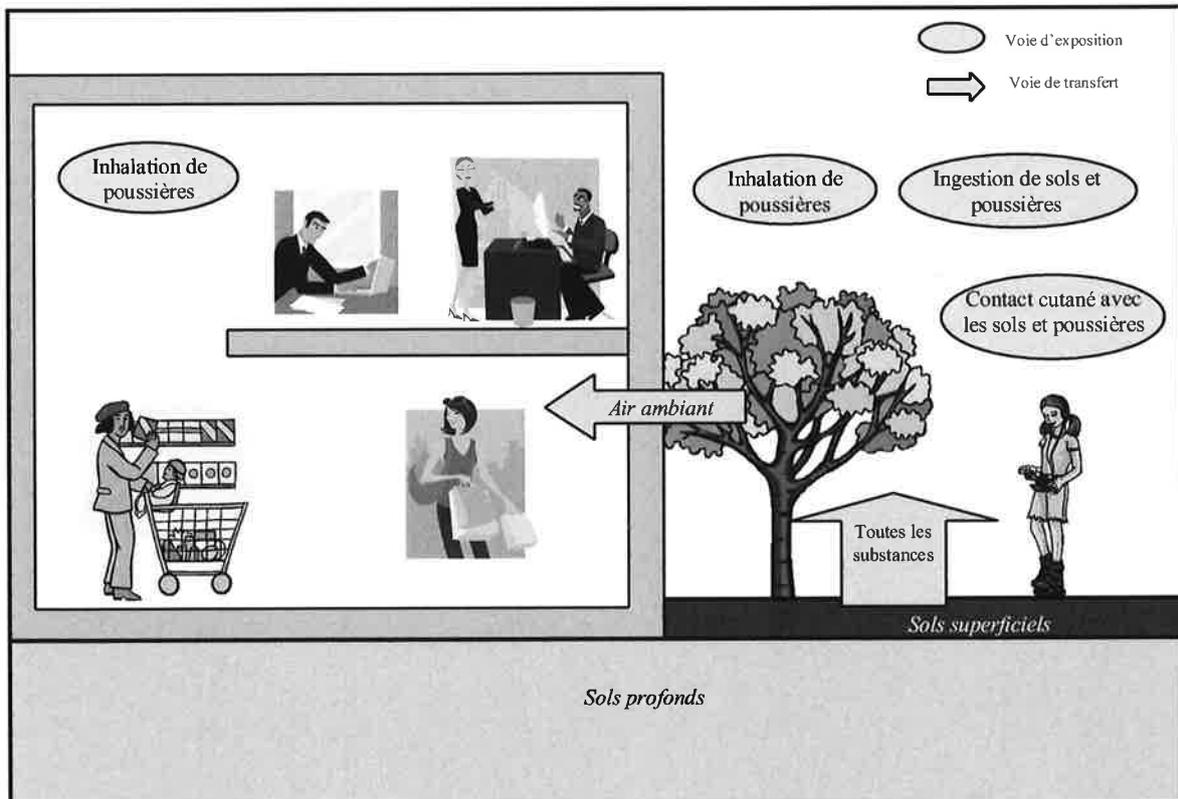
Scénario « chasse »



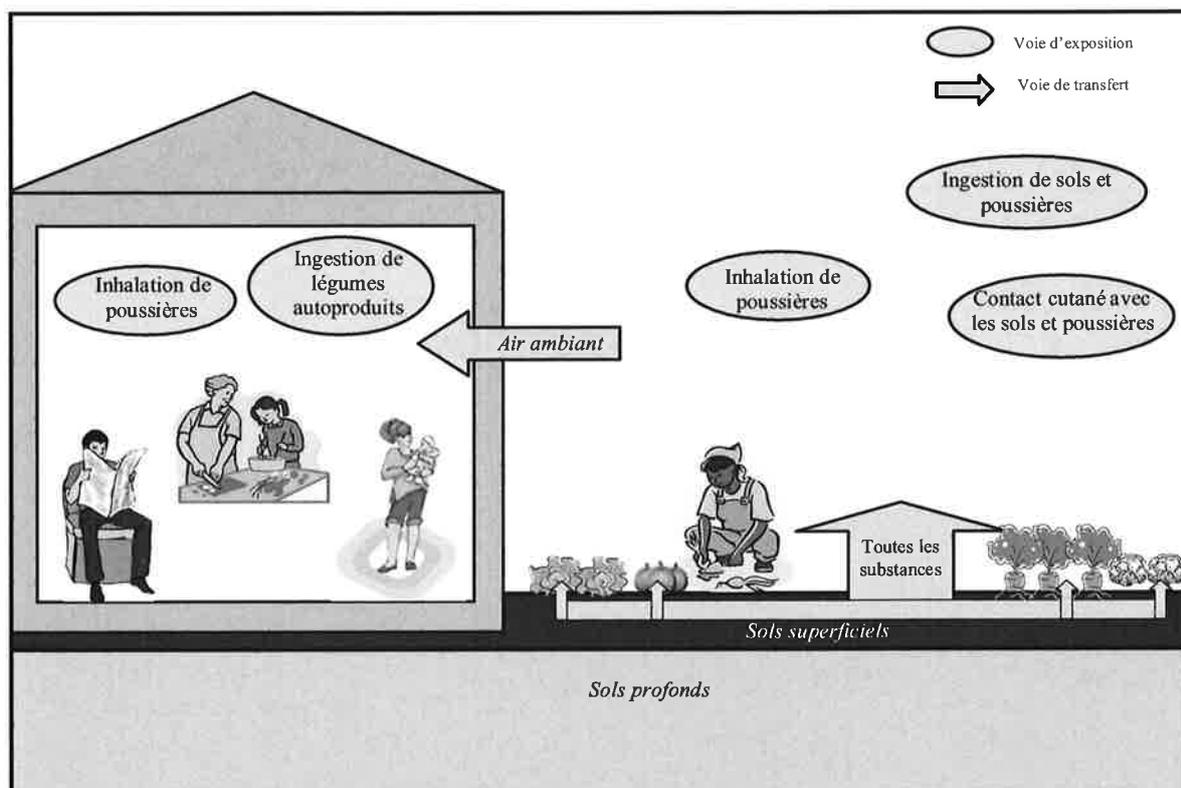
Scénario « cueillette »



