

# Remediation sites et sols pollués



## Ancienne usine EIF MONTREUIL (93)

## Plan de gestion - PG

Réalisé pour :  
EPF ILE DE FRANCE  
4-14, rue Ferrus  
75 014 PARIS

prêts pour la révolution de la ressource



**SUEZ RR IWS Remediation France**

**Agence Ile de France Nord**

**15 route du Bassin n° 5 - 92230 GENNEVILLIERS**

Tél : +33(0)1 55 17 15 00 - Fax : +33(0)1 55 17 15 01 - SIRET : 379 578 883 00181

**1 rue Malfidano – 62950 NOYELLES-GODAULT**

Tél : +33(0)3 91 84 72 60 - Fax : +33(0)3 91 84 72 61 - SIRET : 379 578 883 00165

Siège social

17 rue du Périgord – 69 330 Meyzieu

S.A.S au capital de 492 106 €

RCS LYON B 379 578 883

APE 3900 Z - TVA-FR 20 379 578 883

[www.suez-environnement.com](http://www.suez-environnement.com)

# Rapport n°U7190080 – version 1

## PLAN DE GESTION

Ancienne usine IEF  
95-97 rue Pierre de Montreuil  
93 100 MONTREUIL

**Ce rapport est conforme à la norme AFNOR NF X 31-620-2 de décembre 2018**

Certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués – Partie 2 : Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle.

Nombre d'exemplaires à diffuser : 1 version informatique PDF

A adresser à : Mme LE BAUT – EPFIF

Auteur	Vérificateur	Approbateur
<p><b>Pascale LAMBERT</b> Responsable Direction Technique Expertise et Ingénierie (DTEI)</p> <p><b>Laurent POUILLOT</b> Ingénieur d'affaires – DTEI</p> <p><b>Mathieu VION</b> Responsable Pôle IS Agence IDF N</p>	<p><b>Bertrand GAUDIN</b> Responsable Pôle Etudes IDF Nord <b>Chef de projet</b></p>	<p><b>Romain QUILLERIER</b> Directeur adjoint Agence IDF Nord <b>Superviseur</b></p>

Version	Date	Modifications - Observations
Version 1	01/04/2019	Modifications suite à relecture EPFIF
Version 0	28/03/2019	Version pour avis

**CERTIFICATION DE SERVICE DES PRESTATAIRES  
DANS LE DOMAINE DES SITES ET SOLS POLLUÉS**

**SITES ET SOLS POLLUÉS**  
NF X 31-620-2  
ÉTUDES, ASSISTANCE  
ET CONTRÔLE

**SITES ET SOLS POLLUÉS**  
NF X 31-620-3  
INGÉNIERIE DES TRAVAUX  
DE RÉHABILITATION

**SITES ET SOLS POLLUÉS**  
NF X 31-620-4  
EXÉCUTION DES TRAVAUX  
DE RÉHABILITATION

QUALITY SYSTEM CERTIFICATION  
DNV-GL  
ISO 9001

**MASE**

**SUEZ**

[www.lne.fr](http://www.lne.fr)

- Système **qualité ISO 9001**, assurant une qualité de service et une capacité à satisfaire des exigences.
- Certifications **MASE – UIC** garantissant un respect strict des mesures de **sécurité**
- Certifications de **service** des prestataires pour **les sites et sols pollués** suivant la norme AFNOR NFX 31-620
- Une **solidité financière** et une garantie d'exécution par l'appartenance au groupe **SUEZ**

## SYNTHÈSE NON TECHNIQUE

Le site de l'ancienne usine EIF présente une pollution des sols et des eaux souterraines, principalement par des solvants chlorés et des composés aromatiques volatils. Dans ce contexte, SUEZ a été mandaté par l'EPPFIF pour rédiger un plan de gestion de la pollution du site, conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites pollués.

Cette étude repose sur les connaissances de la qualité des milieux disponibles à ce jour et sur le projet initialement envisagé par BOUYGUES IMMOBILIER / URBANERA sur le site. Le plan de gestion réalisé par GINGER BURGEAP (rapport CESIIF180888 / RESIIF08117-04 du 21/12/2018) pour le compte de ce dernier a également été consulté.

Les reconnaissances réalisées montrent l'existence de deux zones de pollution concentrée en solvants chlorés et composés aromatiques dans les sols. Sur le site, cette pollution induit un impact dans l'air ambiant, dans l'eau du réseau d'eau potable (l'usage de l'eau du réseau a été interdit sur plusieurs zones du site) et un très fort impact dans la nappe d'eaux souterraines. Hors du site, un impact en solvants chlorés est constaté dans la nappe en aval (vers l'ouest) et dans les eaux du ru de Gobétue.

Les sols sur le site présentent également une pollution diffuse par des métaux, et ponctuellement par des hydrocarbures pétroliers et des polychlorobiphényles.

Un plan de gestion a été élaboré pour définir les solutions de gestion les plus pertinentes afin de traiter les pollutions concentrées et de rendre le site compatible avec son usage futur et avec son environnement.

Pour préparer ce plan de gestion, il a été considéré l'aménagement et l'usage futur sur site projetés par BOUYGUES IMMOBILIER / URBANERA (activités et logements, sente végétalisée) et les usages actuels ou futurs hors site (continuité du projet à l'est, projet d'agriculture urbaine à l'ouest).

Les solutions de gestion proposées comportent globalement :

- Un traitement in situ (complété éventuellement par des purges ponctuelles) ou un traitement sur site ; les seuils de dépollution en solvants chlorés et composés aromatiques volatils ont été définis de manière à gérer près de 90% de la masse de ces polluants estimée présente sur le site ; la solution de traitement in situ apparaît la meilleure solution d'un point de vue technico-économique ; un autre scénario de traitement avait été retenu par BURGEAP combinant des traitements in situ et des purges localisées,
- Une barrière réactive pour confiner les impacts en nappe sur le site,
- La gestion hors site de terres excavées pour les besoins du futur aménagement,
- Des dispositions constructives permettant de limiter les transferts de composés volatils vers les bâtiments, le recouvrement des sols de surface, l'isolation des canalisations AEP,
- Une surveillance des milieux,
- Des restrictions d'usage.

Une Analyse des Risques Résiduels prédictive a conclu à la compatibilité attendue du site, une fois ces mesures de gestion appliquées, avec l'usage et l'aménagement du site considérés, et avec les usages hors site.

Des recommandations ont été émises concernant la poursuite de la surveillance actuellement en place, une étude de Plan de Conception des Travaux, la mise en œuvre de la solution de gestion sélectionnée, l'actualisation du plan de gestion et de l'ARR en cas de modification du projet d'aménagement.

## SYNTHÈSE TECHNIQUE

Site étudié		
Dénomination :	Ancien site EIF	
Adresse :	95-97 rue Pierre de Montreuil à MONTREUIL (93)	
Activité :	Ancienne blanchisserie industrielle, aujourd'hui pépinière d'entreprises	
Contexte de l'étude :	Réaménagement dans le cadre du futur projet de quartier des « murs à pêches » (activités artisanales, logements, hôtellerie)	
Objectif de l'étude		
<p>Le site de l'ancienne usine EIF présente une pollution des sols et des eaux souterraines, principalement par des COHV et des BTEX. Dans ce contexte, SUEZ a été mandaté par l'EPFIF pour rédiger un plan de gestion de la pollution du site, conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites pollués.</p> <p>Cette étude repose sur les connaissances de la qualité des milieux disponibles à ce jour et sur le projet initialement envisagé par BOUYGUES IMMOBILIER / URBANERA sur le site. Le plan de gestion réalisé par GINGER BURGEAP (rapport CESIIF180888 / RESIIF08117-04 du 21/12/2018) pour le compte de ce dernier a également été consulté.</p>		
Éléments de la mission selon la norme NF X 31-620 de décembre 2018		
Prestation globale	Prestations élémentaires	
PG – Plan de gestion	A100	Visite du site
	A320	Analyse des enjeux sanitaires
	A330	Bilan coûts-avantages
Synthèse sur l'état des milieux		
<p>Les reconnaissances réalisées montrent l'existence de 2 zones de pollution concentrée dans les sols en BTEX et COHV (concentrations de plusieurs milliers de mg/kg pour chacune de ces sommes) : zone principale au niveau des bâtiments 1 et 2, et zone secondaire au niveau du sondage T31. Cette pollution s'étend jusque dans la zone saturée à environ 4,5 m de profondeur.</p> <p><b>Sur site</b>, cette pollution induit un très fort impact sur les eaux souterraines (plusieurs centaines de mg/l en BTEX et COHV, suspicion de présence de phase pure). La qualité de l'air des bâtiments du site est altérée (dépassement de valeurs de référence en benzène, TCE, PCE et TCM sur certaines zones), et l'usage de l'eau du robinet a été interdit du fait de dépassements de la valeur eau potable pour TCE+PCE.</p> <p><b>Hors site</b>, un panache de pollution dissoute en COHV est observé à l'ouest du site (plusieurs mg/l). Un impact est également mesuré sur les eaux superficielles (ru de Gobétue), en COHV uniquement (plusieurs centaines de µg/l).</p> <p>Le bilan massique réalisé pour les COHV et les BTEX lors d'une étude précédente par BURGEAP montre que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Les zones présentant des concentrations en COHV supérieures à 250 mg/kg contiennent près de 90 % de la masse de COHV du site, soit environ 14 tonnes (masse totale estimée d'environ 15,5 tonnes). Ces zones représentent 23% du volume de sol pollué par des COHV, soit environ 3800 m<sup>3</sup>,</li> <li>● Les zones présentant des concentrations en BTEX supérieures à 200 mg/kg contiennent près de 90 % de la masse de BTEX du site, soit un peu moins de 10 tonnes (masse totale estimée d'environ 11 tonnes), Ces zones représentent 35% du volume de sol pollué par des BTEX, soit environ 4500 m<sup>3</sup>.</li> </ul> <p>Outre cette pollution en BTEX et COHV, des anomalies de concentrations en métaux ont été détectées dans les sols, principalement en cuivre, mercure, plomb et zinc (teneurs supérieures au bruit de fond naturel national – ASPITET).</p> <p>La zone T31 présente par ailleurs de fortes teneurs en hydrocarbures C10-40, et la présence significative de PCB (12 mg/kg), en plus des métaux, BTEX et COHV déjà cités.</p>		

### Schéma conceptuel

Au regard du schéma conceptuel, dans le cadre de l'usage futur du site pris en compte (projet Bouygues Immobilier/UrbanEra) et des usages actuels ou futurs hors site (continuité du projet Bouygues Immobilier/UrbanEra à l'est, projet d'agriculture urbaine à l'ouest), les risques sont liés :

- Sur site :
  - À l'inhalation de substances volatiles suite au dégazage des substances volatiles présentes dans les sols et les eaux souterraines,
  - À l'exposition depuis les sols de surface en cas d'absence de couverture,
  - À l'ingestion de végétaux comestibles sur le site, en cas de présence de tels végétaux sur site,
  - Aux usages de l'eau du robinet (concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour l'eau potable), si les canalisations actuellement impactées (et actuellement interdites d'usage potable) sont réutilisées telles quelles, et/ou si les nouvelles canalisations ne sont pas isolées des terres en place,
  - À l'exposition liée à l'usage des eaux souterraines, en cas d'usage de la nappe sur site.
- Hors-site :
  - Aux usages des eaux souterraines hors site, en cas de non application de l'interdiction d'usage des puits situés à l'ouest, en cas de présence de puits au nord ou de puits plus loin à l'ouest,
  - Aux usages des eaux superficielles du ru Gobétue (pas d'usage recensé mais fréquentation possible sur les tronçons accessibles),
  - À l'inhalation de substances volatiles suite au dégazage de ces substances présentes les eaux souterraines.

### Bilan coûts-avantages

Les concentrations de 200 mg/kg pour la somme des BTEX et de 250 mg/kg pour la somme des COHV ont été retenues pour les seuils de dépollution du site. Ces seuils conduisent à gérer près de 90% de la masse de COHV et BTEX présente sur le site selon le bilan de masse. Les mesures de gestion permettant d'atteindre ces objectifs ont été comparées selon leurs coûts et avantages respectifs.

La technique présentant le meilleur bilan coûts-avantages est la **combinaison d'un traitement par extraction multi-phases (EMP), et d'un venting**, complété si besoin par l'excavation ponctuelle des éventuelles zones récalcitrantes. L'excavation des terres et leur traitement sur site par brassage / ventilation et/ou biopile (BTEX seuls) et terre thermique (COHV) pourrait constituer une alternative, cependant plus coûteuse.

Les autres techniques comparées dans le BCA sont :

- Significativement plus coûteuses (excavation et évacuation hors site ou traitement sur site par une unité de désorption thermique, cette dernière solution présentant en outre une forte empreinte carbone),
- Ou insuffisamment efficaces : la réduction in-situ est efficace pour les COHV mais l'abattement des teneurs en BTEX, observé au laboratoire, repose sur un mécanisme non expliqué, donc non maîtrisé et par conséquent non reproductible pour une dépollution du site à grande échelle.

Enfin, il faut noter que dans le PG établi par BURGEAP pour le compte de Bouygues Immobilier/Urbanera un autre scénario a été retenu basé sur une combinaison de techniques in-situ (venting pour la zone non saturée, réduction chimique et EMP pour la zone saturée), complétée par une excavation localisée et des mesures complémentaires pour les terres (pieux, longrines et décapage de surface).

## Proposition d'un plan de gestion

Le plan de gestion proposé pour le site est synthétisé dans le tableau ci-après.

Phase		Description	Durée	coût (€HT)
Travaux préparatoires		Diagnostic pré-travaux, de la zone non saturée et de la zone saturée (cas du In Situ)	2 mois	environ 20 K€
		Diagnostic pré-travaux complémentaire pour les cas du traitement On Site (Scénario 2)	2 mois	20-30 K€
		Essais pilote de Barrière réactive	1 à 2 mois	environ 10 K€
Dépollution	Scénario 1 (traitement in-situ)	Extraction multiphase (EMP) couplée à venting : traitement de la ZNS et de la ZS par aspiration de l'eau, des gaz et de la phase pure éventuelle Excavations éventuelles des zones "récalcitrantes" (0 à 16% du volume selon hypothèses) Seuils de 200 mg/kg MS pour la somme BTEX et de 250 mg/kg MS pour la somme des COHV	18 à 28 mois	1-2 M€
	Scénario 2 (excavation et traitement sur site)	Excavation et traitement sur site des terres excavées par brassage / ventilation (Mecalis ou Rotalis) et/ou biopile (BTEX seuls) et tertre thermique (COHV) Seuils de 200 mg/kg MS pour la somme BTEX et de 250 mg/kg MS pour la somme des COHV	18 à 36 mois	1,4-2,4 M€
	Cuves	Gestion des cuves suspectées sur site	1 mois	5-10 k€
Surcoûts associés	MOE dépollution	Maitrise d'oeuvre dépollution	18 à 36 mois	150-180 K€
	Terres des pieux	Surcoût lié à l'élimination des déblais des pieux et/ou longrines (selon hypothèses et chiffrages figurants au PG de BURGEAP)	3 à 6 mois	100-130 K€
	Décapage de surface	Surcoût lié à l'élimination des terres décapées (50cm) (selon hypothèses et chiffrages figurants au PG de BURGEAP)	6 à 12 mois	415-556 k€
Confinement	Mise en place et entretien d'une barrière perméable réactive en limite du site (N-O et S)	plusieurs années	0,9-1,7 M€ pour 5 ans	
Surveillance	Suivi semestriel des eaux souterraines, eaux superficielles, eau du robinet, gaz du sol, de l'air (suivi rapproché pendant la durée des travaux)	Jusqu'aux travaux de dépollution puis 4 ans à la suite minimum	environ 35 K€ an sur 4 à 8 an	
Actions complémentaires	<p><b>Dispositions constructives</b> pour réduire le flux de polluants vers les bâtiments rénovés ou neufs (selon estimations figurant au PG de BURGEAP)</p> <p><b>Prévention des impacts sanitaires lors de travaux</b> souterrains (protection des travailleurs)  <b>Gestion des terres excavées</b> en cas de travaux : gestion des terres en fonction de leur qualité                      Maintien d'un <b>recouvrement des sols</b> de surface couche de matériaux sains &gt;30 cm d'épaisseur, ou revêtement type béton ou enrobé. <b>Matérialisation de l'interface</b> entre les terres polluées en place ou remblayées et les matériaux d'apport sains.                      Utilisation de <b>cana AEP neuve protégées</b> des sols polluées, et <b>vérification de la qualité de l'eau des canalisations réutilisées</b>  <b>Restrictions d'usage sur site</b> :                      • interdiction d'utiliser l'eau de la nappe,                      • obligation de prise en compte de la qualité du sous-sol en cas de modification de l'usage ou des aménagements,                      • maintien en état et garantie d'accès aux ouvrages de surveillance de la nappe,                      • Interdiction de toute culture en pleine terre pour la consommation humaine  <b>Restrictions d'usage hors site</b> :                      • Interdiction d'accéder au ru de Gobétue, et d'utilisation son eau,                      • Interdiction de l'utilisation de l'eau souterraine en aval du site,                      • obligation de prise en compte de la qualité des eaux souterraines et des gaz du sol pour tout aménagement à proximité du site.  <b>Conservation de la mémoire de l'état du site</b> : transmission aux propriétaires successifs de l'ensemble des documents afférents à la qualité du sous-sol du site (diagnostics de pollution, rapport de surveillance, rapports de travaux, plan de gestion, etc.).</p>		durée de vie des bâtiments	550-580 K€
			Jusqu'à levée argumentée des restrictions.	< 20 K€ pour un dossier de mise en place de restrictions d'usage
Coût estimatif global	Scénario 1 (traitement in-situ)			3330-5520 K€
	Scénario 2 (excavation et traitement sur site)			3730-5920 K€

L'arbitrage entre les 2 scénarii de gestion retenus s'effectuera principalement sur le critère financier, sur la limitation de l'empreinte carbone, et sur les contraintes induites par le scénario 2 notamment en ce qui concerne la place nécessaire et les éventuelles nuisances engendrées pour le voisinage. Le scénario 1 est actuellement privilégié sur la base des critères coût, place nécessaire et nuisances potentielles.

### ARR prédictive

Au regard des usages et aménagements prévus, des mesures de gestion préconisées et des hypothèses calcul, concernant notamment l'amélioration de la qualité de l'air des bâtiments en lien avec les dispositions constructives, l'ARR un état résiduel attendu du site compatible avec son usage et ses aménagements (**tels que définis dans le projet Bouygues Immobilier/UrbanEra**) et son environnement. On note toutefois des teneurs estimées en PCE supérieures aux valeurs de bruit de fond de l'OQAI dans certains bâtiments du futur projet.

L'analyse des incertitudes de l'ARR met en avant les principaux points ou recommandations suivantes :

#### □ Sur le site :

- Les aménagements et usages considérés dans le projet Bouygues/UrbanEra ont été pris en compte dans cette étude. En cas de modification des usages et/ou des aménagements, l'étude devra être actualisée,
- Des analyses de gaz du sol et d'air ambiant complémentaires sont nécessaires pour affiner les calculs de risques résiduels prédictifs et mieux appréhender les exigences d'efficacité des dispositifs constructifs,
- Des analyses de gaz du sol au cours de travaux de dépollution sont préconisées pour évaluer la situation en termes de risques résiduels prédictifs.
- Une étude détaillée des dispositions constructives envisageables, basée sur les caractéristiques précises des futurs bâtiments (rénovés ou neufs), devra être réalisée par un bureau d'étude spécialisé à l'issue de la dépollution du site, en fonction des niveaux résiduels dans les gaz du sol. La conception et le suivi de l'exécution des travaux devront également être minutieux,
- Une attention particulière devra être portée dans le cadre de la conception des bâtiments neufs et rénovés, pour réduire au maximum tout passage d'air d'un étage à un autre.

#### □ Hors du site :

- Des informations complémentaires sur la présence de puits en aval du site (complément à l'étude de proximité de 2017) et des campagnes d'analyse de l'eau souterraine au droit des puits privés recensés sont à acquérir de manière à préciser l'emprise des servitudes d'interdiction des usages de l'eau souterraine,
- Même si des investigations ont déjà été menées, il est préconisé de vérifier la qualité des gaz du sol sur les parcelles attenantes au site, au nord, à l'est et à l'ouest, dans le cadre de projets d'aménagements futurs.

### Recommandations

Nous recommandons :

- La poursuite de la surveillance de l'état des milieux,
- Dans un premier temps, la réalisation d'un plan de conception de travaux. Les informations complémentaires collectées permettront de :
  - Affiner l'ARR,
  - Confirmer le choix d'une des deux propositions de travaux de réhabilitation présentées ci-avant, sachant que le scénario 1 est actuellement privilégié sur la base des critères coût, place nécessaire et nuisances potentielles,
  - Préciser le dimensionnement des travaux de dépollution à réaliser,
- Puis la mise en œuvre du plan de gestion sélectionné,
- L'actualisation du plan de gestion et de l'ARR en cas de modification du projet d'aménagement.

## SOMMAIRE

<b>I. INTRODUCTION .....</b>	<b>12</b>
<b>II. RÉFÉRENTIEL - SOURCES D'INFORMATIONS .....</b>	<b>14</b>
II.1.Référentiel .....	14
II.2.Sources d'informations.....	14
<b>III. VISITE DU SITE .....</b>	<b>16</b>
<b>IV. DESCRIPTION DU SITE ET DE SON PROCHE ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>16</b>
<b>V. SYNTHÈSE DES ÉTUDES ET TRAVAUX PRECEDENTS .....</b>	<b>23</b>
V.1 Juillet 2012 : GALTIER - Evaluation du risque de Pollution – Phase 1 .....	23
V.2 Décembre 2013 : SUEZ REMEDIATION - Complément à l'étude historique et reconnaissances des milieux.....	24
V.3 2014 : SUEZ REMEDIATION – Surveillance des eaux souterraines/ air ambiant / eau du robinet.....	26
V.4 2015 : SUEZ REMEDIATION – Surveillance des eaux souterraines/ air ambiant / eau du robinet.....	27
V.5 2016 : SUEZ REMEDIATION – Surveillance des eaux souterraines/ air ambiant / Eau du robinet.....	28
V.6 Juin 2107 : enquête de proximité et prélèvements d'eau souterraine .....	29
V.7 2017 et mai 2018 : SUEZ REMEDIATION – Surveillance des eaux souterraines/ air ambiant / Eau du robinet .....	31
V.8 Mars 2018 : SUEZ Remediation – Diagnostic - Reconnaissance de la qualité des milieux sols, gaz du sol, eaux souterraines et air ambiant.....	32
V.9 Mars 2018 : SUEZ Remediation - Essais de terrain, essais de pompage, quantification de la productivité de la nappe .....	33
V.10 Sept. 2018 : SUEZ Remediation - Evaluation de la compatibilité sanitaire pour les habitations hors site au sud vis-à-vis du dégazage de la nappe – IEM .....	33
V.11 Déc. 2018 : BURGEAP - Compte rendu d'essais de traitabilité .....	34
V.12 Déc. 2018 : BURGEAP - Plan de gestion.....	35
<b>VI. SYNTHÈSE DE LA QUALITE DES MILIEUX ET SCHÉMA CONCEPTUEL .....</b>	<b>37</b>
VI.1 État de la qualité des milieux .....	37
VI.2 Usage et aménagements considérés .....	43
VI.3 Schéma conceptuel et évaluation sommaire des risques d'exposition – usage futur .....	45
<b>VII. PROPOSITIONS DE MESURES DE GESTION .....</b>	<b>47</b>
VII.1 Démarche et objectifs .....	47
VII.2 Contexte du bilan couts-avantages (BCA) .....	47
VII.3 Présélection des mesures de dépollution .....	49
VII.4 Scénarii de gestion étudiés.....	49
VII.5 Comparaison des mesures de dépollution envisageables .....	51
<b>VIII. DESCRIPTION DES SCENARII DE GESTION RETENUS.....</b>	<b>53</b>
VIII.1 Mesures de dépollution .....	53

VIII.2	Maîtrise de l'impact sur la qualité de la nappe hors site .....	59
VIII.3	Surveillance de la qualité des milieux .....	61
VIII.4	Mesures complémentaires .....	62
VIII.5	Estimation des coûts et comparaison des scénarii retenus .....	65
VIII.6	Contenu d'un futur plan de conception des travaux.....	67
<b>IX.</b>	<b>ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS PREDICTIVE .....</b>	<b>68</b>
IX.1	Schéma conceptuel .....	68
IX.2	Scénarios d'exposition retenus.....	72
IX.3	Evaluation des dangers .....	73
IX.4	Évaluation de la qualité des milieux d'exposition .....	73
IX.5	Quantification des risques sanitaires.....	79
IX.6	Analyse des incertitudes.....	82
<b>X.</b>	<b>CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>91</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Prestations proposées selon la codification de la norme NFX 31-620 .....	12
Tableau 2 : Synthèse de la qualité des milieux .....	37
Tableau 3 : Schéma conceptuel avant mesures de gestion : évaluation qualitative.....	46
Tableau 4 : Principaux enjeux et contraintes du PG .....	48
Tableau 5 : Seuils de dépollution envisagés (extrait du PG BURGEAP).....	49
Tableau 6 : Bilan coûts-avantages des solutions de traitement.....	52
Tableau 7 : synthèse des coûts de dépollution pour le scénario « in-situ » .....	56
Tableau 8 : ouvrages et fréquence de surveillance de la qualité des eaux souterraines .....	61
Tableau 9 : Budgets et synthèse des scénarii de gestion retenus.....	66
Tableau 10 : Schéma conceptuel prédictif après application des mesures de gestion : évaluation qualitative.....	71
Tableau 11 : Scénarios d'exposition retenus pour l'ARR prédictive .....	72
Tableau 12 : Approches utilisées pour estimer les teneurs résiduelles dans l'air ambiant.....	75
Tableau 13 : Teneurs résiduelles estimées dans l'air ambiant et comparaison aux valeurs de référence .....	78
Tableau 14 : Expressions de l'évaluation des expositions.....	79
Tableau 15 : Expressions de la quantification du risque.....	80
Tableau 16 : Synthèse des résultats de l'ARR prédictive .....	81
Tableau 17 : Efficacité minimales des dispositions constructives.....	88

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique et vue aérienne du site (source : Géoportail) .....	18
Figure 2 : Occupation du site en octobre 2017 .....	20
Figure 3 : Recensement de puits et tracé du ru Gobétue (source : Mairie de MONTREUIL 2014).....	22
Figure 4 : Vue de l'usine de MONTREUIL en 1912 .....	24
Figure 5 : Fréquence cumulée des concentrations dans les sols – somme des COHV (source : BURGEAP) .....	39
Figure 6 : Fréquence cumulée des concentrations dans les sols – somme des BTEX (source : BURGEAP) .....	40
Figure 7 : Proportion de la masse de COHV et volume de sol impacté par gamme de concentration (source : BURGEAP) .....	41
Figure 8 : proportion de la masse de BTEX et volume de sol impacté par gamme de concentration (source : BURGEAP) .....	42
Figure 9 : Plan de localisation des différentes zones d'aménagement (source : BURGEAP).....	44
Figure 10 : Comparaison coût / taux de dépollution pour les seuils de dépollution envisagés (extrait du PG BURGEAP) .....	50

## SOMMAIRE DES ANNEXES

### **Annexe 1. Compte-rendu de visite du site**

### **Annexe 2. Plans du site**

- Annexe 2-1 Plan d'implantation des investigations
- Annexe 2-2 Plan du projet transmis par l'EPFIF en mars 2019
- Annexe 2-3 Implantation des investigations sur plan du futur aménagement

### **Annexe 3. Éléments issus de la synthèse des études et travaux précédents**

- Annexe 3-1 Esquisse piézométrique d'octobre 2018
- Annexe 3-2 Rappel des résultats d'analyse de sol
- Annexe 3-3 Rappel des résultats d'analyse d'eau souterraine
- Annexe 3-4 Rappel des résultats d'analyse d'eau superficielle
- Annexe 3-5 Rappel des résultats d'analyse de gaz du sol
- Annexe 3-6 Rappel des résultats d'analyse d'air
- Annexe 3-7 Rappel des résultats d'analyse d'eau du robinet
- Annexe 3-8 Rappel des résultats d'analyse d'eau des puits privés
- Annexe 3-9 Synthèse cartographique des teneurs en BTEX dans les sols
- Annexe 3-10 Synthèse cartographique des teneurs en COHV dans les sols
- Annexe 3-11 Synthèse cartographique des teneurs dans les eaux souterraines
- Annexe 3-12 Synthèse cartographique des teneurs dans les puits et ruisseaux hors site
- Annexe 3-13 Synthèse cartographique des teneurs dans l'air
- Annexe 3-14 Synthèse cartographique des teneurs dans les gaz du sol

### **Annexe 4. Schéma conceptuel**

- Annexe 4-1 Caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques des substances
- Annexe 4-2 Schéma conceptuel avant mesures de gestion
- Annexe 4-3 Schéma conceptuel prédictif après mesures de gestion

### **Annexe 5. Bilan coûts-avantages**

- Annexe 5-1 Présélection des techniques de dépollution envisageables
- Annexe 5-2 Emprise des travaux de dépollution

### **Annexe 6. Analyse des Risques Résiduels prédictive**

- Annexe 6-1 Substances et concentrations retenues
- Annexe 6-2 Paramètres de modélisation
- Annexe 6-3 Teneurs résiduelles estimées
- Annexe 6-4 Variables d'exposition
- Annexe 6-5 Grilles de calcul de risque
- Annexe 6-6 Analyse des incertitudes

### **Annexe 7. Engagements et responsabilités applicables en matière d'études**

## I. INTRODUCTION

L'EPFIF est propriétaire de l'ancienne usine EIF, située 95-97 rue Pierre de Montreuil à Montreuil (93), dans le quartier des « Murs à Pêches ». Cette zone est un des sites de l'appel à projet « Inventons la Métropole du Grand Paris », et fait l'objet d'un projet de réaménagement (qui couvre un périmètre plus large que le site EIF incluant les parcelles situées au 87-93 et 103-107 rue Pierre de Montreuil) pour des usages d'activités et de logements.

Plusieurs études environnementales réalisées sur ce site depuis 2013 ont montré que ce terrain présente une pollution du milieu souterrain, principalement par des COHV et des BTEX, liée aux anciennes activités industrielles du site.

Dans ce contexte, l'EPFIF a mandaté SUEZ pour établir un plan de gestion de la pollution du site, conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués mise en place par le ministère en charge de l'environnement, mise à jour en avril 2017. Cette étude a pour but de :

- Définir les mesures de gestion des pollutions les plus pertinentes au regard du contexte du site, incluant des actions de dépollution,
- Vérifier la compatibilité sanitaire de l'état du site avec les usages envisagés, après application des mesures de gestion proposées.

Pour répondre à ces objectifs, SUEZ Remediation a mis en œuvre la démarche suivante :

- Synthèse des données préexistantes sur la qualité des milieux,
- Mise à jour du schéma conceptuel afin d'évaluer de manière qualitative les risques sur site et hors site associés à la qualité du sous-sol,
- Etude des mesures de gestion envisageables, par comparaison de leurs coûts et avantages respectifs,
- Proposition d'un plan de gestion de la pollution du site, regroupant les mesures de gestion les plus pertinentes,
- Réalisation d'une Analyse des Risques Résiduels prédictive pour valider la compatibilité sanitaire de l'état du site avec les futurs usages sur site et hors site, après application des mesures proposées.

Cette étude repose sur les connaissances de la qualité des milieux disponibles à ce jour et sur le projet initialement envisagé par BOUYGUES IMMOBILIER/URBANERA sur le site. Le plan de gestion réalisé par GINGER BURGEAP pour le compte de ce dernier a également été considéré.

Le présent rapport décrit les prestations réalisées et l'ensemble des résultats obtenus.

L'établissement de ce rapport est conforme aux prescriptions de la norme NF X 31 620-2 de décembre 2018. La codification des prestations réalisées dans le cadre de cette étude est présentée dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 1 : Prestations proposées selon la codification de la norme NFX 31-620**

Eléments de la mission selon la norme NFX 31-620		
Prestation globale	Prestations élémentaires	
PG : Plan de gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site	A100	Visite du site
	A320	Analyse des enjeux sanitaires
	A330	Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts / avantages

À l'attention du lecteur : quels que soient les termes utilisés ou les avis donnés dans ce rapport, ils devront toujours être compris et interprétés en tenant compte des limites détaillées dans le document intitulé « Engagements et Responsabilités applicables en Matière d'Etudes » joint en annexe 7.

## II. RÉFÉRENTIEL - SOURCES D'INFORMATIONS

### II.1 Référentiel

Les documents de référence pour la réalisation de l'étude sont les suivants :

- Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués : Note ministérielle du 19 avril 2017 « relative aux sites et sols pollués - Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007 » et guides associés (<http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/Politique-de-gestion-des-sites-et.html>),
- Norme AFNOR NF X31-620 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués », décembre 2018,
- « Plan de Gestion », Techniques de l'Ingénieur, article G2 564 rédigé par le BRGM,
- « Définir une stratégie de dépollution : approche basée sur la masse de polluant et la capacité de relargage d'une pollution », BRGM, ref. BRGM/RP-64350-FR, rapport final, février 2016,
- « Quelles techniques pour quels traitements - Analyse coûts-bénéfices », BRGM, ref. BRGM/RP-58609-FR, rapport final, juin 2010,
- « Guide relatif aux mesures constructives utilisables dans le domaine des SSP », BRGM, ref. BRGM/RP-63675-FR d'août 2014,
- Projet BATICOV, Mesures constructives vis-à-vis des pollutions volatiles du sol. Etat des lieux et axes d'amélioration de la programmation à l'exploitation des bâtiments. Collection expertise ADEME. Novembre 2017. 92 pp+annexes Traverse S., Alem C., Casal A., Cessac C., Collignan B., Côme J.M., Dabonneville M., Desrousseaux M., Grasset M., Hulot C., Paccoud C., Powaga E., Raoust M.. 2017,
- Projet FLUXOBAT, Evaluation des transferts de COV du sol vers l'air intérieur et extérieur. Guide méthodologique. Novembre 2013. 257 pp - Traverse S., Schäfer G., Chastanet J., Hulot C., Perronnet K., Collignan B., Cotel S., Marcoux M., Côme J.M., Correa J., Gay G., Quintard M., Pepin L. (2013).

### II.2 Sources d'informations

#### II.2.1 Études et travaux environnementaux précédents

Les études environnementales réalisées précédemment sur le site, produites par SUEZ (anciennement SITA REMEDIATION), ou transmises par l'EPFIF, ont été consultées. Elles sont listées ci-dessous :

- Étude historique et de vulnérabilité - rapport GALTIER SFO/10.7795/07-2012/V1 du 11/07/2012,
- Complément à l'étude historique – Reconnaissance des milieux – rapport SITA REMEDIATION n°P2130840 V3 du 18/12/2013,
- Notes techniques SUEZ REMEDIATION n°1 à n°15 « Campagne de prélèvement d'air ambiant et mise à jour des calculs de risques » – de février 2014 à octobre 2018,
- Suivi de la qualité des eaux souterraines et prélèvements de l'eau du robinet Année 2014, rapport SUEZ réf. P2 14 001 0 V2 du 26/11/2014,
- Suivi de la qualité des eaux souterraines et prélèvements de l'eau du robinet mars 2015 - rapport SUEZ réf. P2 15 031 0 V2 du 16/06/2015,
- Suivi de la qualité des eaux souterraines, prélèvements de l'eau du robinet et des gaz du sol - décembre 2015 - rapport SUEZ réf. P2 15 031 0 V2 du 04/07/2016,

- Suivi de la qualité des eaux souterraines, prélèvements de l'eau du robinet et des gaz du sol - avril 2016 - rapport SUEZ réf. U2 16 085 0 V1 du 14/09/2016,
- Suivi de la qualité des eaux souterraines, des eaux superficielles et des gaz du sol – novembre 2016 - rapport SUEZ réf. U2 16 085 0 V1 du 31/03/2017,
- Suivi de la qualité des eaux souterraines, des eaux superficielles et des gaz du sol – avril 2017 - rapport SUEZ réf. U2 17 066/0417 V1 du 23/06/2017,
- Enquête de proximité – recensement des puits privés dans le secteur des « murs à pêches » - juin 2017 - rapport SUEZ réf. U2 17 0930 V2 du 13/10/2017,
- Suivi de la qualité des eaux souterraines, des eaux superficielles et des gaz du sol – octobre 2017 - rapport SUEZ réf. U2 17 0660/1017 V2 du 27/02/2018,
- Essais de terrain – Essais de pompage, Quantification de la productivité de la nappe du 13 mars 2018, de SUEZ (note technique U2180030.NT-1 V1),
- Reconnaissance de la qualité des milieux sols, gaz du sol, eaux souterraines et air ambiant du 14 mars 2018, de SUEZ (rapport U2180030/Diag V1),
- Suivi de la qualité des eaux souterraines, des eaux superficielles et des gaz du sol – mai 2018 - rapport SUEZ réf. U2 18 0790/0518 V1 du 14/06/2018,
- Suivi de la qualité des eaux souterraines, des eaux superficielles et des gaz du sol – octobre 2018 - rapport SUEZ réf. U2180790/1018 V1 du 13/12/2018,
- « Compte rendu d'essais de traitabilité », rapport GINGER BURGEAP réf : CESIIF180888 / RESIIF08481-01 du 06/12/2018,
- « Plan de gestion », rapport GINGER BURGEAP réf. CESIIF180888/RESIIF08117-04 du 21/12/2018.

D'après le plan de gestion GINGER BURGEAP de décembre 2018, le document suivant a été produit, mais n'a pas été consulté par SUEZ : « Mission de diagnostic complémentaire – Caractérisation des COV en zone source », rapport BURGEAP rapport réf. CSSPIF180207/RSSPIF07692-01 du 13 mars 2018.

### III. VISITE DU SITE

Une visite du site et de son environnement a été réalisée préalablement au diagnostic complémentaire le 04 janvier 2018 par Mme Anaïs SEBASTIAO et M. Mathieu VION de SUEZ REMEDIATION en compagnie de représentants de l'EPFIF et de la Mairie de MONTREUIL.

Le compte rendu de visite de site figure en **annexe 1**. Les divers éléments recueillis lors de cette visite sont repris et détaillés dans ce document.

### IV. DESCRIPTION DU SITE ET DE SON PROCHE ENVIRONNEMENT

Les informations de cette partie sont issues du rapport SUEZ « Suivi de la qualité des eaux souterraines, des eaux superficielles et des gaz du sol – octobre 2018 », réf. U2180790/1018 V1 du 13/12/2018.

Situation géographique	
<b>Localisation</b>	A 5 km à l'Est de PARIS dans le quartier dit des « murs à pêches »
<b>Adresse</b>	95-97 rue Pierre de Montreuil MONTREUIL (93)
<b>Parcelles cadastrales</b>	BZ245 (2 981 m <sup>2</sup> ) et BZ 463 (6 472 m <sup>2</sup> )
<b>Altitude</b>	+ 110 m NGF
<b>Coordonnées en Lambert II étendue (m)</b>	X : 609 114 Y : 2 429 511
<b>Voisinage</b>	<p>La zone étudiée est implantée en contexte urbain, dans un quartier mixte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Au sud du site, la rue Pierre de Montreuil puis un quartier résidentiel,</li> <li>○ Dans les autres directions autour du site, des friches et jardins ouvriers avec quelques habitations ou habitat informel.</li> </ul> <p>A noter la présence de la maison des « murs à pêches » (bungalow) appartenant à la mairie en limite est du site d'étude.</p>

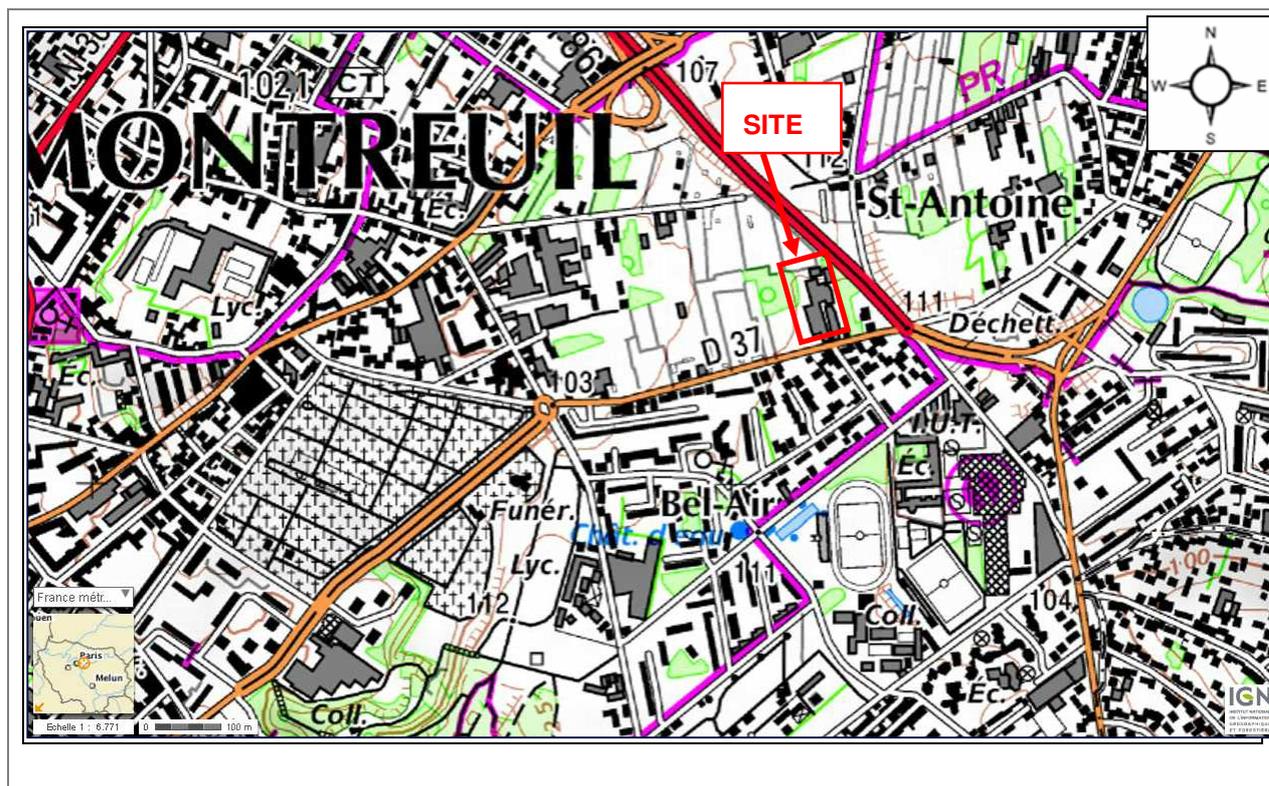




Figure 1 : Localisation géographique et vue aérienne du site (source : Géoportail)

Description du site et de son activité	
Occupation des sols / Activité	<p>Notons que les bâtiments ont plusieurs appellations selon qu'ils ont été nommés par EPFIF ou SUEZ REMEDIATION. Un état de l'occupation des bâtiments est présenté ci-après :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Bâtiment 1 ou F</b> : ~ 590 m<sup>2</sup> construit entre les années 1955 et 1962 occupé aujourd'hui par la COP aire infographique pour une activité de stockage : présence occasionnelle de salariés pour des opérations de chargement / déchargement.</li> <li>○ <b>Bâtiment 2 ou E</b> : ~ 670 m<sup>2</sup> construit entre à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, inoccupé compte tenu de sa vétusté. C'est le bâtiment qui abritait les process historiques de blanchisserie.</li> <li>○ <b>Bâtiment 3 ou C et D</b> : ~ 520 m<sup>2</sup> construit en plusieurs phases entre la fin du 19<sup>ème</sup> siècle et 1930, occupé aujourd'hui en grande partie par Construire Solidaire (stockage) et de deux petits locaux pour du stockage appartenant à la COP Brasserie et Aire Infographique.</li> <li>○ <b>Bâtiment 4 ou B</b> : ~ 480 m<sup>2</sup> construit en plusieurs phases entre la fin du 19<sup>ème</sup> siècle et 1930, occupé aujourd'hui en jouissance par EIF (stockage et bureaux).</li> <li>○ <b>Bâtiment 5 ou A</b> : ~ 680 m<sup>2</sup> construit en plusieurs phases entre la fin du 19<sup>ème</sup> siècle et 1930, occupé aujourd'hui majoritairement par Construire Solidaire pour des activités de menuiserie (RDC), de céramique (1<sup>er</sup> étage) et des bureaux (2<sup>ème</sup> étage) et un petit local par les Jardins de Babylone (culture de plantes au RDC). A noter que la partie sud du bâtiment est vide.</li> <li>○ <b>Bâtiment 6</b> : Bâtiment en bois construit à la fin des années 1960 et démolit depuis plusieurs années.</li> <li>○ <b>Bâtiment 7 ou G</b> : ~ 200 m<sup>2</sup> construit à la fin des années 1920, aujourd'hui occupé par la COP Brasserie pour la fabrication de la bière.</li> <li>○ <b>Bâtiment 8 ou H</b> : ~ 180 m<sup>2</sup> bâtiment modulaire (non répertorié sur le cadastre) installé à la fin des années 1990 à la place d'un hangar présent depuis la fin des années 1970, aujourd'hui occupé par la COP Brasserie pour un usage de bureaux. A noter qu'une pièce est également utilisée par les associations du secteur afin de se réunir.</li> </ul> <p>Les bâtisseurs d'Emmaüs présents sur le site en 2013 lors des premières investigations, n'occupent plus le site depuis le début de l'année 2015.</p> <p>Le reste des surfaces est principalement bétonné voir enherbé, les plus grandes zones de stationnement étant recouvertes de grave compactée. Il sera néanmoins remarqué la présence d'une partie boisée à l'est d'environ 1600 m<sup>2</sup>.</p> <p>Pour plus d'informations sur les affectations historiques des bâtiments, se reporter aux études de 2012 et 2013 qui traitent de ces éléments.</p> <p>Le plan en page suivante présente les occupations des bâtiments en octobre 2017.</p>
Statut réglementaire	<p><i>A priori</i>, aucune des activités actuellement présentes sur le site n'est soumise à la réglementation des ICPE. Historiquement le site était soumis à autorisation (blanchisserie industrielle).</p>



Figure 2 : Occupation du site en octobre 2017

Synthèse de l'étude de vulnérabilité de l'environnement du site (Etudes GALTIER et SUEZ REMEDIATION)	
<b>Géologie</b>	<p>Les investigations ont mis en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ des remblais sableux sur 1 m d'épaisseur en moyenne (1,7 au maximum),</li> <li>○ des limons sableux, voire des argiles sableuses, sur une épaisseur d'un mètre en moyenne,</li> <li>○ des marnes beiges potentiellement rencontrées dès 1,5 m de profondeur,</li> <li>○ des argiles et marnes vertes recoupées entre 4 m et 4,5 m de profondeur.</li> </ul>
<b>Hydrogéologie</b>	<p>Les études précédentes mettent en évidence une nappe recoupée entre 1,5 et 2,5 m de profondeur (limons et argiles sableuses, puis marnes beiges) reposant sur les marnes vertes, elles-mêmes recoupées entre 4 et 5 m de profondeur. Ainsi la puissance de cet aquifère est très modérée, ce qui explique son faible intérêt local pour tout usage, même domestique.</p> <p>Au droit du site, les mesures piézométriques font apparaître la présence d'un dôme piézométrique au niveau des bâtiments 1 et 2, et un sens d'écoulement globalement avec deux composantes : vers le nord-ouest, et de manière moins marquée vers le sud.</p> <p>Une esquisse piézométrique (situation d'octobre 2018) est présentée en Annexe 3-1.</p>
<b>Hydrologie</b>	<p>Un ru temporaire est présent en limite nord du site (ru Gobétue). A noter que ce ru n'est pas visible au niveau du site et son état n'est pas connu sur ce tronçon (sec, écoulement faible ? ...).</p> <p><u>Le ru Gobétue constitue un exutoire potentiel des eaux souterraines au droit du site. Son tracé potentiel (sec), orienté de l'est vers l'ouest a été repéré en août 2016 à environ 60 m en aval hydraulique du site (à l'ouest du site) sur une dizaine de mètres.</u></p> <p>Aucun usage de ce ru n'est recensé. Sa remise en eau dans le cadre de l'aménagement du quartier des « murs à pêches » est envisagée.</p>
<b>Usages des eaux</b>	<p>Dans un rayon de 500 m autour du site, aucun captage n'a été identifié dans le cadre de l'étude de vulnérabilité réalisée par GALTIER.</p> <p>Dans le cadre de l'enquête de proximité réalisé par SUEZ REMEDIATION en juin 2017 (rapport SUEZ réf. U2 17 0930 V2 du 13/10/2017), 8 puits pouvant faire l'objet d'un prélèvement ont été repérés dans le secteur des « murs à pêches ». A noter que 2 de ces puits étaient déjà identifiés dans le cadre d'un premier recensement et d'informations transmises par la Mairie à SUEZ pour les besoins de la surveillance des eaux souterraines (cf. chapitre V.5).</p> <p>Plusieurs puits recensés sont utilisés pour des usages d'arrosage de jardin, y compris potager.</p> <p>L'utilisation de la nappe superficielle pour des usages alimentaires et pour l'arrosage des cultures maraîchères est interdite par arrêté du maire en date du 15 juin 2009 (arrêté produit suite à l'identification de la pollution des eaux souterraines du site).</p>

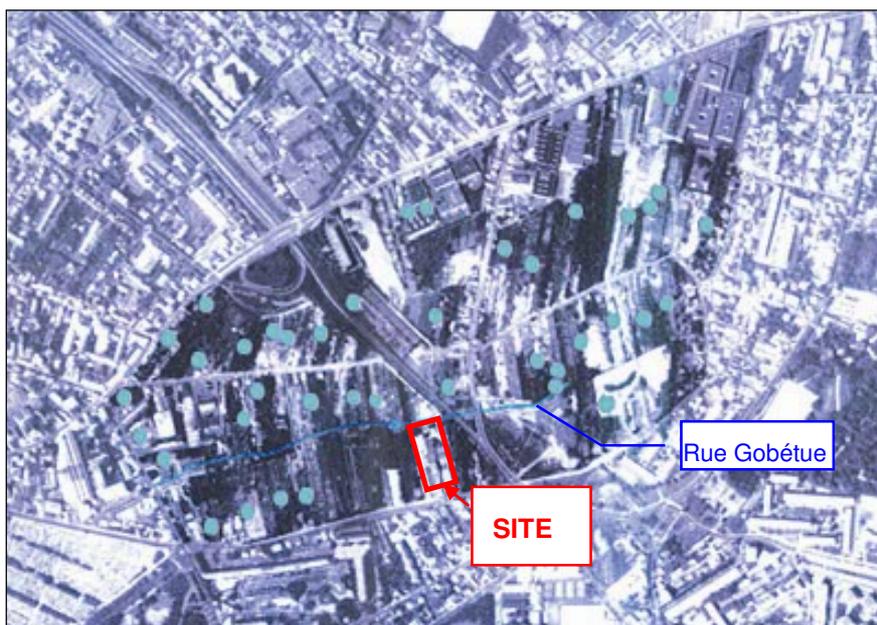


Figure 3 : Recensement de puits et tracé du ru Gobétue (source : Mairie de MONTREUIL 2014)

<b>Zones protégées</b>	Le site n'est inscrit dans aucune zone protégée de types ZNIEFF ou NATURA 2000. Néanmoins, plus de 8 ha de la zone dite des « Murs à Pêches » ont été classés par le ministère de l'Environnement au titre des « sites et du paysage » (décret du 16 décembre 2003, paru au <i>JO</i> le 23 décembre 2003).
<b>Conclusion</b>	<b>Environnement vulnérable</b> (terrains perméables et nappe peu profonde) <b>et sensible</b> compte tenu des futurs projets, de la présence du Ru Gobétue, et de l'existence de puits privés.