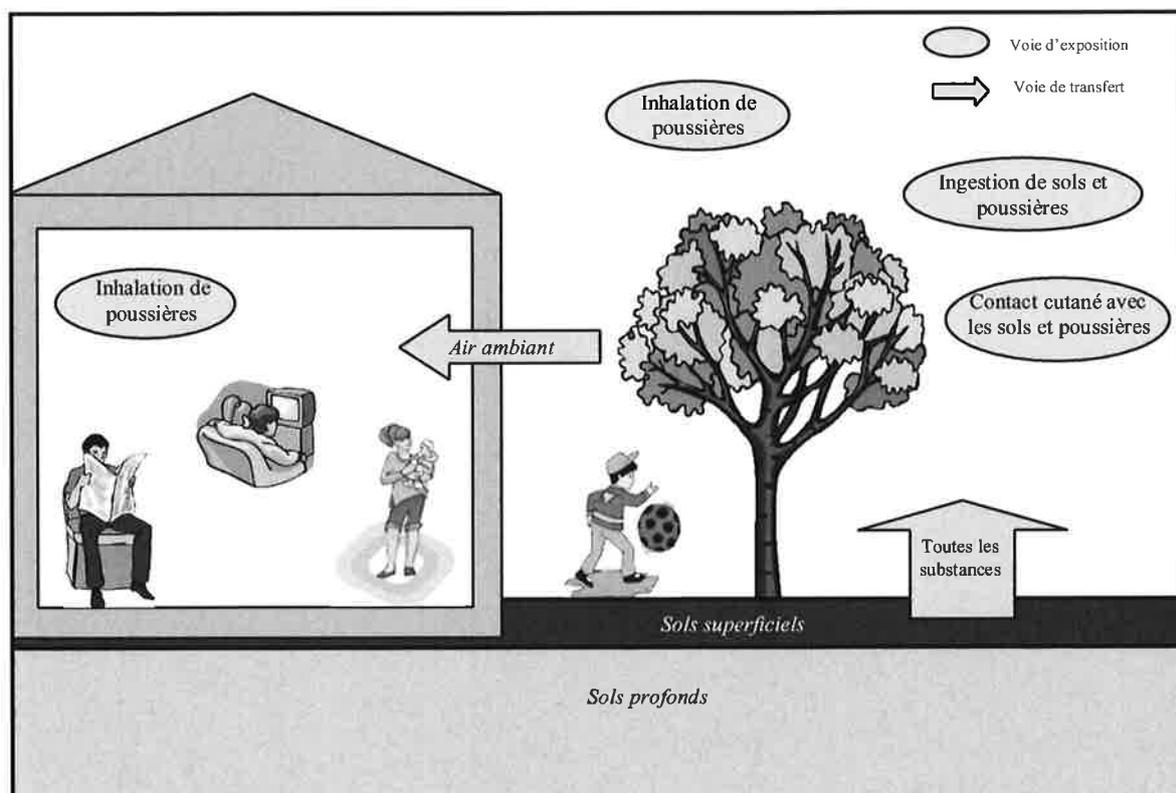
Scénario « activités commerciales et de services »