## V. SYNTHÈSE DES ÉTUDES ET TRAVAUX PRÉCÉDENTS

Le plan d'implantation de l'ensemble des investigations menées est présenté en annexe et des cartographies synthétiques de la qualité des milieux en Annexe 2-1.

Les tableaux de résultats d'analyses de l'ensemble des campagnes d'investigations sont joints en Annexe 3.

### V.1 Juillet 2012 : GALTIER - Evaluation du risque de Pollution – Phase 1

#### ☐ Vulnérabilité de l'environnement

Les éléments ont été intégrés au chapitre IV.

#### ☐ Historique du site

D'après l'étude historique et documentaire, le site a un passé industriel important. Les photographies aériennes montrent :

- En 1926, les bâtiments 2, 3, 4, 5, sont déjà construits,
- En 1962, tous les bâtiments sont présents.

La fiche BASIAS du site renseigne sur les dates d'exploitation :

- Dès 1871 : MM. DUBOIS et JACOMET fondent une usine de nettoyage à sec avec utilisation de produits pour le dégraissage des cuirs,
- En 1893 : arrêté préfectoral d'autorisation du dégraissage des tissus par la benzine,
- En 1907 : MM. JOUAULT et GUASTALLA sont autorisés pour le dépôt de 20 m<sup>3</sup> de benzine (seulement 4 m<sup>3</sup> depuis 1893),
- En 1927 : la société exploitante (VIVETTA) augmente le dépôt de benzine de 6 m<sup>3</sup>,
- En 1928 : la société exploitante (VIVETTA) déclare un garage de 5 à 20 véhicules alimentés par des liquides inflammables (station-service interne à l'entreprise ?),
- En 1962 : la société exploitante (VIVETTA) déclare un stockage souterrain de 40 et 15 m<sup>3</sup> de liquides inflammables,
- En 1963 : la société exploitante (VIVETTA) déclare un stockage de 8 m<sup>3</sup> de fioul et de 75 m<sup>3</sup> de fioul lourd,
- En 1970 : fermeture de l'établissement VIVETTA,
- En 1991 : EIF exploite le site pour de la fabrication de chiffons d'essuyages, de gants de protections et d'outils lubrifiants.

#### ☐ Recommandations de l'étude

Cette étude recommande :

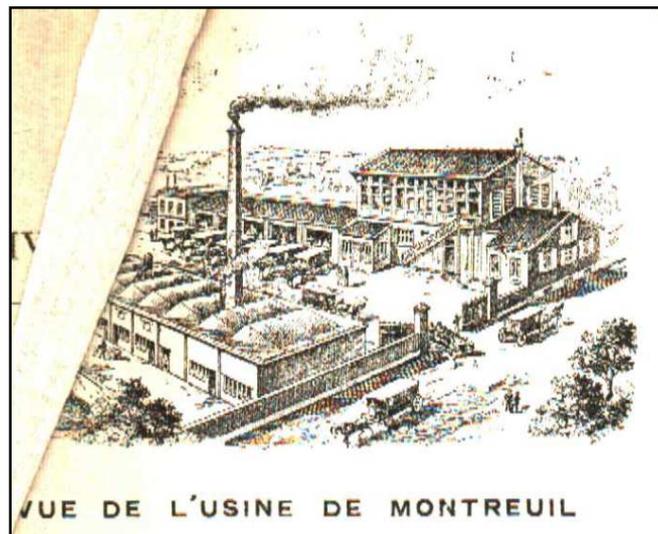
- Des compléments à l'étude historique,
- Des investigations sur les sols, et potentiellement sur les eaux souterraines.

## V.2 Décembre 2013 : SUEZ REMEDIATION - Complément à l'étude historique et reconnaissances des milieux

### □ Complément à l'étude historique

EIF a repris le site en 1972, pour des activités de récupération de chiffons sans utilisation de produits chimiques. VIVETTA a vendu l'ensemble immobilier à la SCI MD97 en 1974, sans la parcelle BZ245 (Bât. 1) alors occupée par une usine de fabrication de pastilles sous la marque VALDA. Cette parcelle sera intégrée à l'emprise EIF dans un second temps à la fin des années 1970.

Les activités menées par EIF ne présentent pas de risques importants d'atteinte du milieu souterrain, à l'exception d'une fosse de récupération des effluents du laboratoire liée à l'activité « filtres ».



**Figure 4 : Vue de l'usine de MONTREUIL en 1912**

En synthèse, il apparaît que les activités ont débuté à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle pour du nettoyage à sec et le traitement de peaux. L'activité a été principalement localisée dans le bâtiment 2 notamment en ce qui concerne l'ensemble des stockages de benzine. Même si ces stockages étaient principalement aériens (une partie est encore visible aujourd'hui), des cuves de benzine étaient également enterrées dans le bâtiment 2 devant le stock aérien. La benzine a été remplacée au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle par des solvants chlorés (perchloroéthylène et trichloroéthylène) compte tenu des risques d'explosion à la manipulation du benzine.

Le bâtiment 5 abrite également des activités de nettoyage « mouillé » et de teinture sans toutefois disposer de stocks de benzine ou autres solvants.

Des incidents ont eu lieu sur le site :

- Explosion de benzine dans les années 1940,
- Découverte d'écoulement de solvants dans les sols lors d'un chantier de terrassement dans la rue Pierre de Montreuil à la fin des années 1960. Ces écoulements incommodant les ouvriers provenaient à l'évidence du site. Les analyses réalisées à l'époque mettaient en évidence la présence de perchloroéthylène, trichloroéthylène et BTEX dans ces écoulements.

Tout au long de son historique, le site a suivi l'évolution technologique passant ainsi de l'énergie animale (présence d'écuries), au charbon puis au fioul lourd, puis enfin au gaz pour alimenter les machines et chaudières. Aujourd'hui ne persistent sur le site que deux petites chaudières au gaz.

La logistique associée à la laverie a également évolué passant de véhicules à traction animale à des véhicules motorisés.

Notons également que la gestion des effluents a connu des périodes de rejet au milieu naturel directement par puisard.

### □ Investigations des milieux

Les résultats de l'ensemble des reconnaissances et recherches menées par SUEZ REMEDIATION dans le cadre de cette étude ont permis de mettre en évidence :

- Un ensemble de remblais sableux sur une épaisseur moyenne de 1 m surmontant, des limons sableux ou des argiles sableuses puis des marnes beiges puis localement plus en profondeur des argiles et marnes vertes dont la base n'a pas été recoupée (profondeur maximale des reconnaissances : 4 m),
- Lors des sondages, il a été constaté des venues d'eau à partir de 2 m de profondeur. Il s'agit ici probablement de la nappe des calcaires de Brie de puissance et d'extension limitées mais vecteur potentiel des impacts,
- Des indices organoleptiques (couleur noire à grise, odeur) ainsi que des mesures gazeuses in situ importantes susceptibles de révéler la présence de pollution notamment au droit du bâtiment 2,
- Une contamination diffuse des sols de surface (remblais) en métaux lourds. Cette problématique est couramment rencontrée dans les remblais de surface et peut avoir comme origine une mauvaise qualité des remblais d'apport mais aussi des pratiques d'épandage de sous-produits de process sur le site,
- Un impact fort dans les sols au droit du bâtiment 2 qui s'étend au bâtiment 5 en BTEX et COHV. Cet impact est clairement attribuable aux activités historiques de nettoyage à sec du bâtiment 2 avec l'utilisation de benzine et de solvants chlorés,
- Un impact fort dans les sols à l'ouest du bâtiment 8 en COHV. L'origine de cet impact est plus difficile à identifier même si la fosse de récupération des effluents du laboratoire d'EIF en est une origine possible, les photographies aériennes complémentaires mettent également en évidence des infrastructures de type contenant sur cette zone.
- Un impact plus ponctuel au droit du sondage S20 implanté sur une zone où la présence d'une cuve est suspectée en BTEX/Naphtalène,
- Un impact majeur en COHV et en BTEXN dans les eaux souterraines principalement au droit du bâtiment 2. Les teneurs (~1g/l de COHV) laissent même supposer la présence de produit pur (solvants chlorés) au toit des marnes vertes,
- Un impact majeur en COHV et en BTEXN dans les gaz du sol principalement au droit du bâtiment 2. Les teneurs relevées d'après les premières simulations ne seraient pas compatibles avec des usages de type non sensible (activité tertiaire par exemple : scénario d'usage avec présence 8 heures par jour pour des adultes dans des locaux de type bureau).
- La présence de perchloroéthylène dans l'eau du robinet.

**Les principales pollutions (COHV et BTEXN) sont clairement à relier à l'ancienne activité de blanchisserie. Rappelons que cette activité a utilisé des composés benzéniques depuis la fin du 19<sup>ème</sup> siècle jusqu'à la fin des années 1940 où ils ont été remplacés par des solvants chlorés (perchloroéthylène et trichloréthylène). Ainsi, les impacts en BTEX et COHV ne sont *a priori* pas synchrones mais ont pour origine les mêmes stockages ayant accueillis des produits différents à différentes époques. Les incidents (explosion de benzine dans les années 1940) ou constats (fuite à la fin des années 1960 avec des ouvriers incommodés par des solvants chlorés lors de terrassement dans la rue hors site) sont cohérents avec les observations et les résultats d'analyses de cette étude.**

### □ Recommandations principales

- Mise en place d'une surveillance (air ambiant, eaux souterraines et eau du robinet),
- Accompagner le réaménagement du site avec un plan de gestion.

## V.3 2014 : SUEZ REMEDIATION – Surveillance des eaux souterraines/ air ambiant / eau du robinet

### □ Investigations des milieux

La surveillance pour l'année 2014 pour les eaux souterraines, l'eau du robinet et l'air ambiant a mis en évidence :

#### Pour les eaux souterraines :

- Un **impact majeur** en solvants chlorés principalement PCE et TCE au droit des bâtiments 1, 2, et 3 avec des concentrations (~0,5 g/l) qui laissent supposer la présence de produit pur circulant sur le toit des marnes vertes. La présence de sous composés du TCE et PCE met en évidence que des processus naturels de biodégradation sont à l'œuvre mais restent a priori peu importants.
- Un impact très important en BTEXN au droit des bâtiments 1, 2, et 3.
- Des impacts en HAP, métaux mais qui proportionnellement aux pollutions par COHV et BTEXN restent non significatifs et largement secondaires.

#### Pour l'eau du robinet :

Un impact en COHV (PCE + TCE) dans l'eau du réseau au droit du site. Le phénomène de perméation à l'origine probable de cet impact, est suffisant pour rendre impropre à la consommation humaine les eaux puisées aux robinets les plus éloignés à l'intérieur du site.

#### Pour l'air ambiant :

Les campagnes de prélèvement d'air ambiant menées en 2014 réalisées au droit des bâtiments 1, 5 et 4 du site ont mis en évidence des dépassements ponctuels mais répétés des valeurs d'alerte et d'action du HCSP principalement au droit du bâtiment 1 et dans une moindre mesure au droit du bâtiment 4.

### □ Recommandations

Au regard des résultats obtenus dans le cadre de cette étude, il a été recommandé :

- De maintenir l'interdiction de consommation des eaux distribuées par le réseau sur le site,
- La poursuite de la surveillance des eaux souterraines sur site et son extension à des ouvrages hors site,
- De pérenniser les mesures d'aération des bâtiments et en particulier du bâtiment 1,
- La poursuite de la surveillance de l'air ambiant dans les bâtiments 1, 5 et 4.
- D'accompagner le réaménagement futur du site avec un plan de gestion.

## V.4 2015 : SUEZ REMEDIATION – Surveillance des eaux souterraines/ air ambiant / eau du robinet

### □ Investigations des milieux

Compte tenu de l'environnement sensible du site et des concentrations importantes dans les eaux souterraines et conformément aux conclusions de la réunion en préfecture du 27/09/2015, les prestations suivantes ont été menées en 2015 :

- La poursuite de la surveillance sur site des milieux eaux souterraines, air ambiant et eaux du robinet – (prélèvements en mars et décembre 2015),
- L'installation d'ouvrages de reconnaissances (2 piézomètres et 2 piézairs en avril 2015) hors site au sud vers les habitations et à l'ouest au droit de l'ancien camp de gens du voyage,
- Vérification de l'occupation historique des sols à l'ouest du site.

Ces investigations ont permis de confirmer que le site présente un passif environnemental fort lié à son historique industriel dense (depuis la fin du 19<sup>ème</sup>). Ce passif se caractérise par des impacts très importants en solvant chlorés et composés benzéniques (clairement reliés à l'activité historique de blanchisserie du bâtiment 2) dans les sols, gaz du sol et les eaux souterraines.

Ces impacts sont à l'origine d'une qualité de l'air médiocre dans les bâtiments 1 et 4. De la même manière par des phénomènes de perméation, ces impacts ont dégradé la qualité de l'eau du robinet de manière à la rendre impropre à la consommation humaine.

Les investigations hors site (au sud et à l'ouest) semblent démontrer que la pollution concentrée est aujourd'hui globalement cantonnée sur le site (impact détecté au sud et à l'ouest mais modéré) même si un doute persiste sur l'extension au nord du site en l'absence de contrôle sur les puits des « murs à pêches ». Les photographies aériennes consultées mettent en évidence que les activités du site sont toujours restées dans les limites physiques actuelles du site.

Il reste cependant des investigations à mener hors site pour vérifier la présence effective de puits dans le secteur des murs à pêches et le cas échéant en contrôler la qualité et les usages.

### □ Schéma conceptuel

En synthèse, au regard du schéma conceptuel, les risques sont liés :

- Sur site :
  - À l'inhalation de substances volatiles suite au dégazage des substances volatiles présentes dans les sols et les eaux souterraines,
  - Aux usages de l'eau du robinet (concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour l'eau potable) si elles sont utilisées,
- Hors-site : aux usages des eaux souterraines (*a priori* présence de puits privés dans la zone des « murs à pêches »).

### □ Recommandations

Au regard des résultats obtenus dans le cadre de cette étude, il a été recommandé :

- De maintenir l'interdiction de consommation des eaux distribuées par le réseau sur le site (surveillance uniquement du point C : canalisation rénovée pour l'usage du brasseur),
- La poursuite de la surveillance des eaux souterraines sur site et hors site,
- De pérenniser les mesures d'aération des bâtiments et en particulier du bâtiment 1, avec la poursuite de la surveillance de la qualité de l'air ambiant,
- De poursuivre la surveillance des piézairs hors site,
- De vérifier, avec le concours de la mairie de MONTREUIL, la présence effective de puits dans le secteur des murs à pêches et le cas échéant en contrôler la qualité et les usages.
- D'accompagner le réaménagement futur du site avec un plan de gestion.

## V.5 2016 : SUEZ REMEDIATION – Surveillance des eaux souterraines/ air ambiant / Eau du robinet

### □ Investigations des milieux

Conformément aux recommandations du rapport de décembre 2015 (P2150310-V2 du 04/07/2016) et aux conclusions de la réunion en préfecture du 11/09/2015, les prestations suivantes ont été menées en 2016 :

- La poursuite de la surveillance sur site des milieux eaux souterraines (prélèvements en avril et novembre 2016), eaux du robinet (avril 2016) et air ambiant (campagnes d'avril 2016, juillet 2016, novembre 2016 et janvier 2017),
- La poursuite de la surveillance des milieux eaux souterraines et gaz du sol hors site (prélèvement en avril et novembre 2016) au sud vers les habitations et à l'ouest au droit de la maison des « murs à pêches » (ouvrages non retrouvés lors des deux campagnes),
- Suite à l'accompagnement de la mairie en août 2016 sur les parcelles des « murs à pêches » et aux informations transmises, deux puits privés ont pu être prélevés (position latérale à 150 et 200 m à l'ouest du site) ainsi qu'une portion en eau du ru Gobétue (à l'ouest du site).

Sur site, ces deux campagnes de 2016 ont permis de confirmer le fort impact sur le milieu souterrain. Ces impacts sont à l'origine d'une qualité de l'air médiocre notamment dans les bâtiments 1 et 4 (la surveillance de l'air ambiant fait l'objet de notes techniques distinctes). De la même manière par des phénomènes de perméation, ces impacts ont dégradé la qualité de l'eau du robinet de manière à la rendre impropre à la consommation humaine.

Hors site :

- À l'ouest, les investigations de 2016 ont mis en évidence une extension de l'impact en COHV dans les eaux souterraines et superficielles hors site (impact en TCE dans le puits privé à 200 m en position latérale hydraulique et dans le ru Gobétue à 60 m du site).
- Au nord en aval hydraulique, aucun puits des « murs à pêches » n'a été retrouvé dans un rayon de 100 m, néanmoins le rayon de recherche des puits devra être élargi afin de vérifier l'absence d'impact dans les eaux souterraines (l'ouvrage PZ7 en limite nord du site présente des fortes teneurs en COHV).
- À l'ouest, du fait de la construction en cours de la maison des "murs à pêches" sur le terrain limitrophe à l'ouest du site, les ouvrages PZ11 et PZG5 implantés sur cette parcelle n'ont pas été retrouvés.
- Au sud du site (présence d'habitations), les investigations dans les eaux souterraines et dans les gaz du sol (PZ12 et PZG6) ont permis de montrer que l'extension de la pollution concentrée est limitée (impact modéré lors des deux dernières campagnes : les fortes teneurs de décembre 2015 ne sont pas confirmées).

### □ Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel a été mis à jour. En synthèse, les risques sont liés :

- Sur site :
  - Aux usages de l'eau du robinet (concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour l'eau potable) si elles sont utilisées,
  - Dans une moindre mesure, à l'ingestion accidentelle de sol, au contact cutané et à l'inhalation de poussières
  - À l'inhalation : le risque d'inhalation de substances volatiles sur site suite au dégazage des substances volatiles présentes dans les sols et les eaux souterraines fait l'objet d'une réévaluation régulière (4 campagnes d'air ambiant par an). La surveillance de l'air ambiant en novembre 2016 et janvier 2017 a fait l'objet d'une note technique distincte qui conclut à une qualité d'air dégradée mais qui reste compatible avec l'usage des bâtiments (Cf. NT8\_U2160850).

○ Hors-site :

- Aux usages des eaux souterraines notamment au droit de puits privés non recensés (impact en TCE dans le puits privé à 200 m à l'ouest du site en position latérale hydraulique mais ce puits est sans usage),
- Aux usages potentiels des eaux superficielles (concentration supérieure aux valeurs de référence en TCE dans le ru Gobétue à 60 m à l'ouest de site en aval hydraulique),
- À l'inhalation de substances volatiles suite au dégazage des composés présents dans les eaux souterraines vers l'intérieur des bâtiments.

□ **Recommandations**

Au regard des résultats obtenus, les recommandations suivantes ont été émises :

- Poursuivre la surveillance de la qualité de la section du réseau de distribution d'eau renouvelée pour l'usage du brasseur présent sur site,
- Maintenir l'interdiction de consommation des eaux distribuées par le réseau aux autres points du site,
- Interdire l'usage de l'ensemble des puits privés hors site autour du site d'étude,
- Élargir le rayon de recherche de puits dans le secteur des « murs à pêches »
- Définir le tracé et l'état du Ru Gobétue et en contrôler la qualité et les usages,
- Rechercher et vérifier l'état des ouvrages PZ11 et PZG5 implantés sur le terrain limitrophe à l'ouest du site, nouvellement occupé par la maison des « murs à pêches »,
- Poursuite de la surveillance des eaux souterraines sur site et hors site, selon les modalités suivantes :
  - Fréquence semestrielle : PZ1, PZ11, PZ12, PZ7, PZ6, PZ8,
  - Fréquence annuelle : PZ5, PZ3, PZ2, PZ4, PZ9, PZ10,
  - Paramètres : BTEXN + COHV,
  - Piézométrie globale à chaque campagne,
  - Le nivellement de l'ensemble du réseau par un géomètre lorsque l'ensemble des puits des « murs à pêches » auront pu être localisés,
- Poursuivre la surveillance de l'air ambiant extérieur et dans les bâtiments 1, 4 et 5
- Pérenniser les mesures d'aération de ces bâtiments,
- Poursuivre la surveillance semestrielle des piézaires hors site et des puits privés n°10 et n°11 et du ru Gobétue,
- Accompagner le réaménagement futur du site avec un plan de gestion.

## V.6 Juin 2107 : enquête de proximité et prélèvements d'eau souterraine

□ **Enquête de proximité**

Une enquête de proximité a été réalisée en juin 2017 dans le secteur des « murs à pêches » afin de recenser l'ensemble des puits et de définir le tracé et l'état du Ru Gobétue avec le concours de la mairie de MONTREUIL (rapport SUEZ réf. U2 17 0930 V2 du 13/10/2017). Sur les 111 parcelles visitées :

- 10 puits ont été localisés,
- Parmi ces 10 puits, 8 peuvent faire l'objet d'un prélèvement d'eau souterraine,
- Plusieurs de ces puits sont utilisés pour des usages d'arrosage de jardin, y compris potager.

### ❑ Analyses de l'eau des puits privés

Les analyses mettent en évidence la présence d'une teneur supérieure à la valeur de référence pour l'eau potable en tétrachloroéthylène dans les eaux souterraines au droit du puits privé n°8 situé à environ 250 m à l'ouest du site en aval hydraulique en cohérence avec les résultats antérieurs mesurés au droit des puits n°10 et 11 (respectivement situés à environ 200 et 150 m à l'ouest du site). Pour rappel, ce puits n°8 est à usage d'irrigation ornementale et d'un potager.

Les 5 autres puits ne présentent pas d'impact en BTEX et COHV, seules de faibles teneurs en COHV sont mesurées au droit du puits 21 et des traces au droit du puits 23. Ces 7 puits ont permis de délimiter l'impact du site vers le sud-ouest (puits n°20), le nord-est (puits n°21) et le nord-ouest éloigné (puits n°12, 22 et 23).

Par contre, l'impact en COHV hors site n'est pas cerné, du fait de l'absence de puits prélevables :

- Au-delà des ouvrages n°8, n°10 et n°11 à l'ouest,
- Vers le nord hors site. Néanmoins aucun puits n'a été repéré dans cette zone (à confirmer sur 2 parcelles qui n'ont pas pu être visitées).

### ❑ Analyses de l'eau du ru Gobétue

Le tracé du ru n'a pas pu être mieux défini lors de l'enquête de proximité. Pour rappel au droit du site, le Ru Gobétue est supposé passer en limite nord du site. Néanmoins, celui-ci n'est pas visible et son état n'est pas connu (sec, écoulement faible ?) sur ce tronçon. Seule une portion d'une dizaine de mètres s'écoulant faiblement d'est en ouest a été repérée en août 2016 à environ 60 m en aval hydraulique du site (à l'ouest du site).

Les prélèvements réalisés en 2017 sur le Ru Gobétue ont confirmé la pollution identifiée en COHV. Cette dernière n'a pas pu être délimitée du fait du faible linéaire disponible de ru réellement en eau.

### ❑ Recommandations

Suite aux résultats de l'enquête de proximité, SUEZ REMEDIATION a recommandé :

- De respecter l'arrêté du maire du 15 juin 2009 d'interdiction d'utilisation de la nappe superficielle pour des usages alimentaires et pour l'arrosage des cultures maraîchères,
- Plus largement d'interdire tout type d'usage de l'ensemble des puits privés hors site en direction de l'ouest (impact avéré à 250 m du site non délimité) et du nord (impact à vérifier) compte tenu du type de pollution identifié dans les eaux souterraines (composés très volatils donc risque d'inhalation),
- De réaliser un nivellement de l'ensemble des puits repérés par un géomètre expert afin notamment d'affiner le sens d'écoulement des eaux souterraines sur le périmètre d'étude,
- D'intégrer au réseau de surveillance du site d'étude les 6 nouveaux puits localisés (n°8, 12, 20, 21, 22, 23) et de réaliser des prélèvements de ces puits lors de la prochaine campagne en octobre 2017 afin de confirmer les résultats d'analyses de juin 2017.

## V.7 2017 et mai 2018 : SUEZ REMEDIATION – Surveillance des eaux souterraines/ air ambiant / Eau du robinet

### □ Investigations des milieux

Compte tenu de l'environnement sensible du site et des concentrations importantes dans les eaux souterraines et conformément aux conclusions de la réunion en préfecture du 11/09/2015, les prestations suivantes ont été menées en 2017 et mai 2018 :

- La poursuite de la surveillance sur site des milieux eaux souterraines et air ambiant,
- La poursuite de la surveillance des milieux eaux souterraines et gaz du sol hors site au sud vers les habitations. A noter que les ouvrages hors site à l'ouest du site (PZ11 et PZG5) ont été recouverts lors de l'aménagement de la maison des « murs à pêches » et ne sont plus accessibles (seule campagne de prélèvement en avril 2015),
- Le prélèvement de piézomètres hors site en limite ouest du site et en limite est du site (mise en place en août 2017),
- Sur les parcelles des « murs à pêches » en hors site plus éloigné, le prélèvement de huit puits\* (excepté en direction du nord) et du ru Gobétue (~60 m à l'ouest du site).

\*En mai 2018, prélèvement uniquement de 3 puits (seuls puits identifiés comme impactés) en hors site éloigné vers l'ouest suite aux recommandations à l'issue de la campagne d'octobre 2017

Ces campagnes ont montré des résultats comparables aux campagnes précédentes.

### □ Schéma conceptuel

En synthèse, au regard du schéma conceptuel, les risques sont liés :

- Sur site :
  - Aux usages de l'eau du robinet (concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour l'eau potable),
  - À l'inhalation de substances volatiles suite au dégazage depuis les sols et les eaux souterraines vers l'air ambiant des bâtiments,
  - Dans une moindre mesure, à l'ingestion accidentelle de sol, au contact cutané et à l'inhalation de poussières.

Le risque d'inhalation de substances volatiles sur site fait l'objet d'une réévaluation régulière (4 campagnes d'air ambiant par an). **La qualité de l'air dégradée reste compatible avec l'usage actuel des bâtiments 3, 5 et 8, mais non compatible avec l'usage des bâtiments 1 et 4.** L'accentuation des mesures d'aération dans ces bâtiments est recommandée. Ce dispositif transitoire est suffisant en l'état dans la mesure où des travaux de dépollution vont être engagés à court terme.

- Hors-site :
  - Aux usages des eaux souterraines notamment au droit des puits privés (impact en TCE dans les trois puits privés entre 150 et 250 m à l'ouest du site en position aval hydraulique dont un des puits est à usage d'arrosage pour un potager),
  - Aux usages des eaux superficielles (concentration supérieure aux valeurs de référence en TCE et PCE dans le ru Gobétue à 60 m à l'ouest de site en aval hydraulique),
  - À l'inhalation de substances volatiles suite au dégazage de ces substances présentes les eaux souterraines vers les bâtiments (impact non délimité vers le nord et l'ouest). A noter que le prélèvement d'air ambiant réalisé en janvier 2018 dans la maison des « murs à pêches » (bungalow) a mis en évidence une compatibilité avec l'exposition des usagers. Ce prélèvement a donc été arrêté depuis cette date à la demande de l'EPFIF.

### □ **Recommandations**

Les recommandations suivantes ont été émises :

- Maintenir l'interdiction de consommation des eaux distribuées par le réseau sur le site. Seule une campagne complémentaire d'analyse de l'eau de la canalisation rénovée pour l'usage du brasseur est recommandée, à réaliser en juillet 2018 pour les COHV, afin de confirmer l'absence de PCE et TCE.
- De respecter l'arrêté du maire du 15 juin 2009 d'interdiction d'utilisation de la nappe superficielle pour des usages alimentaires et pour l'arrosage des cultures maraîchères et plus largement d'interdire tout type d'usage des eaux souterraines et notamment de l'ensemble des puits privés hors site en direction de l'ouest (impact avéré en TCE à 250 m du site non délimité) et du nord (impact à vérifier) compte tenu du type de pollution identifié (composés très volatils donc risque d'inhalation),
- La poursuite de la surveillance des eaux souterraines sur site mais également hors site, les modalités de cette surveillance proposées par SUEZ REMEDIATION sont les suivantes :
  - Fréquence semestrielle : PZ12, PZ7, PZ6, PZC, PZA, puits n°8, n°10 et n°11 (l'arrêt de la surveillance des 5 autres puits compte tenu de l'absence d'impact),
  - Fréquence annuelle : PZ1, PZ8, PZ5, PZ3, PZ2, PZ4, PZ9 et PZ10,
  - Paramètres : BTEXN + COHV,
  - Piézométrie globale à chaque campagne,
- De poursuivre la surveillance de l'air ambiant extérieur et dans les bâtiments 1, 4 et 5,
- D'accentuer les mesures d'aération des bâtiments notamment 1 et 4 (dispositif suffisant en l'état dans la mesure où des travaux de dépollution vont être engagés à court terme),
- De poursuivre la surveillance semestrielle du piézair hors site et du ru Gobétue,
- D'accompagner le réaménagement futur du site avec un plan de gestion.

## **V.8 Mars 2018 : SUEZ Remediation – Diagnostic - Reconnaissance de la qualité des milieux sols, gaz du sol, eaux souterraines et air ambiant**

Afin de disposer des données nécessaires au réaménagement du site, des reconnaissances complémentaires de la qualité des sols, gaz du sol, eaux souterraines et air ambiant ont été réalisées selon un cahier des charges élaboré par BURGEAP, conseil de BOUYGUES IMMOBILIER / URBANERA :

- 19 sondages ont été réalisés au droit du site par SUEZ REMEDIATION (T1 à T16, T29 à T31 et T35 à T37), et 15 sondages par BURGEAP selon le protocole de prélèvement spécifique MACAOH (T16, T17, et T19 à T34). L'ouvrage T18 n'a pas pu être réalisé,
- Prélèvement et analyse d'eau souterraine dans 9 ouvrages préexistants (PZ1, PZ2, PZ3, PZ4, PZ5, PZ7, PZ9, PZA et PZC),
- Implantation de 4 piézairs (Pza1, Pza2, Pza3, Pza4), prélèvement et analyse des gaz du sol en PZa1 et PZa4 (prélèvement impossible en Pza2 et Pza3 compte tenu de la présence d'eau dans ces ouvrages),
- Prélèvements et analyses d'air à l'intérieur de deux bâtiments (A1 et A2).

Les résultats montrent :

- Des impacts significatifs dans les sols en COHV et en BTEXN sur la majorité des sondages avec une pollution concentrée au droit des bâtiments 1 et 2 et dans l'allée centrale. Des impacts ponctuels dans les sols en HC C10-C40, en HAP et PCB sont détectés, notamment au droit T31 au niveau du parking. De plus, des anomalies en métaux sont présentes dans l'horizon de surface.

- Un fort impact en COHV dans les eaux souterraines (suspicion de produit pur) et en BTEXN, HC C5-C40 et HAP principalement au droit des piézomètres PZ2 à PZ5 (bâtiments 1, 2 ou à proximité) et dans une moindre mesure en PZ7 et PZA.
- Une forte teneur en tétrachloroéthylène dans les gaz du sol au droit de Pza4 (bâtiment 3) et des teneurs faibles en BTEX et plus ponctuellement en COHV au droit des deux piézaires prélevés.
- Un dépassement de la valeur repère du HCSP pour le trichloroéthylène dans l'air du bâtiment 4 (point de prélèvement A2) sans dépassement de la valeur d'action rapide.

## V.9 Mars 2018 : SUEZ Remediation - Essais de terrain, essais de pompage, quantification de la productivité de la nappe

Ce rapport présente les modalités de réalisation et les résultats d'essais de terrain visant à caractériser les propriétés hydrodynamiques des eaux souterraines. Le programme de ces essais a été défini en collaboration avec BURGEAP, conseil de BOUYGUES IMMOBILIER / URBANERA.

L'interprétation des données collectées a permis de mettre en évidence :

### □ Essai de puits (essai par paliers)

L'essai a montré :

- Un rabattement important dans l'ouvrage même à faible débit (un pompage > 0,06 m<sup>3</sup>/h peut générer un risque de dénoyage),
- La faible productivité de la nappe.

Ces données ont permis de dimensionner l'essai de pompage longue durée.

### □ Essai de nappe (essai de pompage de longue durée)

Le risque de dénoyage de l'ouvrage à 0,06 m<sup>3</sup>/h a été confirmé après 50 minutes, la capacité de pompage disponible étant supérieure à la productivité de la nappe. Un nouvel essai a été réalisé avec un débit de 0,03 m<sup>3</sup>/h. Il a montré un milieu très peu productif (perméabilité K estimée à 5.10<sup>-7</sup> m/s).

### □ Essai Slug

Un essai slug a permis d'affiner les résultats dans cette gamme de faible perméabilité de la nappe :

- Transmissivité T ≈ 4,5.10<sup>-5</sup> m<sup>2</sup>/s ;
- Perméabilité K ≈ 7 10<sup>-6</sup> m/s.

## V.10 Sept. 2018 : SUEZ Remediation - Evaluation de la compatibilité sanitaire pour les habitations hors site au sud vis-à-vis du dégazage de la nappe – IEM

L'extension de la pollution concentrée dans les eaux souterraines est limitée (teneurs modérées lors des cinq dernières campagnes en PZ12) au sud hors site, en direction de la zone d'habitations la plus dense et la plus proche du site.

Dans ce contexte, l'EPFIF, en cohérence avec la demande formulée par la préfecture lors de la réunion du 22 mai 2018, a demandé de confirmer que les concentrations mesurées dans le piézair hors site (PZG6, à côté de PZ12) ne sont pas de nature à présenter un risque pour les habitations au sud du site, par une évaluation du risque sanitaire, conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites pollués.

Au regard de la méthodologie de gestion de sites et sols pollués d'avril 2017 et compte tenu des usages constatés considérés, l'évaluation des risques sanitaires a été réalisée selon la méthodologie « Interprétation de l'Etat des Milieux » (IEM) : prise en compte d'une exposition des habitants au sud du site par inhalation de substances volatiles après leur dégazage depuis les eaux souterraines, dans une maison de plain-pied (la présence de sous-sol est très peu probable en raison de la faible profondeur de la nappe, moins de 3 m de profondeur).

La qualité de l'air ambiant a été modélisée à partir des résultats des gaz du sol. Les teneurs dans les gaz du sol sont issues du piézair PZG6 situé à proximité des habitations et du PZ12.

**Les calculs de risques IEM réalisés ont mis en évidence la compatibilité de la qualité du sous-sol pour la voie d'inhalation de substances ayant dégazé dans les habitations depuis les eaux souterraines. Aucune recommandation n'a été émise pour la zone au sud du site.**

La vérification globale, à l'issue du traitement, de la compatibilité des différents usages constatés hors site, a été recommandée, ainsi que la vérification, à l'occasion des campagnes de surveillance de la qualité des milieux, de l'apparition éventuelle de fractions aromatiques / aliphatiques et de naphthalène dans les gaz du sol, et l'évolution des teneurs en benzène.

Nota : Les traceurs du risque sont le benzène et le naphthalène pour le risque cancérigène et les fractions aromatiques des hydrocarbures pour le risque non cancérigène. Ces fractions, comme le naphthalène, n'ont pas été détectées dans les gaz du sol, mais modélisées à hauteur de leur limite de détection dans les gaz du sol, car elles sont présentes dans les eaux souterraines. Leur éventuelle apparition dans les gaz du sol, comme l'évolution du benzène, est à surveiller.

## V.11 Déc. 2018 : BURGEAP - Compte rendu d'essais de traitabilité

Parallèlement à son plan de gestion, BURGEAP a présenté les modalités de réalisation et les résultats d'essais de traitabilité du milieu souterrain, à savoir :

- Venting (essai in-situ)
- Extraction multi-phase (essai in-situ),
- Réduction chimique et biologique :
  - Essai d'injection in-situ
  - Essai de réduction par Fe0 au laboratoire
  - Essai de réduction biologique au laboratoire

Les résultats sont les suivants :

### □ Venting

Les essais in-situ montrent un potentiel d'extraction des COHV et des BTEX par venting, avec un rayon d'action de 3 m. La biodégradation des BTEX (effet bioventing) n'est pas démontrée. Les hétérogénéités lithologiques du milieu souterrain sont à prendre en compte pour traiter l'ensemble de la zone non saturée.

### □ Extraction multi-phase

L'essai in-situ montre que l'EMP est fonctionnelle. Le rayon d'influence d'un ouvrage d'extraction au minimum sera de 6 à 8 m, avec un débit qui n'excèdera pas 100 à 150 l/h par pointe. Il n'a pas été extrait de phase organique pure pendant l'essai.

Le rapport recommande de réserver cette technique aux secteurs où de la phase libre mobile est présente (cas du secteur du sondage T34 uniquement). BURGEAP souligne également que les flux de

polluants dans les effluents liquides et gazeux extraits étaient faibles et que la mise en œuvre de cette technique nécessitera l'utilisation de pompe beaucoup plus puissante notamment pour en optimiser la durée.

#### ❑ Réduction chimique et biologique

Les essais de laboratoire montrent une bonne efficacité des processus de réduction (abattements envisagés supérieurs à 90%) :

- Pour le TCE et le PCE (COHV), par action chimique du Fe<sub>0</sub>,
- Pour les BTEX, un abattement des teneurs en présence d'un réducteur chimique (fer »0 ») est mis en évidence.. Toutefois, pour une meilleure maîtrise du traitement, il sera nécessaire de comprendre ce processus au préalable.
- Pour les COHV et BTEX, dans le cadre des essais de traitabilité menés par BURGEAP, les résultats des analyses de biologie moléculaire montrent que les potentiels de biodégradation en condition anaérobie sont présents. Pour autant, les essais expérimentaux exécutés en laboratoire montrent des résultats non probants pour l'abattement des teneurs en BTEX et en COHV.

Le rayon d'action de l'injection dans les marnes est évalué entre 1 et 1,50 m.

## V.12 Déc. 2018 : BURGEAP - Plan de gestion

Ce rapport synthétise l'ensemble des données disponibles à date, met à jour le schéma conceptuel, et propose un plan de gestion de la pollution du site et de la parcelle à l'est du site EIF par l'intermédiaire d'un bilan coût-avantages. Ce plan de gestion est établi pour la mise en œuvre du projet de réaménagement porté par BOUYGUES IMMOBILIER/URBANERA : futur usage mixte d'activités artisanales, logements et hôtellerie avec réutilisation de 3 des bâtiments du site.

#### ❑ Synthèse de la qualité des milieux

Deux zones principales de pollution des sols sont identifiées :

- En partie nord-ouest, le sondage T31 présente des teneurs très fortes en COHV (environ 10 000 mg/kg) et hydrocarbures (environ 50 000 mg/kg), et dans une moindre mesure en BTEX (environ 20 mg/kg), PCB (12 mg/kg) à 1 m de profondeur. Cette zone non cernée est supposée ponctuelle,
- Au droit des bâtiments 1 et 2, des sondages ont mis en évidence des anomalies en composés organiques avec des teneurs fortes en BTEX jusqu'à 1 200 mg/kg et en COHV jusqu'à 4 000 mg/kg en surface et en profondeur.

Un impact important est présent dans les eaux souterraines :

- Très fortes teneurs au droit des ouvrages Pz1 à Pz4 (à proximité des bâtiments 1 et 2), en COHV et en BTEX (plusieurs dizaines, voire centaines de mg/l pour la somme des concentrations des polluants de chacune de ces familles),
- La présence de sous-produits de dégradation montre que la dégradation biologique des COHV est active,
- Les concentrations en aval hors site montrent la présence d'un panache de pollution dissoute en COHV (moins de 10 mg/l en PZ12 à l'ouest du site),
- Les concentrations en BTEX hors site sont faibles (maximum de 30 µg/l pour la somme).

Dans les gaz du sol :

- Un fort impact est présent au droit du bâtiment 2 (de l'ordre de 1 000 mg/m<sup>3</sup> en hydrocarbures et BTEX, et plusieurs milliers de mg/m<sup>3</sup> en COHV). Les teneurs sont moindres dans les autres ouvrages sur site,
- Hors site, les gaz du sol sont impactés par les mêmes composés, avec des teneurs inférieures

à 1 mg/m<sup>3</sup> pour chacune de ces familles de polluants.

La qualité de l'air des bâtiments du site est dégradée pour les hydrocarbures, le benzène et les COHV, avec des dépassements de certaines valeurs de référence.

L'eau du robinet du site est impactée par des COHV et est impropre à la consommation (teneurs en TCE et PCE dépassant les limites de potabilité, utilisation interdite sur site).

#### □ Bilan de masse

Une étude de la répartition des concentrations a montré des seuils de coupure de 200 mg/kg et 250 mg/kg pour les sommes des concentrations, respectivement en BTEX et COHV.

Les parties du site présentant des concentrations supérieures à ces seuils de coupure contiennent de l'ordre de 90 % de la masse de chacune de ces familles de polluants, soit environ 10 t de BTEX et 15 t de COHV, répartie à environ 46 % en zone non saturée et 54 % en zone saturée. La présence de phase pure de COHV est estimée possible à partir d'une concentration de 260 mg/kg.

Ces seuils de coupure ont été proposés comme seuils de dépollution. Ils permettent de discerner deux zones sources sol concentrées : la zone principale sous les bâtiments 1 et 2 et la zone à proximité de T31.

#### □ Plan de gestion

Les mesures de dépollution envisageables pour les deux sources concentrées identifiées (T31 et zone principale) ont été comparées par un BCA (Bilan Coûts- Avantages). Les solutions retenues sont :

- L'excavation et le traitement hors site de la zone T31,
- Pour la zone principale :
  - Traitement par réduction in-situ,
  - Traitement de la zone saturée par venting,
- Ponctuellement en T25, excavation et traitement sur site par ventilation mécanique,
- Ponctuellement en T34, excavation et traitement hors site, ou extraction multi-phase.

En complément, les mesures suivantes ont été proposées :

- Evacuation dans une filière adaptée des terres excavés pour les besoins du chantier (fondations), décapage de surface,
- Mesures constructives sous les bâtiments, pour limiter le dégazage vers l'intérieur des bâtiments,
- Vidange d'une fosse contenant des effluents pollués.

Par ailleurs, sont recommandés :

- Des reconnaissance complémentaires pré-travaux pour préciser l'extension des zones à traiter,
- La poursuite de la surveillance de la qualité des milieux,
- Des restrictions d'usage sur site.

#### □ Analyse des Risques Résiduels (ARR) prédictive

Une ARR prédictive a été réalisée pour chacune des zones du futur projet de réaménagement de BOUYGUES IMMOBILIER / URBANERA.

Cette étude a montré que l'état du site, après application du plan de gestion proposé et mise en œuvre de dispositions constructives pour limiter le dégazage vers les futurs bâtiments (vide-sanitaire ventilé, drainage des gaz sous bâtiment) sera compatible avec les usages envisagés par Bouygues Immobilier/Urbanera.

Il est recommandé par BURGEAP de réaliser des piézajirs pour réduire les incertitudes de cette ARR. Il est également recommandé de travailler sur les dispositions constructives pour les adapter au mieux.

## VI. SYNTHÈSE DE LA QUALITE DES MILIEUX ET SCHÉMA CONCEPTUEL

L'ensemble des données recueillies est présenté sous forme d'un schéma conceptuel. Il précise de manière synthétique les sources de pollution potentielles au droit du site, les voies de transfert, les milieux d'exposition potentiels, les cibles et les voies d'exposition pour les usagers du site et pour l'environnement du site.

Les caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques des substances présentes ou suspectées (Cf. Annexe 4) ont été prises en compte pour établir le schéma conceptuel.

### VI.1 État de la qualité des milieux

#### VI.1.1 Synthèse sur la qualité des milieux

Le tableau ci-après présente la synthèse des données disponibles sur la qualité des milieux.

Des plans d'implantations de l'ensemble des investigations menées et des cartographies synthétiques de la qualité des milieux sont présentés en Annexe 2-1 et Annexe 3.

Les tableaux de résultats d'analyses de l'ensemble des campagnes d'investigations sont joints en Annexe 3.

**Tableau 2 : Synthèse de la qualité des milieux**

	Zones polluées		proximité de T31	zone principale
<b>SOURCE</b>	Milieux concernés		Sols Eaux souterraines	Sols Eaux souterraines
	Sondage/ouvrage concerné		T31	S9-2013, S10-2013, T17, T19, T21, T25 à T28, T32 à T34
	Polluant principal		COHV, hydrocarbures (fractions > C20)	COHV, BTEX
	Localisation de la pollution		De la surface à 1,5-2 m, puis de 3,5 à plus de 4 m Phase libre à 2 m	De la surface à plus de 4 m de prof.
	Zone de pollution délimitée?		Cernée verticalement (jusque vers 4,5 m de prof.), mal délimitée horizontalement (estimatif de 100 m <sup>2</sup> en première approche)	Verticalement : cernée (jusque vers 4,5 m de prof.) Zone cernée horizontalement mais délimitation à préciser (estimatif de 1400 m <sup>2</sup> en première approche)
	Concentration maximale		1 m : environ 13000 mg/kg en COHV et 52000 mg/kg en HC	COHV : environ 4000 mg/kg en T25 à 3,5 m de prof. Suspicion de présence de phase libre. BTEX : environ 9000 mg/kg en T34 à 3,2 m de prof.
<b>MILIEUX IMPACTES PAR LES SOURCES</b>	Eaux souterraines	Sur site	Très fort impact en BTEX et COHV (plusieurs centaines de mg/l, suspicion de présence de phase libre)	
		Limite aval	Impact fort en COHV (plusieurs dizaines à centaines de mg/l en PZ3, PZ5 et PZ7), et en BTEX (quelques dizaines de mg/l en PZ3 et PZ5)	
		Aval hors-site	Impact en COHV à l'ouest : de l'ordre de 5 mg/l en PZA, teneurs s'atténuant plus à l'ouest au niveau des puits privés n°8, 10 et 11 (de l'ordre de 0,15 mg/l) Impact en COHV au sud : de l'ordre de quelques mg/l en PZ12; usage des puits interdit par arrêté municipal	
	Eaux superficielles - hors site		Impact sur le ru de Gobétue, en COHV uniquement (plusieurs centaines de µg/l)	
	Air ambiant sur site		Impact en COHV et BTEX sur la qualité de l'air intérieur (dépassement de valeurs de référence en benzène, TCE, PCE et TCM sur certaines zones)	
	Eaux du réseau		Impact sur la qualité de l'eau du robinet (dépassement de la valeur eau potable pour TCE+PCE) ; usage interdit sur ces points	

### ❑ Autres polluants

Sur la majorité des sondages où les métaux ont été analysés, des anomalies en métaux, principalement en cuivre, mercure, plomb et zinc ont été observées (teneurs supérieures au bruit de fond naturel national – ASPITET).

Sur la zone T31, outre les COHV et les hydrocarbures, la zone T31 présente en surface de fortes teneurs en plusieurs métaux et la présence significative de PCB (12 mg/kg). Ces composés n'ont été identifiés que ponctuellement, et ne constituent pas des traceurs de la pollution du site.

### ❑ Extension de la pollution

Les mesures PID réalisées lors des sondages, montrent que la pollution s'estompe à partir de 4,5 m de profondeur, dans les argiles vertes.

La surface totale impactée par des BTEX ou des COHV est estimée à :

- 1 400 m<sup>2</sup> en se basant strictement sur l'emprise des zones polluées en BTEX ou en COHV (cf. 0),
- 2 420 m<sup>2</sup> dans le rapport de PG de BURGEAP.

La zone couverte par la surface estimée par BURGEAP n'est pas précisée. Elle pourrait correspondre une surface englobant la zone principale et la zone T31, en tenant compte des incertitudes sur leurs extensions (notamment en ce qui concerne T31).

Les volumes pollués ont également fait l'objet de plusieurs estimations :

- Volume pollué de 7400 m<sup>3</sup> selon le bilan matière de BURGEAP,
- Volume maximal issu du produit de la surface impactée par l'épaisseur de 4,5 m, soit entre 6300 et 11000 m<sup>3</sup> environ, pour des surfaces respectives de 1 400 et 2 420 m<sup>2</sup>.

### ❑ Influence du protocole de prélèvement des échantillons de sol

Pour les sondages réalisés par BURGEAP (T16, T17, et T19 à T34), un protocole spécifique de prélèvement des échantillons de sol a été adopté, afin de minimiser les pertes de composés volatils dans la chaîne prélèvements/analyses.

De manière qualitative, les prélèvements réalisés selon le protocole MACAOH occasionnent moins de perte de composés volatils lors de l'échantillonnage que des prélèvements standards. Il n'est cependant pas possible de quantifier une éventuelle différence dans les conditions du site du fait de :

- L'absence de prélèvements et analyses en doublons. Il est à noter que l'obtention de doublons de qualités identiques est très difficile étant donnée l'hétérogénéité du milieu sol,
- Des laboratoires et des protocoles analytiques différents pour les deux types d'échantillons.

Ainsi, il est recommandé de définir un protocole de référence commun pour la suite du projet, et notamment pour le suivi des travaux de dépollution. Au regard des gammes de concentrations en jeu, le protocole de prélèvement standard apparaît adapté.

Dans la suite de l'étude, nous ne prendrons pas en compte le type de protocole d'échantillonnage dans nos interprétations.

## VI.1.2 Distribution des concentrations

Les résultats présentés dans ce chapitre sont ceux du plan de gestion de BURGEAP : il n'a pas été jugé utile de réitérer l'exploitation et l'interprétation des mêmes données avec les mêmes outils pour aboutir aux mêmes résultats.

### □ Somme des concentrations en COHV

L'étude de la répartition des concentrations en COHV réalisée par BURGEAP montre l'existence d'un seuil de coupure pour la somme des teneurs en COHV vers 240 mg/kg MS.

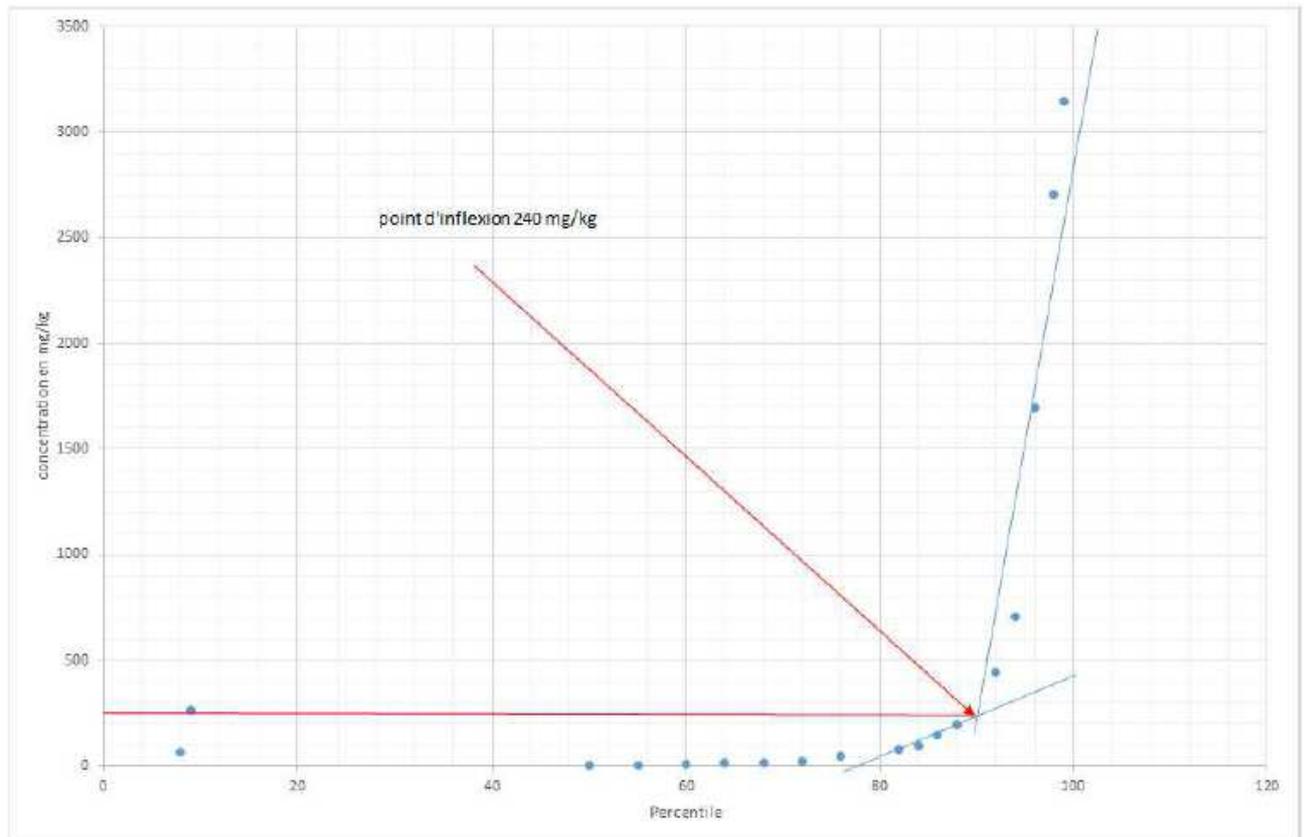
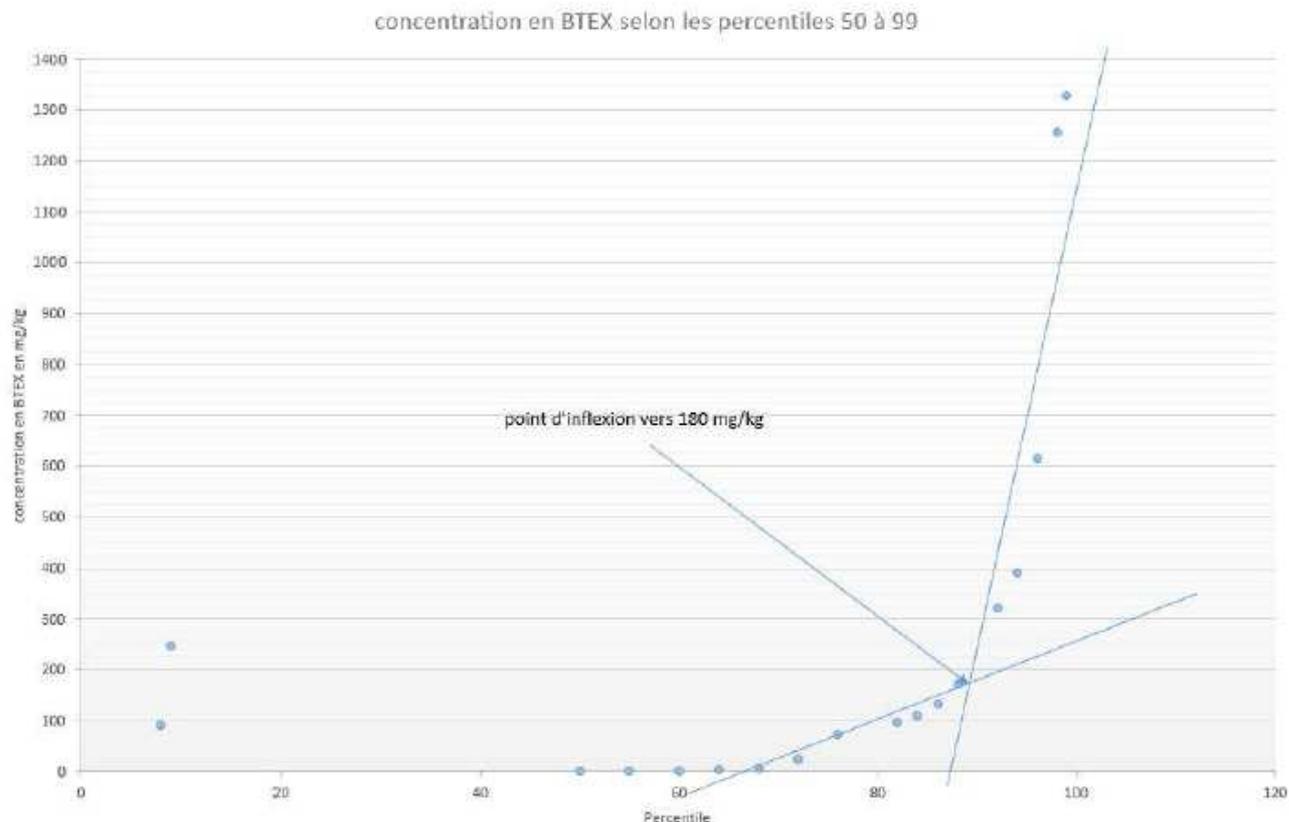


Figure 5 : Fréquence cumulée des concentrations dans les sols – somme des COHV (source : BURGEAP)

### □ Somme des concentrations en BTEX

L'étude de la répartition des concentrations en BTEX réalisée par BURGEAP montre l'existence d'un seuil de coupure pour la somme des teneurs en BTEX vers 180 mg/kg MS.



**Figure 6 : Fréquence cumulée des concentrations dans les sols – somme des BTEX (source : BURGEAP)**

## VI.1.3 Bilan massique

### □ COHV

Pour différentes gammes de concentrations, la masse de COHV contenue et le volume de sol concerné ont été étudiés (Cf. figure suivante). Il en ressort que :

- L'écart entre les deux courbes est le plus élevé pour un seuil d'environ 250 mg/kg, de l'ordre de grandeur du seuil de coupure identifié par l'étude statistique des concentrations,
- Les sols présentant des teneurs supérieures à cette concentration de 250 mg/kg contiennent environ 92 % de la masse total de pollution en COHV estimée, et représentent approximativement 23 % du volume.

Un seuil de 250 mg/kg pour la somme des COHV est donc pertinent par rapport au rapport de Pareto (80 % de la pollution dans 20 % du volume de sol) classiquement retenu pour définir un seuil de dépollution.

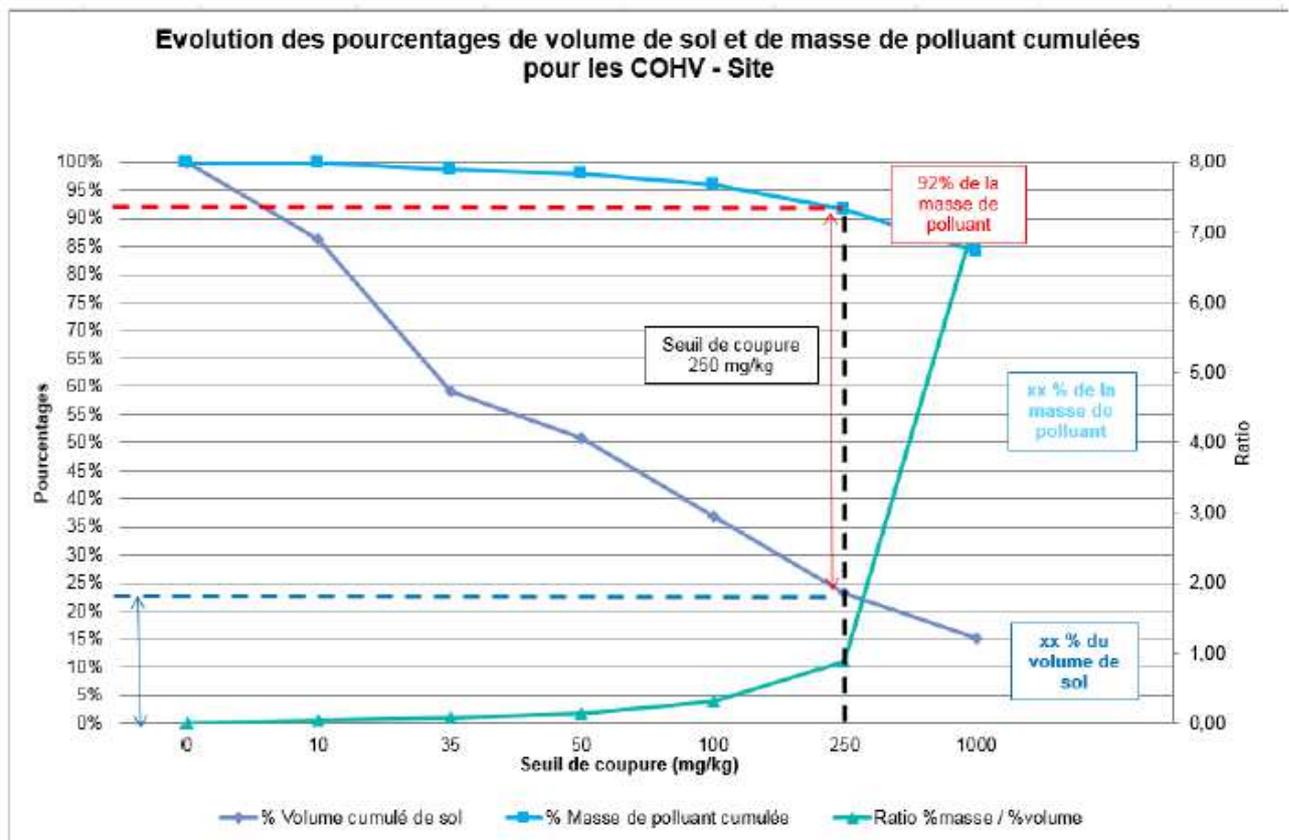


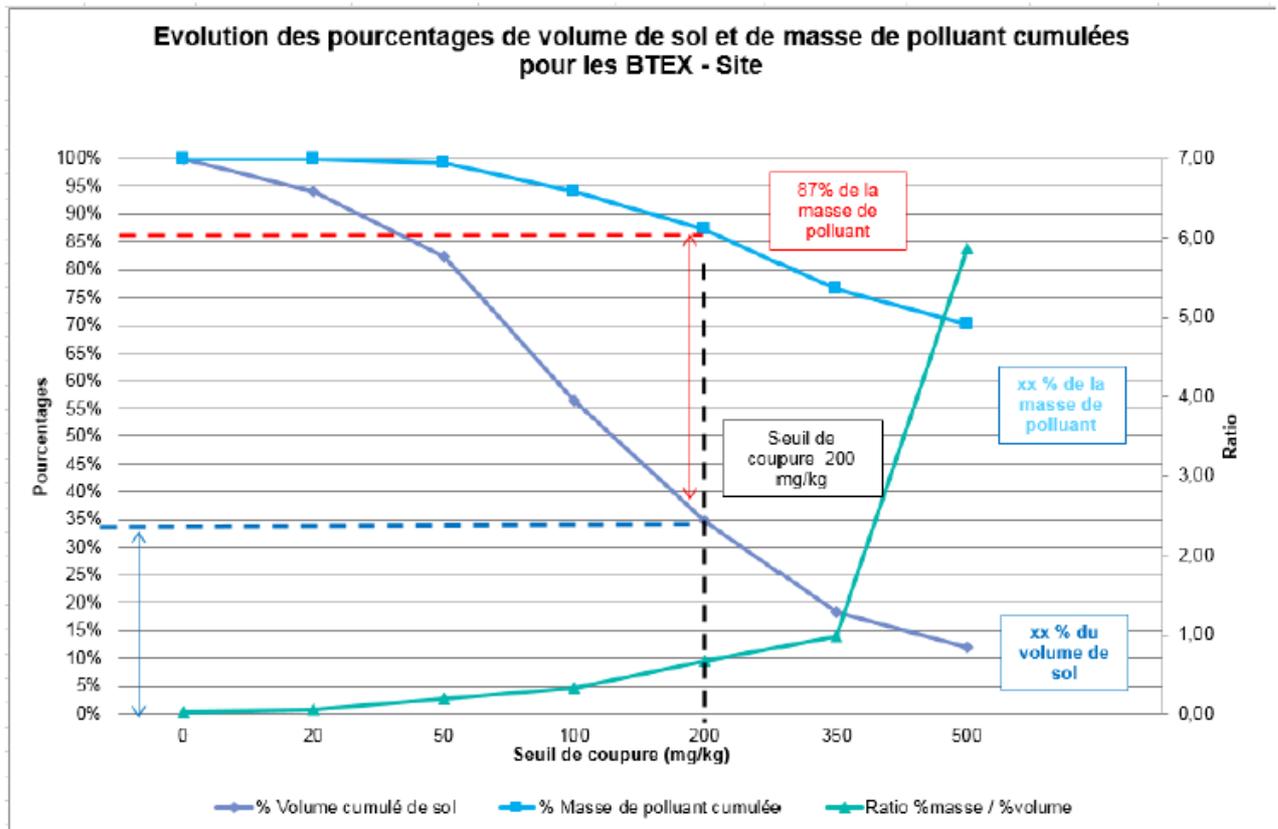
Figure 7 : Proportion de la masse de COHV et volume de sol impacté par gamme de concentration (source : BURGEAP)

□ BTEX

Pour différentes gammes de concentrations, la masse de BTEX contenue et le volume de sol concerné ont été étudiés (cf. figure suivante). Il en ressort que :

- L'écart entre les deux courbes est le plus élevé pour un seuil d'environ 200 mg/kg, de l'ordre de grandeur du seuil de coupure identifié par l'étude statistique des concentrations,
- Les sols présentant des teneurs supérieures à cette concentration de 200 mg/kg contiennent environ 87 % de la masse total de pollution en COHV estimée, et représentent approximativement 35 % du volume.

Un seuil de 200 mg/kg pour la somme des COHV est donc pertinent par rapport au rapport de Pareto (80 % de la pollution dans 20 % du volume de sol) classiquement retenu pour définir un seuil de dépollution.



**Figure 8 : proportion de la masse de BTEX et volume de sol impacté par gamme de concentration (source : BURGEAP)**

#### ☐ Autres composés

La zone T31 présente en surface une très forte concentration en hydrocarbures (52 000 mg/kg en T31 à 1 m), et de fortes teneurs en plusieurs métaux.

Cette pollution n'a pas été prise en compte dans le bilan matière. Elle est cependant incluse dans l'emprise des zones à dépolluer, telle que définie sur la base des seuils de dépollution proposé ci-avant.

La prise en compte du paramètre hydrocarbures pour le bilan matière n'aurait pas modifié le programme de dépollution, car les hydrocarbures ne sont pas des traceurs de la pollution des sols. Hormis cette concentration très élevée en T31, les teneurs détectées dans les sols sur le site sont faibles à modérées (au maximum de l'ordre de 1 000 mg/kg MS).

#### ☐ Synthèse du bilan matière

Le bilan massique réalisé par BURGEAP montre que pour un seuil de dépollution en COHV de 250 mg/kg :

- Plus de 90 % de la masse de COHV est récupérée, soit environ 14 tonnes (masse totale estimée d'environ 15,5 tonnes),
- Cela représente 23% de sol mis en traitement soit environ 3 800 m<sup>3</sup>.

Pour un seuil de dépollution de 200 mg/kg MS en BTEX :

- Environ 90% de la masse de BTEX est récupérée, soit un peu moins de 10 tonnes (masse totale estimée d'environ 11 tonnes),
- Cela représente 35% de sol mis en traitement soit environ 4 500 m<sup>3</sup>.

**Au regard de ces éléments, il est pertinent de retenir les seuils de dépollution de 200 et 250 mg/kg respectivement pour les BTEX et les COHV, qui aboutissent à des taux de dépollution élevés (de l'ordre de 90 %), tout en imitant les volumes de sol à traiter.**

Il est à noter qu'une partie des sols présentant des concentrations supérieures aux seuils de dépollution est impactée à la fois par des COHV et des BTEX. D'après le bilan matière, le volume global de sol présentant des concentrations supérieures à l'un de ces seuils est d'environ 7400 m<sup>3</sup> (environ 3400 m<sup>3</sup> en ZNS et 4000 m<sup>3</sup> en ZS).

## VI.2 Usage et aménagements considérés

### □ Usages et aménagements sur le site :

Les données concernant le projet envisagé sont celles prises en compte dans l'étude Plan de gestion de BURGEAP, sur la base notariale en phase concours projet fournie par Bouygues Immobilier/UrbanEra. La localisation des emprises bâties et usages futurs des locaux disponibles étant celles disponibles en date du 28/06/2018. Le plan du projet tel que présenté dans le plan de gestion de BURGEAP est présenté ci-dessous. Le plan du projet transmis par l'EPFIF en mars 2019, est joint en Annexe 2-2.

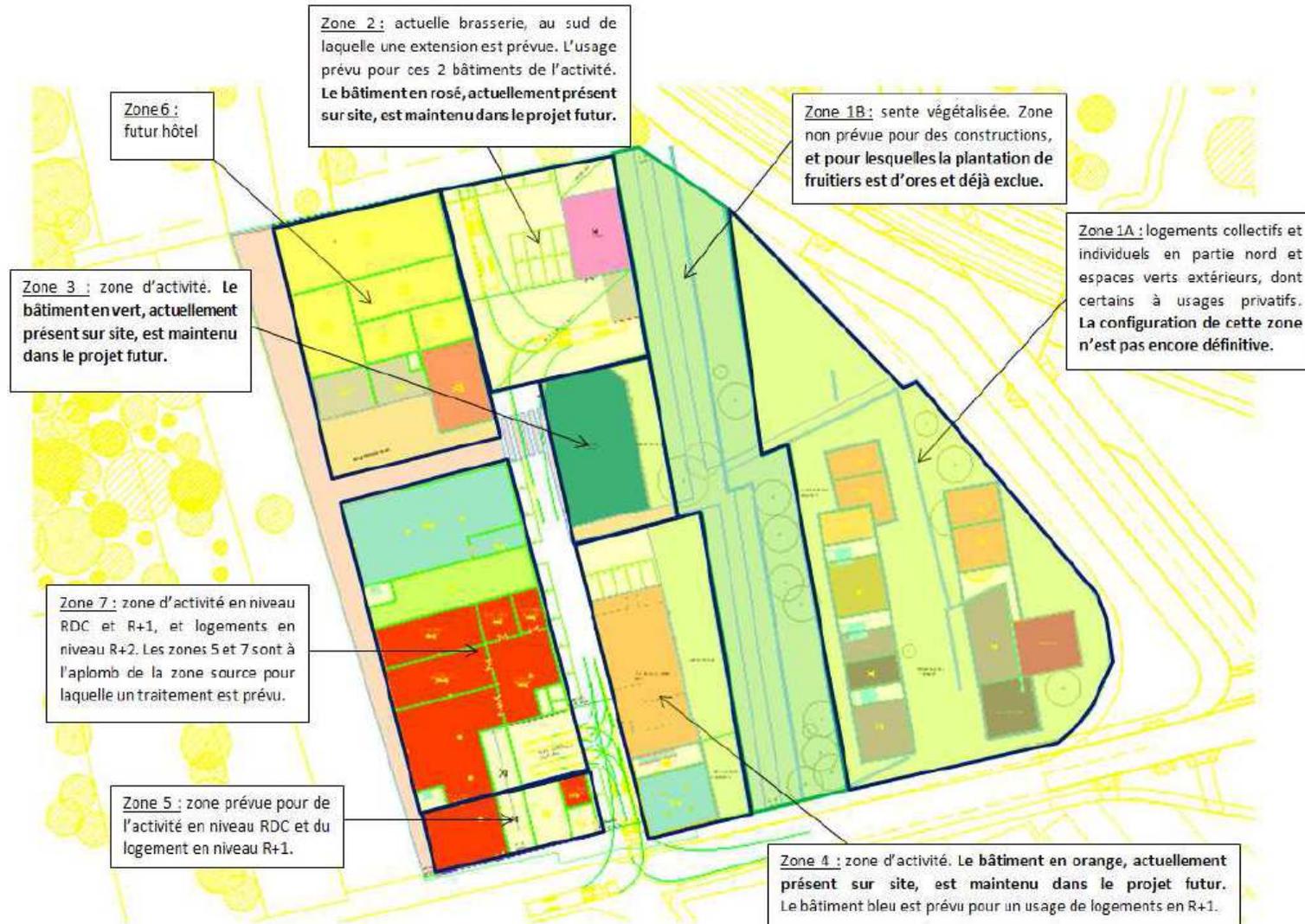
Les données projet disponibles sont les suivantes :

- Zone 1b : sente végétalisée sans plantation d'arbres fruitiers,
- Zones 2 et 3 : usage artisanal avec réutilisation des bâtiments existants (bâtiments 7 et 4),
- Zone 4 : usage artisanal avec réutilisation du bâtiment existant (bâtiment 5) et usage mixte artisanal au RDC et résidentiel en R+1 au droit d'une nouvelle construction au sud de la zone,
- Zone 5 : usage mixte commercial au RDC et résidentiel en R+1 au droit de nouvelles constructions,
- Zone 6 : usage hôtelier avec construction d'un hôtel,
- Zone 7 : usage mixte avec des parkings et activités en RDC et R+1, et résidentiel en R+2, avec de nouvelles constructions.
- Les bâtiments conservés (bâtiments 4, 5 et 7) seront rénovés (clos et couverts),
- Les nouveaux bâtiments seront de plain-pied.

### □ Hors du site :

Les usages et aménagements considérés sont les usages actuels constatés et les usages futurs envisagés :

- Parcelle à l'est : actuellement friche et habitations, parcelle incluse dans le projet Bouygues Immobilier/UrbanEra avec construction de logements à usage individuel et collectif et espaces verts dont certains à usage privatif,
- Parcelle à l'ouest : actuellement friches, jardins ouvriers, habitat informel, maison des « murs à pêches » (bungalow), appel à projet en cours pour des activités d'agriculture urbaine,
- Au sud : rue Pierre de Montreuil puis logements individuels,
- Au nord : friches et jardins ouvriers avec quelques habitations,
- Présence de puits privés autour du site, à usage d'irrigation de jardin ornementaux ou potagers, mais dont l'usage est interdit par arrêté municipal,
- Présence d'un ruisseau temporaire au nord et à l'ouest du site (ru Gobétue), sans usage connu. Il est projeté de le remettre en eau dans le cadre du réaménagement de la zone.



**Figure 9 : Plan de localisation des différentes zones d'aménagement (source : BURGEAP)**

## VI.3 Schéma conceptuel et évaluation sommaire des risques d'exposition – usage futur

Le risque induit par un site potentiellement pollué résulte de l'existence conjointe :

- d'une source de pollution,
- d'une voie de transfert de cette pollution,
- d'un enjeu pour cette pollution.

En l'absence de l'un de ces trois facteurs, il n'y a pas de risque d'exposition.

Le schéma conceptuel présenté est basé sur les usages et aménagements futurs sur site, sur les usages et aménagements actuels constatés hors site, et en considérant la qualité actuelle des milieux (absence de mesures de gestion).

Au regard du schéma conceptuel, dans le cadre de l'usage futur du site et des usages actuels et futurs hors site, les risques sont liés :

### □ Sur site :

- À l'inhalation de substances volatiles suite au dégazage des substances volatiles présentes dans les sols et les eaux souterraines,
- À l'exposition depuis les sols de surface en cas d'absence de couverture,
- À l'ingestion de végétaux comestibles sur le site, en cas de présence de tels végétaux sur site,
- Aux usages de l'eau du robinet (concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour l'eau potable), si les canalisations actuellement impactées (et actuellement interdites d'usage potable) sont réutilisées telles quelles, et/ou si les nouvelles canalisations ne sont pas isolées des terres en place,
- À l'exposition liée à l'usage des eaux souterraines, en cas d'usage de la nappe sur site.

### □ Hors-site :

- Aux usages des eaux souterraines hors site, en cas de non application de l'interdiction d'usage des puits situés à l'ouest, en cas de présence de puits au nord ou de puits plus loin à l'ouest, aux usages des eaux superficielles du ru Gobétue (pas d'usage recensé mais fréquentation possible sur les tronçons accessibles),
- À l'inhalation de substances volatiles suite au dégazage de ces substances présentes les eaux souterraines.

Le tableau en page suivante présente les voies d'exposition liées aux sources potentielles recensées et une évaluation qualitative des risques.

Le schéma conceptuel avant mesures de gestion est également présenté sous format graphique en **Annexe 4-2**.

Tableau 3 : Schéma conceptuel avant mesures de gestion : évaluation qualitative

SOURCES	PHENOMENES DE TRANSFERT					MILIEUX D'EXPOSITION	VOIES D'EXPOSITION	CIBLES (ENJEUX)	CONCLUSIONS			
	Voie de transfert	Milieu intermédiaire	Voie de transfert	Milieu intermédiaire	Voie de transfert				Voie d'exposition possible ?	Evaluation qualitative des risques	Justification	
COHV et BTEX dans les sols et les eaux souterraines, métaux dans les sols						Sols de surface	Ingestion accidentelle de sols, contact cutané	Futurs usagers du site	<input checked="" type="checkbox"/> Retenue <input type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input checked="" type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Pas de données projet sur le recouvrement ou non des sols sur le site. Risque potentiel dans l'hypothèse d'absence de recouvrement, compte tenu des anomalies dans les sols (notamment en métaux)	
	Envol de poussières					Air ambiant (poussières)	Inhalation de poussières		<input checked="" type="checkbox"/> Retenue <input type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input checked="" type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré		
	Bioaccumulation					Aliments autoproduits	Ingestion		<input checked="" type="checkbox"/> Retenue <input type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input checked="" type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Plantation d'arbres fruitiers exclue sur la zone 1, mais pas de données projet sur l'interdiction formelle de plantation fruitière et potagère sur l'ensemble du site. Risque potentiel si des plantations fruitières ou potagères sont autorisées sur le site.	
	Dégazage	Gaz du sol	Dégazage			Air ambiant (gaz)	Inhalation de gaz		<input checked="" type="checkbox"/> Retenue <input type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input type="checkbox"/> Potentiel <input checked="" type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Risque identifié vers l'intérieur des futurs bâtiment, neufs ou rénovés, au regard des résultats d'air ambiant actuels.	
	Perméation					Eau du réseau AEP	Contact cutané, ingestion d'eau		<input checked="" type="checkbox"/> Retenue <input type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input type="checkbox"/> Potentiel <input checked="" type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Impact constaté des eaux du réseau AEP sur site, ayant conduit à des interdictions d'usage. Risque identifié dans l'hypothèse d'une réutilisation de ces canalisations et/ou de l'installation de nouvelles canalisations AEP non isolées des terres	
	Perméation	Eau du réseau AEP	Dégazage			Air ambiant (gaz) lors de la douche	Inhalation de gaz		<input checked="" type="checkbox"/> Retenue <input type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input type="checkbox"/> Potentiel <input checked="" type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré		
	Migration verticale	Eaux souterraines				Eaux souterraines sur site	Voies liées au usages des eaux		<input checked="" type="checkbox"/> Retenue <input type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input type="checkbox"/> Potentiel <input checked="" type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Pas de données projet sur l'interdiction d'usage de la nappe au droit du site. Risque identifié en cas d'usage de la nappe.	
	Migration verticale	Eaux souterraines	Dégazage	Gaz du sol	Dégazage	Air ambiant (gaz)	Inhalation de gaz		<input checked="" type="checkbox"/> Retenue <input type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input type="checkbox"/> Potentiel <input checked="" type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Risque identifié vers l'intérieur des futurs bâtiment, neufs ou rénovés, au regard des résultats d'air ambiant actuels.	
	Migration verticale	Eaux souterraines	Migration latérale eaux souterraines			Eaux souterraines hors site	Voies liées aux usages des eaux		Usagers hors-site	<input checked="" type="checkbox"/> Retenue <input type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input checked="" type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Concentrations TCE > valeur eau potable dans des puits privés dont 1 utilisé pour l'irrigation d'un potager à l'aval du site, mais interdiction d'usage de ces puits par arrêté municipal. Risque potentiel si l'interdiction n'est pas appliquée. Risque potentiel pour d'éventuels puits plus à l'ouest et au nord.
	Migration verticale	Eaux souterraines	Migration latérale eaux souterraines	Eaux souterraines hors site	Dégazage	Air ambiant (gaz) hors site	Inhalation de gaz		Résidents/usagers hors site	<input checked="" type="checkbox"/> Retenue <input type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input checked="" type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Au sud : risque évalué compatible : présence de composés volatils dans les gaz du sol hors site au sud, à proximité de résidences, compatibilité selon l'EM menée en 2018. Au nord : risque non évalué mais absence d'habitat formel proche A l'est : pas d'impact suspecté au regard des teneurs dans le piézomètre réalisé sur la parcelle à l'est A l'ouest : impact dans la nappe et présence d'habitat dont la maison des murs à pêche : pas d'impact identifié dans cette maison en 2018 (mais 1 campagne)
Migration verticale	Eaux souterraines	Migration latérale eaux souterraines			Eaux superficielles hors-site	Voies liées aux usages des eaux superficielles (baignade, pêche, activités nautiques...)	Usagers hors-site	<input checked="" type="checkbox"/> Retenue <input type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input checked="" type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Impact constaté sur le ru, pas d'usage actuellement recensé mais certains tronçons sont accessibles		

Voie d'exposition : retenue si existence conjointe (source/vecteur/cible). Si retenue => évaluation qualitative : **Négligeable** : voie écartée (concentrations faibles, zone extérieure ...) ; **Potentiel** : incertitude quant à la qualité du milieu d'exposition (pollution dans les eaux souterraines mais pas d'informations dans les gaz du sol ou l'air ambiant) ; **Significatif** : mesure significative dans le milieu d'exposition (eaux souterraines, air ambiant, eau du réseau...) ; **Avéré** : problème sanitaire (ex eau consommée impactée...).

## VII. PROPOSITIONS DE MESURES DE GESTION

### VII.1 Démarche et objectifs

Conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites pollués l'objectif d'un plan de gestion est de proposer un **ensemble de mesures de gestion** de la pollution le plus adapté à la situation, permettant :

- De **supprimer si possible les sources concentrées et d'améliorer la qualité des milieux**, dans un esprit de préservation globale de la qualité des milieux (maîtrise des sources),
- De s'assurer que, si les sources de pollution ne peuvent pas être entièrement supprimées, les impacts sur les milieux environnants des sources de pollution présentes sur le site sont bien maîtrisés, par rapport à des usages donnés (**maîtrise des impacts**),
- De garantir un état des milieux compatible d'un point de vue sanitaire avec l'usage du site et de son environnement.

Les mesures les plus pertinentes sont comparées selon des critères techniques et organisationnels, économiques, d'hygiène et de sécurité, politiques et sociétaux, juridiques et réglementaires : c'est le bilan coûts-avantages. Ce bilan est un outil d'aide à la décision qui permet d'identifier les solutions de gestion reposant sur le meilleur compromis entre ces critères, en tenant compte des points de vue des différents acteurs impliqués (exploitant du site, administration, etc.).

Dans tous les cas, pour être valides, les solutions de gestion retenues doivent aboutir à un site compatible, en terme sanitaire, avec son usage et son environnement. Cette validation est réalisée par une analyse des enjeux sanitaires permettant de valider les objectifs de réhabilitation.

Il est rappelé que les propositions de mesures de gestion sont valables dans les limites actuelles de nos connaissances de la qualité des milieux (sols, eaux souterraines, gaz du sol, ...).

#### □ Déclinaison des objectifs généraux pour le site étudié

Les objectifs retenus sont les suivants :

- **Dans la mesure du possible, suppression des sources concentrées.** Les études réalisées ont montré l'existence de pollutions concentrées dans la zone non saturée et dans la zone saturée. La réduction des sources conduira logiquement à l'amélioration de la qualité des milieux.
- Maîtrise de l'impact sanitaire : la maîtrise des pollutions susceptibles de générer une exposition des futurs occupants sur site et hors site par inhalation de gaz et usages des eaux souterraines et superficielles est une priorité du plan de gestion.
- Maîtrise de l'impact sur la qualité de la nappe, utilisée en aval du site pour l'irrigation de potagers. Une attention particulière doit être apportée à la préservation de la qualité de ce milieu,

### VII.2 Contexte du bilan coûts-avantages (BCA)

#### □ Contexte de mise en œuvre du plan de gestion

Le plan de gestion a été établi :

- Sur la base des investigations réalisées au droit de la zone d'étude,
- En considérant les futurs usages et la mise en œuvre des aménagements initialement prévus par BOUYGUES IMMOBILIER/URBANERA, tels que décrits au chapitre VI.2.

### □ Signification des estimations de coût

Les coûts proposés ci-après sont des estimations basées sur les données disponibles lors de la réalisation de cette étude. Ils ne constituent en aucun cas des devis : un chiffrage précis des mesures de gestion constitue une étude technico-économique complète qui peut nécessiter une étude spécifique de dimensionnement (voir chapitre VIII.6).