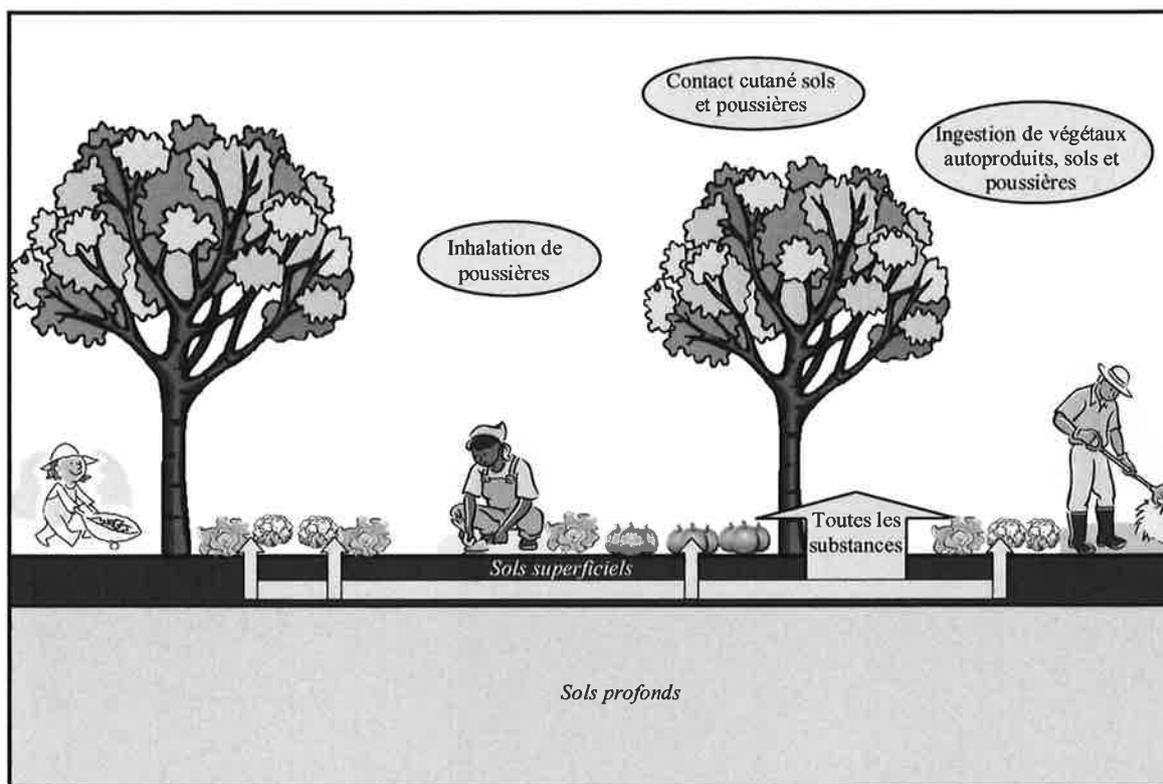
Scénario « résidentiel individuel ou collectif avec jardin potager privé »



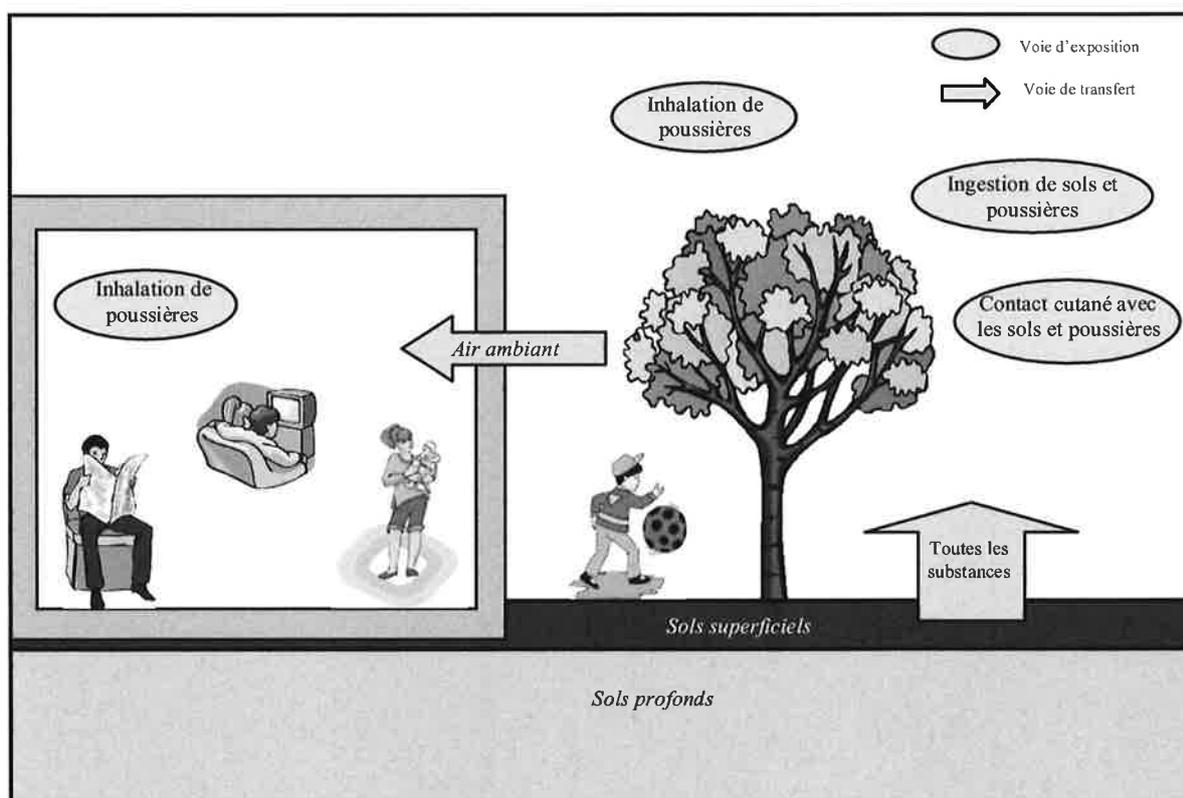
Scénario « résidentiel individuel ou collectif sans jardin potager privé »