Pour information, au droit du site, les principaux éléments et contraintes techniques pouvant introduire des incertitudes dans le dimensionnement et le chiffrage financier des traitements proposés sont :

- L'extension précise des zones polluées : certaines zones sont imparfaitement cernées,
- L'acceptation par les filières : l'envoi en filière hors site reste conditionné par l'acceptation des filières. Pour la définition des filières, les résultats d'analyses ont été comparés aux critères des catégories de terres retenues par SUEZ REMEDIATION. Ces critères reposent sur les textes de lois définissant les déchets inertes, non dangereux et dangereux, ainsi que sur une moyenne des seuils proposés par les centres d'enfouissement. Ces critères de définition des catégories ne sont pas des valeurs réglementaires.

Nos évaluations de coûts comprennent la TGAP à la date de l'estimation. En cas d'augmentation, les évaluations doivent être corrigées en conséquence. De même, notre estimation financière est indiquée hors éventuelle Ecotaxe Poids Lourds pour le transport.

Ces coûts s'entendent après démolition des bâtiments (accès libre à l'ensemble des surfaces des zones sources concentrées), mais avec maintien des dallages béton.

### □ Enjeux et contraintes clés pour le PG

Les principaux enjeux et contraintes identifiés sont présentés ci-après.

**Tableau 4 : Principaux enjeux et contraintes du PG**

Thématique	Enjeu ou contrainte particulière
<b>Sources concentrées</b>	2 zones de pollution concentrée dans les sols en BTEX et COHV (concentrations de plusieurs milliers de mg/kg pour chacune de ces sommes) 1 zone principale au niveau des bâtiments 1 et 2 1 zone secondaire au niveau du sondage T31
<b>Impact sur la nappe</b>	Très fort impact sur les eaux souterraines sur site (plusieurs centaines de mg/l en BTEX et COHV, suspicion de présence de phase pure). Hors site, panache de pollution dissoute en COHV (plusieurs mg/l)
<b>Risque sanitaire</b>	Maîtriser les risques identifiés sur site et hors site (en particulier ceux liés à l'inhalation de composés volatils ayant dégazé du milieu souterrain)
<b>Usages des eaux hors site</b>	Plusieurs puits privés actuellement impactés en aval hydraulique, ru Gobétue non utilisé mais potentiellement fréquenté
<b>Géologie</b>	Remblais sableux sur 1 m d'épaisseur en moyenne (maximum 1,7 m) Limos sableux, voire des argiles sableuses (épaisseur moyenne 1 m) Marnes beiges potentiellement rencontrées dès 1,5 m de profondeur Argiles et marnes vertes recoupées entre 4 m et 4,5 m de profondeur
<b>Hydrogéologie</b>	Nappe à 1,5-2,5 m de prof. (dans limons et argiles sableuses, puis marnes beiges) reposant sur les argiles et marnes vertes
<b>Configuration du site</b>	Pollutions concentrées situées sous des bâtiments destinés à la destruction. Trois bâtiments conservés, en bordure des sources concentrées.

## VII.3 Présélection des mesures de dépollution

La présélection des techniques de dépollution envisageables présentée en Annexe 5-1 a permis d'identifier les techniques de dépollution qui seront étudiées en détail dans ce plan de gestion :

- Pour la zone non saturée :
  - Excavation des terres polluées et envoi en centre de traitement hors site (biocentre ou centre de stockage),
  - Excavation des terres polluées et traitement sur site, en biopile, en terre thermique, par brassage ou par désorption thermique,
  - Traitement in-situ par venting/bioventing (aspiration de l'air du sol provoquant la désorption et l'extraction des composés volatils, et stimulant la biodégradation par apport d'oxygène).
- Pour la zone saturée :
  - Excavation des terres polluées et envoi en centre de traitement hors site (biocentre ou centre de stockage),
  - Excavation des terres polluées et traitement sur site, en biopile, en terre thermique, par brassage ou par désorption thermique,
  - L'extraction multi-phases,
  - Traitement in-situ par biostimulation en voie anaérobie,
  - Traitement in-situ par réduction chimique par Fer zérovalent.

Ces techniques présélectionnées sont étudiées en détail dans les chapitres suivants.

## VII.4 Scénarii de gestion étudiés

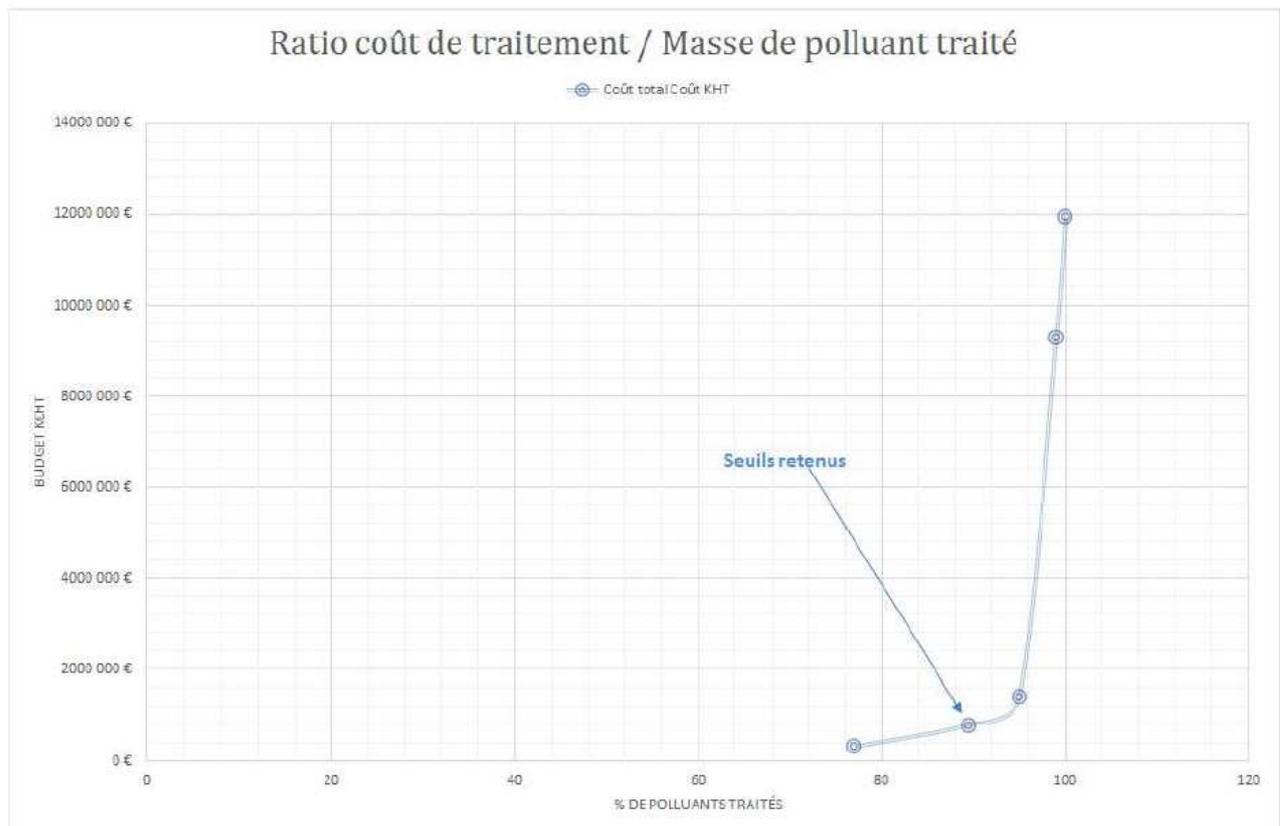
Conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites pollués, plusieurs scénarii de dépollution permettant d'atteindre les objectifs du plan de gestion sont à étudier, dont un scénario théorique de « retour à l'état initial » (traitement poussé de l'ensemble des impacts identifiés).

Cette étude a été réalisée dans le cadre du PG de BURGEAP, où plusieurs jeux de seuils ont été comparés pour le traitement des BTEX et des COHV (voir tableau ci-après).

**Tableau 5 : Seuils de dépollution envisagés (extrait du PG BURGEAP)**

	COHV	BTEX
	mg/kg	
Seuil 1	10	20
Seuil 2	50	50
Seuil 3	100	100
<b>Seuil 4 (retenu)</b>	250	200
Seuil 5	1000	500

La comparaison des taux de dépollution du site en fonction du coût est présentée sur la figure ci-après.



**Figure 10 : Comparaison coût / taux de dépollution pour les seuils de dépollution envisagés (extrait du PG BURGEAP)**

Cette figure montre que les trois jeux de seuils les plus bas testés occasionnent des coûts de dépollution significativement plus élevés que le jeu de seuils de 200 mg/kg en BTEX et 250 mg/kg en COHV issus du bilan massique (Cf. chapitre VI.1.3). En particulier :

- Une dépollution à des seuils de 100 mg/kg pour les BTEX et les COHV n'améliore le rendement que de 5 % environ, alors que le coût est presque doublé,
- Une dépollution à des seuils de 10 mg/kg pour les BTEX et les COHV permet une dépollution poussée du site (taux de dépollution évalué de l'ordre de 100 %), mais les coûts sont très élevés (plus de 11 M€),
- Le taux de dépollution d'un peu moins de 80 % associé à des seuils de 500 mg/kg et 1000 mg/kg respectivement en COHV et BTEX reste intéressant, mais ces seuils de dépollution sont très élevés pour un futur usage incluant des logements :
  - Problématique sanitaire attendue pour les futurs usagers, liée aux teneurs résiduelles,
  - Seuils non acceptables d'un point de vue socio-politique.

En conclusion, la comparaison de différents seuils de dépollution envisageables montre que les seuils de 200 mg/kg en BTEX et 250 mg/kg en COHV issus du bilan massique sont pertinents car ils permettent un taux de dépollution important (de l'ordre de 90 %) pour un ordre de coût acceptable. Ces seuils seront retenus pour la suite de l'étude.

## VII.5 Comparaison des mesures de dépollution envisageables

Les mesures de gestion permettant d'atteindre les objectifs de dépollution, et la comparaison de leurs coûts et leurs avantages respectifs, sont présentées dans le tableau ci-après.

La technique présentant le meilleur bilan coûts-avantages est la combinaison d'un traitement par extraction multi-phases (EMP), et d'un venting. L'excavation des terres et leur traitement sur site par brassage / ventilation et/ou biopile (BTEX seuls) et terre thermique (COHV) pourrait constituer une alternative cependant plus coûteuse. Ces solutions sont présentées en détail au chapitre VIII.

Les autres techniques comparées dans le BCA sont :

- Significativement plus coûteuses (excavation et évacuation hors site ou traitement sur site par une unité de désorption thermique, cette dernière solution présentant en outre une forte empreinte carbone),
- Ou insuffisamment efficaces : la réduction in-situ est efficace pour les COHV mais l'abattement des teneurs en BTEX, observé au laboratoire, repose sur un mécanisme non expliqué, donc non maîtrisé et par conséquent non reproductible pour une dépollution du site à grande échelle.

Tableau 6 : Bilan coûts-avantages des solutions de traitement

Objectif à atteindre		Traitement des zones sources concentrées jusqu'aux seuils de 200 mg/kg pour la somme des BTEX et 250 mg/kg pour la somme des COHV, jusqu'à environ 4,5 m de profondeur						
Stratégie envisageable		Excavation des terres polluées jusque sous nappe (4,5 m de profondeur) - estimation de 7800-11400 m3, la moitié étant impactée principalement par des BTEX, le reste contenant des COHV			OU	Traitement in-situ, sur une surface de 2000 à 2600 m²		
Mesure de gestion proposée = action à mener		Traitement hors site des terres excavées (biocentre ou centre de stockage)	Traitement sur site des terres excavées par brassage / ventilation et/ou biopile (BTEX seuls) et terre thermique (COHV)	Traitement sur site des terres excavées par désorption thermique (unité mobile)	Extraction multiphase (EMP) couplée à venting : traitement de la ZNS et de la ZS par aspiration de l'eau, des gaz et de la phase pure éventuelle	Traitement de la ZS par biostimulation par voie anaérobie	Traitement de la ZS par réduction au Fer0, de la ZNS par Venting et de la zone T34 par EMP (techniques proposées par BURGEAP)	
Critères techniques, normatifs, et organisationnels	Technique	++ Technique simple et efficace	- à + Difficulté technique potentielle liée à la mobilisation des polluants dans les matériaux argileux du site, à la place disponible et aux émanations	++ Process industriel garantissant une bonne efficacité efficace	++ Technique éprouvée adaptée aux polluants volatils du site et à la faible perméabilité de la ZS. Faisabilité confirmée par les essais de terrain.	Efficacité insuffisante attendue. La biodégradabilité des BTEX n'a pas été démontrée par les essais de laboratoire réalisés. Cinétique lente pour les COHV (faible dégradation attendue).	+	
	Durée	+++ quelques mois	+	+++ quelques mois	+		+	
	Bilan matière estimatif	++ à +++ maîtrise des teneurs résiduelles, dans la limite des contraintes techniques	++ à +++ maîtrise des teneurs résiduelles, dans la limite des contraintes techniques	++ à +++ maîtrise des teneurs résiduelles, dans la limite des contraintes techniques	++ Rendement de l'ordre de 70 % escompté par SUEZ au regard des résultats des essais pilotes		+	
	maintenance	aucune	aucune	aucune	mensuelle + interventions ponctuelles si nécessaire (téléalarme)		+	
Critères économiques	Coûts - budget estimatif (C HT)	Estimatif de <b>2,1-3 MC</b> pour 7800 m3 à 11400 m3 Incluant excavation sous tente, remblaiement et compactage (sans objectif de portance), transport et élimination des terres polluées en biocentre, gestion des eaux en fond de fouille	<b>Estimatif de 1,4-2,4 MC</b> (hypothèse de 7800 à 11400 m3, traités pour moitié en biopile et pour moitié en terre thermique, excavation et traitement sous tente, gestion des eaux en fond de fouille)	<b>2-3,7 MC</b> (excavation sous tente, gestion des eaux en fond de fouille)	installation : 190-250 K€ pour environ 2600 m² (150-200 K€ pour 2000 m²) exploitation : 770-940 K€ pour 18 mois repli et rapport : 40-60 K€ <b>soit 1-1,25 MC pour 18 mois, pour 2000-2600 m²</b>			<b>Estimatif BURGEAP de 0,8 à 1 MC pour 18 mois</b>
	Coûts annexes potentiels	/	/	/	Prolongation éventuelle sur 6 mois du traitement in-situ : 200 à 230 k€HT Excavation sous tente d'éventuelles zones récalcitrantes : <b>460-540 k€</b> (hyp. 2400 t à évacuer)			Excavation ZNS T31 : 85 000 Euros (BURGEAP) Excavations zones récalcitrantes et/ou prolongation du traitement à préciser (SUEZ)
	évaluation globale du critère économique	-	+	-	++			++
Critères HSE	Bilan environnemental	- à + Empreinte carbone fonction de la distance de la filière Production de déchet	- forte dépense énergétique liée à la thermopile	-- Très forte dépense énergétique, en particulier lors du traitement de la ZS	- à + Empreinte carbone liée au fonctionnement des unités de traitement en continu sur une longue période			- à + Empreinte carbone liée au fonctionnement des unités de traitement en continu sur une longue période
	sécurité	+ à +++ Gestion classique de la sécurité pour ce type d'intervention, avec risque routier accentué du fait des importants volumes à transporter par camion.	+	+	+ à +++ Gestion classique de la sécurité pour ce type d'intervention. Création de gaz inflammables		+ à +++ Gestion classique de la sécurité pour ce type d'intervention. Création de gaz inflammables	
Critères socio-politiques	Valeur symbolique ("psychologique" / morale)	++	+	+	+		+	
	nuisances	Nuisances pour les riverains : risque d'émission de poussière, rotations de camions, mais sur une durée limitée. Emanations limitées par l'excavation sous tente.	Emanations limitées par l'excavation sous tente, mais possible nuisances lors des traitements sur site	Emanations limitées par l'excavation sous tente, mais possible nuisances lors des traitements sur site	faibles		faibles	
Critères juridiques et réglementaires	responsabilité à court et long terme du maître d'ouvrage	+	+	+	+		+	
Points complémentaires à examiner		Répartition selon les filières, volumes précis, acceptation par les filières	Volume précis, pilote préalable	Volume précis, pilote préalable	Confirmation des surfaces à traiter (diagnostic complémentaire)		Vérification de la reproductibilité à grande échelle du traitement sur les BTEX	
Evaluation technico économique selon SUEZ Remediation		-	+	-	++	--	++	
Critères décisifs		Coût élevé	<b>Forte incertitude sur le coût directement lié à l'imprécision sur le volume.</b>	Coût élevé	<b>Meilleur rapport coût-efficacité</b>	<b>Efficacité faible pour les COHV et non démontrée pour les BTEX</b>	<b>Efficace pour les COHV et coût globalement intéressant, mais mécanisme à maîtriser pour les BTEX</b>	

## VIII. DESCRIPTION DES SCENARII DE GESTION RETENUS

Les scénarii de gestion retenus à l'issue du BCA sont :

- Scénario 1 (traitement in-situ) : combinaison d'un traitement par extraction multi-phases (EMP), et d'un venting,
  - Surface à traiter in-situ englobant largement les zones polluées, comprise entre 2 000 m<sup>2</sup> et 2 600 m<sup>2</sup> (cf. cartographie des surfaces à traiter in-situ en 0),
- Ou Scénario 2 (traitement sur site) : excavation des terres et leur traitement sur site par brassage / ventilation et/ou biopile (BTEX seuls) et terre thermique (COHV). Les estimations sont faites pour des volumes à traiter compris entre :
  - 7 800 m<sup>3</sup> (volume du bilan matière de BURGEAP augmenté de 400 m<sup>3</sup> supplémentaires pour la zone T31)
  - Et 11 400 m<sup>3</sup>, correspondant à la surface maximaliste de 2600 m<sup>2</sup>, sur une épaisseur de 4,5 m.
- Seuils de dépollution de 200 mg/kg pour la somme des BTEX et de 250 mg/kg pour la somme des COHV.

### VIII.1 Mesures de dépollution

#### VIII.1.1 Scénario 1 : traitement in-situ

##### □ Principe

La pollution en COHV et en BTEX du site est localisée dans la ZNS et dans la ZS jusque vers 4,5 m de profondeur, les eaux souterraines étant rencontrées à partir de 2 m de profondeur environ.

La technique de **l'extraction multi phases** (EMP) permettra d'extraire de manière notable les COHV et les BTEX impactant la zone saturée au droit des zones sources de pollution. Cette technique présente de nombreux avantages :

- Aspiration des eaux souterraines au droit des sources et traitement de cette pollution dissoute ;
- Mise en place d'un confinement hydraulique de la pollution des eaux souterraines au droit des zones soumises au traitement ;
- Récupération des éventuelles phases libres de solvants chlorés, en particulier au toit du substratum constitué par les argiles vertes,
- Rabattement du niveau de la nappe, permettant l'action du traitement complémentaire par venting en désaturant en eau les sols de la frange capillaire et de la zone supérieure de l'aquifère,
- Par ailleurs, le dispositif d'extraction multi phases extraira lui-même, à petit débit, une partie de la pollution présente dans le milieu souterrain sous forme gazeuse.

En complément de l'extraction multi phases, un **venting** sera mis en place jusqu'à une profondeur de 3 m. Il permettra :

- Le passage sous forme gazeuse des COHV et BTEX adsorbés sur la phase solide du sol et l'extraction de la pollution gazeuse dans le milieu souterrain. Le venting agira dans la ZNS et dans la ZS désaturée par l'action de l'extraction multi phases,

- L'activation de la biodégradation des BTEX par apport d'oxygène dans le milieu souterrain (effet bioventing).

#### □ Emprise du traitement in-situ

Les données disponibles sur la qualité des milieux (cf. chapitre VI.1.1) montrent que la surface des zones de pollution concentrée est de l'ordre de 1400 m<sup>2</sup>.

Afin de couvrir largement les zones à traiter, la mise en place du traitement in-situ est prévue sur une emprise de l'ordre de (cf. cartographie des zones à traiter en 0) :

- 2 000 m<sup>2</sup> : surface englobant la pollution principale, la zone T31, avec une hypothèse de continuité entre les deux zones concentrées,
- Avec un maximum estimé de 2 600 m<sup>2</sup>, en cas d'extension importante de la pollution autour de T31, voire T29 au nord.

L'emprise réelle de la zone à traiter sera précisée par un diagnostic complémentaire pré-travaux.

Il est à noter que le traitement in-situ aura un effet sur les zones de pollution concentrée (concentrations supérieures aux seuils de dépollution), mais plus largement dans des zones voisines présentant des concentrations moindres, le dispositif ayant été dimensionné pour englober largement les sources concentrées. Ceci occasionnera une extraction de pollution supplémentaire par rapport au taux estimé dans le bilan matière (cf. chapitre VI.1.3).

#### □ Eléments de dimensionnement

Pour la mise en œuvre des traitements In Situ par Venting et par Extraction multi phases au droit des zones sources de pollution concentrée, les hypothèses de dimensionnement prises en compte sont les suivantes :

- Au regard du contexte géologique et hydrogéologique (très faible productivité de l'aquifère), la technique d'extraction multi phases en réseaux unitaires doit être mise en œuvre (et non pas en réseaux séparatifs),
- Il convient de recourir à une (des) pompe(s) vide(s) capable(s) d'extraire un (des) débit(s) d'air conséquent(s),
- L'installation d'une quarantaine d'aiguilles de venting implantées à 3 m de profondeur,
- L'installation d'une trentaine d'aiguilles d'extraction multi phases implantées à 5 m de profondeur (ancrées dans les argiles vertes),
- Le cheminement des réseaux de dépollution à même le sol (pas d'enfouissement en tranchées),
- Une durée de traitement fixée à 18 mois en première approche,
- Un débit total d'air à traiter (provenant à la fois du venting et de l'extraction multi phases) compris entre 2 000 et 2 500 Nm<sup>3</sup>/h,
- Un débit moyen global d'eau à traiter de l'ordre de 5 m<sup>3</sup>/h,
- Le traitement des effluents liquides par stripping à l'air puis post-filtration sur charbon actif,
- Le traitement des effluents gazeux par filtration sur charbon actif,
- Un suivi des opérations de dépollution avec une périodicité hebdomadaire le premier mois puis bimensuelle par la suite,
- Un suivi analytique des effluents liquides et gazeux en entrée et sortie des installations de traitement avec une périodicité mensuelle,
- Un suivi analytique de l'air ambiant aux abords des installations de dépollution avec une périodicité mensuelle,
- Un suivi analytique des eaux souterraines à partir d'une dizaine de piézomètres avec une périodicité mensuelle,
- La neutralisation des ouvrages à l'issue du traitement et du repli des installations,

- L'ingénierie des travaux de dépollution, comprenant notamment l'établissement de rapports de suivi et la participation à des réunions.

Ce dimensionnement devrait permettre d'atteindre l'asymptote de récupération des polluants au bout de **18 à 24 mois de traitement**.

#### □ Efficacité attendue, gestion des zones récalcitrantes

Pour un traitement de 18 à 24 mois, un abattement minimal des teneurs initiales de l'ordre de 70 % est attendu, ce qui permettra d'atteindre les seuils de dépollution en COHV et BTEX sur la majeure partie des sources concentrées.

Cependant, il est possible que les seuils de dépollution ne soient éventuellement pas atteints, dans la durée envisagée, à certains endroits (ponctuellement) de la zone de traitement :

- zones de très fortes concentrations initiales, avec présence suspectée de phase pure de solvants chlorés à la surface des argiles vertes,
- zones où l'efficacité des traitements in-situ prévus pourrait être limitée : zone peu ou pas soumise aux écoulements de fluides, du fait d'hétérogénéités du milieu souterrain. En effet, les terrains du site sont hétérogènes (remblais anthropiques, marno-calcaires, substratum argileux en forme de « boîtes d'œufs », fondations des bâtiments) et constituent un milieu anisotrope où la circulation des fluides ne se fait pas de manière homogène.

Pour la gestion de ces éventuelles zones de pollution récalcitrantes dont les concentrations résiduelles après 18 à 24 mois de traitement in-situ dépasseraient les seuils de dépollution pour diverses raisons (concentrations initiales, limites techniques, hétérogénéité de sols, etc.), **nous prévoyons des excavations ponctuelles avec évacuation en filières agréées des déblais pollués**.

Pour la mise en œuvre de ces excavations de sols complémentaires ponctuelles, les hypothèses prises en compte sont les suivantes :

- Réalisation de sondages pour cerner les zones à excaver,
- Démolition des dallages béton,
- Excavation sous tente de confinement avec aspiration et traitement des gaz (hypothèse majorante) en talutage 1/1,
- Pompage et traitement des eaux de fond de fouille,
- Elimination des terres et des bétons impactés en biocentre,
- Réception analytique des fouilles,
- Remblayage des fouilles par des terres saines d'apport extérieur (pas de réfection prévue des revêtements de surface).

A ce stade, les proximités des ouvrages PZ2, T25 et T31 sont considérées comme des zones potentiellement « récalcitrantes ». Pour ces 3 zones, une excavation jusqu'à 5 m de profondeur pourrait générer un prévisionnel d'environ 2400 tonnes de matériaux pollués. La durée de cette intervention serait de 3 à 4 mois à l'issue du traitement in-situ.

#### □ Coût

Le coût du traitement des zones sources de pollution concentrée par les techniques de dépollution in situ du **venting et de l'extraction multi phases est ainsi estimé entre 1000 et 1 220 K€HT pour 18 mois de traitement, pour une surface de 2000 à 2600 m<sup>2</sup>**.

Le coût des excavations complémentaires au droit des éventuelles zones récalcitrantes, après traitement In Situ, est ainsi estimé **entre 460 et 540 K€HT, pour environ 2400 tonnes de terres polluées (entre 310 et 360 K€HT si l'excavation sous tente n'est pas nécessaire)**.

#### □ Synthèse et incertitudes

Le budget global de traitement des pollutions concentrées des sols et des eaux souterraines (principalement des COHV et BTEX) du site, s'établi donc à :

Tableau 7 : synthèse des coûts de dépollution pour le scénario « in-situ »

<u>Techniques</u>	<u>Budget</u>	<u>Durée</u>
Venting et Extraction multi phases	1000 à 1220 k€HT	18 mois minimum
Prolongation éventuelle sur 6 mois	200 à 230 k€HT	6 mois
Excavation des zones récalcitrantes	460 à 540 k€HT	3 à 4 mois de travaux
<b>Total</b>	<b>1 640 à 1 990 k€HT</b>	<b>22 à 28 mois</b>

❑ **Contraintes particulières à prendre en compte**

Le maintien des dallages en béton est nécessaire pour une bonne efficacité des deux techniques in-situ proposées.

❑ **Travaux préparatoires préalables**

Un diagnostic des sols préalable aux travaux permettra de préciser l'extension des zones polluées (cf. chapitre VIII.6), et ainsi affiner le dimensionnement du traitement in-situ. La zone de traitement in-situ englobera néanmoins largement l'emprise des zones de pollution concentrées.

**Ces coûts s'entendent après démolition des bâtiments** (accès libre à l'ensemble des surfaces des zones sources concentrées), mais avec maintien des dallages béton, nécessaire pour une bonne efficacité des traitement in-situ proposés.

## VIII.1.2 Scénario 2 : traitement sur site

Le scénario 2 envisagé prévoit l'excavation de terres polluées et leur traitement sur site par une combinaison de techniques :

- Brassage et aération des terres avec collecte des gaz,
- Et/ou traitement des terres en terre ventilé, avec chauffage pour les terres contenant des COHV.

❑ **Déroulement général**

Les opérations seront menées de la manière suivante :

- L'excavation sous chapiteau (avec traitement des gaz) des terres situées entre la surface du sol et une profondeur de l'ordre de 4,5 à 5 m présentant des concentrations supérieures aux seuils de dépollution,
- Le pompage et le traitement des eaux de fond de fouille,
- Le tri des terres et la constitution de stocks tampons le cas échéant, en fonction de leur qualité,
- Le traitement des terres sur site, selon une combinaison de techniques à définir après des essais de faisabilité (voir ci-après),
- Le remblaiement des fouilles, et leur compactage (sans objectif particulier de portance) :
  - Terres excavées respectant les seuils de dépollution en sortie de traitement,
  - Ou matériaux excavés sur site présentant des concentrations inférieures aux seuils.
- Il n'est pas prévu de réfection des revêtements de surface.

La profondeur d'excavation de 4,5 à 5 m sous nappe permettra d'atteindre la base de la nappe (toit des argiles vertes), où des solvants chlorés en phase pure se sont potentiellement accumulés localement.

Le volume estimé de terres à traiter est estimé à ce stade entre de 7800 à 11 400 m<sup>3</sup> comme précisé plus haut, la moitié du volume étant impacté principalement par des BTEX, le reste contenant des COHV.

#### ❑ **Traitement des terres par brassage et aération mécanique**

Le procédé consiste à brasser les terres afin de favoriser le dégazage des BTEX et des COHV. Les gaz émis sont collectés et traités. Plusieurs modalités de mise en œuvre sont possibles. Dans le cas des techniques et procédés propres à SUEZ Remediation, il s'agit de :

- Procédé Mecalis : la machine est approvisionnée par une pelle mécanique à partir des stocks de terres polluées à traiter,
- Procédé Rotalis : la machine Rotalis® intervient sur les terres polluées en place ou disposées en couches de faible épaisseur (30 à 50 cm)

Pour ces deux techniques :

- Un ou plusieurs passages dans la machine peuvent être nécessaires selon la nature des terres,
- Les machines intègrent un dispositif de collecte des gaz émis lors du brassage,
- Afin d'éviter le relargage atmosphérique de polluant depuis les andains ou les stocks tampon entre deux phases de brassage, la mise en œuvre en milieu fermé sera nécessaire (chapiteau ou utilisation éventuelle d'un bâtiment du site de dimensions adaptées).

#### ❑ **Traitement sur site en biopile des terres impactées uniquement en BTEX**

Les BTEX sont des composés volatils et biodégradables en conditions aérobies, et peuvent être traités en terre ventilé. Ce dispositif de ventilation des terres déposées en terre bâché agit selon les modalités suivantes :

- Volatilisation des BTEX par mise en dépression du tertre,
- Activation de la biodégradation des BTEX par apport d'oxygène.

Les gaz extraits du tertre sont traités sur charbon actif.

#### ❑ **Traitement sur site en thermopile des terres impactées en COHV**

Les COHV ne sont pas dégradables en conditions aérobies. Ainsi, les terres contenant des COHV seront traitées en terre thermique. Ce dispositif consiste, en plus de la ventilation du tertre, à chauffer les terres à une température facilitant la volatilisation des composés volatils (température inférieure à 100 °C pour les COHV et les BTEX). La thermopile agit ainsi sur les COHV et les BTEX. Les gaz extraits du tertre sont traités sur charbon actif.

#### ❑ **Coûts et durée**

Le coût est estimatif entre 1,4 et 2,4 M€ (hypothèses de 7800 à 11400 m<sup>3</sup>), pour une durée de 2 à 3 ans, dépendant également des volumes à traiter.

#### ❑ **Contraintes particulières à prendre en compte**

Etant donné la place limitée sur le site, l'organisation et le phasage du chantier devront prendre en compte l'importante surface nécessaire pour les traitements sur site (estimatif de 1000 à 1500 m<sup>2</sup> pour chacun des tertres).

#### ❑ **Travaux préparatoires préalables**

Un diagnostic des sols préalable aux travaux permettra de préciser les volumes à traiter, ce paramètre étant primordial pour le dimensionnement et l'organisation du chantier.

Par ailleurs, des essais pilotes devront être menés pour confirmer la faisabilité des traitements et permettre leur dimensionnement :

- Essai en laboratoire pour évaluer la vitesse et le rendement escompté de la biodégradation des

- BTEX dans les conditions du site (matériaux argileux pouvant limiter l'efficacité),
- Essai spécifique de traitement thermique des terres, au laboratoire, voire sur le terrain.

### VIII.1.3 Rappel du scénario BURGEAP- BOUYGUES/URBANERA

Le scénario retenu par BURGEAP dans son plan de gestion établi pour le compte de Bouygues Immobilier/Urbanera proposait :

- Le traitement Hors site de la Zone Non Saturée au niveau du T31,
- Le traitement par venting de la Zone Non Saturée
- Le traitement par réduction chimique et EMP de la Zone Saturée

Ainsi que les mesures associées à savoir :

- Elimination des terres des pieux et longrines pour un budget de 100 à 130k€HT.
- Décapage des terres de surface du site (50 cm) pour un montant de 415 à 556 €HT.

### VIII.1.4 Gestion des nuisances

#### □ Scénario 1 (traitement in-situ)

Les nuisances à prendre en compte pour les riverains proches en cas de mise en œuvre du scénario 1 sont essentiellement le bruit lié au fonctionnement des unités de traitement. Les containers pourront être insonorisés pour limiter le bruit.

En ce qui concerne la phase complémentaire éventuelle d'excavation des zones récalcitrantes et d'évacuation hors site des déblais, les nuisances à prendre en compte pour les riverains proches sont :

- L'émission de poussières potentiellement polluées lors des excavations.

La réalisation sous tente des excavations de terres est à même de supprimer cette nuisance. En complément, afin de limiter les émissions de poussières, les pistes de circulation pourront être arrosées si nécessaire. Les camions seront bâchés, conformément à la réglementation en vigueur sur le transport de déchets.

- Le bruit lié aux engins de chantier et la circulation des camions pour l'évacuation des terres polluées

Le chantier devra être organisé pour limiter la gêne occasionnée par le bruit des engins et par la circulation routière : plan de circulation sur le chantier, horaires adaptés.

La réalisation sous tente des excavations de terres est à même de prévenir l'émission de polluants gazeux dans l'atmosphère et le dégagement d'odeurs.

#### □ Scénario 2 (excavation et traitement sur site)

Hormis l'émission poussière et le bruit en phase d'excavation, mentionnés ci-dessus, les nuisances à prendre en compte pour les riverains proches en cas de mise en œuvre du scénario 2 sont le bruit lié au fonctionnement des unités de traitement ainsi que les émanations libérées dans l'atmosphère. Pour limiter le bruit, les containers pourront être insonorisés. Pour les émanations, il faudra envisager des mesures de confinements et/ou de captation des volatils.

## VIII.1.5 Suivi et réception des travaux

### ❑ Scénario 1 (traitement in-situ)

Afin de contrôler l'efficacité du traitement par extraction multi phases et venting, les paramètres suivants seront suivis :

- Taux de fonctionnement des installations,
- Débits d'extraction d'air et d'eau,
- Concentrations en BTEX et COHV dans les effluents gazeux et liquides en entrée et en sortie des dispositifs de traitement,
- Teneur en oxygène et CO<sub>2</sub> (paramètres représentatifs de l'activité biologique du milieu souterrain) dans les gaz extraits,
- Concentrations en polluants dans l'eau souterraine.

Le traitement sera poursuivi jusqu'à atteinte de l'asymptote de traitement pour l'indicateur [masse de polluant extraite] / [nombre de puits d'aspiration].

### ❑ Excavations (scénario 2 et complément au scénario 1)

Les travaux d'excavation feront l'objet d'un suivi par une entreprise spécialisée :

- Les limites des excavations (extension latérale et en profondeur), les quantités de terres évacuées, la destination des terres, les concentrations en polluants des bords et fonds de fouille seront contrôlées,
- L'origine des matériaux d'apport sera précisée (sous forme de bons de livraison) et un contrôle analytique sera effectué sur ces matériaux d'apport afin d'en vérifier la qualité avant remblaiement.

### ❑ Traitement sur site

La qualité des terres après traitement sur site sera contrôlée pour les paramètres BTEX et COHV, avant leur réutilisation en remblais sur site.

## VIII.1.6 Durée de réalisation

### ❑ Scénario 1 (traitement in-situ)

La durée de réalisation des travaux de dépollution in-situ est estimée à 18-24 mois. Une durée supplémentaire de 4-5 mois (dont 1 mois environ pour le diagnostic préalable) sera nécessaire pour l'excavation d'éventuelles zones récalcitrantes.

### ❑ Scénario 2 (excavation et traitement sur site)

La durée d'un tel traitement serait de l'ordre de 2 à 3 ans.

## VIII.2 Maîtrise de l'impact sur la qualité de la nappe hors site

Le traitement des sources concentrées de pollution jusqu'à la base de la ZS induira une amélioration de la qualité des eaux souterraines en aval des zones de pollution concentrée. Néanmoins, des teneurs résiduelles significatives pourront persister après traitement de ces sources concentrées, susceptibles de continuer à alimenter le panache de pollution dissoute actuellement observé sur site (COHV et BTEX) et hors site (COHV principalement).

Afin de supprimer le transfert de cette pollution dissoute en COHV vers l'extérieur du site, nous proposons la mise en place d'un **confinement par barrière perméable réactive** par Fe0 le long des limites aval de l'ancien site EIF.

Cette nécessité devra être précisée à l'issue des travaux de dépollution notamment au travers du suivi de la qualité des eaux.

#### □ Principe de la barrière réactive

Une barrière perméable réactive est un dispositif in situ mis en place de façon à ce que l'écoulement naturel des eaux souterraines impactées, la traverse pour abattre les teneurs en polluants.

La barrière perméable réactive, est de préférence positionnée de façon perpendiculaire à l'écoulement naturel (afin d'éviter une modification des écoulements en aval hydraulique), et sa longueur doit permettre de traiter l'intégralité du panache.

Le dimensionnement de la barrière doit tenir compte de la vitesse d'écoulement des eaux souterraines et du temps de demi-vie des polluants.

Dans le cas présent, cette barrière serait composée d'un réactif réducteur (fer « 0 » mélangé avec un sable/sablon) au travers duquel vont transiter les eaux souterraines.

#### □ Eléments de dimensionnement

En première estimation, la barrière serait ancrée à 5 m de profondeur dans les argiles vertes qui constituent la base de la nappe :

- En bordure Ouest et Nord, sur un linéaire d'environ 100 m.
- En bordure sud, sur un linéaire d'environ 50 m,

#### □ Durée

La durée de vie d'une barrière est de plusieurs années (5 ans minimum) : elle est conditionnée par son dimensionnement, lui-même fonction du temps de demi-vie des polluants. Cette information doit donc être identifiée au travers de pilotes afin de pouvoir ensuite dimensionner la barrière.

Le maintien de la barrière en activité/fonctionnement sur le long terme, est fonction des concentrations dissoutes en limite de site et diffusées dans le panache, ainsi que des contraintes et/ou servitudes pour les usages de la nappe hors site.

De ce fait, une éventuelle recharge de la barrière même partielle peut être à prévoir. Ces informations seront fournies par le suivi de la qualité de eaux souterraines.

#### □ Coût

- En considérant une barrière :
  - De 150 à 200 m de long (bordures Nord-Ouest et Sud du site),
  - Ancrée à 5 m de profondeur,
  - D'une épaisseur de 1 à 1,5 m,
- Et en tenant compte de la gestion des terres excavées pour créer cette barrière (hypothèse majorante de 100% redevables du biocentre),

Le coût est estimé entre 900 k€ HT et 1 700 k€ HT pour un volume de barrière compris entre 750 et 1500 m<sup>3</sup>.

Par ailleurs, le coût d'une recharge serait de soit 150 à 200 k€ HT pour 50 ml. Toute la barrière ne devant pas être systématiquement rechargée : cela est fonction du flux en polluants et des analyses réalisées en aval.

## VIII.3 Surveillance de la qualité des milieux

### □ Eaux souterraines

La surveillance de la qualité des eaux souterraines a pour objectif de :

- Vérifier l'efficacité du traitement des sources de pollution concentrée,
- Contrôler l'évolution de la qualité des eaux souterraines après l'application des mesures de gestion, en particulier en aval des zones polluées, y compris hors site.

Les modalités suivantes sont envisagées :

- Réseau de surveillance et fréquence présentés dans le tableau ci-après,
- Mesure du niveau d'eau et vérification de la présence éventuelle de produit pur,
- Prélèvements d'eau souterraine,
- Analyse des COHV, BTEX, naphtalène et HC C5-C40.

**Tableau 8 : ouvrages et fréquence de surveillance de la qualité des eaux souterraines**

Fréquence et durée de surveillance	Ouvrages	Objectif
Fréquence semestrielle pendant les travaux et au moins 4 ans après les travaux	<p>Piézomètres sur site PZ1, PZ2, PZ3, PZ4, PZ5, PZ6, PZ7, PZ8, PZ9, PZ10 (ou piézomètres de remplacement en cas de destruction de ces ouvrages lors de l'aménagement)</p> <p>Piézomètres hors site PZ12, PZA et PZC</p> <p>Puits privés hors site n°8, n°10 et n°11</p>	Contrôler l'efficacité du traitement et l'évolution des teneurs résiduelles sur site et hors site

### □ Eaux superficielles

Le ru Gobétue fera l'objet de prélèvements par écopage direct, selon une fréquence semestrielle, et d'analyses pour les paramètres COHV, BTEX, naphtalène et HC C5-C40.

### □ Air ambiant

En complément du suivi établi actuellement par rapport aux usages actuels du site, un suivi de la qualité de l'air ambiant est proposé à fréquence semestrielle avant, pendant et après les travaux de dépollution, dans les bâtiments devant rester en place et en extérieur, afin de suivre l'évolution de la qualité de l'air et affiner les exigences en termes de disposition constructives, le cas échéant. En première approche une dizaine de points de mesures est envisagé.

Des analyses de la qualité d'air ambiant à l'intérieur des bâtiments seront également à prévoir une fois l'aménagement achevé, dans les bâtiments neufs et les bâtiments rénovés (au moins 2 campagnes).

Les substances à analyser seront les COHV, BTEX, Naphtalène et HC C5-C16.

### □ Gaz du sol

Une surveillance de la qualité des gaz du sol sera à mettre en place au cours des travaux et après la fin des travaux, afin de vérifier l'amélioration de la qualité des gaz du sol au droit des zones traitées et de contrôler l'évolution de la qualité des gaz du sol hors des zones traitées.

En première approche il est proposé une surveillance semestrielle sur une dizaine de piézairs (dont PZG6 et un autre piézair hors site en bordure ouest), avec analyse des COHV, BTEX, Naphtalène et HC C5-C16. Le nombre et la localisation des piézairs sera à proposer dans le Plan de Conception de Travaux.

#### □ Eau du robinet

Si des canalisations existantes ont vocation à être utilisées dans le cadre du futur projet, plusieurs campagnes d'analyses devront être menées pour valider ou non leur réutilisation.

Les analyses porteront sur les COHV, BTEX, HAP, HC C5-C40 et métaux. En l'absence d'information sur le nombre de canalisations concernées, il est proposé un coût pour des analyses sur 10 points, à fréquence semestrielle.

#### □ Durée et évolutions des modalités de la surveillance de la qualité des milieux

La surveillance de la qualité des milieux sera poursuivie jusqu'à la finalisation des travaux de dépollution, puis pendant minimum 4 ans à l'issue de ces travaux.

Conformément à la méthodologie de gestion des sites et sols pollués, en fonction des résultats de l'évolution de la qualité de la nappe (état résiduel stable ou amélioration) des modifications des modalités de surveillance, ou son arrêt, pourront être proposés.

## VIII.4 Mesures complémentaires

### VIII.4.1 Prévention des impacts sanitaires lors de travaux futurs

On entend par travaux, les travaux de dépollution, de démantèlement du site, d'aménagement du site et tous autres travaux où les travailleurs peuvent être en contact avec les sols ou la nappe. D'une manière générale, les voies d'exposition identifiées en phase chantier sont les suivantes :

- Inhalation de gaz (substances volatiles),
- Inhalation de poussières (substances volatiles et non volatiles),
- Contact cutané,
- Contact oculaire et avec les muqueuses,
- Ingestion accidentelle.

Compte tenu de la toxicité des substances présentes dans les sols et potentiellement dans les gaz du sol, les travailleurs devront se munir des équipements de protection individuelle (EPI) adaptés. De manière plus spécifique, en plus des EPI classiques (gants, lunettes, casques, combinaison, chaussures de sécurité), ils peuvent être amenés à porter :

- Pour les poussières : des masques à poussières et le nettoyage systématique des mains et du visage en sortie de chantier ;
- Pour les composés organiques : de gants spécifiques et un masque à cartouche adapté.

Le détail des recommandations devra être décrit dans le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS), rédigé avant la mise en route des travaux de réaménagement. Les éléments détaillés sont présentés dans le document suivant : « protection des travailleurs sur les chantiers de réhabilitation de sites industriels pollués » Co-éditions ADEME/INRS réf. ED 866- juin 2002- nouvelle édition.

### VIII.4.2 Gestion des terres excavées

#### □ Evacuation de terres hors site

Les terres excavées dans le cadre des travaux d'aménagement et de tous travaux ultérieurs, et devant être évacuées hors du site, devront être orientées vers des filières adaptées à leur qualité (odeur, couleur et concentrations) et gérées selon la réglementation en vigueur relative aux déchets.

Le surcoût lié à l'élimination des déblais des pieux et/ou longrines (selon hypothèses et chiffrages figurants au PG de BURGEAP) a été évalué par BURGEAP entre 100 et 130 k€ HT.

Le surcoût lié à l'élimination des terres décapées (50cm) (selon hypothèses et chiffrages figurants au PG de BURGEAP) a été évalué par BURGEAP entre 415 et 556 k€ HT.

A titre informatif, le coût d'élimination en filières (transport exclu) est de l'ordre de 14,5 €HT/tonne en ISDI, 75 €HT/tonne en ISDND, 60 €HT/tonne en Biocentre, 160 €HT/tonne en ISDD.