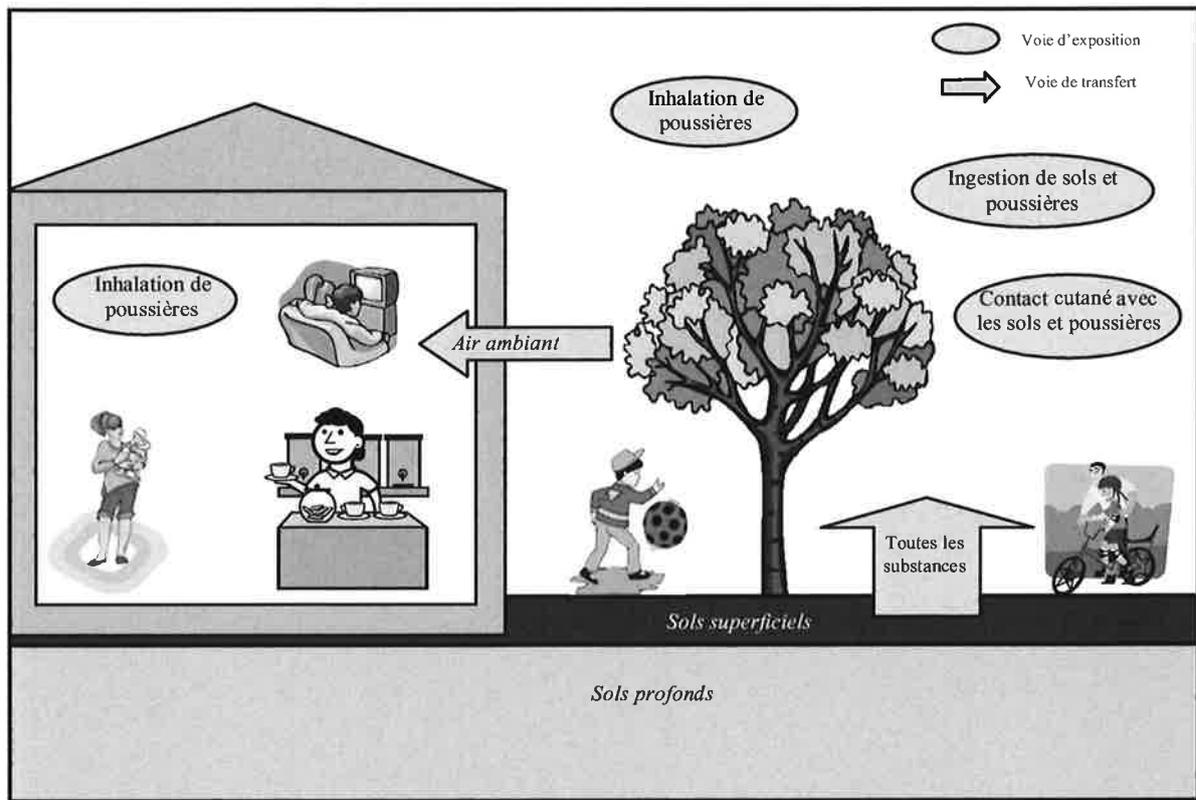
Scénario « jardins familiaux »



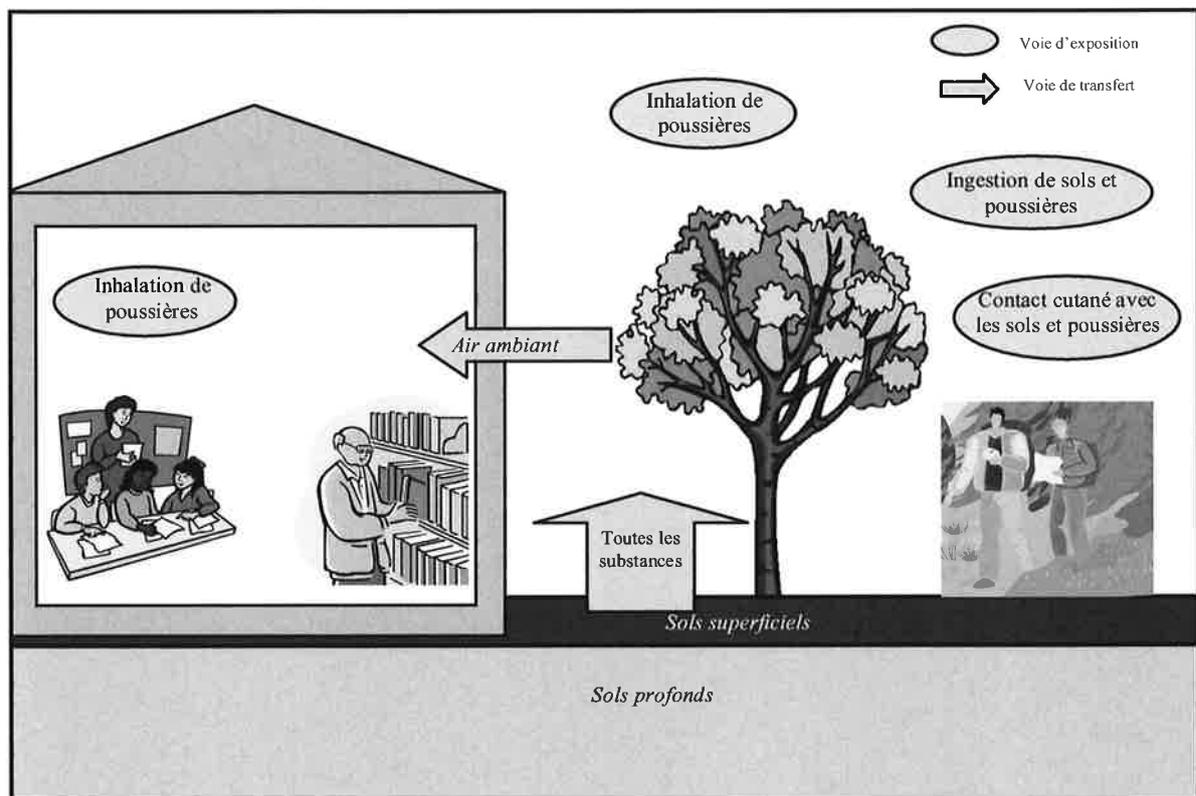
Scénario « habitat des gens du voyage »



Scénario « hébergement de tourisme et loisirs »

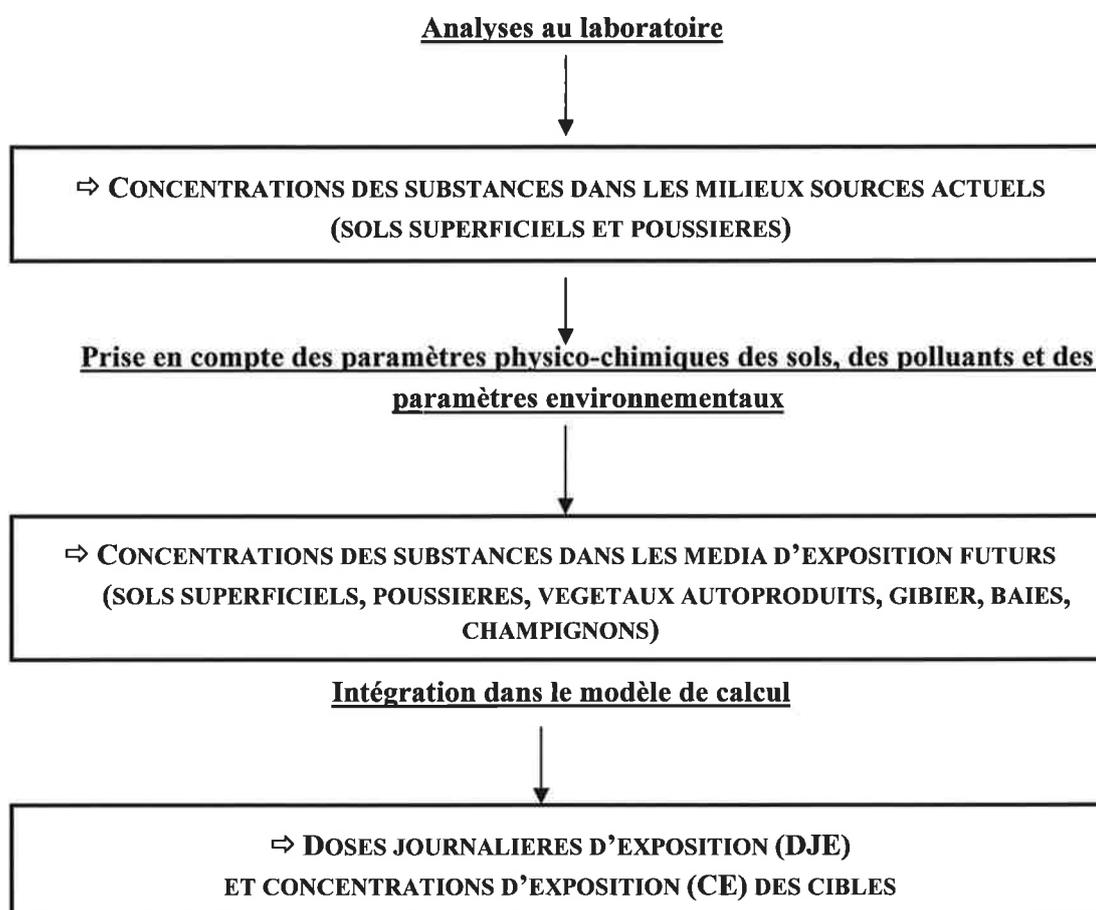


Scénario « centre de formation et vacances participatives »