#### ❑ Réutilisation de terres sur site

Les terres excavées **présentant des concentrations inférieures aux seuils de dépollution** pourront être réutilisées sur site, pour le remblaiement des fouilles éventuellement créées par les travaux de dépollution (en cas d'excavation de zones récalcitrantes après traitement in-situ selon le scénario 1).

### VIII.4.3 Recouvrement des sols de surface

La présence de polluants, essentiellement COHV, BTEX et métaux lourds, a été mise en évidence dans la tranche superficielle du sol.

#### ❑ Recouvrement de surface

Ainsi, afin de supprimer les risques sanitaires associés à des expositions par contact direct, ingestion accidentelle de sol et inhalation de poussières dans les zones non bâties, la couche supérieure du sol devra être constituée par une couche de matériaux sains d'au moins 30 cm d'épaisseur, ou recouverte de revêtements de surface de type béton ou enrobé.

#### ❑ Matérialisation des terres résiduelles polluées sous le recouvrement de surface

Nous recommandons de matérialiser l'interface entre les sols pollués restés en place et les matériaux d'apport sains extérieurs au site, par la mise en place d'un dispositif avertisseur de type géotextile ou grillage avertisseur.

### VIII.4.4 Protection des canalisations d'alimentation en eau potable (AEP)

Les nouvelles canalisations AEP seront isolées des terres en place par mise en œuvre dans une gaine de protection, ou par utilisation de matériaux non perméables aux composés organiques (matériaux s'opposant à la perméation).

Les canalisations AEP actuellement existantes qui sont destinées à être réutilisées devront faire l'objet d'analyses de vérification de la qualité de l'eau, et d'un remplacement le cas échéant.

### VIII.4.5 Dispositions constructives

Des concentrations significatives en polluants volatils (BTEX et COHV) persisteront sur site à l'issue de l'application des mesures de gestion (seuil de dépollution de 200 mg/kg en BTEX et 250 mg/kg en COHV). Ces concentrations résiduelles sont susceptibles d'induire un dégazage de polluants depuis le milieu souterrain vers les bâtiments neufs ou rénovés du site réaménagé.

Afin de réduire le flux de polluants depuis le milieu souterrain vers les bâtiments rénovés ou neufs, des mesures constructives spécifiques devront être mises en œuvre. Il pourra s'agir, entre autres :

- De dispositifs visant à réduire le flux de polluants gazeux depuis le milieu souterrain vers les bâtiments, tels que :
  - Vides sanitaires ventilés,
  - Dispositifs de collecte de gaz sous les bâtiments,

- Dispositifs d'étanchéification des dalles des bâtiments, avec prise en compte des voies de transfert préférentielles (joints de dilatation, passages de gaines de réseaux, etc.),
- Modalités adaptées d'aération des bâtiments.

Le coût prévisionnel n'est actuellement pas définissable précisément. A titre indicatif, sur la base des recommandations du plan de gestion de BURGEAP, Bouygues Immobilier/UrbanEra accompagné d'un bureau d'études spécialisé a estimé un budget total de 550 à 580 K€ HT pour la mise en place de dispositions constructives pour le projet (bâtiments neufs et réhabilités). Les coûts unitaires moyens des dispositifs constructifs envisagés par BURGEAP sont :

- De l'ordre de 100 €/m<sup>2</sup> de surface de sol bâtie pour les bâtiments neufs,
- De l'ordre de 370 €/m<sup>2</sup> de surface de sol bâtie pour les bâtiments rénovés.

Ces coûts sont cohérents avec le coût moyen de tels dispositifs, présenté dans le rapport BATICOV de novembre 2017 (référence présentée au chapitre II.1), qui est de 236 €/m<sup>2</sup>.

Au regard de la complexité de la démarche de mise en œuvre de tels dispositifs constructifs, il apparaît pertinent de prendre en compte la qualité résiduelle des milieux à l'issue des travaux de dépollution lors de la définition des caractéristiques finales du futur projet.

## VIII.4.6 Restrictions d'usage

### VIII.4.6.1 Sur site

Nous recommandons la mise en place de restrictions d'usage au droit du site à l'issue des travaux de dépollution :

- interdiction d'utiliser l'eau de la nappe,
- obligation de prise en compte de la qualité du sous-sol en cas de modification de l'usage ou des aménagements considérés dans le présent rapport,
- maintien en état et garantie d'accès aux ouvrages de surveillance de la qualité des eaux souterraines,
- Interdiction de toute culture en pleine terre de plantes destinées à la consommation humaine (arbres et arbustes fruitiers, plantes potagères ou aromatiques),
- Restrictions et précautions spécifiées dans les chapitres précédents (entretien et maintien des dispositifs constructifs, protection des travailleurs, gestion des terres excavées, canalisations AEP, recouvrement des sols).

### VIII.4.6.2 Hors site

Hors site, les restrictions d'usage suivantes seront mises en œuvre :

- Interdiction d'accéder au ru de Gobétue, et interdiction de toute utilisation de l'eau de ce ru,
- Interdiction de l'utilisation de l'eau souterraine en aval hydraulique du site ; Il est à noter que l'usage de l'eau souterraine à proximité du site est d'ores et déjà restreint par arrêté municipal.
- obligation de prise en compte de la qualité des eaux souterraines et des gaz du sol pour tout aménagement à proximité du site, notamment en aval hydraulique et à l'est immédiat.

L'emprise précise de cette interdiction devra être définie après des études complémentaires :

- Informations complémentaires sur la présence de puits en aval du site (complément à l'étude de proximité de 2017),
- Informations sur la qualité de l'eau souterraine hors site, en particulier au droit des puits privés recensés (campagnes de prélèvement et d'analyses).

#### VIII.4.6.3 Conservation de la mémoire de l'état du site

Dans le cadre de la mise en place de ces restrictions d'usage, il devra être transmis aux propriétaires successifs des parcelles soumises à restriction d'usage, sur site et hors site, l'ensemble des documents afférents à la qualité du sous-sol du site (diagnostics de pollution, rapport de surveillance, rapports de travaux, plan de gestion, etc.).

### VIII.5 Estimation des coûts et comparaison des scénarii retenus

Le tableau ci-après présente le coût et synthétise les deux scénarii de gestion retenus à l'issue du BCA.

Tableau 9 : Budgets et synthèse des scénarii de gestion retenus

Phase		Description	Durée	coût (€HT)
Travaux préparatoires		Diagnostic pré-travaux, de la zone non saturée et de la zone saturée (cas du In Situ)	2 mois	environ 20 K€
		Diagnostic pré-travaux complémentaire pour les cas du traitement On Site (Scénario 2)	2 mois	20-30 K€
		Essais pilote de Barrière réactive	1 à 2 mois	environ 10 K€
Dépollution	Scénario 1 (taitement in-situ)	Extraction multiphase (EMP) couplée à venting : traitement de la ZNS et de la ZS par aspiration de l'eau, des gaz et de la phase pure éventuelle Excavations éventuelles des zones "récalcitrantes" (0 à 16% du volume selon hypothèses) Seuils de 200 mg/kg MS pour la somme BTEX et de 250 mg/kg MS pour la somme des COHV	18 à 28 mois	1-2 M€
	Scénario 2 (excavation et traitement sur site)	Excavation et traitement sur site des terres excavées par brassage / ventilation (Mecalis ou Rotalis) et/ou biopile (BTEX seuls) et terte thermique (COHV) Seuils de 200 mg/kg MS pour la somme BTEX et de 250 mg/kg MS pour la somme des COHV	18 à 36 mois	1,4-2,4 M€
	Cuves	Gestion des cuves suspectées sur site	1 mois	5-10 k€
Surcoûts associés	MOE dépollution	Maitrise d'oeuvre dépollution	18 à 36 mois	150-180 K€
	Terres des pieux	Surcoût lié à l'élimination des déblais des pieux et/ou longrines (selon hypothèses et chiffrages figurants au PG de BURGEAP)	3 à 6 mois	100-130 K€
	Décapage de surface	Surcoût lié à l'élimination des terres décapées (50cm) (selon hypothèses et chiffrages figurants au PG de BURGEAP)	6 à 12 mois	415-556 k€
Confinement		Mise en place et entretien d'une barrière perméable réactive en limite du site (N-O et S)	plusieurs années	0,9-1,7 M€ pour 5 ans
Surveillance		Suivi semestriel des eaux souterraines, eaux superficielles, eau du robinet, gaz du sol, de l'air (suivi rapproché pendant la durée des travaux)	Jusqu'aux travaux de dépollution puis 4 ans à la suite minimum	environ 35 K€ / an sur 4 à 8 ans
Actions complémentaires		<p><b>Dispositions constructives</b> pour réduire le flux de polluants vers les bâtiments rénovés ou neufs (selon estimations figurant au PG de BURGEAP)</p> <p><b>Prévention des impacts sanitaires lors de travaux</b> souterrains (protection des travailleurs)</p> <p><b>Gestion des terres excavées</b> en cas de travaux : gestion des terres en fonction de leur qualité</p> <p>Maintien d'un <b>recouvrement des sols</b> de surface couche de matériaux sains &gt;30 cm d'épaisseur, ou revêtement type béton ou enrobé). <b>Matérialisation de l'interface</b> entre les terres polluées en place ou remblayées et les matériaux d'apport sains.</p> <p>Utilisation de <b>cana AEP neuve protégées</b> des sols polluées, et <b>vérification de la qualité de l'eau des canalisations réutilisées</b></p> <p><b>Restrictions d'usage sur site</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>interdiction d'utiliser l'eau de la nappe,</li> <li>obligation de prise en compte de la qualité du sous-sol en cas de modification de l'usage ou des aménagements,</li> <li>maintien en état et garantie d'accès aux ouvrages de surveillance de la nappe,</li> <li>Interdiction de toute culture en pleine terre pour la consommation humaine</li> </ul> <p><b>Restrictions d'usage hors site</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interdiction d'accéder au ru de Gobétue, et d'utilisation son eau,</li> <li>Interdiction de l'utilisation de l'eau souterraine en aval du site,</li> <li>obligation de prise en compte de la qualité des eaux souterraines et des gaz du sol pour tout aménagement à proximité du site.</li> </ul> <p><b>Conservation de la mémoire de l'état du site</b> : transmission aux propriétaires successifs de l'ensemble des documents afférents à la qualité du sous-sol du site (diagnostics de pollution, rapport de surveillance, rapports de travaux, plan de gestion, etc.).</p>	durée de vie des bâtiments	550-580 K€
Coût estimatif global		Scénario 1 (taitement in-situ)		3330-5520 K€
		Scénario 2 (excavation et traitement sur site)		3730-5920 K€

L'estimation du budget global varie de 3330 à 5920 K€HT selon les options de dépollution.

L'arbitrage entre les 2 scénarii de gestion retenus s'effectuera principalement sur le critère financier, sur la limitation de l'empreinte carbone, et sur les contraintes induites par le scénario 2 notamment en ce qui concerne la place nécessaire et les éventuelles nuisances engendrées pour le voisinage. Le scénario 1 est actuellement privilégié sur la base des critères coût, place nécessaire et nuisances potentielles.

## VIII.6 Contenu d'un futur plan de conception des travaux

Conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites pollués, le plan de conception de travaux doit être réalisé quand des éléments complémentaires sont nécessaires :

- Pour confirmer la faisabilité des mesures de gestion envisagées à l'issue du BCA. Il comprend la réalisation d'essais de faisabilité de terrain ou de laboratoire,
- Pour dimensionner les travaux de dépollution.
- Pour affiner l'ARR.

## IX. ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS PREDICTIVE

L'objectif de l'Analyse des risques résiduels (ARR) prédictive est de vérifier la compatibilité de la qualité résiduelle des milieux après application des mesures de gestion au droit du site avec les futurs usages envisagés et avec l'environnement du site.

Cette étude est réalisée en conformité avec la méthodologie relative aux sites et sols pollués (note ministérielle du 19 avril 2017 et guides associés) et se décompose en plusieurs étapes :

- **Schéma conceptuel prédictif** après application des mesures de gestion,
- **Scénarios d'exposition** à prendre en compte,
- **Evaluation des dangers** : étude des caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques des substances présentes dans les milieux,
- **Evaluation de la qualité des milieux potentiellement impactés par la qualité du sous-sol du site et comparaison avec les valeurs de référence** :
  - les concentrations dans chaque milieu d'exposition potentiel sont déterminées soit par mesures directes (méthode recommandée), soit par des estimations via des modèles de transfert,
  - les teneurs estimées ou mesurées dans les milieux d'exposition sont comparées aux valeurs de référence existantes pour le milieu concerné,
- **Evaluation quantitative des risques sanitaires** : calcul des indices de risques et comparaison aux limites de compatibilité fixées par le ministère en charge de l'environnement.

### IX.1 Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel après mesures de gestion a été construit au regard du schéma conceptuel avant mesures de gestion (cf. chapitre VI.3) et des mesures de gestion préconisées. Il est présenté sous forme graphique en Annexe 4-3.

#### IX.1.1 Usages et aménagements considérés

Les usages et aménagements sur site et hors site sont ceux définis au chapitre VI.2 et rappelés ci-dessous :

- **Sur le site** :
  - Zone 1b : sente végétalisée sans plantation d'arbres fruitiers,
  - Zones 2 et 3 : usage artisanal avec réutilisation des bâtiments existants (bâtiments 7 et 4),
  - Zone 4 : usage artisanal avec réutilisation du bâtiment existant (bâtiment 5) et usage mixte artisanal au RDC et résidentiel en R+1 au droit d'une nouvelle construction au sud de la zone,
  - Zone 5 : usage mixte commercial au RDC et résidentiel en R+1 au droit de nouvelles constructions,
  - Zone 6 : usage hôtelier avec construction d'un hôtel,
  - Zone 7 : usage mixte avec des parkings et activités en RDC et R+1, et résidentiel en R+2, avec de nouvelles constructions.
  - Les bâtiments conservés (bâtiments 4, 5 et 7) seront rénovés (clos et couverts),
  - Les nouveaux bâtiments seront de plain-pied,

#### □ Hors du site :

Les usages et aménagements considérés sont les usages actuels constatés et les usages futurs envisagés :

- Parcelle à l'est : actuellement friche et habitations, parcelle incluse dans le projet UrbanEra avec construction de logements à usage individuel et collectif et espaces verts dont certains à usage privatif,
- Parcelle à l'ouest : actuellement friches, jardins ouvriers, habitat informel, maison des « murs à pêches » (bungalow), appel à projet en cours pour des activités d'agriculture urbaine,
- Au sud : rue Pierre de Montreuil puis logements individuels,
- Au nord : friches et jardins ouvriers avec quelques habitations,
- Présence de puits privés autour du site, à usage d'irrigation de jardin ornementaux ou potagers, mais dont l'usage est interdit par arrêté municipal,
- Présence d'un ruisseau temporaire au nord et à l'ouest du site (ru Gobétue), sans usage connu. Il est projeté de le remettre en eau dans le cadre du réaménagement de la zone.

Les mesures de gestion considérées pour établir le schéma conceptuel prédictif sont celles retenues à l'issue du bilan coûts-avantages :

#### □ Sur le site :

- Traitement des pollutions concentrées dans la ZNS et la ZS, selon un des scénarios de dépollution retenus ; à noter que l'emprise des travaux de dépollution couvre principalement les futures zones 5 et 7.
- Confinement de la pollution dissoute sur site par le biais d'une barrière réactive,
- Dispositions constructives permettant de réduire le transfert des polluants gazeux, au droit des bâtiments neufs et des bâtiments rénovés,
- Recouvrement des sols de surface,
- Protection des nouvelles canalisations AEP / vérification des canalisations existantes avant réutilisation,
- Interdiction d'utilisation de la nappe sur site,
- Interdiction de toute culture fruitière ou potagère en pleine terre.

#### □ Hors du site :

- Interdiction de l'utilisation de la nappe hors site,
- Interdiction d'accès au ru Gobétue et interdiction d'usage.

## IX.1.2 État de la qualité des milieux

Au regard de l'état actuel des milieux et des mesures de traitement envisagées, la qualité résiduelle attendue des milieux sera essentiellement caractérisée par :

- Dans les sols : un impact résiduel en COHV, BTEX, métaux,
- Dans l'eau souterraine sur site : un impact résiduel en COHV, BTEX, et de manière plus ponctuelle en HCT et HAP,
- Dans l'eau souterraine hors site : un impact résiduel estimé faible à négligeable, en lien avec les travaux sur site et la mise en place de la barrière de confinement

### IX.1.3 Schéma conceptuel et évaluation sommaire des risques d'exposition

Le risque induit par un site potentiellement pollué résulte de l'existence conjointe :

- D'une source de pollution,
- D'une voie de transfert de cette pollution,
- D'un enjeu pour cette pollution.

En l'absence de l'un de ces trois facteurs, il n'y a pas de risque d'exposition.

Au regard du schéma conceptuel, les risques résiduels prédictifs sont liés :

□ **Sur le site :**

- À l'inhalation de substances volatiles suite au dégazage des substances volatiles résiduelles présentes dans les sols et les eaux souterraines, à l'intérieur des bâtiments (les dispositions constructives visant à limiter le dégazage n'étant pas efficaces à 100 %) et à l'extérieur,

□ **Hors du site :**

- À l'inhalation de substances volatiles suite au dégazage des substances volatiles résiduelles présentes dans les eaux souterraines, à l'intérieur et à l'extérieur.

Le tableau en page suivante présente les voies d'exposition liées aux sources potentielles recensées.

Le schéma conceptuel est également présenté sous format graphique en Annexe 4-3.

Tableau 10 : Schéma conceptuel prédictif après application des mesures de gestion : évaluation qualitative

SOURCES	PHENOMENES DE TRANSFERT					MILIEUX D'EXPOSITION	VOIES D'EXPOSITION	CIBLES (ENJEUX)	CONCLUSIONS			
	Voie de transfert	Milieu intermédiaire	Voie de transfert	Milieu intermédiaire	Voie de transfert				Voie d'exposition possible?	Evaluation qualitative des risques	Justification	
COHV et BTEX dans les sols et les eaux souterraines, métaux dans les sols						Sols de surface	Ingestion accidentelle de sols, contact cutané	Futurs usagers du site	<input type="checkbox"/> Retenue <input checked="" type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Recouvrement des sols prévu dans le PG	
	Envol de poussières					Air ambiant (poussières)	Inhalation de poussières		<input type="checkbox"/> Retenue <input checked="" type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré		
	Bioaccumulation					Aliments autoproduits	Ingestion		<input type="checkbox"/> Retenue <input checked="" type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Interdiction de plantation fruitière et potagère sur l'ensemble du site prévue dans le PG	
	Dégazage	Gaz du sol	Dégazage			Air ambiant (gaz)	Inhalation de gaz		<input checked="" type="checkbox"/> Retenue <input type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input checked="" type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Résiduel en composés volatils dans le milieu souterrain après travaux et dispositions constructives ne permettant pas de stopper complètement le dégazage en intérieur => risque à évaluer.	
	Perméation					Eau du réseau AEP	Contact cutané, ingestion d'eau		<input type="checkbox"/> Retenue <input checked="" type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Isolation des nouvelles canalisations et réutilisation de canalisations existantes uniquement si la qualité de leur eau est conforme, prévus dans le PG	
	Perméation	Eau du réseau AEP	Dégazage			Air ambiant (gaz) lors de la douche	Inhalation de gaz		<input type="checkbox"/> Retenue <input checked="" type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré		
	Migration verticale	Eaux souterraines				Eaux souterraines sur site	Voies liées aux usages des eaux		<input type="checkbox"/> Retenue <input checked="" type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Interdiction d'utiliser la nappe prévue dans le PG	
	Migration verticale	Eaux souterraines	Dégazage	Gaz du sol	Dégazage	Air ambiant (gaz)	Inhalation de gaz		<input checked="" type="checkbox"/> Retenue <input type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input checked="" type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Résiduel en composés volatils dans le milieu souterrain après travaux et dispositions constructives ne permettant pas de stopper complètement le dégazage en intérieur => risque à évaluer.	
	Migration verticale	Eaux souterraines	Migration latérale eaux souterraines			Eaux souterraines hors site	Voies liées aux usages des eaux		Usagers hors-site	<input type="checkbox"/> Retenue <input checked="" type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Interdiction d'utiliser la nappe hors site prévue dans le PG
	Migration verticale	Eaux souterraines	Migration latérale eaux souterraines	Eaux souterraines hors site	Dégazage	Air ambiant (gaz) hors site	Inhalation de gaz			<input checked="" type="checkbox"/> Retenue <input type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input checked="" type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Résiduel dans la nappe hors site estimé faible au regard des mesures de gestion prévues sur site
Migration verticale	Eaux souterraines	Migration latérale eaux souterraines			Eaux superficielles hors-site	Voies liées aux usages des eaux superficielles (baignade, pêche, activités nautiques...)	Usagers hors-site	<input type="checkbox"/> Retenue <input checked="" type="checkbox"/> Non retenue	<input type="checkbox"/> Négligeable <input type="checkbox"/> Potentiel <input type="checkbox"/> Significatif <input type="checkbox"/> Avéré	Interdiction d'usage et d'accès au ru Gobétu prévue dans le PG		

Voie d'exposition : retenue si existence conjointe (source/vecteur/cible). Si retenue => évaluation qualitative : **Négligeable** : voie écartée (concentrations faibles, zone extérieure ...) ; **Potentiel** : incertitude quant à la qualité du milieu d'exposition (pollution dans les eaux souterraines mais pas d'informations dans les gaz du sol ou l'air ambiant) ; **Significatif** : mesure significative dans le milieu d'exposition (eaux souterraines, air ambiant, eau du réseau...) ; **Avéré** : problème sanitaire (ex eau consommée impactée...).

## IX.2 Scénarios d'exposition retenus

Au regard du schéma conceptuel et des caractéristiques différentes des zones, les scénarios d'exposition suivants ont été retenus :

- Scénarios 1b à 7 : usage de sente végétalisée, usage artisanal, usage résidentiel sur les zones 1b à 7 du projet d'aménagement : inhalation de substances volatiles dans l'air extérieur et intérieur suite au dégazage des sols et des eaux souterraines, pour les utilisateurs principaux : adultes employés, adultes et enfants résidents.
- Il n'a pas été établi de scénario spécifique pour les résidents en R+2 sur la zone 7, ce scénario étant déjà pris en compte dans le scénario résidents en R+1 sur la zone 5,
- Scénario 8 « hors site » : inhalation de substances volatiles dans l'air intérieur des habitations à proximité hors site suite au dégazage potentiel des eaux souterraines, pour les adultes et enfants résidents hors site + inhalation dans l'air extérieur sur le site (utilisation de la sente végétalisée comme lieu de promenade).
- Il n'a pas été considéré spécifiquement l'inhalation en extérieur au niveau des logements hors site, moins pénalisante que l'inhalation en extérieur sur le site.

Le détail des scénarios retenus est présenté ci-dessous.

**Tableau 11 : Scénarios d'exposition retenus pour l'ARR prédictive**

Scénario	Zone projet	Usage	Cibles retenues	Bâtiment	Aménagements intérieurs	Voies retenues d'exposition	
Scénario 1	Zone 1b	Sente végétalisée	Adultes et enfants résidents à proximité	/	/	Inhalation en extérieur	
Scénario 2	Zone 2	Artisanal	Adultes employés	Bât. 7	Rénovation avec disposition constructive pour le transfert gazeux	Inhalation en intérieur et en extérieur	
Scénario 3	Zone 3	Artisanal	Adultes employés	Bât.4		Inhalation intérieur et extérieur	
Scénario 4a	Zone 4	Artisanal	Adultes employés	Bât. 5		Inhalation intérieur et extérieur	
Scénario 4b	Zone 4	Résidentiel	Adultes et enfants résidents (R+1)	Nouveau		Inhalation intérieur et extérieur	
Scénario 5a	Zone 5	Artisanal	Adultes employés	Nouveau		Construction avec disposition constructive pour le transfert gazeux	Inhalation intérieur et extérieur
Scénario 5b	Zone 5	Résidentiel	Adultes et enfants résidents (R+1)	Nouveau			Inhalation intérieur et extérieur
Scénario 6	Zone 6	Hôtelier	Adultes employés	Nouveau			Inhalation intérieur et extérieur
Scénario 7	Zone 7	Artisanal	Adultes employés	Nouveau		Inhalation en intérieur et en extérieur	
Scénario 8	Hors site	Résidentiel	Adultes et enfants résidents	Logements actuels / nouveaux	/	Inhalation en intérieur + inhalation en extérieur sur la sente végétalisée sur site	

## IX.3 Evaluation des dangers

L'évaluation du potentiel dangereux des substances consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme. Pour évaluer les dangers d'une substance, il est nécessaire de connaître :

- Son comportement dans l'environnement, qui est déterminé par ses caractéristiques physico-chimiques (mobilité, solubilité, volatilité...),
- Ses effets sur la santé, qui consistent à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer chez l'homme, et de définir les valeurs de référence qui représentent la limite entre risque acceptable et risque inacceptable.

Les propriétés physico-chimiques retenues sont celles sélectionnées dans la base de données du logiciel RISC5, reposant essentiellement sur des valeurs de l'USEPA. Elles sont utilisées uniquement pour les modélisations de dégazage.

Les propriétés toxicologiques et notamment les VTR ont été recherchées et sélectionnées selon la circulaire DGS/SD.7B n° 2006-234 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence.

La démarche suivie pour sélectionner les paramètres, les bases de données utilisées et les valeurs des paramètres sont précisées en Annexe 4-1.

## IX.4 Évaluation de la qualité des milieux d'exposition

### IX.4.1 Objectifs

Au regard des scénarios retenus, les milieux d'exposition dont la qualité est à évaluer sont :

- L'air ambiant dans les bâtiments (conservés et nouveaux) sur chaque zone, par dégazage des teneurs résiduelles dans les sols/la nappe,
- L'air ambiant extérieur sur chaque zone du site, par dégazage depuis les teneurs résiduelles dans les sols/la nappe,
- L'air ambiant dans un logement hors site, par dégazage depuis la nappe.

L'objectif de cette étape est de déterminer la qualité de ces milieux d'exposition.

BURGEAP, dans l'ARR prédictive de son plan de gestion, a utilisé des outils de modélisation de dégazage depuis les sols et les eaux souterraines, avec des paramètres de modélisation permettant de simuler des dispositions constructives limitant les transferts de polluants gazeux vers l'intérieur de bâtiments. Les résultats obtenus sont rappelés dans la présente ARR au chapitre IX.5.2.

Dans le cadre d'une approche parallèle, il est proposé ici d'utiliser les analyses d'air ambiant réalisées depuis 2013 sur le site et les analyses de gaz du sol disponibles et des facteurs d'abattement attendus en lien avec les dispositions constructives et les travaux de dépollution.

### IX.4.2 Approche et outils utilisés

L'approche proposée pour estimer les teneurs dans l'air ambiant est la suivante :

- Estimation de la qualité de l'air intérieur des bâtiments qui seront conservés et rénovés : teneurs mesurées depuis 2013 dans ces bâtiments + facteur d'abattement en lien avec les dispositions constructives prévues,
- En l'absence de résultat d'analyse dans le bâtiment 7, les analyses menées dans les bâtiments voisins ont été retenues. Cette approche est cohérente et majorante, les sols et les eaux souterraines étant reconnus moins impactés dans le bâtiment 7 que dans les bâtiments voisins,

- Il n'est pas inclus de facteur d'abattement en lien avec les travaux de dépollution, les zones concernées n'étant pas au cœur de l'emprise des travaux de dépollution.
- Air intérieur des nouveaux bâtiments : teneurs mesurées depuis 2013 dans les bâtiments actuellement présents sur les zones + facteur d'abattement en lien avec les dispositions constructives prévues + facteur d'abattement en lien avec les travaux de dépollution pour les zones 5 et 7,
- En l'absence de résultat d'analyse dans le bâtiment 2, les analyses menées dans le bâtiment 1 voisin ont été retenues. Cette approche est cohérente, ces deux zones étant actuellement au cœur de la pollution concentrée et destinées à être dépolluées au même niveau résiduel,
- Air intérieur aux étages des bâtiments dans lesquels il est prévu un usage résidentiel en R+1 : facteur d'abattement par rapport aux teneurs estimées aux RDC,
- Air extérieur : par souci de simplification, il a été choisi d'estimer les teneurs en extérieur toutes zones confondues. Les teneurs mesurées sur site n'ont pas été utilisées car elles sont localisées en toiture de bâtiment, hors de la zone de respiration de piétons présents sur les espaces extérieurs. Il a été choisi de modéliser les teneurs dans l'air extérieur en utilisant un modèle de transfert depuis les gaz du sol, à partir des piézaires disponibles sur site - excepté le PZG1 réalisé au cœur de la pollution concentrée et non représentatif du résiduel attendu – et hors site (PZG6 pour lequel plusieurs campagnes sont disponibles). Les mesures de gaz du sol sont une donnée d'entrée plus réaliste que les mesures dans les sols et la nappe pour les modélisations.
- Modèle utilisé : « Box model » basé sur les équations de Millington and Quirk et de l'équation de Fick, avec calcul de la dilution par le vent dans une boîte de taille fixée.
- Au droit des logements hors site : les teneurs sont modélisées depuis les données de gaz du sol du piézair situé hors site à proximité des logements existants (PZG6) ; les mesures de gaz du sol sont une donnée d'entrée plus réaliste que les mesures dans la nappe pour les modélisations.

Le tableau en page suivante synthétise les approches retenues et les valeurs de paramètres et outils explicités par la suite.

Tableau 12 : Approches utilisées pour estimer les teneurs résiduelles dans l'air ambiant

Scénario	Zone	Milieu à estimer	Données d'entrée	Outils utilisés
Scénario 1 à 8	Zones 1b à 8	Air extérieur toutes zones	Gaz du sol des piézaires disponibles (hors PZG1 localisé sur une pollution concentrée à traiter) : PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6 => teneurs max	Modèle de dégazage « box model »
Scénario 2	Zone 2	Air intérieur bâtiment 7	Air ambiant PR5 et PR6 dans les bâtiments voisins (pas de mesures disponibles dans le bâtiment 7) => teneurs max	Application d'un facteur d'abattement de 80% (dispositions constructives)
Scénario 3	Zone 3	Air intérieur bâtiment 4	Air ambiant PR9 et A2 au droit du bâtiment 4 => teneurs max	Application d'un facteur d'abattement de 80% (dispositions constructives)
Scénario 4a	Zone 4	Air intérieur bâtiment 5 et nouveau bâtiment – RDC	Air ambiant PR1, PR2 et A1 au droit du bâtiment 5 => teneurs max	Application d'un facteur d'abattement de 80% (dispositions constructives)
Scénario 4b	Zone 4	Air intérieur bâtiment 5 et nouveau bâtiment – Etage	Air ambiant PR1, PR2 et A1 au droit du bâtiment 5 => teneurs max	Application d'un abattement supplémentaire de 80% par rapport aux teneurs estimées au RDC (passage à l'étage)
Scénario 5a	Zone 5 (à dépolluer)	Air intérieur nouveau bâtiment - RDC	Air ambiant PR3 (bâtiment 1) à proximité de la zone 5 (pas de mesures disponibles dans le sud du bâtiment 2) => teneurs max	Application d'un facteur d'abattement de 80% (dispositions constructives) + facteur d'abattement de 70% (traitement de la pollution)
Scénario 5b	Zone 5 (à dépolluer)	Air intérieur nouveau bâtiment - Etage	Air ambiant PR3 (bâtiment 1) à proximité de la zone 5 (pas de mesures disponibles dans le sud du bâtiment 2) => teneurs max	Application d'un abattement supplémentaire de 80% par rapport aux teneurs estimées au RDC (passage à l'étage)
Scénario 6	Zone 6	Air intérieur nouveau bâtiment	Air ambiant PR4 et PR6 au droit du bâtiment 3 actuellement présent sur la zone => teneurs max	Application d'un facteur d'abattement de 80% (dispositions constructives)
Scénario 7	Zone 7 (à dépolluer)	Air intérieur nouveau bâtiment	Air ambiant PR3 au droit du bâtiment 1 actuellement présent sur la zone => teneurs max	Application d'un facteur d'abattement de 80% (dispositions constructives) + facteur d'abattement de 70% (traitement de la pollution)
Scénario 8	Air intérieur logement hors site	Air intérieur logement hors site	Gaz du sol du piézair PZG6 localisé à proximité immédiate des habitations hors site => teneurs max	Modèle de dégazage Johnson & Ettinger

## IX.4.3 Paramètres

### IX.4.3.1 Substances et concentrations des données d'entrée

Pour chaque milieu à estimer, tel que présenté en page précédente, les substances et teneurs prises comme données d'entrée ont été choisies comme suit :

- Les teneurs maximales parmi les points de mesures sélectionnés pour chaque zone ont été considérées,
- Les substances jamais détectées parmi les points de mesures de chaque zone n'ont pas été retenues,
- Pour les hydrocarbures HC C5-C16, une répartition entre aromatiques et aliphatiques de 50/50 a été fixée.

Les substances et concentrations retenues sont présentées en Annexe 6-1.

### IX.4.3.2 Paramètres de modélisation de dégazage depuis les gaz du sol

Pour les scénarios 1 à 8 (air extérieur) et scénario 8 (air intérieur hors site), les paramètres de modélisation concernent les caractéristiques spécifiques du sol (porosité, teneur en eau...), les caractéristiques des zones impactées résiduelles (profondeur, longueur), les caractéristiques des bâtiments (surface, ventilation...) et des zones extérieures, ainsi que les propriétés physico chimiques des substances.

Les valeurs sont indiquées et justifiées en Annexe 6-2.

Des valeurs réalistes mais plus généralement sécuritaires ont été choisies.

Pour l'air ambiant extérieur, deux modélisations ont été menées, pour les adultes d'une part et pour les enfants d'autre part (hauteur de la box model différente car adaptée à la hauteur de respiration).

### IX.4.3.3 Facteurs d'abattement des teneurs dans l'air

#### □ Dispositions constructives :

Les facteurs d'abattement des dispositions constructives sont très dépendants des dispositifs retenus, seuls ou en association, et des caractéristiques des bâtiments existants dans le cas de rénovations.

Néanmoins afin d'approcher des teneurs résiduelles estimatives, un % d'abattement a été retenu sur la base des données présentées dans le rapport du projet BATICOV (cf. référence au chapitre II.1) :

- Données USEPA 2016 (radon) : gammes d'efficacité de 50 à 99% pour des systèmes de dépressurisation active sous dalle ou mise en surpression du bâtiment, de 30 à 70% pour des dépressurisation passive sous dalle, 0 à 50% pour une ventilation naturelle du vide sanitaire,
- Données du CSTB (radon). Efficacités moyennes de 87% pour des dispositifs d'étanchement et mise en dépression du soubassement, de 73% pour des dispositifs d'étanchement et de ventilation du bâtiment ou du soubassement, de l'ordre de 40 à 60% pour des systèmes de ventilation du bâtiment ou du soubassement.
- Mesures réalisées dans le cadre du projet, sous maîtrise d'ouvrage ADEME, sur 21 bâtiments présentant des sols impactés par des BTEX et/ou des COHV. Les efficacités moyennes des dispositifs mis en œuvre (association d'étanchements, ventilations du bâtiment, ventilations du soubassement, mise en dépression) varient de 24% à 97%, avec quelques cas de contre-performance pour les dispositifs avec ventilation naturelle. Les gammes d'efficacité sont cohérentes avec celles présentées dans l'étude du CSTB, mais l'association de plusieurs dispositifs rend difficile l'utilisation des données dans le cas présent.

- Le BGRM indique dans le « Guide relatif aux mesures constructives utilisables dans le domaine des SSP » (2014), des diminutions de concentrations d'un facteur 2 à 10 pour la ventilation mécanique contrôlée (soit une efficacité de 50% à 90%) et d'un facteur de 10 à 100 pour les systèmes de dépressurisation sous dalle (soit une efficacité de 90 à 99%), et considère que les mesures passives ne sont pas suffisantes à elles seules.

Il est proposé dans le cadre de cette ARR de considérer une efficacité des dispositions constructives de 80%. Ce niveau est dans la gamme haute des efficacités moyennes constatées, bien qu'une efficacité quasiment totale soit réalisable.

#### □ **Traitement de la pollution :**

Le facteur d'abattement des teneurs en lien avec la dépollution est celui estimé présenté dans le bilan coûts-avantages pour la solution de traitement in situ : efficacité de l'ordre de 70%. Ce taux d'abattement pour les sols a été extrapolé pour les gaz du sol dans le cadre de l'ARR.

#### □ **Passage du RDC à l'étage :**

Le facteur d'abattement pour le passage RDC-Etage est issu des données présentées dans le rapport du projet FLUXOBAT (cf. référence au chapitre II.1) : il est indiqué un abattement proche de 100% des concentrations entre étages pour un bâtiment ventilé efficacement avec peu de connexions entre étages (plancher intermédiaire peu perméable, pas de traversée de dalle par des réseaux, portes fermées).

Dans le cadre de l'ARR, en considérant l'aménagement des bâtiments avec des niveaux efficacement séparés, il est pris en compte un taux d'abattement de 80%.

## IX.4.4 Teneurs résiduelles estimées et comparaison aux valeurs de référence

Les valeurs de référence pour l'air ambiant utilisées sont les valeurs définies pour la population générale. Les sources de données sont les suivantes :

- Valeurs réglementaires - code de l'environnement,
- Valeurs guides établies sur des critères sanitaires – ANSES (Agence Nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail)

Ces valeurs guides de qualité de l'air intérieur sont des cibles sanitaires à atteindre à long terme pour protéger la santé des personnes. Elles sont fondées exclusivement sur des critères sanitaires.

- Valeurs repères d'aide à la gestion – HCSP (Haut Conseil en Santé Publique)

Ces valeurs dites « de gestion » prennent en compte les critères sanitaires de l'Anses tout en les mettant en perspective avec les concentrations techniquement atteignables actuellement. Plusieurs valeurs repères sont présentées. Elles sont chacune associées à des actions et un délai de mise en œuvre.

- Bruits de fond

En France, les résultats de la campagne "logements" de l'OQAI (Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur), publiés en novembre 2007, ont permis de dresser un premier état de la qualité de l'air à l'intérieur des logements français. Cette étude permet de disposer de valeurs de bruit de fond pour l'habitat. Les valeurs présentées sont les 90<sup>e</sup> centiles. Ces bruits de fond ne sont pas des valeurs à caractère réglementaire.

#### □ **Teneurs estimées dans l'air ambiant :**

Les teneurs estimées pour chaque scénario et les valeurs de référence sont présentés dans le tableau en page suivante et également en Annexe 6-3.

Aucun dépassement des valeurs réglementaires ou de gestion (code de l'environnement, ANSES, HCSP) n'est constaté. Il est à noter que les teneurs en tétrachloroéthylène pour les scénarios 3 à 5 et 7 sont supérieures au bruit de fond OQAI.

Tableau 13 : Teneurs résiduelles estimées dans l'air ambiant et comparaison aux valeurs de référence

Substances	TENEURS ESTIMEES											Valeurs réglementaires (1)		Valeurs repères aide à la gestion (2)		Valeurs Guides établies sur des critères sanitaires (3)		Bruit de fond d'un habitat (4)			
	SCENARIO 1 à 8 - Air extérieur sur site - ENFANT	SCENARIO 1 à 8 - Air extérieur sur site - ADULTE	SCENARIO 2 - Air intérieur Zone 2	SCENARIO 3 - Air intérieur Zone 3	SCENARIO 4a - Air intérieur Zone 4 - RDC	SCENARIO 4b - Air intérieur Zone 4 - Etage	SCENARIO 5a - Air intérieur Zone 5 - RDC	SCENARIO 5b - Air intérieur Zone 5 - Etage	SCENARIO 6 - Air intérieur Zone 6	SCENARIO 7 - Air intérieur Zone 7	SCENARIO 8 - Air intérieur hors site	Code de l'environnement		HCSP		ANSES		OQAI (percentiles 90)			
	Teneurs estimées dans l'air (mg/m³)	Teneurs estimées dans l'air (mg/m³)	Teneurs estimées dans l'air (mg/m³)	Teneurs estimées dans l'air (mg/m³)	Teneurs estimées dans l'air (mg/m³)	Teneurs estimées dans l'air (mg/m³)	Teneurs estimées dans l'air (mg/m³)	Teneurs estimées dans l'air (mg/m³)	Teneurs estimées dans l'air (mg/m³)	Teneurs estimées dans l'air (mg/m³)	Teneurs estimées dans l'air (mg/m³)	Teneurs estimées dans l'air (mg/m³)	air ext. (mg/m³)	air int. (mg/m³)	air int. (mg/m³)	air int. (mg/m³)	air int. habitation (mg/m³)	air int. garage (mg/m³)	air ext. proche habitation (mg/m³)		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																					
fraction aliphat. >C5-C6			0,00E+00	0,00E+00	7,35E-01	1,47E-01	3,37E-03	6,75E-04	0,00E+00	3,37E-03		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
fraction aliphat. >C6-C8			0,00E+00	0,00E+00	3,34E-01	6,68E-02	6,87E-03	1,37E-03	0,00E+00	6,87E-03		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
fraction aliphat. >C8-C10			2,44E-02	0,00E+00	2,79E-02	5,59E-03	3,98E-03	7,95E-04	2,29E-02	3,98E-03		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
fraction aliphat. >C10-C12			0,00E+00	0,00E+00	1,30E-02	2,60E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
fraction aliphat. >C12-C16			0,00E+00	0,00E+00	1,94E-02	3,89E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
fraction aromat. >C6-C8			0,00E+00	0,00E+00	3,34E-01	6,68E-02	6,87E-03	1,37E-03	0,00E+00	6,87E-03		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
fraction aromat. >C8-C10			2,44E-02	0,00E+00	2,79E-02	5,59E-03	3,98E-03	7,95E-04	2,29E-02	3,98E-03		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
fraction aromat. >C10-C12			0,00E+00	0,00E+00	1,30E-02	2,60E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
fraction aromat. >C12-C16			0,00E+00	0,00E+00	1,94E-02	3,89E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																					
benzène	2,38E-05	1,59E-05	2,37E-04	5,48E-04	6,32E-04	1,26E-04	5,54E-04	1,11E-04	2,37E-04	5,54E-04	2,45E-05	5E-03 (V.Limite 2E-03)	2,00E-03	2,00E-03 (V.Cible) 1,00E-02 (V.Action rapide)	2,00E-03	5,70E-03	1,30E-02	2,20E-03			
toluène	1,90E-05	1,27E-05	6,28E-04	9,03E-04	2,59E-03	5,17E-04	4,34E-03	8,67E-04	6,28E-04	4,34E-03	1,57E-05	/	/	/	/	4,69E-02	5,07E-01	9,00E-03			
éthylbenzène	4,10E-06	2,73E-06	1,18E-04	2,02E-04	1,00E-03	2,00E-04	7,23E-04	1,45E-04	0,00E+00	7,23E-04		/	/	/	1,50E+00	7,50E-03	1,22E-01	2,10E-03			
xyènes	5,34E-05	3,56E-05	8,40E-04	9,05E-04	5,54E-03	1,11E-03	3,86E-03	7,71E-04	0,00E+00	3,86E-03	5,68E-05	/	/	/	/	8,1E-03 (o-x) 2,2E-02 (m,p-x)	1,47E-01 (o-x) 3,77E-01 (m,p-x)	2,30E-03 (o-x) 5,60E-03 (m,p-x)			
naphtalène			0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	1,00E-02 (V.Repère qualité) 5,00E-02 (V.Action rapide)	1,00E-02	/	/	/			
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>																					
1,2-dichloroéthane			0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,29E-05	1,46E-05	0,00E+00	7,29E-05		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1-dichloroéthène			0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
cis-1,2-dichloroéthylène	7,47E-04	4,98E-04	3,94E-04	3,55E-04	1,44E-03	2,88E-04	1,26E-03	2,53E-04	5,15E-04	1,26E-03	1,39E-05	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
trans-1,2-dichloroéthylène	2,73E-04	1,82E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
dichlorométhane			0,00E+00	0,00E+00	4,72E-03	9,44E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,2-dichloropropane			0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0	0		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
tétrachloroéthylène	4,39E-03	2,92E-03	3,47E-03	6,64E-03	2,99E-02	5,98E-03	2,96E-02	5,91E-03	3,47E-03	2,96E-02	7,26E-04	/	/	2,50E-01 (V.Repère) 1,25 (V.Action rapide)	2,50E-01	5,20E-03	1,90E-03	2,40E-03			
tétrachlorométhane			1,05E-04	3,33E-04	3,40E-04	6,81E-05	1,90E-04	3,79E-05	8,96E-05	1,90E-04		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1,1,1-trichloroéthane			0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
trichloroéthylène	1,15E-03	7,63E-04	2,95E-04	1,46E-03	1,75E-03	3,50E-04	1,79E-03	3,59E-04	2,95E-04	1,79E-03	1,05E-05	/	/	2,00E-03 (V.Repère) 1,00E-02 (V.Action rapide)	2,00E-02	3,30E-03	2,10E-03	1,60E-03			
chloroforme (trichlorométhane)	3,41E-06	2,27E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
chlorure de vinyle	5,74E-05	3,82E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
hexachlorobutadiène			0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0	0		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
trans-1,3-dichloropropène			0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0	0		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
cis-1,3-dichloropropène			0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0	0		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
bromoforme			0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>METAUX</b>																					
mercure (volatil)			0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0	0		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(1) Code de l'environnement article R221-1 : Normes de qualité de l'air ambiant et R221-29 : Valeurs guides pour l'air intérieur

(2) Haut Conseil en Santé Publique (HCSP) : <http://www.hcsp.fr/explorer.cgi/avisrapports?ae=avisrapports&menu=09>

(3) Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) : <http://www.anses.fr/ET/PPN8F48.htm?pageid=829&parentid=424>

(4) Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) - Campagne nationale logements : Etat de la qualité de l'air dans les logements français - rapport final - DDD/SB-2006-57 Novembre 2006 mise à jour en mai 2007

  teneur supérieure à une valeur de référence Code de l'environnement, ANSES, HCSP  
  teneur supérieure au bruit de fond OQAI

## IX.5 Quantification des risques sanitaires

### IX.5.1 Evaluation des expositions

#### Principe de l'évaluation des expositions

L'évaluation des expositions consiste à quantifier la dose moyenne journalière des polluants auxquelles pourront être exposées les personnes. On parle de Concentration moyenne Inhalée (CI) pour l'inhalation de gaz et de poussières.