2.2.6. - Calcul des doses journalières et concentrations d'exposition (DJE et CE)

Sur la base des concentrations en substances polluantes mesurées dans les milieux de transfert et/ou d'exposition au droit des sites dans le cadre des scénarios d'usage (voir schéma conceptuel - § 2.2.5), un calcul des **doses journalières d'exposition (DJE)** et des **concentrations d'exposition (CE)** des cibles sera effectué à l'aide du modèle de transfert des polluants selon la procédure décrite dans le schéma suivant :



Les **DJE** (doses journalières d'exposition en mg/kg/j) sont établies pour chaque voie d'exposition potentielle (dans le cas présent l'inhalation de poussières, le contact cutané avec les sols / poussières, l'ingestion de sol, de végétaux autoproduits, de gibier, de baies et/ou de champignons) en fonction du poids des individus et de leur durée d'exposition. Celles-ci seront comparées, lors de la quantification des risques, aux doses journalières tolérables (DJT en mg/kg/j).

Les **CE** (concentrations d'exposition en mg/m³) sont rapportées au temps passé sur le site. Elles représentent la conversion des DJE par inhalation (mg/kg/j) en mg/m³ (en multipliant par le poids et en divisant par le volume respiratoire pour chaque cible) et sont comparées lors de la quantification des risques aux concentrations tolérables (CT en mg/m³).

2.3. - Caractérisation des risques pour la santé des usagers

2.3.1. - Détermination des valeurs toxicologiques de relation dose - effets

La première phase de la caractérisation des risques potentiels consistera en une compilation des données scientifiques disponibles les plus récentes concernant la toxicité des substances polluantes retenues en distinguant les effets potentiels **sans** seuil (cancérogènes, mutagènes et tératogènes) et/ou **avec** seuil (non cancérogènes, non mutagènes et non tératogènes).

- dans le cas des substances à effets avec seuil (surtout à effets non cancérogènes : toutes les substances sélectionnées dans le cas présent), les niveaux d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes pour la santé sont les suivants :
 - ⇒ les **doses journalières tolérables (DJT)** applicables à l'homme pour l'ingestion et le contact cutané,
 - ⇒ les **concentrations tolérables (CT)** applicables pour l'inhalation.
- pour les substances polluantes à effets sans seuil (surtout à effets cancérogènes : le plomb, le nickel et le cadmium dans le cas présent), la relation entre le degré d'exposition chez l'homme et la probabilité de développer de tels effets est exprimée par des indices représentant :
 - ⇒ un **excès de risque unitaire (ERU)** pour l'ingestion et le contact cutané,
 - ⇒ un **excès de risque unitaire par inhalation (ERUI)**.

Conformément à la demande de l'ARS d'Ile-de-France, les valeurs toxicologiques (DJT, CT, ERU et ERUI), issues de la bibliographie existante, considérées dans la présente étude pour chaque substance polluante ont été sélectionnées selon les critères définis par la circulaire DGS n°2006-234 du 30 mai 2006 excepté pour le plomb, la VTR de l'ANSES 2013 ayant été retenue pour ce dernier.

Remarque sur la prise en compte de l'inhalation : les risques cancérogènes et non cancérogènes par inhalation seront calculés en tenant compte des volumes respiratoires spécifiques des individus pour le scénario considéré. Pour les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) pour l'inhalation basées initialement sur un volume respiratoire et un poids donnés (en général 20 m³/j pour 70 kg), ces dernières seront recalculées selon l'équation suivante :

$$VTR_{\text{utilisée dans l'EQRS}} = VTR_{\text{de la base de données}} * (20 \text{ m}^3/\text{j} / 70 \text{ kg}) * (P_{\text{individu}} / VR_{\text{individu}})$$

VTR : Valeur Toxicologique de Référence par inhalation recalculée (mg/m³)

P_{individu} : Poids de l'individu (voir paramètres en annexe 2)

VR_{individu} : Volume Respiratoire de l'individu (voir paramètres en annexe 2)

D'autre part, certaines Valeurs Toxicologiques de références pour l'inhalation sont exprimées en mg/kg/j et sont donc transformées en mg/m³ sans transposition préalable.

L'ensemble des valeurs toxicologiques de référence, pour les risques chroniques sélectionnés pour l'étude est ainsi regroupé au sein du tableau suivant.