Elle dépend :

- De la concentration des substances dans le milieu d'exposition
- Des paramètres d'exposition des personnes, fonction de l'usage du site.

Elle est définie comme suit :

**Tableau 14 : Expressions de l'évaluation des expositions**

	Voies inhalation (gaz / poussières)
<b>Expression de l'exposition</b>	CI = Concentration moyenne Inhalée (mg/m <sup>3</sup> )
<b>Formule</b>	<b><math>CI = \sum (C_i \times t_i) \times (T \times F / T_m)</math></b>
	C <sub>i</sub> : concentration dans l'air du lieu « i » (mg/m <sup>3</sup> ) t <sub>i</sub> : fraction du temps passé dans le lieu « i » pendant 1 journée T : durée d'exposition (an) T <sub>m</sub> : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours) F : fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an)

#### Valeurs des paramètres

Les concentrations C<sub>i</sub> sont les concentrations estimées dans les milieux d'exposition déterminés au chapitre précédent.

Les valeurs des paramètres propres aux cibles (T, F, T<sub>m</sub>, t<sub>i</sub>) sont fixées à partir des valeurs choisies par différents organismes nationaux et internationaux traitant de l'évaluation des risques, ou de paramètres spécifiques, en fonction des typologies des cibles et des usages des zones.

Dans le cadre de cette étude et au regard des scénarios d'exposition, les calculs ont été effectués pour :

- Des adultes employés sur les zones d'activité présents 8h/j à l'intérieur des bâtiments et 1h/j à l'extérieur, 220 j par an pendant 42 ans (données classiques de travail en France),
- Des adultes résidents présents 21,6 h/j à l'intérieur des logements et 2,4h/j à l'extérieur, 365 j par an pendant 30 ans (données INERIS),
- Des enfants résidents présents 21,6 h/j à l'intérieur des logements et 2,4h/j à l'extérieur, 365 j par an pendant 6 ans (données INERIS).

L'ensemble des valeurs des paramètres cibles et leurs sources est présenté dans le tableau en Annexe 6-4.

## IX.5.2 Quantification du risque

### Equations pour la caractérisation du risque :

Le tableau suivant présente les 2 expressions du risque avec les modalités de calculs et les limites de compatibilité associées.

**Tableau 15 : Expressions de la quantification du risque**

	Quantification du risque pour les effets sans seuils (cancérogène)	Quantification du risque pour les effets à seuils (non cancérogène)
<b>Expression du risque</b>	ERI = excès de risque individuel	QD = Quotient de danger
<b>Signification</b>	Probabilité qu'un individu a de développer l'effet (cancer) associé à la substance du fait de l'exposition considérée	Possibilité de survenue d'un effet toxique si la limite d'acceptabilité est dépassée
<b>Formule</b>	<b>ERI = CI x VTR</b>	<b>QD = CI/VTR</b>
	CI : concentration inhalée (mg/m <sup>3</sup> ) DJE : dose journalière d'exposition VTR : valeur toxicologique de référence pour les effets sans seuils (mg/m <sup>3</sup> ou mg/kg/j)	CI : concentration inhalée (mg/m <sup>3</sup> ) DJE : dose journalière d'exposition VTR : valeur toxicologique de référence pour les effets à seuils ((mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup> ou (mg/kg/j) <sup>-1</sup> )
<b>Limites de compatibilité (EQRS/ARR)</b>	ERI < 10 <sup>-5</sup> État des milieux compatibles avec l'usage considéré	QD < 1 État des milieux compatibles avec l'usage considéré

Note : Les QD sont normalement additionnés pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur les mêmes organes cibles. En approche majorante, nous avons considéré que toutes les substances résiduelles avaient les mêmes effets sur les mêmes organes. Nous avons donc sommé tous les QD.

L'ensemble des VTR sélectionnées est présenté en Annexe 4-1 et repris dans les feuilles de calcul en Annexe 6-5.

### Evaluation quantitative des risques :

Le détail des évaluations des calculs de risques, pour chaque scénario, est joint en Annexe 6-5. La synthèse des résultats est présentée ci-dessous.

Tableau 16 : Synthèse des résultats de l'ARR prédictive

Scénario	Usage	Cible	Cancérigène (substances à effets sans seuil)		Non cancérigène (substances à effets avec seuil)		traceurs ERI	Traceurs QD
			Résultats	Commentaires	Résultats	Commentaires		
			<b>ERI = Excès de Risque Individuel</b>		<b>QD = Quotient de Danger</b>			
			La probabilité que l'individu a de développer l'effet (cancer) associé à la substance, pendant toute sa vie, du fait de l'exposition considérée		La possibilité de survenue d'un effet toxique si la limite d'acceptabilité est dépassée			
			limite acceptabilité = 10 <sup>-5</sup>		limite acceptabilité = 1			
<b>Scénario 1</b>	Promenade sur sente végétalisée	Adulte résident	8,9E-08	Compatible	0,00	Compatible	Benzène (20%), PCE (35%), TCE (35%)	cis et trans-DCE (50%), PCE (35%)
		Enfant résident	2,7E-08	Compatible	0,00	Compatible	Benzène (20%), PCE (35%), TCE (35%)	cis et trans-DCE (50%), PCE (35%)
<b>Scénario 2</b>	Activités sur zone 2	Adulte employé	9,2E-07	Compatible	0,04	Compatible	Benzène (80%), PCE (10%)	HC (75%), Benzène (10%)
<b>Scénario 3</b>	Activités sur zone 3	Adulte employé	2,1E-06	Compatible	0,02	Compatible	Benzène (80%), PCE (10%)	Benzène (65%), PCE (20%)
<b>Scénario 4a</b>	Activités sur zone 4	Adulte employé	3,2E-06	Compatible	0,29	Compatible	Benzène (60%), PCE (30%)	HC (85%)
<b>Scénario 4b</b>	Logements en R+1 sur zone 4	Adulte résident	2,1E-06	Compatible	0,26	Compatible	Benzène (60%), PCE (30%)	HC (85%)
		Enfant résident	4,3E-07	Compatible	0,27	Compatible	Benzène (60%), PCE (30%)	HC (85%)
<b>Scénario 5a</b>	Activités sur zone 5	Adulte employé	2,9E-06	Compatible	0,04	Compatible	Benzène (60%), PCE (30%)	Benzène (25%), PCE (35%)
<b>Scénario 5b</b>	Logements en R+1 sur zone 5	Adulte résident	2,0E-06	Compatible	0,04	Compatible	Benzène (60%), PCE (30%)	Benzène (25%), PCE (35%)
		Enfant résident	4,0E-07	Compatible	0,04	Compatible	Benzène (60%), PCE (30%)	Benzène (25%), PCE (35%)
<b>Scénario 6</b>	Hôtel sur zone 6	Adulte employé	9,2E-07	Compatible	0,04	Compatible	Benzène (80%), PCE (10%)	HC (75%), Benzène (10%)
<b>Scénario 7</b>	Activités sur zone 7	Adulte employé	2,9E-06	Compatible	0,04	Compatible	Benzène (60%), PCE (30%)	Benzène (25%), PCE (35%)
<b>Scénario 8</b>	Résident hors site + promenade sur sente végétalisée	Adulte résident	4,1E-07	Compatible	0,01	Compatible	Benzène (65%), PCE (25%)	Benzène (35%), PCE (35%)
		Enfant résident	9,1E-08	Compatible	0,01	Compatible	Benzène (65%), PCE (25%)	Benzène (35%), PCE (35%)

Les indices de risque ERI et QD sont inférieurs à leur limite de compatibilité pour tous les scénarios.

Les traceurs du risque sont le benzène et le tétrachloroéthylène, et plus ponctuellement les hydrocarbures volatils, le trichloroéthylène et le 1,2-dichloroéthylène.

En synthèse, au regard des usages et aménagements prévus, des mesures de gestion préconisées et des hypothèses calcul, concernant notamment les abattements en lien avec les dispositions constructives, l'ARR indique un état résiduel attendu du site compatible avec son usage et son environnement. On note toutefois des teneurs estimées en PCE supérieures aux valeurs de bruit de fond de l'OQAI.

Ces résultats sont cohérents avec ceux du plan de gestion de BURGEAP : dans le plan de gestion de BURGEAP, les teneurs résiduelles ont été estimées par des modélisations à partir des teneurs dans les sols et la nappe et avec des paramètres de modélisation permettant de simuler des dispositions constructives. Ces modélisations ont abouti à des niveaux de risque inférieurs aux limites de compatibilité mais avec certains dépassements de valeurs de référence de qualité de l'air. Il a été recommandé de réaliser des analyses de gaz du sol pour affiner les modélisations de dégazage et de travailler sur les dispositions constructives pour les adapter au mieux aux teneurs résiduelles attendues dans le milieu souterrain après travaux.

## IX.6 Analyse des incertitudes

L'analyse des incertitudes a pour objectif d'étudier l'influence des paramètres et des hypothèses pris en compte dans l'évaluation des risques. L'analyse des incertitudes porte sur les points suivants :

- Influence des caractéristiques toxicologiques,
- Influence des scénarii pris en compte,
- Influence des paramètres d'estimation des expositions : données d'entrées, modèles de transfert et paramètres de modélisation, variables d'exposition.

Les grilles de calculs menés en incertitudes sont jointes en Annexe 6-6.

### IX.6.1 Caractéristiques toxicologiques

Le choix des VTR retenues pour les calculs de risque est basé sur une démarche proposée par la circulaire DGS/SD.7B n° 2006-234 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence.

Pour certaines substances, l'INERIS propose 2 VTR, l'une établie dans le cadre d'une expertise nationale générale, l'autre sélectionnée pour la démarche nationale d'évaluation des risques dans les établissements sensibles. Ces dernières valeurs n'ont pas été sélectionnées, aucun établissement sensible n'étant prévu sur le site. En incertitudes, des calculs ont été menés avec les VTR pour les établissements sensibles pour les scénarios résidentiels les plus pénalisants (SC4b et SC5b adultes, usage résidentiel sur site). Les résultats indiquent des indices de risque restant inférieurs aux limites de compatibilité.

### IX.6.2 Scénarios d'exposition

Les scénarios d'exposition ont été établis selon les données du projet d'aménagement de Bouygues Immobilier/UrbanEra, des hypothèses d'aménagement proposées dans le plan de gestion de Burgéap pour le compte de Bouygues Immobilier/UrbanEra, et des mesures de gestion préconisées dans le présent document. Les données et hypothèses projet sont précisés au IX.1.1. Les mesures de gestion à mettre en œuvre sont rappelées au chapitre VIII. Ainsi :

□ **Sur le site :**

- Les expositions par contact direct avec les sols n'ont pas été retenues du fait des couvertures de surface prévues (mesure de gestion) sur l'ensemble du terrain (bâti, terre végétale propre, revêtements),
- Les expositions par usage de l'eau du réseau suite à des phénomènes de perméation n'ont pas été retenues, car il est prévu d'isoler toute nouvelle canalisation des terres en place, et de vérifier la qualité de l'eau des canalisations existantes devant être réutilisées et de les remplacer en fonction des résultats, (mesure de gestion),
- Les expositions par ingestion de végétaux cultivés sur site n'ont pas été retenues, car il n'est pas prévu (projet + mesure de gestion) de cultures potagères ni d'arbres ou arbustes fruitiers en pleine terre,
- Les expositions par usage de l'eau souterraine sur le site n'ont pas été retenues, aucun usage de l'eau souterraine n'étant prévu sur site (mesure de gestion),

□ **Hors du site :**

- Les expositions par utilisation de l'eau souterraine n'ont pas été retenues au regard de l'interdiction d'utilisation de la nappe hors site (arrêté municipal et interdiction d'usage de la nappe à mettre en place dans le cadre des mesures de gestion).

L'emprise de cette restriction d'usage n'est actuellement pas définie, car il reste des incertitudes sur la présence de puits en direction nord, et sur la présence de puits en aval plus lointain. Il est ainsi préconisé, comme indiqué dans les mesures de gestion complémentaires, d'obtenir :

- Des informations complémentaires sur la présence de puits en aval du site (complément à l'étude de proximité de 2017),
- Des informations sur la qualité de l'eau souterraine hors site, en particulier au droit des puits privés recensés (campagnes de prélèvement et d'analyses).
- Les expositions en lien avec le ru Gobétue n'ont pas été retenues car il est prévu dans les mesures de gestion d'interdire l'accès aux tronçons accessibles actuellement ou qui seraient rendus accessibles par le futur, et d'interdire formellement les usages de ce ru.
- Les expositions par inhalation depuis la nappe hors site ont été considérées pour les habitations présentes au sud du site. Ce choix est réaliste :
  - Aucune habitation n'est existante au nord et à l'ouest immédiats, hormis la maison des murs à pêche dans laquelle une analyse d'air ambiant a été menée en janvier 2018 et n'a pas montré d'incompatibilité ; aucune habitation n'est logiquement prévue sur la partie ouest (appel à projet sur le thème de l'agriculture urbaine)
  - Des habitations sont prévues sur la parcelle à l'est, mais la qualité de la nappe sur cette zone est meilleure qu'au sud du site (cf. analyses PZA vs analyses PZ12),

Il est toutefois préconisé de vérifier la qualité des gaz du sol sur les parcelles attenantes au site, au nord, à l'est et à l'ouest, dans le cadre de projets d'aménagements futurs (à noter que des investigations ont déjà été menées sur ces terrains).

Les évaluations des expositions par inhalation en intérieur ont été scindées par zone de projet et par typologie de population. Ce choix est cohérent.

- Pour la zone 6, futur complexe hôtelier, les adultes employés ont été considérés, car présents plus fréquemment que des clients.
- Pour les zones 4 et 5, les résidents ont été considérés présents en R+1 selon les données du projet. En incertitudes, un calcul est proposé en considérant des logements en RDC pour les zones 4 et 5. Les résultats indiquent des indices de risque supérieurs aux limites de compatibilité pour le scénario 4. A ce stade des connaissances, il ne serait donc pas envisageable d'installer des logements en RDC sur la zone 4.

- Pour la zone 7, il n'a pas été réalisé de calcul pour les logements en R+2, car moins pénalisant que le scénario de logements en R+1 sur la zone 5, les mêmes teneurs initiales étant considérées sur les deux zones.

Les évaluations des expositions par inhalation en extérieur ont été regroupées en estimant les teneurs dans l'air extérieur toutes zones confondues. Ce choix est proportionnel aux enjeux (exposition en extérieur plus faible qu'en intérieur).

La construction de bâtiments sur sous-sol, à usage de parking par exemple, n'a pas été étudiée, ces aménagements n'étant pas envisagés dans le projet étudié.

### IX.6.3 Représentativité des données d'entrée

#### Air ambiant

##### Choix de la matrice :

Les teneurs résiduelles dans l'air ambiant intérieur ont été estimées en utilisant les teneurs actuelles d'air ambiant, auxquelles ont ensuite été appliqués des facteurs d'atténuation pour prendre en compte les dispositions constructives.

Cette approche a été proposée en parallèle de l'approche adoptée par Burgeap, basée sur des modèles de transfert à partir des teneurs dans les sols et la nappe et des paramètres de modélisation permettant de simuler des dispositions constructives.

Dans le cadre de l'approche de SUEZ, les analyses d'air ambiant actuelles sont des données d'entrée cohérentes avec l'utilisation de facteurs d'atténuation, qui sont basés sur des retours d'expérience établis par des organismes reconnus sur des analyses d'air avant/après dispositions constructives.

L'utilisation d'analyses d'air ambiant dans des bâtiments actuels pour extrapoler l'air ambiant dans de nouvelles constructions est source d'incertitudes. Des analyses de gaz du sol comme bases de modélisations sont recommandées notamment au droit de ces zones.

Les gaz du sol n'ont pas été utilisés pour estimer les teneurs actuelles dans l'air ambiant ou pour modéliser directement des dispositions constructives (comme l'a fait Burgeap à partir des sols et de la nappe), du fait d'un nombre de piézaires et de campagnes de mesure limité. Des analyses de gaz du sol supplémentaires permettraient d'aborder les approches de manière affinée.

##### Représentativité temporelle :

De nombreuses campagnes d'air ambiant ont été réalisées pour les points ayant présenté les plus fortes anomalies. Ainsi, on dispose aujourd'hui de plus de 12 campagnes pour les points PR1, PR2, PR3 et PR9 (zones 4, 7 et 3), menées à plusieurs périodes de l'année depuis 2013. La représentativité temporelle des mesures est donc jugée bonne pour ces points.

Les points PR4 et PR6 (zone 6) n'ont fait l'objet que de 3 campagnes en 2014. Leur suivi a été arrêté car les résultats ne montraient pas d'anomalie significative. La représentativité temporelle au niveau de cette zone est donc plus faible, mais les résultats sont cohérents avec la qualité du sous-sol sous-jacent (impacts plus faibles que dans les autres zones). Il est toutefois préconisé de vérifier ces résultats par de nouvelles analyses d'air ambiant.

##### Représentativité spatiale :

Au droit des bâtiments qui seront conservés, les analyses d'air menées dans ces bâtiments ont été retenues comme données d'entrée. Cette approche est cohérente mais ne prend pas en compte les variations liées à des modifications d'aménagement intérieur (cloisonnements, chauffage, ventilations...) ni aux variations de qualité des sols/nappe sous un même bâtiment. Aussi, des analyses de gaz du sol (air sous dalle et/ou piézaires) sont à mener en parallèle d'analyses d'air ambiant, pour affiner les données.

Le bâtiment 7, qui sera conservé, ne dispose pas d'analyses d'air ambiant. Les analyses d'air ambiant des bâtiments voisins ont été retenues. Cette approche est cohérente et majorante, les sols et les eaux souterraines étant reconnus moins impactés dans le bâtiment 7 que dans les bâtiments voisins. Cette extrapolation ne tient pas compte toutefois des différences de caractéristiques des bâtiments. Des

analyses de gaz du sol et d'air dans le bâtiment 7 sont donc à réaliser de manière à vérifier/affiner les données.

Au droit des zones avec de nouveaux bâtiments, les teneurs mesurées dans les bâtiments actuellement présents sur les zones ont été utilisées. Cette extrapolation est entachée d'incertitudes, liées notamment aux différences de caractéristiques des bâtiments actuels et futurs et aux différences éventuelles de localisation des bâtiments. Des analyses de gaz du sol et d'air ambiant dans les bâtiments, même destinés à être détruits, permettraient d'affiner les approches. Par ailleurs, des analyses de gaz du sol au droit de la zone des sondages T29 et T31 (zone 6) permettraient d'appréhender la qualité de l'air ambiant sur l'ouest de la zone 6.

En l'absence d'analyses dans le bâtiment 2 (zones 5 et 7), qui sera détruit, les analyses menées dans le bâtiment 1 voisin ont été retenues. Cette approche est cohérente pour la zone 7, les bâtiments 1 et 2 sur cette zone étant au cœur de la pollution concentrée et destinés à être traités au même niveau résiduel. Cette approche est sécuritaire pour la zone 5, car les analyses de sols disponibles dans les sols montrent des impacts bien plus faibles sur cette zone que dans le bâtiment 1. Des analyses d'air et de gaz du sol au droit de ce bâtiment 1 sont préconisées pour affiner les résultats.

## Gaz du sol

### Choix de la matrice :

Les teneurs résiduelles dans l'air ambiant extérieur sur site et intérieur hors site ont été estimées en utilisant les teneurs actuelles dans les gaz du sol et des modèles de transfert.

Les teneurs mesurées directement dans l'air en extérieur sur site n'ont pas été utilisées car elles sont localisées en toiture de bâtiment (point PREXT), donc hors zone de respiration. En incertitudes, des calculs ont été menés à partir des teneurs maximales mesurées sur ce point, pour les scénarios 3 et 4b-adulte (les plus pénalisants). Les résultats montrent des indices de risque inférieurs aux limites de compatibilité.

La matrice gaz du sol a été privilégiée à la matrice sol et nappe pour les modélisations, ce milieu étant intégrateur du dégazage des sols et de la nappe et entaché de moins d'incertitudes de modélisation.

### Représentativité temporelle :

Sur site, peu de campagnes d'analyses de gaz du sol sont disponibles. La représentativité temporelle des teneurs est donc faible. De nouvelles campagnes sont nécessaires pour mieux caractériser ce milieu et ses variations temporelles.

Hors site, au niveau de PZG6, 8 campagnes d'analyses ont été menées depuis 2015, assurant une bonne représentativité temporelle.

### Représentativité spatiale :

Les piézaires sont répartis dans différentes zones du site, mais en nombre et disposition non suffisante pour approcher une représentativité correcte du milieu gaz du sol. Dans l'ARR présentée, ces incertitudes ont été compensées par une approche majorante : les résultats de tous les piézaires ont été considérés sur site, hormis cependant le résultat de PZG1 réalisé au cœur de la pollution concentrée et non représentatif du résiduel attendu ; les résultats du PZG6, implanté hors site, ont également été intégrés.

Des piézaires complémentaires sont à réaliser, en particulier au droit des zones où les teneurs actuelles approchent des teneurs maximales résiduelles attendues (seuils de dépollution), afin de mieux appréhender les teneurs estimatives résiduelles.

Pour l'air intérieur hors site, les teneurs ont été estimées à partir des gaz du sol du piézair PZG6. Ce piézair est localisé à proximité des premières habitations au sud et en bordure du panache de pollution. Il permet d'assurer une bonne représentativité de qualité des gaz du sol pour les habitations. Ce secteur est jugé le plus pénalisant à ce stade des connaissances, car :

- Les futures habitations à l'est seront moins touchées car en amont hydraulique (cf. résultats du piézomètre PZC sur cette zone),

- Aucune habitation n'est prévue et/ou existante au nord et à l'ouest immédiats, hormis la maison des murs à pêche dans laquelle une analyse d'air ambiant a été menée en janvier 2018 et n'a pas montré d'incompatibilité,
- Plus en aval à l'ouest, les analyses dans les puits n°8, 10 et 11 sont inférieures aux analyses dans le piézomètre PZ12.

Il est toutefois préconisé de vérifier la qualité des gaz du sol sur les parcelles attenantes au site, au nord, à l'est et à l'ouest, dans le cadre de projets d'aménagements futurs.

## IX.6.4 Sélection des substances et des concentrations en données d'entrée

### Air ambiant

- Pour chaque zone, un ou plusieurs points de mesure d'air ambiant ont été considérés. Les substances et teneurs ont été sélectionnées pour chaque zone selon la démarche suivante :
- Les teneurs maximales parmi les différentes campagnes des points de mesures d'air ambiant de chaque zone ont été considérées. Ce choix est sécuritaire,
- Les substances jamais détectées parmi les différentes campagnes des points de mesure de chaque zone n'ont pas été retenues. Ce choix est réaliste.
  - En incertitudes, il est proposé de prendre en compte la limite de quantification dans l'air pour les substances non détectées dans l'air mais détectées dans les sols et/ou les eaux souterraines. Les résultats indiquent des niveaux restant inférieurs aux limites de compatibilité. A noter que le mercure n'a pas été analysé dans l'air ambiant du fait de l'absence de détection dans les gaz du sol et de l'absence de suspicion d'impact au regard des teneurs dans les sols et des formes de mercure dans les remblais généralement peu à non volatils ; cette absence sera à confirmer a minima dans les gaz du sol lors des prochaines campagnes,
- Pour les hydrocarbures HC C5-C16, une répartition entre aromatiques et aliphatiques de 50/50 a été fixée, la répartition entre les fractions aromatiques et les fractions aliphatiques dans l'air ambiant n'étant pas connue.
  - En incertitudes, une répartition 100% aromatiques (fractions les plus toxiques) a été testée sur le Scénario 4 (le plus pénalisant pour les hydrocarbures) : les résultats indiquent des indices de risque restant inférieurs aux limites de compatibilité.

### Gaz du sol

Pour les zones en extérieur sur site et intérieur hors site, les substances et concentrations sélectionnées ont suivi une démarche similaire à l'air ambiant :

- Les teneurs maximales parmi les différentes campagnes des points de mesures d'air ambiant de chaque zone ont été considérées. Ce choix est sécuritaire,
- Les substances jamais détectées parmi les différentes campagnes des points de mesure de chaque zone n'ont pas été retenues. Ce choix est réaliste.
  - En incertitudes, il est proposé de prendre en compte la limite de quantification dans les gaz du sol pour les substances non détectées dans les gaz du sol mais détectées dans les sols et/ou les eaux souterraines. Les résultats indiquent des niveaux restant inférieurs aux limites de compatibilité.
- Pour les hydrocarbures HC C5-C16, il n'a pas été nécessaire de fixer une répartition aromatique/aliphatique, ces composés n'ayant jamais été détectés dans les piézaires considérés.

## IX.6.5 Modèles de transfert et paramètres de modélisation

### Modèles de dégazage depuis les gaz du sol

#### Air intérieur hors site :

L'émission de polluants sous forme gazeuse depuis le sous-sol vers l'air intérieur d'un logement hors site a été estimée avec le modèle de Johnson et Ettinger, qui prend en compte la diffusion et la convection.

Le modèle permet de calculer les concentrations dans l'air à partir d'une source de pollution finie ou d'une source de pollution infinie. Dans le cas présent, le logiciel RISC utilise le modèle pour le cas d'une source de pollution infinie, c'est-à-dire que les concentrations dans les gaz du sol restent identiques en tout temps : la perte par évaporation n'est pas prise en considération.

Cette option n'a pas d'effet majeur sur l'évaluation du risque non cancérigène, puisque l'on compare la plus forte concentration (généralement atteinte pour une durée simulée de moins d'un an) avec une dose de référence. En revanche, l'option de source infinie est majorante pour l'évaluation du risque cancérigène, puisque c'est l'exposition cumulée sur plusieurs années qui permet d'estimer le risque. Or dans la réalité, la concentration devrait diminuer au fil des années.

Une autre hypothèse majorante induite par le modèle de Johnson et Ettinger est que toutes les vapeurs arrivant sous les fondations vont passer dans la résidence (via les joints ou fissures), même si les dalles et les murs sont des barrières étanches aux gaz.

#### Air extérieur :

L'émission de polluants sous forme gazeuse depuis le sol vers l'air extérieur sur site a été estimée avec le modèle dit de « box model » utilisé couramment dans les évaluations de risques. L'hypothèse d'une source de pollution infinie a été retenue, c'est-à-dire que les concentrations dans la source restent identiques en tout temps : les pertes par évaporation, lixiviation et dégradation ne sont pas prises en considération. Cette option est majorante.

#### Paramètres de modélisation :

Les valeurs des paramètres de modélisation sont réalistes ou sécuritaires :

- Sols sableux sur site, correspondant aux lithologies les plus pénalisantes observées lors des forages et sols sablo-limoneux hors site, correspondant à une lithologie plus pénalisante que celles observée lors des forages (marnes). Les perméabilités, porosité et teneurs en eau sont des données proposées par le modèle selon les lithologies retenues. En l'absence de forage au droit des zones même de logement, des sols sableux ont été testés en incertitudes pour l'air intérieur hors site (Scénario 8). Les teneurs estimées avec des sols sableux sont 15 fois plus importantes qu'avec des sols sablo-limoneux, mais les indices de risque restent inférieurs aux limites de compatibilité,
- Fraction de fissures dans la dalle prise égale à  $2 \cdot 10^{-3}$ , valeur sécuritaire proposée par le modèle,
- Profondeur des sources à 0,1 m, sécuritaire à réaliste (hors site : nappe à 2.8m, sur site : sols sous couverture),
- Longueur de la zone extérieure égale à la longueur du site,
- Logement supposé de plain-pied, réaliste du fait de la présence de la nappe à moins de 3 m de profondeur, avec une pièce de 12 m<sup>2</sup> et un faible taux de ventilation (0.27/j). Une hypothèse de pièce en sous-sol ne modifierait pas les résultats.

### Facteur d'abattement en lien avec la dépollution

Un facteur d'abattement des teneurs en lien avec la dépollution de 70% a été retenu au droit de la zone 7, située au cœur de la zone de traitement, et au droit de la zone 5 par extrapolation (les mêmes teneurs initiales dans l'air ambiant étant considérées pour les zones 7 et 5). Ce pourcentage est celui évalué au stade du Plan de gestion dans le milieu sol. Il a été extrapolé pour le milieu gaz du sol, ce qui suppose un abattement également de 70% dans la nappe. Un taux d'abattement de 50% a été testé en

incertitudes pour le scénario 7 et montre des indices de risque restant inférieurs aux limites de compatibilité.

Au-delà du % d'abattement prédictif, c'est bien le suivi de la qualité des gaz du sol au cours du traitement qui permettra de contrôler l'évolution des teneurs en composés volatils et évaluer la situation en termes de risques résiduels prédictifs.

Au droit des autres zones, il a été considéré l'absence d'abattement des teneurs en lien avec la dépollution. Cette approche est cohérente sur les zones actuellement reconnues peu impactées et hors rayon d'action du système de traitement (zones 1b et 2), voire légèrement sécuritaire pour les zones en bordure de l'emprise de la dépollution (zones 3, 4 et 6).

### Facteurs d'abattement en lien avec les dispositions constructives

Comme indiqué au chapitre IX.4.3.3, à ce jour il n'existe pas de donnée bibliographique directement applicable au contexte de l'étude.

Une efficacité de 80% a été prise en compte dans l'ARR. Ce niveau est dans la gamme haute des efficacités moyennes issues des différentes sources de données indiquées dans le rapport du projet BATICOV.

Comme rappelé dans le projet BATICOV, les dispositions constructives doivent faire l'objet d'études de conception poussée, et un suivi rigoureux en phase d'exécution. Sous ces conditions, une efficacité quasi complète (suppression des flux de polluants vers l'intérieur des bâtiments) est atteignable.

Comme préconisé dans les mesures de gestion, à l'issue de la dépollution du site, une étude détaillée des dispositions constructives envisageables, basée sur les caractéristiques précises des futurs bâtiments (rénovés ou neufs), devra être réalisée par un bureau d'étude spécialisé.

Au-delà de ces estimations d'efficacité attendue, il est intéressant de définir les efficacités minimales qui seraient requises pour aboutir à des enjeux sanitaires compatibles, c'est-à-dire des indices de risques juste inférieurs aux limites de compatibilité et des teneurs dans l'air conformes aux valeurs de référence (code de l'environnement, ANSES, HCSP).

Ainsi, les facteurs d'abattement minimaux, aboutissant à des indices de risque tout juste égaux aux limites de compatibilité (ERI=10-5, QD=1), ont été calculés par rétro-calcul pour les scénarios en intérieur sur site (SC2 à SC7).

Les facteurs d'abattement minimaux, aboutissant à des teneurs estimées en TCE tout juste égales à la valeur de référence (valeur repère du HCSP de 0.002 mg/m<sup>3</sup> – le TCE étant le composé atteignant le plus vite sa valeur de référence), ont été calculés également par rétro-calcul. Les résultats sont synthétisés ci-dessous.

**Tableau 17 : Efficacité minimales des dispositions constructives**

Zone	% d'abattement pris en compte initialement	% d'abattement pour aboutir à des indices de risques = limite de compatibilité	% d'abattement pour aboutir à des teneurs en TCE = valeur repère HCSP
<b>Zone 2</b>	80%	0%	0%
<b>Zone 3</b>	80%	10%	73%
<b>Zone 4</b>	80%	40%	78%
<b>Zone 5</b>	80%	35%	78%
<b>Zone 6</b>	80%	0%	0%
<b>Zone 7</b>	80%	35%	78%

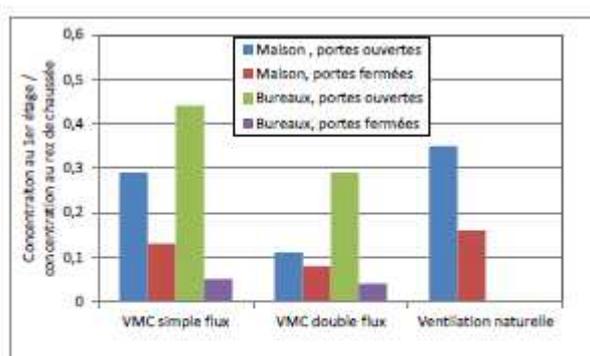
Ainsi, des efficacités de l'ordre de 80% seraient effectivement requises pour les zones 3, 4, 5 et 7 et aucune disposition particulière ne serait a priori requise pour les zones 2 et 6. Ces éléments sont à considérer avec précaution, compte tenu des estimations de qualité d'air notamment dans les bâtiments existants ou futurs bâtiments.

Ces éléments doivent être confirmés avec l'acquisition de données complémentaires d'air ambiant et de gaz du sol. Le suivi des gaz du sol au cours et après les travaux de dépollution sera également à considérer pour mettre à jour les exigences en termes de dispositions constructives à prévoir.

### Facteur d'abattement pour le passage à l'étage

Un facteur d'abattement de 80% entre les teneurs au RDC et les teneurs au 1<sup>er</sup> étage a été considéré, pour les scénarios 4b et 5b (logements en R+1).

Ce % est cohérent voire légèrement sécuritaire par rapport aux données bibliographiques disponibles : les essais menés dans le cadre du projet FLUXOBAT dans une maison et un bâtiment de bureaux en considérant des portes fermées entre les étages (ce qui se rapproche le plus d'une configuration d'activités indépendantes commerce-logement prévu dans le projet) indiquent en effet des % d'abattement de l'ordre de 85% à 95% (ratio des concentrations au 1<sup>er</sup> étage par rapport aux concentrations au RDC de 0.05 à 1.5 environ).



(a) Modélisations conduites dans le cadre du projet FLUXOBAT avec des émissions de polluant au niveau du sol (SIREN)

Une attention particulière devra être portée dans le cadre de la conception des bâtiments neufs et rénovés, pour réduire au maximum tout passage d'air d'un étage à un autre.

## IX.6.6 Variables d'exposition

Les variables d'exposition des cibles sont issues :

- De valeurs retenues par l'INERIS pour les évaluations des études de risque sanitaire (notamment paramètres du logiciel MODUL'ERS),
- Des durées classiques de travail en France,
- De valeurs couramment utilisées dans les évaluations de risque par des organismes tels que l'USEPA, l'INERIS et le RIVM,
- De valeurs considérées comme réalistes.

Des durées de présence plus élevées ont été considérées en incertitudes. Des calculs ont été menés pour les scénarios les plus pénalisants pour chaque cas :

- Résidents présents en intérieur 24h/j au lieu de 21,6h/j : calcul pour le scénario 4b adulte,

- Résidents présents en extérieur 4h/j au lieu de 2,4h/j : calcul pour le scénario 4b adulte,
- Employés présents en intérieur 10h/j au lieu de 8h/j : calcul pour les scénarios 3 et 4a,
- Scénario cumulé employé et résident sur site : présence sur le lieu de travail 8h/j en intérieur, 1h/j en extérieur et le reste soit 15h/j en intérieur d'un logement sur site : calcul pour les scénarios cumulés 3 +4b (avec 15h/j en intérieur logement) et 4a + 4b (avec 15h/j en intérieur logement).

Les indices de risque restent inférieurs aux limites de compatibilité.

## IX.6.7 Synthèse de l'analyse des incertitudes

L'analyse des incertitudes met en avant les points ou recommandations suivantes :

### □ Sur le site :

- Les aménagements et usages considérés dans le projet de Bouygues Immobilier/Urbanera ont été pris en compte dans cette étude. En cas de modification des usages et/ou des aménagements, l'étude devra être actualisée,
- Des analyses de gaz du sol et d'air ambiant complémentaires sont nécessaires avant les travaux pour affiner les calculs de risques résiduels prédictifs et mieux appréhender les exigences d'efficacité des dispositifs constructifs,
- Des analyses de gaz du sol au cours de travaux de dépollution sont préconisées pour évaluer la situation en termes de risques résiduels prédictifs.
- Les dispositions constructives devront être définies à l'issue de la dépollution du site, en fonction des niveaux résiduels dans les gaz du sol ; une étude détaillée des dispositions constructives envisageables, basée sur les caractéristiques précises des futurs bâtiments (rénovés ou neufs), devra être réalisée par un bureau d'étude spécialisé. La conception et le suivi de l'exécution des travaux devront également être minutieux,
- Une attention particulière devra être portée dans le cadre de la conception des bâtiments neufs et rénovés, pour réduire au maximum tout passage d'air d'un étage à un autre.

### □ Hors du site :

- Des informations complémentaires sur la présence de puits en aval du site (complément à l'étude de proximité de 2017) et des campagnes d'analyse de l'eau souterraine au droit des puits privés recensés sont à acquérir de manière à préciser l'emprise des servitudes d'interdiction des usages de l'eau souterraine,
- Même si des investigations ont déjà été menées, il est préconisé de vérifier la qualité des gaz du sol sur les parcelles attenantes au site, au nord, à l'est et à l'ouest, dans le cadre de projets d'aménagements futurs.

## X. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Le site de l'ancienne usine EIF présente une pollution des sols et des eaux souterraines, principalement par des COHV et des BTEX. Dans ce contexte, SUEZ a été mandaté par l'EPFIF pour rédiger un plan de gestion de la pollution du site, conformément à la méthodologie nationale de gestion des sites pollués.

Cette étude repose sur les connaissances de la qualité des milieux disponibles à ce jour et sur le projet initialement envisagé par BOUYGUES IMMOBILIER / URBANERA sur le site. Le plan de gestion réalisé par GINGER BURGEAP (rapport CESIIF180888 / RESIIF08117-04 du 21/12/2018) pour le compte de ce dernier a également été consulté.

Les reconnaissances réalisées montrent l'existence de 2 zones de pollution concentrée dans les sols en BTEX et COHV (concentrations de plusieurs milliers de mg/kg pour chacune de ces sommes) : zone principale au niveau des bâtiments 1 et 2, et zone secondaire au niveau du sondage T31. Cette pollution s'étend jusque dans la zone saturée à environ 4,5 m de profondeur.

**Sur site**, cette pollution induit un très fort impact sur les eaux souterraines (plusieurs centaines de mg/l en BTEX et COHV, suspicion de présence de phase pure). La qualité de l'air des bâtiments du site est altérée (dépassement de valeurs de référence en benzène, TCE, PCE et TCM sur certaines zones), et l'usage de l'eau du robinet a été interdit du fait de dépassements de la valeur eau potable pour TCE+PCE.

**Hors site**, un panache de pollution dissoute en COHV est observé à l'ouest du site (plusieurs mg/l). Un impact est également mesuré sur les eaux superficielles (ru de Gobétue), en COHV uniquement (plusieurs centaines de µg/l).

Le bilan massique réalisé pour les COHV et les BTEX lors d'une étude précédente par BURGEAP montre que :

- Les zones présentant des concentrations en COHV supérieures à 250 mg/kg contiennent près de 90 % de la masse de COHV du site, soit environ 14 tonnes (masse totale estimée d'environ 15,5 tonnes). Ces zones représentent 23% du volume de sol pollué par des COHV, soit environ 3800 m<sup>3</sup>,
- Les zones présentant des concentrations en BTEX supérieures à 200 mg/kg contiennent près de 90 % de la masse de BTEX du site, soit un peu moins de 10 tonnes (masse totale estimée d'environ 11 tonnes), Ces zones représentent 35% du volume de sol pollué par des BTEX, soit environ 4500 m<sup>3</sup>.

Outre cette pollution en BTEX et COHV, des anomalies de concentrations en métaux ont été détectées dans les sols, principalement en cuivre, mercure, plomb et zinc (teneurs supérieures au bruit de fond naturel national – ASPITET).

La zone T31 présente par ailleurs de fortes teneurs en hydrocarbures C10-40, et la présence significative de PCB (12 mg/kg), en plus des métaux, BTEX et COHV déjà cités.

Au regard du schéma conceptuel, dans le cadre de l'usage futur du site pris en compte (projet Bouygues Immobilier/UrbanEra) et des usages actuels ou futurs hors site (continuité du projet Bouygues Immobilier/UrbanEra à l'est, projet d'agriculture urbaine à l'ouest), les risques sont liés :

- Sur site :
  - À l'inhalation de substances volatiles suite au dégazage des substances volatiles présentes dans les sols et les eaux souterraines,
  - À l'exposition depuis les sols de surface en cas d'absence de couverture,
  - À l'ingestion de végétaux comestibles sur le site, en cas de présence de tels végétaux sur

site,

- Aux usages de l'eau du robinet (concentrations supérieures aux valeurs réglementaires pour l'eau potable), si les canalisations actuellement impactées (et actuellement interdites d'usage potable) sont réutilisées telles quelles, et/ou si les nouvelles canalisations ne sont pas isolées des terres en place,
  - À l'exposition liée à l'usage des eaux souterraines, en cas d'usage de la nappe sur site.
- Hors-site :
- Aux usages des eaux souterraines hors site, en cas de non application de l'interdiction d'usage des puits situés à l'ouest, en cas de présence de puits au nord ou de puits plus loin à l'ouest,
  - Aux usages des eaux superficielles du ru Gobétue (pas d'usage recensé mais fréquentation possible sur les tronçons accessibles),
  - À l'inhalation de substances volatiles suite au dégazage de ces substances présentes les eaux souterraines.

Les concentrations de 200 mg/kg pour la somme des BTEX et de 250 mg/kg pour la somme des COHV ont été retenues pour les seuils de dépollution du site. Ces seuils conduisent à gérer près de 90% de la masse de COHV et BTEX présente sur le site selon le bilan de masse. Les mesures de gestion permettant d'atteindre ces objectifs ont été comparées selon leurs coûts et avantages respectifs.

La technique présentant le meilleur bilan coûts-avantages est la **combinaison d'un traitement par extraction multi-phases (EMP), et d'un venting**, complété si besoin par l'excavation ponctuelle des éventuelles zones récalcitrantes. L'excavation des terres et leur traitement sur site par brassage / ventilation et/ou biopile (BTEX seuls) et terre thermique (COHV) pourrait constituer une alternative, cependant plus coûteuse.

Les autres techniques comparées dans le BCA sont :

- Significativement plus coûteuses (excavation et évacuation hors site ou traitement sur site par une unité de désorption thermique, cette dernière solution présentant en outre une forte empreinte carbone),
- Ou insuffisamment efficaces : la réduction in-situ est efficace pour les COHV mais l'abattement des teneurs en BTEX, observé au laboratoire, repose sur un mécanisme non expliqué, donc non maîtrisé et par conséquent non reproductible pour une dépollution du site à grande échelle.

Enfin, il faut noter que dans le PG établi par BURGEAP pour le compte de Bouygues Immobilier/Urbanera un autre scénario a été retenu basé sur une combinaison de techniques in-situ (venting pour la zone non saturée, réduction chimique et EMP pour la zone saturée), complétée par une excavation localisée et des mesures complémentaires pour les terres (pieux, longrines et décapage de surface).

Le plan de gestion proposé pour le site est synthétisé dans le tableau ci-après.