Substance	Nature du risque	Valeur toxicologique chronique		Espèce	Critère / Facteur de sécurité	Organisme (*)	
Eléments Traces Métalliques							
Cadmium	NC	Ingestion	Système rénal	0,001 mg/kg/j (alim.)	homme	NOAEL / 10	IRIS 1989
		Inhalation	Systèmes respiratoire et rénal	0,00002 mg/m ³	Homme	LOAEL / 30	OEHHA 2003
	C	Ingestion	non pertinent				
		Inhalation	Système respiratoire	1,8 [mg/m ³] ⁻¹	homme	-	IRIS 1999
Chrome III	NC	Ingestion	Systèmes rénal, digestif et cutané	1,5 mg/kg/j	rat	NOAEL / 1000	OMS 1998
		Inhalation		0,06 mg/m ³	homme	10	RIVM 2001
Cuivre	NC	Ingestion	Système digestif	0,01 mg/kg/j (subchronique)	homme	10	ATSDR 2004
		Inhalation	-	0,001 mg/m ³	lapin	NOAEL / 600	RIVM 2001
Mercur	NC	Ingestion	Systèmes rénal, neurologique, immunitaire et développement fœtal	0,002 mg/kg/j	rats	NOAEL / 100	OMS 2005
		Inhalation	Systèmes neurologique et rénal, développement fœtal	0,0003 mg/m ³	homme	LOAEL / 30	IRIS 1995
Nickel	NC	Ingestion	Systèmes circulatoire, rénal, hépatique et développement fœtal	0,02 mg/kg/j	rat	NOAEL / 300	IRIS 1996
		Inhalation	Système respiratoire	0,00009 mg/m ³	Rat	NOAEL / 30	ATSDR 2003
	C	Ingestion	-	-	-	-	-
		Inhalation	Système respiratoire	0,24 [mg/m ³] ⁻¹	homme	-	IRIS 1987
Zinc	NC	Ingestion	Système circulatoire	0,3 mg/kg/j	homme	LOAEL / 3	IRIS 2005
		Inhalation	-	-	-	-	-
Plomb	NC	Ingestion	Systèmes circulatoire, rénal, neurologique, digestif et osseux	0,00063 mg/kg/j	adulte	-	ANSES 2013
		Inhalation		0,0005 mg/m ³	enfant	-	OMS 1999
	C	Ingestion	Système rénal	0,0085 [mg/kg/j] ⁻¹	Rat		OEHHA 2002
		Inhalation		0,012 [mg/m ³] ⁻¹	Rat		OEHHA 2002

NC : non cancérigène

C : cancérigène

NOAEL : Non Observed Adverse Effect Level (Concentration)

LOAEL : Low Observed Adverse Effect Level

(*) : Les références des organismes sont fournies en annexe 2.6

2.3.2. Quantification des risques pour les usagers futurs

Les équations intégrées dans le modèle pour effectuer la quantification des risques liés aux diverses substances sélectionnées sont définies de la manière suivante :

➤ **Le risque systémique non cancérigène avec seuil d'exposition** (ou **quotient de danger QD**) a été défini par le rapport de la dose journalière d'exposition (DJE calculée par le modèle) sur la dose journalière tolérable (DJT) ou sur la concentration tolérable (CT) et ce, pour chaque substance considérée.

Le quotient de danger (QD) est comparé au seuil limite de 1 pour lequel la dose d'exposition est égale à la dose tolérable (circulaire du 08 février 2007) ⁽¹⁾.

⇒ $QD = DJE \text{ (mg/kg/j)} / DJT \text{ (mg/kg/j)}$ [pour l'ingestion et le contact cutané],

⇒ $QD = DJE \text{ (mg/m}^3\text{)} / CT \text{ (mg/m}^3\text{)}$ [pour l'inhalation].

- si $QD < 1$: risque considéré acceptable
- si $QD \geq 1$: risque considéré non acceptable

➤ **Le risque cancérigène sans seuil d'exposition** (ou **excès de risque individuel ERI**) a été calculé en multipliant la dose journalière d'exposition (DJE) par l'excès de risque unitaire (ERU ou ERUI), pour chaque substance :

L'excès de risque individuel (ERI) est comparé au seuil limite de 10^{-5} définissant un niveau de risque cancérigène tolérable (circulaire du 08 février 2007) ⁽¹⁾.

⇒ $ERI = DJE \text{ (mg/kg/j)} * ERU \text{ (mg/kg/j)}^{-1}$ [pour l'ingestion et le contact cutané],

⇒ $ERI = DJE \text{ (mg/m}^3\text{)} * ERUI \text{ (mg/m}^3\text{)}^{-1}$ [pour l'inhalation].

- si $ERI < 10^{-5}$: risque considéré acceptable
- si $ERI \geq 10^{-5}$: risque considéré non acceptable

⁽¹⁾ : Ministère chargé de l'Environnement. Circulaire « Sites et sols pollués - Modalités de gestion et de réaménagement des sites.

L'**additivité des risques sanitaires** liés à la présence simultanée des substances sélectionnées a été prise en compte en procédant :

- pour les substances à effets cancérigènes à l'addition des Excès de Risques Individuels (ERI) déterminés pour chaque substance,
- pour les substances à effets non cancérigènes à l'addition des quotients de danger (QD) uniquement pour les substances ayant le même organe cible.

2.3.3. - Prise en compte et calculs des incertitudes

L'objectif de l'étape de l'évaluation des incertitudes sera de réaliser des simulations supplémentaires aboutissant à de nouvelles quantifications des risques en faisant varier différents paramètres ou en en intégrant de nouveaux dans le modèle (voir annexe 3).