Phase		Description	Durée	coût (€HT)
Travaux préparatoires		Diagnostic pré-travaux, de la zone non saturée et de la zone saturée (cas du In Situ)	2 mois	environ 20 K€
		Diagnostic pré-travaux complémentaire pour les cas du traitement On Site (Scénario 2)	2 mois	20-30 K€
		Essais pilote de Barrière réactive	1 à 2 mois	environ 10 K€
Dépollution	Scénario 1 (taitement in-situ)	Extraction multiphase (EMP) couplée à venting : traitement de la ZNS et de la ZS par aspiration de l'eau, des gaz et de la phase pure éventuelle Excavations éventuelles des zones "récalcitrantes" (0 à 16% du volume selon hypothèses) Seuils de 200 mg/kg MS pour la somme BTEX et de 250 mg/kg MS pour la somme des COHV	18 à 28 mois	1-2 M€
	Scénario 2 (excavation et traitement sur site)	Excavation et traitement sur site des terres excavées par brassage / ventilation (Mecalis ou Rotalis) et/ou biopile (BTEX seuls) et tertre thermique (COHV) Seuils de 200 mg/kg MS pour la somme BTEX et de 250 mg/kg MS pour la somme des COHV	18 à 36 mois	1,4-2,4 M€
	Cuves	Gestion des cuves suspectées sur site	1 mois	5-10 k€
Surcoûts associés	MOE dépollution	Maitrise d'oeuvre dépollution	18 à 36 mois	150-180 K€
	Terres des pieux	Surcoût lié à l'élimination des déblais des pieux et/ou longrines (selon hypothèses et chiffrages figurants au PG de BURGEAP)	3 à 6 mois	100-130 K€
	Décapage de surface	Surcoût lié à l'élimination des terres décapées (50cm) (selon hypothèses et chiffrages figurants au PG de BURGEAP)	6 à 12 mois	415-556 k€
Confinement		Mise en place et entretien d'une barrière perméable réactive en limite du site (N-O et S)	plusieurs années	0,9-1,7 M€ pour 5 ans
Surveillance		Suivi semestriel des eaux souterraines, eaux superficielles, eau du robinet, gaz du sol, de l'air (suivi rapproché pendant la durée des travaux)	Jusqu'aux travaux de dépollution puis 4 ans à la suite minimum	environ 35 K€ / an sur 4 à 8 ans
Actions complémentaires		<b>Dispositions constructives</b> pour réduire le flux de polluants vers les bâtiments rénovés ou neufs (selon estimations figurant au PG de BURGEAP)	durée de vie des bâtiments	550-580 K€
		<p><b>Prévention des impacts sanitaires lors de travaux</b> souterrains (protection des travailleurs)</p> <p><b>Gestion des terres excavées</b> en cas de travaux : gestion des terres en fonction de leur qualité</p> <p>Maintien d'un <b>recouvrement des sols</b> de surface couche de matériaux sains &gt;30 cm d'épaisseur, ou revêtement type béton ou enrobé). <b>Matérialisation de l'interface</b> entre les terres polluées en place ou remblayées et les matériaux d'apport sains.</p> <p>Utilisation de <b>cana AEP neuve protégées</b> des sols polluées, et <b>vérification de la qualité de l'eau des canalisations réutilisées</b></p> <p><b>Restrictions d'usage sur site</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>interdiction d'utiliser l'eau de la nappe,</li> <li>obligation de prise en compte de la qualité du sous-sol en cas de modification de l'usage ou des aménagements,</li> <li>maintien en état et garantie d'accès aux ouvrages de surveillance de la nappe,</li> <li>Interdiction de toute culture en pleine terre pour la consommation humaine</li> </ul> <p><b>Restrictions d'usage hors site</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interdiction d'accéder au ru de Gobétue, et d'utilisation son eau,</li> <li>Interdiction de l'utilisation de l'eau souterraine en aval du site,</li> <li>obligation de prise en compte de la qualité des eaux souterraines et des gaz du sol pour tout aménagement à proximité du site.</li> </ul> <p><b>Conservation de la mémoire de l'état du site</b> : transmission aux propriétaires successifs de l'ensemble des documents afférents à la qualité du sous-sol du site (diagnostics de pollution, rapport de surveillance, rapports de travaux, plan de gestion, etc.).</p>	Jusqu'à levée argumentée des restrictions.	< 20 K€ pour un dossier de mise en place de restrictions d'usage
Coût estimatif global		Scénario 1 (taitement in-situ)		3330-5520 K€
		Scénario 2 (excavation et traitement sur site)		3730-5920 K€

L'arbitrage entre les 2 scénarii de gestion retenus s'effectuera principalement sur le critère financier, sur la limitation de l'empreinte carbone, et sur les contraintes induites par le scénario 2 notamment en ce qui concerne la place nécessaire et les éventuelles nuisances engendrées pour le voisinage. Le scénario 1 est actuellement privilégié sur la base des critères coût, place nécessaire et nuisances potentielles.

Au regard des usages et aménagements prévus, des mesures de gestion préconisées et des hypothèses calcul, concernant notamment l'amélioration de la qualité de l'air des bâtiments en lien avec les dispositions constructives, l'ARR un état résiduel attendu du site compatible avec son usage et ses aménagements (**tels que définis dans le projet Bouygues Immobilier/UrbanEra**) et son environnement. On note toutefois des teneurs estimées en PCE supérieures aux valeurs de bruit de fond de l'OQAI dans certains bâtiments du futur projet.

L'analyse des incertitudes de l'ARR met en avant les principaux points ou recommandations suivantes :

❑ **Sur le site :**

- Les aménagements et usages considérés dans le projet Bouygues/UrbanEra ont été pris en compte dans cette étude. En cas de modification des usages et/ou des aménagements, l'étude devra être actualisée,
- Des analyses de gaz du sol et d'air ambiant complémentaires sont nécessaires pour affiner les calculs de risques résiduels prédictifs et mieux appréhender les exigences d'efficacité des dispositifs constructifs,
- Des analyses de gaz du sol au cours de travaux de dépollution sont préconisées pour évaluer la situation en termes de risques résiduels prédictifs.
- Une étude détaillée des dispositions constructives envisageables, basée sur les caractéristiques précises des futurs bâtiments (rénovés ou neufs), devra être réalisée par un bureau d'étude spécialisé à l'issue de la dépollution du site, en fonction des niveaux résiduels dans les gaz du sol. La conception et le suivi de l'exécution des travaux devront également être minutieux,
- Une attention particulière devra être portée dans le cadre de la conception des bâtiments neufs et rénovés, pour réduire au maximum tout passage d'air d'un étage à un autre.

❑ **Hors du site :**

- Des informations complémentaires sur la présence de puits en aval du site (complément à l'étude de proximité de 2017) et des campagnes d'analyse de l'eau souterraine au droit des puits privés recensés sont à acquérir de manière à préciser l'emprise des servitudes d'interdiction des usages de l'eau souterraine,
- Même si des investigations ont déjà été menées, il est préconisé de vérifier la qualité des gaz du sol sur les parcelles attenantes au site, au nord, à l'est et à l'ouest, dans le cadre de projets d'aménagements futurs.

Nous recommandons :

- La poursuite de la surveillance de l'état des milieux,
- Dans un premier temps, la réalisation d'un plan de conception de travaux. Les informations complémentaires collectées permettront de :
  - Affiner l'ARR,
  - Confirmer le choix d'une des deux propositions de travaux de réhabilitation présentées ci-avant, sachant que le scénario 1 est actuellement privilégié sur la base des critères coût, place nécessaire et nuisances potentielles,
  - Préciser le dimensionnement des travaux de dépollution à réaliser,
- Puis la mise en œuvre du plan de gestion sélectionné,
- L'actualisation du plan de gestion et de l'ARR en cas de modification du projet d'aménagement.

Ces conclusions font partie intégrante du rapport U7190080 et sont établies sur la base de l'ensemble des données y figurant et sur nos conditions figurant en Annexe 7.

# ANNEXES

# **Annexe 1. Compte-rendu de visite du site**

	<b>COMPTE RENDU DE VISITE (1/_)</b>		N° batpro / devis : U2DEVIS
	<b>Nom usuel du site :</b> Ancien site EIF MONTREUIL		<b>Auteur (+ CP si différent) :</b> Anaïs SEBASTIAO
<b>SITA Remediation</b>	<b>Adresse :</b> 95-97 rue Pierre de Montreuil - MONTREUIL (93)		<b>Date de la visite :</b> 04/01/2018
	<b>Contact principal :</b> EPFIF		
<b>Type de site</b> (décharge, site en activité, friche industrielle, habitation...) : Ancien site industriel / Activités			
<b>Propriétaire :</b> EPFIF		<b>Exploitant :</b> Multiples	<b>donneur d'ordre/MOE :</b> EPFIF
<b>Cadre de l'étude :</b> <input type="checkbox"/> cessation d'act. <input type="checkbox"/> cession/acquisition <input type="checkbox"/> pollution acc. <input type="checkbox"/> démarche env. <input type="checkbox"/> dem. DREAL <input type="checkbox"/> dommages aux tiers <input checked="" type="checkbox"/> autre : Projet de cession			
<b>Zone d'étude :</b> <input checked="" type="checkbox"/> Site entier         Surface : 9 453 m <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> Sous partie         Topographie : plane			
<b>Population présente :</b> Nbr : ~15 <input type="checkbox"/> Occasionnelle <input checked="" type="checkbox"/> Fréquente <input checked="" type="checkbox"/> Travailleur <input checked="" type="checkbox"/> Adulte <input type="checkbox"/> Enfant/adult. agés			
<b>Accès au site :</b> <input type="checkbox"/> C & S <input type="checkbox"/> NC & S <input checked="" type="checkbox"/> C & NS <input type="checkbox"/> NC et NS         (C: clôturé, NC: non/mal clôturé, S: surveillé, NS: non surv.)			
<b>Personnes rencontrées :</b>			
Nom :	Nom :	Nom :	
Fonction :	Fonction :	Fonction :	
Ancienneté :	Ancienneté :	Ancienneté :	
Témoignage particulier :	Témoignage particulier :	Témoignage particulier :	
<b>Documents consultés</b> <i>préciser si copie obtenue</i>			
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			
<b>Chronologie des activités :</b>			
Activité 1 : Usine de nettoyage à sec		Exploitée de : 1871 à 1970	statut ICPE : A
Activité 2 : Activité de récupération de chiffons (sans prod chimiques)		Exploitée de : 1970 à 2013	statut ICPE : D
Activité 3 : Activités diverses		Exploitée de : 2013 à ...	statut ICPE : -
<b>Chronologie des exploitants / propriétaires :</b>			
Exploitant 1 : Multiples dont VIVETTA		de : 1871 à 1970	
Exploitant 2 : EIF		de : 1970 à 2013	
Exploitant 3 : Multiples		depuis 2013	
<b>Divers :</b>			
- Arrêtés Préfectoraux ?		<input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui => les récupérer si possible	
- Projet de reconversion ?		<input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui =>	
- Plaintes de voisinage ?		<input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui =>	
- Autre incident		<input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui =>	
- Zone de pollution connue non diagnostiquée		<input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui =>	
- Présence de servitude sur le site		<input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui =>	
- Existence d'études antérieures ?		<input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui => quel(s) contexte(s) ? _ acquisition/réaménagement	
- Existence de travaux de dépollution antérieurs		<input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui => quel(s) contexte(s) ? _ _ _ _ _ (à récupérer)	
- Plans du site actuel / historique ?		<input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui => récupérer les pertinents + informatique sous PDF voir DWG	
- Présence d'un schéma / plan joint à ce CR ?		<input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui	
- Réalisation de photographies pendant la visite ?		<input type="checkbox"/> non => _ _ _ _ _ <input checked="" type="checkbox"/> oui	

	<b>COMPTE RENDU DE VISITE (2/_)</b>		N° batpro / devis : U2DEVIS	
	Nom usuel du site : Ancien site EIF MONTREUIL		Auteur (+ CP si différent) : Anaïs SEBASTIAO	
SITA Remediation	Adresse : 95-97 rue Pierre de Montreuil - MONTREUIL (93)		Date : 04/01/2018	
Contact principal : EPFIF				
<b>Environnement du site :</b>			dist./site	localisation
(mettre un plan)				
<input checked="" type="checkbox"/> Agricole	immédiat	N E O		
<input checked="" type="checkbox"/> Urbain	30 m	S		
<input checked="" type="checkbox"/> Sensible : crèche, école, hopital...)	200 m	S		
<input type="checkbox"/> Commercial		N S E O		
Habitat :			<input type="checkbox"/> Collectif	
			<input checked="" type="checkbox"/> Individ. Avec jardin potager	immédiat N S E O
			<input type="checkbox"/> Individ. Sans jardin potager	
			<input checked="" type="checkbox"/> Dense	50 m S
			<input checked="" type="checkbox"/> Dispersé	immédiat N et O
Commentaires				
Secteur des "murs à pêches" avec jardin, habitations pavillonnaires et précaires				
Par défaut, le rayon du voisinage visité est de 250 m. Tous les constats hors site sont limités à ce rayon sauf précision. Dans la mesure du possible vérifier si présence de sous-sol, cave...				
<b>Milieu Eaux superficielles</b>				
Présence cours d'eau	<input type="checkbox"/> non	<input checked="" type="checkbox"/> oui	Nom : Ru Gobétue	distance au site : en limite nord, non visible
Pompage eaux superficielles :	<input checked="" type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui		
Rejet au milieu eaux superficielles :	<input checked="" type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui		
Site en zone inondable	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui		
Présence de mares	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui	nb :	distance au site :
<b>Milieu Eaux souterraines :</b>				
Nappe :	<input type="checkbox"/> non	<input checked="" type="checkbox"/> oui => Prof. 2,5 m		
Usage sur site :	<input checked="" type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui (usage / vol) : _____		
Présence de piézomètres :	<input type="checkbox"/> non	<input checked="" type="checkbox"/> oui	nbr : 10 Ø (mm) : 64	mesure piézo (si possible) : oui
	indice dans pz? : oui		fréq. Surveillance : semestrielle (SUEZ)	=> récupérer les rapports
Captages à proximité ?	<input type="checkbox"/> non	<input checked="" type="checkbox"/> oui => usage : puits privés		
Commentaires				
<b>Milieu Sol :</b>				
Revêt. ext. :	<input checked="" type="checkbox"/> Graves => 10 %			
	<input checked="" type="checkbox"/> Dalle béton => 30 %			
	<input type="checkbox"/> Sol nu => __ %	<input checked="" type="checkbox"/> Enherbé =>10%		
Indice de pollution :				
Commentaires				
<b>Milieu air :</b>				
Risque d'envol de poussière :	<input type="checkbox"/> non	<input checked="" type="checkbox"/> oui	mais pas d'activités au droit des zones concernées	
Utilisation de produits volatils :	<input checked="" type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui : préciser	pas actuellement	
Commentaires				
<b>Rejets</b>				
Gestion des eaux industrielles : station épuration?...		sans objet actuellement		
Gestion des eaux de toiture : puisards?...		historiquement		
Gestion des eaux pluviales (séparateur??) :		non		
IM.053 - 2 06/05/15				

# COMPTE RENDU DE VISITE (3/\_)

N° batpro / devis :

U2DEVIS

Auteur (+ CP si différent) :

Anaïs SEBASTIAO

Nom usuel du site : Ancien site EIF MONTREUIL

Adresse : 95-97 rue Pierre de Montreuil - MONTREUIL (93)

Contact principal : EPFIF

Date :

04/01/2018

SITA Remediation

**Bâtiments :** nbr : 8 % bâti/surf. étude : 50%

Localiser sur plan

- Nom usuel du bât

- Surface (m<sup>2</sup>)

- Usage

- Haut. plaf. rdc

- Nbr étg.

- Nbr. SS (indiquer la prof.)

- description sous-sol

- Vide sanitaire

- Revêtement

- Etat revêt.

- Usage rdc

Cf. données historiques dans rapport et sur plans

- Stokage

- Nbr Personnel

- zone source de pollution

- Accessibilité sondeuse ?

Autre

	<b>COMPTE RENDU DE VISITE (4/ _)</b>		N° batpro / devis : U2DEVIS
	Nom usuel du site : Ancien site EIF MONTREUIL		Auteur (+ CP si différent) : Anaïs SEBASTIAO
SITA Remediation	Adresse : 95-97 rue Pierre de Montreuil - MONTREUIL (93) Contact principal : EPFIF		Date : 04/01/2018
<b>Infrastructures</b> (Fosse, Puisards, Cabine peinture, Transfo., machines, zone de stockage déchets, local produits chimiques, poste de chargement, poste ou îlots de distribution, sérateur, décanteur...) : <i>localiser sur plan avec indice</i>			

Cf. données historiques dans rapport et sur plans



# COMPTE RENDU DE VISITE (5/\_)

N° batpro / devis :  
U2DEVIS

Auteur (+ CP si différent) :

Anaïs SEBASTIAO

SITA Remediation

Nom usuel du site : Ancien site EIF MONTREUIL

Adresse : 95-97 rue Pierre de Montreuil - MONTREUIL (93)

Contact principal : EPFIF

Date :

04/01/2018

## Cuves

*localiser les cuves sur plan*

Indice plan	Caractéristiques : simple/double env., taille/volume, enterrée, aérienne sur rétention ou non, fosse bétonnée					Etat : en act, inertée, retirée	Date exploitation	Indice de poll / Incidents? (si retirée préciser état des sols après tvx) epreuves régulières?
	enveloppe	volume	Produits stockés (act et par le passé)	ent./aér	rétention/fosse			

Cf. données historiques dans rapport SITA REMEDIATION P2130840 et sur plans



## COMPTE RENDU DE VISITE (6/\_)

N° batpro / devis :

U2DEVIS

Auteur (+ CP si différent) :

Anaïs SEBASTIAO

SITA Remediation

Nom usuel du site : Ancien site EIF MONTREUIL

Adresse : 95-97 rue Pierre de Montreuil - MONTREUIL (93)

Contact principal : EPFIF

Date :

04/01/2018

### Mise en sécurité du site :

- au vu du constat, y a-t-il nécessité de mettre en oeuvre des mesures immédiates de mise en sécurité du site ?  non  oui

- si oui lesquelles ?  Enlèvement de bidons fuyards  Enlèvement de déchets  Mise en oeuvre d'un confinement

Restriction d'usage  Evacuation du site  Contrôle d'une source AEP

Comblement de vide  Excavation de terres  Autres : \_\_\_\_\_

### Accessibilité pour travaux

- Plans de réseaux ? => sensibilisation pour éventuellement la suite non

- Accessibilité sondeuse ? (ex. : dimension sondeuse IDF H : 4,20 m, L : 1,50 m, poids : 2,2 t)  non  oui

Si non : contraintes d'accès? Pas d'accès dans l'ensemble des bâtiments.  
Zones extérieures : ok

contraintes particulières : *pas de poussières, réseaux, horaires d'intervention ...*

A convenir avec les occupants actuels

### Zones sources identifiées/suspectée lors de la visite

### Autres remarques / commentaires / schéma :

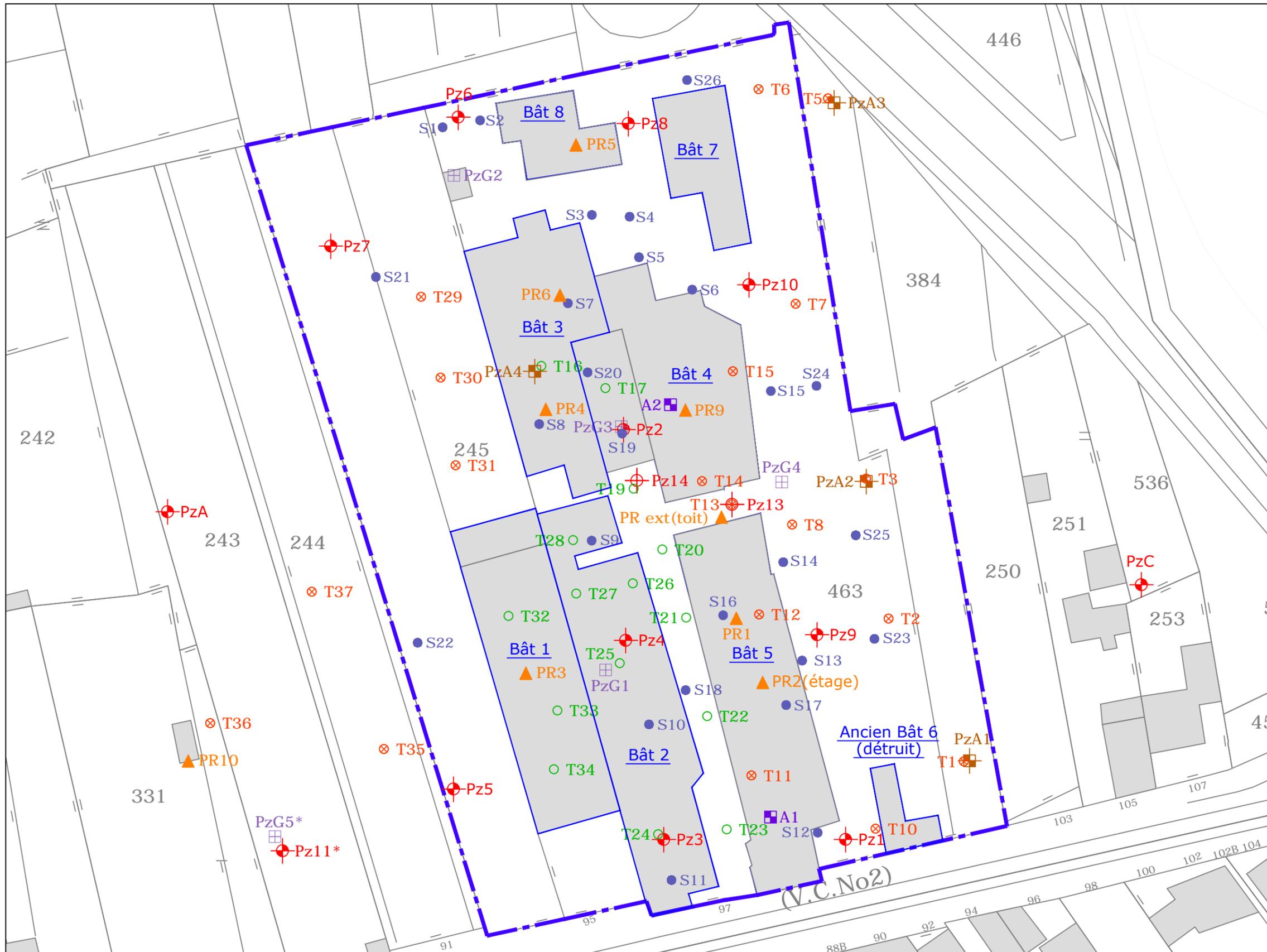




17 rue du Périgord  
69330 MEYZIEU  
Tel: 04.72.45.02.22  
Fax: 04.78.04.24.30

## Annexe 2. Plans du site

## Annexe 2-1 Plan d'implantation des investigations



N  
O E  
S

0 10 20 m

- ⊗ Sondage (SUEZ fév 2018)
- Sondage (BURGEAP fév 2018)
- Sondage (SUEZ déc 2013)\*\*
- Périphérie du plan de gestion
- Bâtiments actuels
- ⊕ Piézomètre antérieur
- ⊞ Prélèvement d'air (février 2018)
- ⊠ Piézogaz (2013)\*\*
- ⊞ Piézair (février 2018)
- ▲ Prélèvement d'air ambiant
- ⊕ Piézomètre (février 2018)
- \* Ouvrage détruit

\*\* : Ces ouvrages sont localisés en fonction de cotation terrain. Les coordonnées Lambert 93 extraites de ces points sont à titre indicatif et ne sauraient se substituer à un relevé effectué par un géomètre expert



Agence Ile-de-France / Nord  
15 route du bassin numéro 5 1, rue Malfidano  
92230 GENNEVILLIERS 62950 NOYELLES-GODAULT  
Tel: 01.55.17.15.00 Tél: 03.91.84.72.60  
Fax: 01.55.17.15.01 Fax: 03.91.84.72.61

### Plan d'implantation

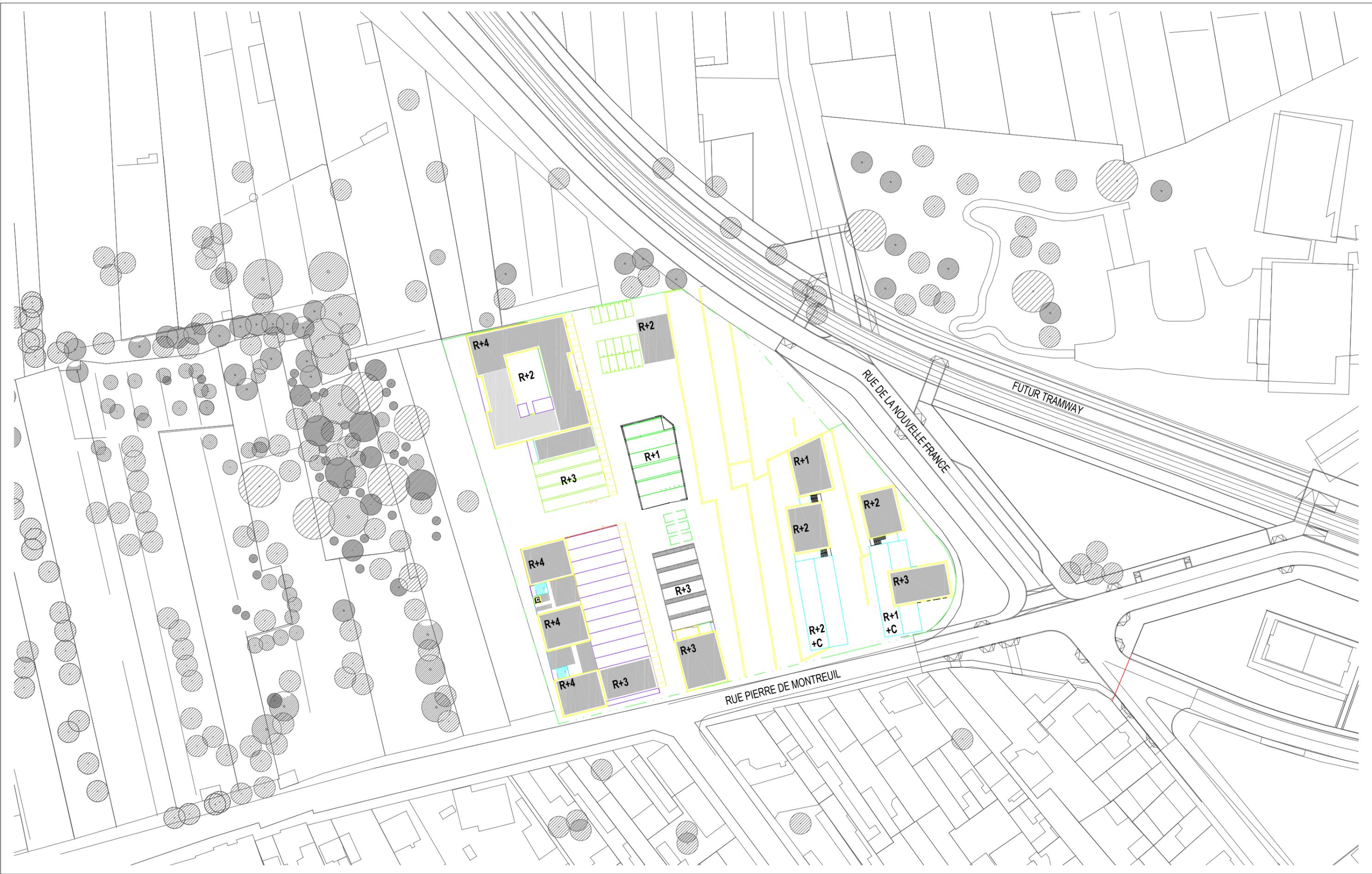
EPFIF – 91-97 rue Pierre de Montreuil – MONTREUIL (93)

Echelle  
Affaire  
Dessiné par  
Vérifié par  
Date  
Référence  
Version

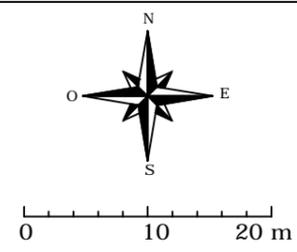
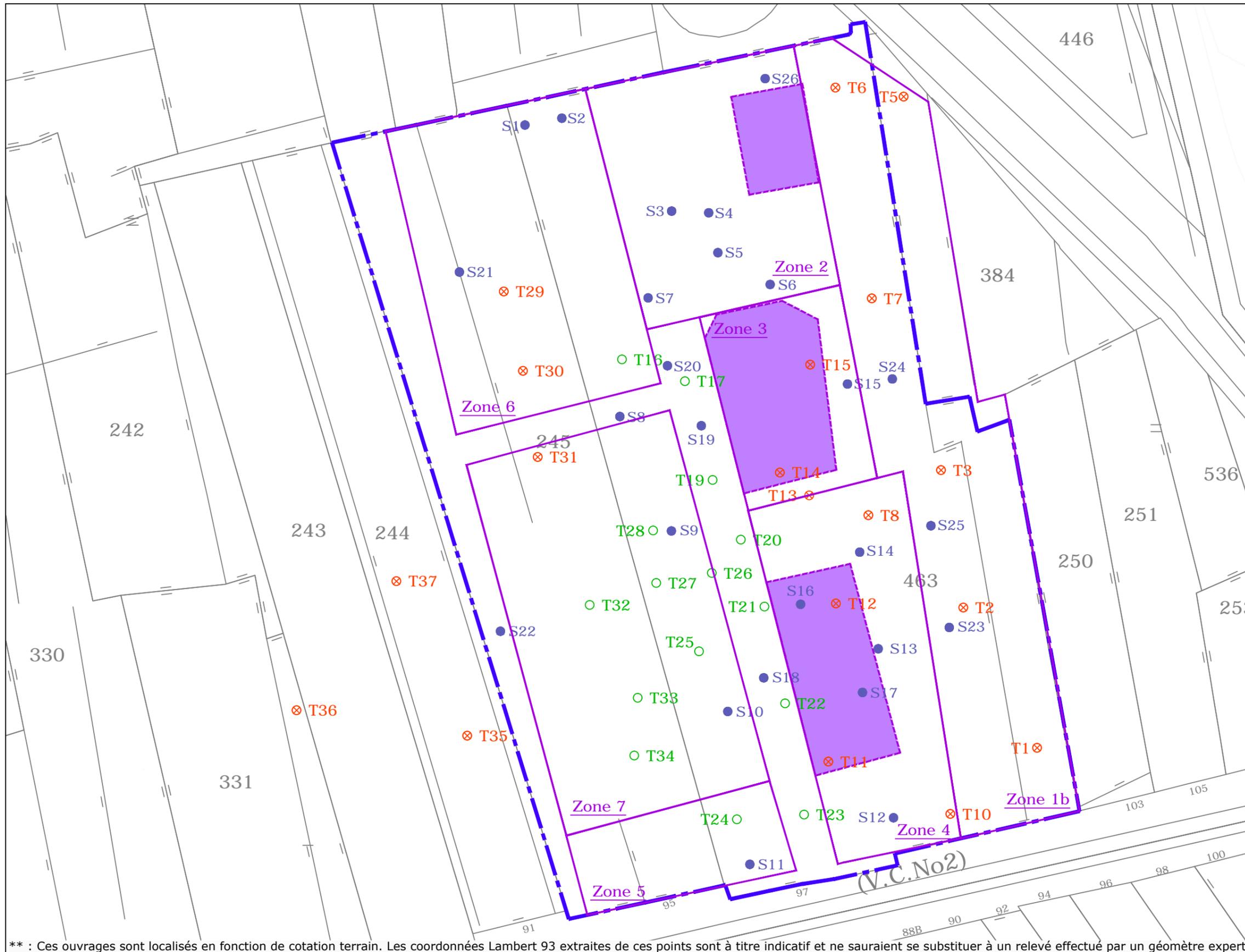
cf. plan  
U7190080  
Dominique Montay  
Laurent Pouillot  
21/03/18  
PG  
0

ANNEXE  
**2**  
FIGURE  
**1**

## **Annexe 2-2 Plan du projet transmis par l'EPFIF en mars 2019**



## **Annexe 2-3 Implantation des investigations sur plan du futur aménagement**



- ⊗ Sondage (SUEZ fév 2018)
- Sondage (BURGEAP fév 2018)
- Sondage (SUEZ déc 2013)\*\*
- Périmètre du plan de gestion
- Bâtiments conservés

Zone 1B	Sente végétalisée non construite
Zone 2 et 3	Activités artisanales
Zone 4	Activités artisanales et logements
Zone 5	Commerces en RDC et logement à l'étage
Zone 6	Hôtel
Zone 7	Activités en RDC et N+1, logements en N+2

\*\* : Ces ouvrages sont localisés en fonction de cotation terrain. Les coordonnées Lambert 93 extraites de ces points sont à titre indicatif et ne sauraient se substituer à un relevé effectué par un géomètre expert.



Agence Ile-de-France / Nord  
 15 route du bassin numéro 5 1, rue Malfidano  
 92230 GENNEVILLIERS 62950 NOYELLES-GODAULT  
 Tel: 01.55.17.15.00 Tél: 03.91.84.72.60  
 Fax: 01.55.17.15.01 Fax: 03.91.84.72.61

### Projet d'usage futur

**EPFIF – 91-97 rue Pierre de Montreuil – MONTREUIL (93)**

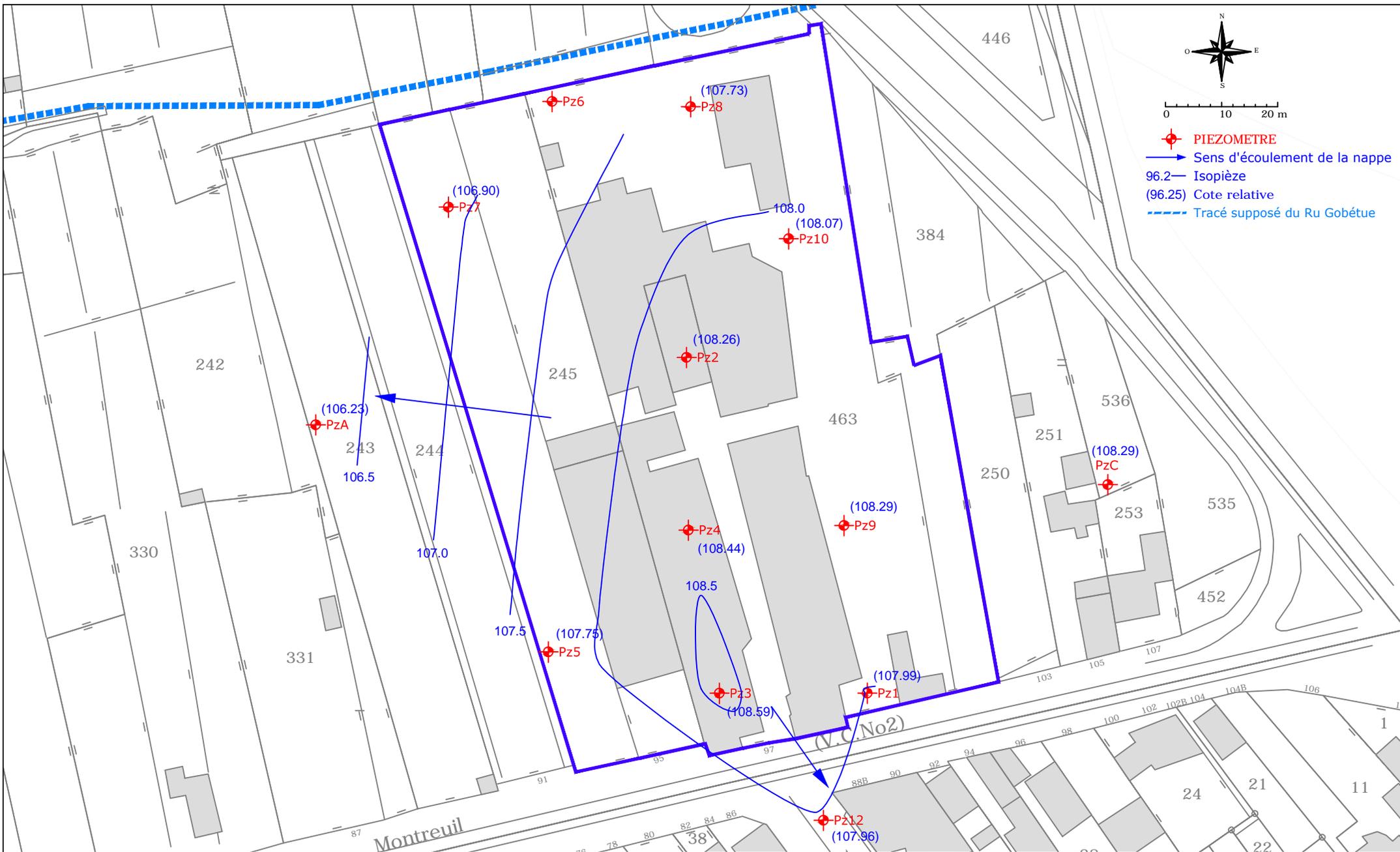
Echelle  
 Affaire  
 Dessiné par  
 Vérifié par  
 Date  
 Référence  
 Version

cf. plan  
 U7190080  
 Dominique Montay  
 Laurent Pouillot  
 21/03/18  
 PG  
 0

**Annexe 2  
 Figure 3**

## **Annexe 3. Éléments issus de la synthèse des études et travaux précédents**

## Annexe 3-1 Esquisse piézométrique d'octobre 2018



Esquisse piézométrique à la date du 24 octobre 2018

EPFIF – 95-97 rue Pierre de Montreuil – MONTREUIL (93)

Echelle  
 Affaire  
 Dessiné par  
 Vérifié par  
 Date  
 Référence  
 Version

cf. plan  
 U2180790  
 Dominique Montay  
 Anaïs Sebastiao  
 10/12/18  
 SVN241018  
 0

ANNEXE  
**5**  
 FIGURE

Agence Ile-de-France / Nord  
 15 route du bassin numéro 5 1, rue Malfidano  
 92230 GENNEVILLIERS 62950 NOYELLES-GODAULT  
 Tél: 01.55.17.15.00 Tél: 03.91.84.72.60  
 Fax: 01.55.17.15.01 Fax: 03.91.84.72.61

## Annexe 3-2 Rappel des résultats d'analyse de sol



ANALYSES DE SOL

Table with columns for Ouvrage, Prof. de l'échantillon, Prof. de l'ouvrage, Litologie, Indices organoleptiques, Mesure gaz (ppmv), Date de prélèvement, Entreprise, and various chemical analysis results across 30 sampling points (T10-T30).

Legend table with 2 columns: Symbol/Color and Description. Includes symbols for pas d'analyse, < au seuil de conc, < 21, 50.6, and 7.



Ouvrage	Parcelle B2311: Ancienne déchèterie - mélange de gravillonnés recouvert par de l'argile / Mécanique sur sol nu / Stockage divers au nord												Parcelles B2243 et 244: Présence potentielle d'un ancien dépôt de ferraille et d'épaves automobiles												Parcelles B2242, B2452, B2535 et B2536: Caractérisation du reste de l'emprise et notamment de la qualité des remblais												Valeurs de référence																																																			
	S1-2017			S2-2017			S3-2017			S7-2017			S8-2017			S9-2017			S10-2017			S4-2017			S5-2017			S11-2017			S12-2017			S13-2017			Critères acceptation filtre	Bruit de fond national																																																		
	R	TN	Ø	R	TN	Ø	R	TN	Ø	R	TN	Ø	R	TN	Ø	R	TN	Ø	R	TN	Ø	R	TN	Ø	R	TN	Ø	R	TN	Ø	R	TN	Ø	R	TN	Ø			R	TN	Ø																																															
Prof. échantillon (m)	0,5																																				2,5		2,5		1		3		0,5		2		1		3		1		3		0,5		2		1		3		0,5		2		1		3		0,5		2		1		3		0,5		2		1		3	
Prof. de l'ouvrage (m)	3																																				2,5		2,5		1		3		0,5		2		1		3		1		3		0,5		2		1		3		0,5		2		1		3		0,5		2		1		3		0,5		2		1		3	
Lithologie	R																																				TN		Ø		R		TN		Ø		R		TN		Ø		R		TN		Ø		R		TN		Ø		R		TN		Ø		R		TN		Ø		R		TN		Ø		R		TN		Ø	
Indices organoleptiques	couleur noir																																				Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø		Ø					
Mesure gaz (ppmv)	vtd																																				vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd		vtd					
Date de prélèvement	avril-17																																				avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17		avril-17							
Entreprise	Unité																																				SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ		SUEZ							
ANALYSES SUR BRUT	%																																				74,3		77,7		71,2		78,4		84,4		81,5		87		75,5		81,9		79,3		82,9		86,9		84,9		84,4		88,6		85,6		89		81,4		89,7		84		94,1		88,7		85,3							
matière sèche	mg/kg MS																																				12000		5100		23000		8500		10000		21000		<2000		19000		22000		14000		<2500		4300		<2000		19000		<2000		<2000		40000		<2000		8300		26000		<2000		30 000									
METALLIQUES (mg/kg MS)	mg/kg MS																																				2,5		<1		1,6		2,3		<1		2,9		<1		6,1		6,9		5,9		7,4		5,9		5		12		10		4		4,8		5,1		22		14		9,3		17		4,6							
antimoine	mg/kg MS																																				6,2		15		5,2		4,4		6,9		12		13		9,8		6,9		5,9		7,4		5,9		5		12		10		4		4,8		5,1		22		14		9,3		17		4,6							
arsenic	mg/kg MS																																				150		82		100		110		95		240		67		110		61		120		54		40		47		180		56		53		420		62		92		100		74											
barium	mg/kg MS																																				0,27		0,43		0,37		0,21		<0,2		0,25		<0,2		0,38		<0,7		0,34		<0,2		0,24		<0,2		0,24		<0,2		0,88		<0,7		0,24		0,75		<0,2													
cadmium	mg/kg MS																																				18		31		13		24		12		34		20		39		28		21		27		17		15		25		18		22		16		33		34		41		16		43		27							
chrome	mg/kg MS																																				490		17		64		16		120		13		140		28		20		12		28		9,9		14		8,9		110		7,1		5,9		12		990		21		62		240		19							
cuivre	mg/kg MS																																				0,25		<0,05		0,49		<0,05		1,5		<0,05		0,08		0,24		0,06		0,13		<0,05		1,3		<0,05		2,9		0,12		1,3		3		0,12		3		0,12		0,02 à 0,1											
mercure	mg/kg MS																																				73		16		140		<10		140		<10		310		10		26		<10		42		14		30		14		170		<10		<10		570		27		110		500		21									
plomb	mg/kg MS																																				1,3		5		0,55		0,87		0,61		<0,5		0,15		<0,5		0,6		<0,5		0,6		<0,5		0,62		<0,5		0,16		2,2		0,59		<0,5		1,4		<0,5													
magnésium	mg/kg MS																																				12		23		9,2		16		10		27		19		17		18		12		9,6		18		16		10		12		22		74		36		13		29		16											
nickel	mg/kg MS																																				<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1		<1		1,1		1,1		<1		<1		<1															
sélénium	mg/kg MS																																				180		51		130		36		140		36		280		56		72		27		100		29		51		31		140		25		23		37		640		56		140		410		38							
zinc	mg/kg MS																																				COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (mg/kg MS)																																																			
benzène	mg/kg MS																																				<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05													
toluène	mg/kg MS																																				<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05															
éthylbenzène	mg/kg MS																																				<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05															
orthoxytène	mg/kg MS																																				<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05															
para- et métaoxytène	mg/kg MS																																				<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05		<0,05															
styrène totaux	mg/kg MS																																				<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10		<0,10															
BTEX totaux	mg/kg MS																																				HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (mg/kg MS)																																																			
naphthalène	mg/kg MS																																				0,05		<0,02		0,04		<0,02		0,15		<0,02		0,03		<0,02		0,02		<0,02		0,02		<0,02		0,03		<0,02		0,03		<0,02		0,13		<0,02		<0,02															
acénaphtylène	mg/kg MS																																				0,11		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		<0,02		0,07		<0,02		0,03		<0,02															
acénaphthène	mg/kg MS																																				0,05		<0,02		0,04		<0,02		0,11		<0,02		0,02		<0,02		0,02		<0,02		0,02		<0,02		0,06		<0,02		0,02		<0,02		0,02		0,21		<0,02															
fluorène	mg/kg MS																																				0,1		<0,02		0,04		<0,02		0,08		<0,02		0,02		<0,02		0,02		<0,02		0,02		<0,02		0,05		<0,02		0,02		<0,02		0,4		<0,02																	
phénanthrène	mg/kg MS																																				0,67		<0,02		0,34		<0,02		0,73		<0,02		0,15		<0,02		0,06		<0,02		0,54		<0,02		0,33		<0,02		0,33		<0,02		0,3		3,4		0,03															
anthracène	mg/kg MS																																				0,24		<0,02		0,07		<0,02		0,11		<0,02		0,04		<0,02		0,02		<0,02		0,09		<0,02		0,06		<0,02		0,06		<0,02		0,05		0,8																	
fluoranthène	mg/kg MS																																				1,7		<0,02		0,5		<0,02		0,84		<0,02		0,34		<0,02		0,05		<0,02		0,12		<0,02		0,09		<0,02		0,52		0,02		0,58		6,3		0,07															
pyrène	mg/kg MS																																				1,5		<0,02		0,4		<0,02		0,63		<0,02		0,3		<0,02		0,04		<0,02		0,1		<0,02		0,62		<0,02		0,71		<0,02		0,45		5		0,06															
benzofluoranthracène	mg/kg MS																																				0,85		<0,02		0,25		<0,02		0,35		<0,02		0,24		<0,02		0,03		<0,02		0,07		<0,02		0,33		<0,02		0,44		<0,02		0,26		3,8		0,04															
chrysène	mg/kg MS																																				0,73		<0,02		0,26		<0,02		0,46		<0,02		0,35		<0,02		0,02		<0,02		0,35		<0,02		0,45		<0,02		0,45		<0,02		0,24		3,7		0,04															
benzofluoranthracène	mg/kg MS																																				0,62		<0,02		0,33		<0,02		0,44		<0,02		0,27		<0,02		0,07		<0,02		0,12		<0,02		0,03		<0,02		0,51		<0,02		0,7		0,03		0,37		6,5													
benzofluoranthracène	mg/kg MS																																				0,27		<0,02		0,15		<0,02		0,19		<0,02		0,16		<0,02		0,03		<0,02		0,05		<0,02		0,02		<0,02		0,16		<0,																					