Les paramètres ainsi considérés sont listés dans le tableau ci-dessous :

Incertitudes potentielles	Nature des incertitudes potentielles	Prise en compte dans l'évaluation
• Toxicité des substances	Valeurs plus ou moins contraignantes pour les substances selon les données issues de la littérature scientifique existante	OUI
• Erreur analytique	Pourcentages d'erreur attribués par le laboratoire d'analyses lors de la détermination des teneurs en chaque substance	Incertitude non prise en compte si l'ordre de grandeur correspondant à la variation des concentrations est susceptible d'être nettement inférieur à la marge nécessaire à l'atteinte d'un niveau de risque sanitaire inacceptable
• Taux d'ingestion de sols	Prise en compte de taux d'ingestion de sols majorants	OUI
• Volume respiratoire	Utilisation de volumes respiratoires plus élevés (également basés sur l'activité), issus d'une base de données allemande	
• Budget espace-temps	Prise en compte d'une durée de présence au droit de la plaine plus importante	
• Taux de consommation des produits issus de la plaine	Prise en compte d'un taux de consommation plus important de végétaux autoproduits, viande (gibier), baies et champignons	

2.4. - Quantification des Concentrations Maximales Admissibles (CMA)

2.4.1. - Détermination des CMA

Les concentrations maximales admissibles (CMA) permettant d'assurer des risques sanitaires résiduels acceptables pour les futurs usagers de la plaine pour l'ensemble des substances polluantes considérées seront calculées en utilisant une démarche symétrique à celle adoptée pour la quantification des risques sanitaires (en considérant les paramètres pris en compte dans l'étude initiale), l'objectif étant de cartographier les zones nécessitant potentiellement des mesures de gestion au regard de l'aménagement futur envisagé.

Ces CMA seront calculées pour l'ensemble des scénarios sélectionnés précédemment au regard des résultats de la quantification des risques sanitaires et de l'étude des incertitudes.

Cette étape consistera en la détermination de CMA définies pour les sols superficiels sur l'ensemble de la plaine intégrant les voies d'exposition spécifiques à chaque scénario retenu.

Remarques :

➤ Les CMA seront calculées pour chaque substance en tenant compte de **l'addition des risques cancérigènes ou non cancérigènes** selon la procédure décrite ci-dessous :

1. calcul préalable des CMA pour chaque substance prise individuellement (sans prise en compte de l'addition des risques cancérigènes ou non cancérigènes) notées CMA-I,
2. calcul final des CMA tenant compte de l'additivité des risques cancérigènes ou non cancérigènes pour chaque substance (notées CMA-A) comme indiqué ci-dessous :

$$\text{CMA-A} = \text{CMA-I} / n$$

$$\text{avec } n = nb^{(1)} \text{ si } \text{ExR}^{(2)} \geq nb$$

$$\text{ou } n = (nb + \text{ExR}) / 2 \text{ si } \text{ExR} < nb$$

⁽¹⁾ : nb est le nombre de substances cancérigènes ou le nombre de substances non cancérigènes ayant pour cible toxicologique celle présentant l'indice de risque le plus élevé.

⁽²⁾ : ExR (nommé excès de risque numérique) = $\text{ERI}_{\max} / 10^{-5}$ ou $\text{QD}_{\max} / 1$

2.4.2. - Réalisation des cartographies

La comparaison des teneurs mesurées dans sols superficiels de la plaines avec les CMA-A calculées pour les différents scénarios retenus permettra de mettre en évidence les zones présentant des dépassements des CMA-A spécifiques à chaque scénario.

Les résultats obtenus seront ensuite cartographiés pour chaque scénario retenu de manière à mettre en évidence les zones au droit desquelles l'usage envisagé est acceptable sur sols en état et les zones pour lesquelles l'usage envisagé n'est pas acceptable sur sols en état et nécessite la mise en œuvre de mesures de gestion spécifiques.

Conditions d'utilisation du rapport

Le présent rapport (dont ses annexes) est :

- rédigé à l'usage exclusif du donneur d'ordre et de manière à répondre aux objectifs contractuels,
- la propriété exclusive du donneur d'ordre, les conséquences des décisions prises suite aux recommandations de ce rapport ne pourront en aucun cas être imputées à HPC ENVIROTEC,
- basé sur les connaissances techniques, réglementaires et scientifiques disponibles à la date d'émission du rapport et se limite à l'emprise de la zone étudiée,
- établi selon les informations fournies à HPC ENVIROTEC et les connaissances du moment,
- indissociable, une utilisation partielle ou toute interprétation dépassant les recommandations émises ne saurait engager la responsabilité de HPC ENVIROTEC sauf en cas d'accord préalablement établi.

<i>Rapport HPC-F 2A/2.12.4451 c du 05 mars 2014</i>			
CHARGÉE DU PROJET		RESPONSABLE DU PROJET	
AC. DEGRYSE		M. ELLUIN	
Date :	Visa :	Date :	Visa :
05/03/14		05/03/14	

VISA QUALITE



VISA SUPERVISEUR