## **Annexe 3-3 Rappel des résultats d'analyse d'eau souterraine**

**ANALYSES EAUX SOUTERRAINES**

	Unité	Valeurs réglementaires française*		Valeur guide OMS**	PZ3								PZ2								PZ14	PZ4								
		Eau brute	Eau potable	Eau potable	Bât. 2								Bât. 3/4								Bât. 3/4	Bât. 2								
Localisation des ouvrages					Bât. 2								Bât. 3/4								Bât. 3/4	Bât. 2								
Position hydraulique des ouvrages					Amont								Centrale								Centrale	Centrale								
Campagne					oct.-13	mars-14	sept.-14	mars-15	déc.-15	avr.-16	févr.-18	mai-18	oct.-13	mars-14	sept.-14	mars-15	déc.-15	avr.-16	avr.-17	févr.-18	mai-18	févr.-18	oct.-13	mars-14	sept.-14	mars-15	déc.-15	avr.-16	févr.-18	mai-18
<b>METAUX</b>																														
Arsenic	mg/l	0,1	0,01	0,01	0,007	0,008	0,011	0,027	0,015	0,003	<0,005	0,011	0,009	0,01	<0,005	<0,005	0,0055			0,054	0,026	0,018	0,036	0,023		0,027				
Cadmium	mg/l	0,005	0,005	0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,00021	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,002			<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		0,00048				
Chrome	mg/l	0,05	0,05	0,05	0,005	<0,005	0,007	<0,005	<0,005	<0,001	0,016	<0,005	0,007	<0,005	<0,005		<0,001			<0,005	<0,005	0,007	<0,005	<0,005		<0,001				
Cuivre	mg/l		2	2	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,002	0,07	0,04	<0,01	0,02	0,01		<0,002			<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02		<0,002				
Nickel	mg/l		0,02	0,07	0,012	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,003	0,015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		<0,003			0,014	0,01	<0,005	0,018	0,016		<0,003				
Plomb	mg/l	0,05	0,01	0,01	0,048	<0,005	0,007	0,015	<0,005	0,0022	0,196	0,092	0,007	0,022	0,006		0,0041			<0,005	0,046	0,011	0,069	0,012		0,0049				
Zinc	mg/l	5			0,15	<0,02	<0,02	0,1	<0,02	<0,01	0,27	0,08	<0,02	0,04	<0,02		<0,01			<0,02	0,06	<0,02	0,18	<0,02		<0,01				
Mercurure	µg/l	1	1	6	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,05	0,33	0,56	<0,21	<0,20	<0,20		<0,05			0,31	0,22	<0,20	<0,20	<0,20		<0,05				
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																														
C5 - C8	mg/l				2,09	1,95	0,385	3,38	0,244		0,72		3,6	3,74	5,28	9,14	5,45			2,01						138	12,9			
C8 - C10	mg/l				5	3,76	2,09	4,69	2,94		4,7		3,05	2,47	3,86	8,34	3,31			4,5						465	50,6			
Somme C5 - C10	mg/l				7,09	5,71	2,48	8,07	3,18		5,42		6,65	6,21	9,14	17,5	8,76			6,51						603	63,5			
C10 - C16	mg/l				4,16	0,349	0,957	1,68	1,56		0,5631		2,55	2,17	1,31	1,83	1,26			2,94						415	30,3			
C16 - C22	mg/l				0,302	0,015	0,031	0,062	0,024		0		0,015	0,008	0,024	0,088	<0,008			0						12,2	1,69			
C22 - C30	mg/l				0,957	0,02	0,031	0,197	0,096		0		0,027	0,01	0,035	0,216	0,035			0						21,3	3,68			
C30 - C40	mg/l				0,427	0,014	0,022	0,146	0,074				0,016	<0,008	0,023	0,137	0,02									8,11	1,75			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	1			5,84	0,398	1,04	2,08	1,76		0,56		2,60	2,20	1,40	2,27	1,32			2,94						457	37,4			
somme HC C5-C40	mg/l				12,9	6,1	3,5	10,2	4,9		6,0		9,3	8,4	10,5	19,8	10,1			9,4						1060,0	100,9			
<b>HAP</b>																														
Naphtalène	µg/l				250	69	150	510	250	<800	84	<800	15	1100	500	830	320	<800	1,5	1300	<800					47000	15000			
acénaphthylène	µg/l				0,06	0,03	0,01	0,04	<0,01		<0,1		0,21	0,17	0,09	0,1	0,03			0,34						6,1	1,3			
acénaphthène	µg/l				0,24	0,71	0,2	0,13	0,07		<0,1		11	5,6	2,8	2,8	2,2			12						20	<0,66			
fluorène	µg/l				0,22	0,25	0,1	0,11	0,05		<0,05		3	1,5	1	0,74	0,3			2,4						21	5,1			
anthracène	µg/l				0,13	0,03	0,02	0,03	0,01		<0,02		0,12	0,11	0,13	0,18	0,02			0,09						13	4,1			
fluoranthène *	µg/l				0,91	0,09	0,03	0,36	0,02		0,02		0,27	0,34	1,1	0,69	0,06			0,04						97	24			
pyrène	µg/l				0,58	0,05	0,02	0,26	0,01		<0,02		0,18	0,21	0,3	0,48	0,04			0,03						59	16			
benzo(a)anthracène	µg/l				0,2	0,02	<0,01	0,06	<0,01		<0,02		0,06	0,1	0,15	0,19	0,02			<0,02						27	6,5			
chrysène	µg/l				0,23	0,02	<0,01	0,08	<0,01		<0,02		0,06	0,06	0,14	0,21	0,02			<0,02						30	6,9			
benzo(b)fluoranthène + *	µg/l				0,25	0,02	<0,01	0,08	0,01		<0,02		0,09	0,1	0,14	0,19	0,03			<0,02						27	7,3			
benzo(k)fluoranthène + *	µg/l				0,07	<0,01	<0,01	0,02	<0,01		<0,01		0,03	0,04	0,03	0,08	<0,01			<0,01						8,5	2,5			
benzo(a)pyrène *	µg/l		0,01	0,7	0,15	0,01	<0,01	0,0316	<0,0075		<0,01		0,07	0,1	0,08	0,108	0,0127			<0,01						16	4,1			
dibenzo(a,h)anthracène	µg/l				0,04	<0,01	<0,01	0,01	<0,01		<0,02		0,02	0,01	0,02	0,02	<0,01			<0,02						4	0,94			
indéno(1,2,3-cd)pyrène + *	µg/l				0,12	<0,01	<0,01	0,03	<0,01		<0,02		0,05	0,07	0,06	0,07	0,01			<0,02						9,8	2,2			
phénanthrène	µg/l				0,87	0,15	0,06	0,52	0,03		0,03		1,1	0,58	1,5	0,99	0,17			0,62						87	23			
benzo(ghi)perylene + *	µg/l				0,1	<0,01	<0,01	0,03	<0,01		<0,02		0,05	0,04	0,05	0,05	<0,01			<0,02						9,6	2,5			
Somme des 4 HAP notés +	µg/l		0,1		0,54	0,02	<0,04	0,16	0,01		<0,0		0,22	0,25	0,28	0,39	0,04			<0,0						54,9	14,5			
Somme des 6 HAP notés *	µg/l	1			1,6	0,12	0,03	0,5516	0,03		<0,0		0,56	0,69	1,46	1,188	0,1527			0,04						167,9	42,6			
Somme des HAP	µg/l				254	70,4	150	512	250		84		31,3	1109	508	837	323			1315						47435	15106			
<b>COHV</b>																														
dichlorométhane	µg/l			20	5,3	<5	<5	<5	<5	<500	<150	<500	<5	<5	<5	<5	<5	<500	<0,5	<60	<500	<300	<5	<5	<8	<5	<5			
Trichlorométhane (Chloroforme)	µg/l			300	19,8	21,5	3,7	19	<2	<100	<50	<100	5,1	4,9	7,4	5,5	7,2	<100	2,8	<20	<100	<100	<2	16,5	<4	<2	<2			
tétrachlorométhane	µg/l			4	<1	<1	<1	<1	<1	<100	<50	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<100	<0,1	<20	<100	<100	<100	<100	<1	<1	<1			
trichloroéthylène	µg/l			20	14400	14700	6810	15300	767	14000	18000	66000	30800	62700	79600	108000	49800	26000	50000	14000	54000	20000	121000	53500	9010	38600	22300			
tétrachloroéthylène	µg/l			40	235000	166000	23500	335000	1410	43000	69000	160000	33300	91300	129000	320000	67400	32000	36000	11000	140000	100000	1240000	177000	23200	232000	101000			
Somme trichoro + tétrachloro	µg/l		10		249400	180700	30310	350300	2177	57000	87000	226000	64100	154000	208600	428000	117200	58000	86000	25000	194000	120000	1361000	230500	32210	270600	123300			
1,1-dichloroéthane	µg/l				<2	<2	<2	<2	<2	na	<50	na	<2	<2	<2	na	na	<20	na	na	na	<2	<2	<2	<2	na	<100			
1,2-dichloroéthane	µg/l		3	30	2,5	<1	<1	2,9	<2	140	<50	<100	3,8	4,5	<8	<1	<2	<100	<0,1	<20	<100	<100	<1	<2	<7	<1				
1,1,1-trichloroéthane	µg/l				<2	<2	<2	<2	<2	<100	<50	<100	<2	<2	<2	<2	<100	<0,1	<20	<100	<100	<200	<2	<2	<2	<100				
1,1,2-trichloroéthane	µg/l				202	163	25	176	<5	na	<50	na	26,1	27,9	44,8	<5	33,2	na	na	39	na	na	<500	<5	<5	<5	na			
cis 1,2-Dichloroéthylène	µg/l				30300	21100	18400	30300	8730	30000	15000	24000	14900	25800	23500	37400	21800	13000	35000	18000	24000	67000	512000	538000	404000	528000	672000			
trans 1,2-Dichloroéthylène	µg/l				76,7	85,2	46,3	70,2	31,8	<100	66	110	48,4	71,1	84,9	124	89	<100	87	63	<100	190	2210	1410	1370	1960	1640			
Somme cis + trans 1,2 Dichloroéthylène	µg/l			50	30377	21185	18446	30370	8762	30000	15066	24110	14948	25871	23585	37524	21889	13000	35087	18063	24000	67190	514210	539410	405370	529960	673640			
Chlorure de Vinyle	µg/l		0,5	0,3	2170	1180	822	2230	653	1800	1000	820	948	1560	1550	1890	976	1100	2500	3200	2500	3500	5720	4950	7020	7590	2010			
1,1-Dichloroéthylène	µg/l				84,3	176	42,7	206	7,6	<100	<100	150	42,2	80,8	127	126	103	<100	49	<40	<100	<200	475	258	288	280	239			
Bromochlorométhane	µg/l				<5	<5	<5																							

**ANALYSES EAUX SOUTERRAINES**

	Unité	Valeurs réglementaires française*		Valeur guide OMS**	PZ5								PZ10								PZ1													
		Eau brute	Eau potable		Ouest Bât. 1				Bât 7/4				Est Bât. 5																					
Localisation des ouvrages					Position hydraulique des ouvrages																													
Campagne					Ouest Bât. 1								Bât 7/4								Est Bât. 5													
					Amont latérale																													
					Latérale																													
					Latérale aval																													
					oct.-13	mars-14	sept.-14	mars-15	déc.-15	avr.-16	avr.-17	févr.-18	mai-18	oct.-13	mars-14	sept.-14	mars-15	déc.-15	avr.-16	avr.-17	mai-18	oct.-13	mars-14	sept.-14	mars-15	avr.-16	nov.-16	avr.-17	oct.-17	févr.-18	mai-18			
<b>METAUX</b>																																		
Arsenic	mg/l	0,1	0,01	0,01	<0,005	<0,005	0,015	0,013	0,025			0,031		<0,005	0,017	0,015	0,027	0,018				0,009	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005						0,0059		
Cadmium	mg/l	0,005	0,005	0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005			0,00032		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005						0,00034	
Chrome	mg/l	0,05	0,05	0,05	<0,005	<0,005	0,006	<0,005	<0,005			<0,001		<0,005	0,006	0,007	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	0,007	<0,005								<0,001	
Cuivre	mg/l		2	2	<0,01	0,02	0,02	0,01	<0,01			<0,002		0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01				<0,01	0,02	<0,01	0,02								0,003	
Nickel	mg/l		0,02	0,07	0,011	0,009	0,007	0,01	0,007			<0,003		0,008	0,015	<0,005	0,006	<0,005				0,012	<0,005	<0,005	0,008								<0,003	
Plomb	mg/l	0,05	0,01	0,01	0,009	0,01	0,007	<0,005	<0,005			0,0046		0,008	0,022	0,008	0,011	0,006				<0,005	0,027	<0,005	0,026							0,003		
Zinc	mg/l	5			0,04	0,04	<0,02	0,02	<0,02			<0,01		0,04	0,25	<0,02	0,03	<0,02				0,13	0,07	<0,02	0,07								0,011	
Mercurure	µg/l	1	1	6	<0,20	0,56	<0,20	<0,20	<0,20			<0,05		<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20				0,36	<0,20	<0,20	<0,20								<0,05	
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																																		
C5 - C8	mg/l				8,74	6,83	5,98	10,8	7,52			2,71		0,668	0,78	1,42	0,562	0,481				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03								0,0005	
C8 - C10	mg/l				7,69	5,41	4,53	10,1	4,43			5,5		0,215	0,222	0,654	0,301	0,279				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03								0,013	
Somme C5 - C10	mg/l				16,4	12,2	10,5	20,9	12			8,21		0,883	1	2,074	0,863	0,76				<0,06	<0,06	<0,06	<0,06								0,0135	
C10 - C16	mg/l				0,665	1,21	2,28	2,24	3,21			1,2		0,155	0,211	0,247	0,225	0,153				<0,008	<0,008	<0,008	<0,008								0	
C16 - C22	mg/l				0,108	0,144	0,416	0,332	0,339			0		<0,008	0,013	0,013	<0,008	<0,008				<0,008	<0,008	<0,008	<0,008								0	
C22 - C30	mg/l				0,911	1,17	3,11	4,103	3,64			0,072		<0,008	0,01	<0,008	<0,008	<0,008				<0,008	<0,008	<0,008	<0,008								0	
C30 - C40	mg/l				0,796	1,13	3,32	4,76	4,04					<0,008	0,01	<0,008	<0,008	<0,008				<0,008	<0,008	<0,008	<0,008								<LQ	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	1			2,48	3,68	9,21	11,4	11,2			1,27		0,164	0,243	0,272	0,243	0,17				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03								<LQ	
somme HC C5-C40	mg/l				18,9	15,9	19,7	32,3	23,2			9,5		1,05	1,24	2,35	1,11	0,93				<0,09	<0,09	<0,09	<0,09								0,0135	
<b>HAP</b>																																		
Naphtalène	µg/l				460	82	590	1700	430	<400	42	390	<800	0,14	0,29	4,5	1	2	<8	<8	<8	0,08	0,06	0,04	<0,01	1,3	<0,8	<0,8	<0,8	<0,1	<0,8	<0,8		
acénaphthylène	µg/l				0,09	0,11	0,02	0,11	0,01			<0,1		0,02	0,01	0,02	0,04	0,02				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01								<0,1	
acénaphthène	µg/l				0,37	0,28	0,11	0,49	0,07			<0,1		0,86	0,42	1,5	1	1				0,06	0,03	<0,01	<0,01								<0,1	
fluorène	µg/l				0,24	0,23	0,07	0,29	0,03			<0,05		0,06	0,07	0,28	0,22	0,16				0,01	<0,01	<0,01	<0,01								<0,05	
anthracène	µg/l				0,12	0,1	0,01	0,15	<0,01			<0,02		0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01								<0,02	
fluoranthène *	µg/l				0,97	0,81	0,22	1,2	0,06			<0,02		0,05	0,01	0,02	0,01	<0,01				0,06	0,02	0,01	0,02								<0,02	
pyrène	µg/l				0,62	0,61	0,16	0,81	0,05			<0,02		0,03	0,01	0,01	0,01	<0,01				0,04	0,02	0,01	0,02								<0,02	
benzo(a)anthracène	µg/l				0,26	0,31	0,06	0,32	0,03			<0,02		0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				0,04	<0,01	<0,01	0,02								<0,02	
chrysène	µg/l				0,29	0,26	0,06	0,44	0,04			<0,02		0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				0,04	<0,01	<0,01	0,02								<0,02	
benzo(b)fluoranthène + *	µg/l				0,25	0,29	0,1	0,59	0,07			<0,02		0,06	0,01	<0,01	<0,01	<0,01				0,05	0,01	<0,01	0,04								<0,02	
benzo(k)fluoranthène + *	µg/l				0,07	0,07	0,05	0,12	0,03			<0,01		0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				0,02	<0,01	<0,01	<0,01								<0,01	
benzo(a)pyrène *	µg/l		0,01	0,7	0,09	0,08	0,05	0,207	0,0285			<0,01		0,03	<0,01	<0,01	<0,0075	<0,0075				0,03	0,01	<0,01	0,0209								<0,01	
dibenzo(ah)anthracène	µg/l				0,03	0,08	0,01	0,12	0,01			<0,02		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01								<0,02	
indéno(1,2,3-cd)pyrène + *	µg/l				0,09	0,23	0,03	0,22	0,04			<0,02		0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				0,02	<0,01	<0,01	0,02								<0,02	
phénanthrène	µg/l				0,89	0,87	0,2	1,1	0,05			0,02		0,02	<0,01	0,04	0,02	0,01				0,03	<0,01	<0,01	0,01								<0,02	
benzo(ghi)perylene + *	µg/l				0,09	0,11	0,03	0,2	0,02			<0,02		0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				0,02	<0,01	<0,01	0,02								<0,02	
Somme des 4 HAP notés +	µg/l		0,1		0,5	0,7	0,21	1,13	0,16			<LQ		0,16	0,01	<0,04	<0,04	<0,04				0,11	0,01	<0,04	0,08							<LQ		
Somme des 6 HAP notés *	µg/l	1			1,56	1,59	0,48	2,537	0,2485			<LQ		0,24	0,02	0,02	0,02	<0,06				0,2	0,03	0,01	0,12							<LQ		
Somme des HAP	µg/l				464	86,4	591	1706	431			390		1,4	0,8	6,4	2,3	3,2				0,5	0,2	0,1	0,2								<sq	
<b>COHV</b>																																		
dichlorométhane	µg/l			20	<5	<5	<5	<5	<5	<250	0,9	<60	<500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Trichlorométhane (Chloroforme)	µg/l			300	17,8	13,1	10,1	8,1	7,2	<50	3,4	<20	<100	<2	<2	<2	<2	<2	<1	<0,1	<1	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
tétrachlorométhane	µg/l			4	<1	<1	<1	<1	<1	<50	<0,1	<20	<100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
trichloroéthylène	µg/l			20	36300	40100	3																											



## ANALYSES EAUX SOUTERRAINES

	Unité	Valeurs réglementaires française*		Valeur guide OMS**	PZ8								PZ11	PZ12						PZA				PZC																
		Eau brute	Eau potable	Eau potable	Bât. 7/8								Hors site	Hors site						Hors site				Hors site																
Localisation des ouvrages					Aval								Latérale	Aval latérale						Aval				Latérale																
Position hydraulique des ouvrages					oct.-13	mars-14	sept.-14	mars-15	déc.-15	avr.-16	nov.-16	avr.-17	oct.-17	mai-18	oct.-18	avr.-15	déc.-15	avr.-16	nov.-16	avr.-17	oct.-17	mai-18	oct.-18	oct.-17	févr.-18	mai-18	oct.-18	oct.-17	févr.-18	mai-18	oct.-18									
<b>METAUX</b>																																								
Arsenic	mg/l	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,011	0,012	<0,005						<0,005	<0,005	<0,005																							
Cadmium	mg/l	0,005	0,005	0,003	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005						<0,005	<0,005	<0,005																							
Chrome	mg/l	0,05	0,05	0,05	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	<0,005						<0,005	<0,005	<0,005																							
Cuivre	mg/l		2	2	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01						<0,01	<0,01	<0,01																							
Nickel	mg/l		0,02	0,07	0,008	<0,005	<0,005	0,008	<0,005						0,006	<0,005	<0,005																							
Plomb	mg/l	0,05	0,01	0,01	<0,005	<0,005	0,006	<0,005	<0,005						<0,005	<0,005	<0,005																							
Zinc	mg/l	5			<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02						<0,02	<0,02	<0,02																							
Mercurure	µg/l	1	1	6	<0,20	<0,23	<0,22	<0,20	<0,20						<0,21	<0,20	<0,20																							
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																																								
C5 - C8	mg/l				<0,03	<0,03	0,044	0,0424	0,0325						<0,03	<0,03	0,203																							
C8 - C10	mg/l				<0,03	<0,03	<30,0	<0,03	<0,030						0,068	0,049	0,088																							
Somme C5 - C10	mg/l				<0,06	<0,06	0,044	0,0424	0,0325						0,068	0,049	0,291																							
C10 - C16	mg/l				<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008						0,053	<0,008	0,051																							
C16 - C22	mg/l				<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008						0,065	<0,008	<0,008																							
C22 - C30	mg/l				<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008						0,019	<0,008	<0,008																							
C30 - C40	mg/l				<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008						<0,008	<0,008	<0,008																							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	1			<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03						0,141	<0,03	0,066																							
somme HC C5-C40	mg/l				<0,09	<0,09	0,044	0,042	0,033						0,209	0,049	0,357																							
<b>HAP</b>																																								
Naphtalène	µg/l				0,05	0,05	0,2	<0,01	0,22	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	0,04	<0,01	6,7	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	
acénaphthylène	µg/l				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						0,02	<0,01	<0,01																							
acénaphthène	µg/l				0,02	0,01	<0,01	<0,01	0,02						0,04	<0,01	<0,01																							
fluorène	µg/l				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						0,22	<0,01	<0,01																							
anthracène	µg/l				0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						0,04	<0,01	<0,01																							
fluoranthène *	µg/l				0,11	0,02	<0,01	0,01	<0,01						0,04	0,05	<0,01																							
pyrène	µg/l				0,09	0,02	<0,01	0,02	<0,01						0,04	0,06	<0,01																							
benzo(a)anthracène	µg/l				0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						<0,01	0,03	<0,01																							
chrysène	µg/l				0,05	0,01	<0,01	0,01	<0,01						<0,01	0,03	<0,01																							
benzo(b)fluoranthène + *	µg/l				0,08	0,01	<0,01	0,02	<0,01						<0,01	0,04	<0,01																							
benzo(k)fluoranthène + *	µg/l				0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						<0,01	0,01	<0,01																							
benzo(a)pyrène *	µg/l		0,01	0,7	0,05	<0,01	<0,01	0,0114	<0,0075						<0,0075	0,0297	<0,0075																							
dibenzo(ah)anthracène	µg/l				0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						<0,01	<0,01	<0,01																							
indéno(1,2,3-cd)pyrène + *	µg/l				0,04	<0,01	<0,01	0,01	<0,01						<0,01	0,02	<0,01																							
phénanthrène	µg/l				0,06	0,01	<0,01	0,01	<0,01						0,1	0,01	<0,01																							
benzo(ghi)perylene + *	µg/l				0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						<0,01	0,02	<0,01																							
Somme des 4 HAP noté +	µg/l		0,1		0,19	0,01	<0,04	<0,04	<0,04						<0,04	0,09	<0,04																							
Somme des 6 HAP notés *	µg/l	1			0,35	0,03	<0,06	0,021	<0,06						0,04	0,170	<0,06																							
Somme des HAP	µg/l				0,7	0,1	0,2	0,1	0,2						0,5	0,3	6,7																							
<b>COHV</b>																																								
dichlorométhane	µg/l		20		<5	<5	<5	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<5	<5	<5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
Trichlorométhane (Chloroforme)	µg/l		300		<2	<2	<2	<2	<2	0,28	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<2	3,7	<2	0,42	0,29	0,37	0,28	0,29	0,22	<5	<5	<5	<0,1	0,16	0,13	<0,1	0,15	<0,1	0,15	<0,1	0,15	<0,1	0,15	<0,1	0,15	
tétrachlorométhane	µg/l		4		<1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1	<1	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
trichloroéthylène	µg/l		20		5,8	2,9	2,8	1,8	2,5	3,7	10	9,7	2,7	1,1	31,1	4,8	473	2,1	2,7	0,65	3,6	19	0,94	190	120	440	120	2,6	1,2	1,2	5									
tétrachloroéthylène	µg/l		40		2,3																																			

**ANALYSES EAUX SOUTERRAINES - février 2018**

Ouvrage	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ7	PZ9	PZA	PZC	Valeurs de référence		
	févr.-18	Décret français*		OMS**								
										Eaux brutes	Eaux potable	
<b>METAUX (µg/l)</b>												
arsenic	5,9	5,5	<5	27	31	120	7,4	5,5	<5	100	10	10
cadmium	0,34	<0,2	0,21	0,48	0,32	0,39	0,44	0,5	0,4	5	5	3
chrome	<1	<1	<1	<1	<1	1,4	3	<1	<1	50	50	50
cuivre	3	<2	<2	<2	<2	<2	4,4	18	2,6	/	2000	2000
mercure	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	1	6
plomb	3	4,1	2,2	4,9	4,6	7,1	6,7	5,1	4,9	50	10	10
manganèse	79	440	150	4 500	640	8 500	15	89	23	/	50	/
nickel	<3	<3	<3	<3	<3	7,2	<3	6,2	4,1	/	20	70
fer	<50	<50	<50	4 600	1 900	9 200	<50	<50	<50	/	200	/
zinc	11	<10	<10	<10	<10	<10	<10	18	<10	5000	/	/
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (µg/l)</b>												
benzène	0,5	1 900	320	2 800	2 500	3,2	<0,2	<5	<0,2	/	1	10
toluène	<0,2	380	420	6 300	220	<1,5	<0,2	<7,5	<0,2	/	/	700
éthylbenzène	3	690	390	3 900	790	1,6	2	<5	1,3	/	/	300
orthoxytolène	0,76	180	570	7 600	280	<1,5	0,54	<7,5	0,23	/	/	/
para- et métaoxytolène	8,2	460	2 600	22 000	2 000	3,9	5,4	<10	3,4	/	/	/
xyloènes	9	640	3 200	30 000	2 300	3,9	5,9	<18	3,6	/	/	500
BTEX totaux	12	3 600	4 300	43 000	5 800	8,7	7,9	<sq	4,9	/	/	/
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (µg/l)</b>												
naphthalène	<0,1	1 300	84	1 100	390	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	/	/	/
acénaphthylène	<0,1	0,34	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	/	/	/
acénaphthène	<0,1	12	<0,1	0,19	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	/	/	/
fluorène	<0,05	2,4	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/	/
phénanthrène	<0,02	0,62	0,03	0,24	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	/	/	/
anthracène	<0,02	0,09	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	/	/	/
fluoranthène	<0,02	0,04	0,02	0,21	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	/	/	/
pyrène	<0,02	0,03	<0,02	0,15	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	/	/	/
benzo(a)anthracène	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	/	/	/
chrysène	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	/	/	/
benzo(b)fluoranthène	<0,02	<0,02	<0,02	0,07	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	/	/	/
benzo(k)fluoranthène	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	/	/	/
benzo(a)pyrène	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	/	0,01	0,7
dibenzo(a,h)anthracène	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	/	/	/
benzo(ghi)perylène	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	/	/	/
indénol(1,2,3-cd)pyrène	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	/	/	/
Somme des HAP	<sq	1 316	84	1 101	390	<sq	<sq	<sq	<sq	/	/	/
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS (µg/l)</b>												
1,2-dichloroéthane	<0,1	<20	<50	<100	<20	<1	<0,1	<5	<0,1	/	3	30
1,1-dichloroéthène	<0,5	<40	<100	<200	<40	3,5	<0,5	<10	<0,5	/	/	/
cis-1,2-dichloroéthène	4,4	18 000	15 000	370 000	24 000	1 400	2,7	1 900	1,4	/	/	/
trans-1,2-dichloroéthylène	0,64	63	66	1 000	80	7,9	0,3	7,4	0,13	/	/	/
cis-1,2-dichloroéthène + trans-1,2-dichloroéthylène	5,04	18 063	15 066	371 000	24 080	1 408	3	1 907	1,53	/	/	50
dichlorométhane	<1	<60	<150	<300	<60	<3	<1	<15	<1	/	/	20
trichloroéthylène	1,7	14 000	18 000	3 900	18 000	3,1	3,5	120	1,2	/	/	20
tétrachloroéthylène	3,3	11 000	69 000	9 600	8 300	6,4	15	350	8,1	/	/	40
trichloroéthylène + tétrachloroéthylène	5	25 000	87 000	13 500	26 300	9,5	18,5	470	9,3	/	10	/
tétrachlorométhane	<0,1	<20	<50	<100	<20	<1	<0,1	<5	<0,1	/	/	4
1,1,1-trichloroéthane	14	<20	<50	<100	<20	3,6	8,3	<5	4,4	/	/	/
chloroforme	<0,1	<20	<50	<100	<20	<1	1,5	<5	0,13	/	100	300
chlorure de vinyle	<0,2	3 200	1 000	2 500	970	110	<0,2	<10	<0,2	/	0,5	0,3
hexachloroéthane	<0,1	<20	<50	<100	<20	<1	<0,1	<5	<0,1	/	/	/
pentachloroéthane	<0,1	<20	<50	<100	<20	<1	<0,1	<5	<0,1	/	/	/
1,1,1,2-tétrachloroéthane	<0,1	<20	<50	<100	<20	<1	<0,1	<5	<0,1	/	/	/
1,1,2,2-tétrachloroéthane	<0,1	<20	<50	<100	25	<1	0,1	<5	<0,1	/	/	/
1,1,2-trichloroéthane	<0,1	39	<50	<100	25	<1	<0,1	<5	<0,1	/	/	/
1,1-dichloroéthane	<0,1	<20	<50	<100	<20	<1	<0,1	<5	<0,1	/	/	/
chloroéthane	<0,5	<100	<250	<500	<100	<5	<0,5	<25	<0,5	/	/	/
chlorométhane	<0,5	<100	<250	<500	<100	<5	<0,5	<25	<0,5	/	/	/
Somme des COHV	24	46 263	103 066	387 000	51 350	1 535	31	2 377	15	/	/	/
<b>HYDROCARBURES TOTAUX (µg/l)</b>												
fraction aromat. >C5-C7	0,5	1 700	310	2 800	2 500	<10	0,29	<10	<0,2	/	/	/
fraction aromat. >C7-C8	<0,2	310	410	6 200	210	<5	<0,2	<5	<0,2	/	/	/
fraction aromat. >C8-C10	13	4 500	4 700	45 000	5 500	<110	9,1	<110	4,1	/	/	/
fraction aromat. >C10-C12	<8	2 800	560	4 200	1 200	<8	<8	<8	<8	/	/	/
fraction aromat. >C12-C16	<12	130	<12	77	<12	66	<12	<12	<12	/	/	/
fraction aromat. >C16-C21	<15	<15	<15	48	<15	90	<15	<15	<15	/	/	/
fraction aromat. >C21-C35	<45	<45	<45	240	<45	100	<45	<45	<45	/	/	/
fraction aliph. >C5-C6	<2	<100	<1000	<2000	<400	<100	<2	<100	<2	/	/	/
fraction aliph. >C6-C8	<3	<150	<1500	<3000	<600	<150	<3	<150	<3	/	/	/
fraction aliph. >C8-C10	<3	<75	<750	<1500	<300	<75	<3	<75	<3	/	/	/
fraction aliph. >C10-C12	<3	5,9	3,1	510	<3	<3	<3	<3	<3	/	/	/
fraction aliph. >C12-C16	<4	<4	<4	33	<4	<4	<4	<4	<4	/	/	/
fraction aliph. >C16-C21	<4	<4	<4	31	<4	430	<4	<4	<4	/	/	/
fraction aliph. >C21-C35	<15	<15	<15	190	72	<15	<15	<15	<15	/	/	/
Hydrocarbures Volatils C5-C10	13,5	6 510	5 420	54 000	8 210	<sq	9,4	<sq	4,1	/	/	/
hydrocarbures totaux C10-C40	<sq	2 936	563	5 329	1 272	686	<sq	<sq	<sq	1000	/	/
<b>AUTRES ANALYSES CHIMIQUES</b>												
chlorures (mg/l)	11	63	33	1 070	90	21	9,5	100	235	200	250	/
DBO (5 jours) (mg/l)	<3	10	6	50	8,5	340	<3	<3	<3	/	/	/
DCO (mg/l)	<5	26	22	260	30	540	<5	19	<5	/	/	/
azote Kjeldahl (mgN/l)	<0,5	0,9	0,6	3,4	0,7	20	<0,5	1	<0,5	/	/	/
nitrite (mgN/l)	<0,003	<0,003	0,2	<0,030	<0,003	0,47	<0,003	<0,003	<0,003	/	/	/
nitrite (mg/l)	<0,01	<0,01	0,67	<0,1	<0,01	1,5	<0,01	<0,01	<0,01	/	0,5	3
nitrate (mg/l)	3,8	<0,2	16	0,72	<0,2	11	21	2,8	26	100	50	50
(Concentration Nitrates/50) + (concentration Nitrites/3) (mg/l)	3,8	<sq	16,7	0,72	<sq	12,5	21	2,8	26	/	1	/
nitrate (mgN/l)	0,87	<0,05	3,6	0,16	<0,05	2,5	4,7	0,64	5,8	/	/	/
dioxyde de carbone libre (mg/l)	64	85	51	640	140	280	62	390	440	/	/	/
sulfate (mg/l)	810	10	68	220	570	13	920	1 300	1 100	250	250	/
calcul de l'azote total (mgN/l)	<1	<1	4,4	3,6	<1	23	4,7	1,6	5,8	/	/	/
<b>AUTRES COMPOSES ORGANIQUES (µg/l)</b>												
méthane	<10	1 800	68	290	<10	2400	<10	<10	<10	/	/	/
éthane	<1	17	1,1	53	<1	<1	<1	<1	<1	/	/	/
éthène	<1	400	15	150	59	2,6	<1	<1	<1	/	/	/
<b>CARBONE ORGANIQUE DISSOUS (mg/l)</b>												
Carbone organique dissous (mg/l)	1,7	5,5	2,7	18	4,7	160	2,6	7,8	3,2	/	/	/
<b>COMPOSES INORGANIQUES</b>												
ammonium (mg/l)	<0,2	0,5	<0,2	1,1	<0,2	20	<0,2	<0,2	<0,2	4	0,1	/
ammonium (mgN/l)	<0,15	0,4	<0,15	0,8	<0,15	16	<0					

## **Annexe 3-4 Rappel des résultats d'analyse d'eau superficielle**

**ANALYSES EAUX SUPERFICIELLES HORS SITE**

		Valeur de référence					Ru Gobétue						
		Eaux superficielles		Eaux souterraines									
		Date	Unité	NQE Française*		Décret français**		Valeurs guide OMS***	août-16	nov.-16	avr.-17	oct.-17	mai-18
		MA	CMA	eaux brutes	eau potable								
<b>COHV</b>													
1,2-Dichloroéthane	µg/l	/	/	/	3	30	<1	<1	<1	1,6	<1	<0,1	
1,1-Dichloroéthylène		/	/	/	/	/	<1	<1	<1	<1	<1	<0,1	
Cis-1,2-Dichloroéthylène		/	/	/	/	50	13	21	72	530	55	18	
Trans-1,2-Dichloroéthylène		/	/	/	/		<1	<1	<1	3,8	<1	0,43	
Dichlorométhane		20	/	/	/	20	<5	<5	<5	<5	<5	<0,5	
Trichloroéthylène		10	/	/	/	20	4,1	6,2	8	59	8,8	2,6	
Tetrachloroéthylène		10	/	/	/	40	300	240	260	170	110	15	
Tri+ tétrachloroéthylène		/	/	/	/	10	304	246	268	229	119	17,6	
Tetrachlorure de carbone		12	/	/	/	/	4	<1	<1	<1	<1	<1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane		/	/	/	/	/	<1	<1	<1	<1	<1	<0,1	
chloroforme		2,5	/	/	/	100	300	3,8	1,4	1,1	1,3	<1	<0,1
Chlorure de vinyle		/	/	/	/	0,5	0,3	<2	<2	<2	5,2	<2	5,6
Hexachlorobutadiène		/	/	/	/	/	0,6	<2	<2	<2	<2	<2	<0,2
Bromoforme		/	/	/	/	/	100	<2	<2	<2	<2	<2	<0,2
Somme des COHV		/	/	/	/	/	/	321	269	341	771	174	42
<b>Naphtalène</b>		µg/l	2	130	/	/	/	<8	<8	<8	<8	<8	<0,8
<b>BTEX</b>													
Benzène	µg/l	10	50	/	1	10	<2	<2	<2	<2	<2	<0,2	
Toluène		74	/	/	/	700	<1	<1	<1	<1	<1	<0,2	
Ethylbenzène		/	/	/	/	300	<1	<1	<1	<1	<1	<0,2	
Xylènes totaux		1	/	/	/	500	<3	<3	<3	<3	<3	<0,3	

<0,10	concentration < au seuil de quantification
<sq	somme des concentrations < au seuil de quantification
21,1	substance détectée

37,4	concentration > valeurs de référence
na	non analysé
/	absence de valeur de référence

\* : Arrêté du 25 janvier 2010 modifié par Arrêté du 27 juillet 2015 et par Arrêté du 28 juin 2016 "Méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement"

MA : Moyenne Annuelle.

CMA : Concentration Maximale Admissible

\*\* : Arrêté du 11 janvier 2007 modifié par l'arrêté du 9 décembre 2015 et l'arrêté du 4 août 2017 "relatif aux limites et référence de qualité des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux

\*\*\* : Directive OMS - 2017 - Directive de qualité pour l'eau de boisson, édition 4 mise à jour en 2017 - tableau A3.3.

## Annexe 3-5 Rappel des résultats d'analyse de gaz du sol

**ANALYSES GAZ DU SOL**

	PzG1	PzG2	PzG3	PzG4	Pza1	Pza4	PzG6 (hors site)							
Date de campagne	oct.-13	oct.-13	oct.-13	oct.-13	févr.-18	févr.-18	mars-15	déc.-15	avr.-16	nov.-16	avr.-17	oct.-17	mai-18	oct.-18
Volume pompé (l)	10	20	10	20	62	62	20	30	30	30	30	30	30	30
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (en mg/m<sup>3</sup>)</b>														
benzène	89	<0,014	<0,028	<0,014	<0,006	0,008	<0,011	<0,007	<0,007	0,028	<0,012	<0,0067	<0,0067	<0,007
toluène	260	<0,018	<0,035	<0,018	0,008	0,023	0,0175	<0,005	<0,005	<0,007	<0,001	<0,004	<0,004	<0,004
éthylbenzène	75	<0,018	<0,035	<0,018	<0,005	0,006	<0,011	<0,007	<0,007	<0,01	<0,0093	<0,0067	<0,0067	<0,007
orthoxyène	190	<0,018	<0,035	<0,018	0,008	0,009	0,021	<0,007	<0,007	<0,01	<0,0093	<0,0053	<0,0053	<0,006
para- et métaxyène	800	<0,035	<0,07	<0,035	0,021	0,026	0,0455	0,0257	<0,012	<0,019	<0,019	<0,0107	<0,0107	<0,011
xyliènes	990	<0,055	<0,11	<0,055	0,029	0,036	0,065	0,0257	<0,019	<0,028	<0,028	<0,016	<0,016	<0,016
BTEX total	1400	<0,1	<0,2	<0,1	0,037	0,071	0,085	0,0257	<0,037	<0,047	<0,057	<0,0333	<0,0333	<0,034
naphtalène	<0,13	<0,065	<0,13	<0,065	<0,005	<0,005	<0,065	<0,044	<0,044	<0,009	<0,0083	<0,0083	<0,0083	<0,009
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS (en mg/m<sup>3</sup>)</b>														
1,2-dichloroéthane	<0,021	<0,011	<0,021	<0,011	<0,003	<0,003	<0,011	<0,007	<0,007	<0,005	<0,0047	<0,0033	<0,0033	<0,004
1,1-dichloroéthène	0,83	<0,032	<0,063	<0,032	<0,005	<0,005	<0,014	<0,01	<0,01	<0,01	<0,0093	<0,0053	<0,0053	<0,006
cis-1,2-dichloroéthène	2000	1,05	0,22	0,0315	<0,004	0,040	<0,011	0,0163	<0,007	<0,007	<0,001	<0,004	<0,004	<0,004
trans 1,2-dichloroéthylène	10	0,4	<0,049	<0,025	<0,004	0,006	<0,011	<0,007	<0,007	<0,007	<0,001	<0,004	<0,004	<0,004
dichlorométhane	<0,18	<0,09	<0,18	<0,09	<0,009	<0,009	<0,039	<0,026	<0,026	<0,017	<0,0167	<0,0167	<0,0167	<0,017
1,2-dichloropropane	<0,028	<0,014	<0,028	<0,014	<0,004	<0,004	<0,011	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,004	<0,004	<0,004
tétrachloroéthylène	2900	6	0,14	3,05	0,006	6,303	0,1	0,833	0,0163	0,2	0,3	0,107	0,367	0,0533
tétrachlorométhane	<0,035	<0,018	<0,035	<0,018	<0,003	<0,003	<0,011	<0,007	<0,007	<0,005	<0,0047	<0,0033	<0,0033	<0,004
1,1,1-trichloroéthane	<0,028	<0,014	<0,028	<0,014	<0,003	<0,003	<0,011	<0,007	<0,007	<0,005	<0,0047	<0,0033	<0,0033	<0,004
trichloroéthylène	640	0,9	<0,028	1,5	<0,004	0,436	<0,011	0,0117	<0,007	<0,007	<0,001	<0,004	<0,004	<0,004
chloroforme	0,18	<0,018	<0,035	<0,018	<0,003	0,003	<0,011	<0,007	<0,007	<0,005	<0,0047	<0,0033	<0,0033	<0,004
chlorure de vinyle	1,5	0,0315	0,056	<0,021	<0,005	<0,005	<0,011	<0,007	<0,007	<0,01	<0,0093	<0,0053	<0,0053	<0,006
hexachlorobutadiène	<0,16	<0,08	<0,16	<0,08	<0,017	<0,017	<0,05	<0,034	<0,034	<0,034	<0,0333	<0,0333	<0,0333	<0,034
trans-1,3-dichloropropène	<0,042	<0,021	<0,042	<0,021	<0,003	<0,003	<0,011	<0,007	<0,007	<0,005	<0,0047	<0,0033	<0,0033	<0,004
cis-1,3-dichloropropène	<0,021	<0,011	<0,021	<0,011	<0,005	<0,005	<0,005	<0,004	<0,004	<0,01	<0,0093	<0,0053	<0,0053	<0,006
bromoforme	<0,035	<0,018	<0,035	<0,018	<0,003	<0,003	<0,011	<0,007	<0,007	<0,005	<0,0047	<0,0033	<0,0033	<0,004
<b>HYDROCARBURES TOTAUX (en mg/m<sup>3</sup>)</b>														
fraction C5-C6	5	<1,75	<3,5	<1,75	<0,565	<0,566	<1,75	<1,167	<1,167	<1,167	<1,167	<0,3333	<0,667	<0,667
fraction >C6-C8	110	<1,75	<3,5	<1,75	<1,695	<1,698	<5	<3,667	<3,667	<3,667	<3,667	<1	<2	<2
fraction >C8-C10	320	<1,75	<3,5	<1,75	<0,856	<0,857	<2,65	<1,767	<1,767	<1,767	<1,767	<0,5	<1	<1
fraction >C10-C12	12	<1,75	<3,5	<1,75	<0,856	<0,857	<2,65	<1,767	<1,767	<1,767	<1,767	<0,5	<1	<1
fraction > C12-C16	<3,5	<1,75	<3,5	<1,75	<0,856	<0,857	<2,65	<1,767	<1,767	<1,767	<1,767	<0,5	<1	<1
<b>MERCURE (en mg/m3)</b>														
Volume pompé (l)	60	60	60	60			60	60						
mercure	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	na	na	<0,002	<0,002	na	na	na	na	na	na

<0,001	non détecté
0,0013	détecté
na	non analysé

## Annexe 3-6 Rappel des résultats d'analyse d'air

**ANALYSES AIR AMBIANT**

Nom d'échantillon	Valeurs réglementaires (1)		Valeurs repères aide à la gestion (2)	Valeurs Guides établies sur des critères sanitaires (3)	Bruit de fond d'un habitat (5)			PR1												A1
					OQAI (percentiles 90)			Bât 5 - RDC												Bât.5 - RDC
					Code de l'environnement			HCSP	ANSES	air intérieur habitation	air intérieur garage habitation	air extérieur proche habitation	Construire Solidaire							
Localisation	air ext.	air int.	air int.	air int.	janv.-14	mars-14	juin-14	juil.-14	nov.-14	janv.-17	avr.-17	juil.-17	oct.-17	janv.-18	mai-18	oct.-18	janv.-19	févr.-18		
Locataire date					469	428	394	385	290	285	285	281	279	286	282	283	299	287		
Volume pompé (l)																				
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																				
fraction C5 - C6	/	/	/	/	<0,075	<0,081	<0,089	<0,091	<0,1209	<0,123	<0,123	<0,125	<0,018	<0,018	<0,018	0,035	3,673	<0,018		
fraction C6 - C8	/	/	/	/	<0,235	<0,253	<0,2795	<0,2859	<0,38	<0,386	<0,386	<0,392	<0,054	<0,053	<0,054	<0,054	3,339	<0,054		
fraction C8 - C10	/	/	/	/	<0,114	<0,122	<b>0,279</b>	<0,1378	<0,1831	<0,186	<0,186	<0,189	<0,036	<b>0,073</b>	<b>0,043</b>	<b>0,131</b>	<b>0,207</b>	<0,036		
fraction C10-C12	/	/	/	/	<0,114	<0,122	<0,1347	<0,1378	<0,1831	<0,186	<0,186	<0,189	<b>0,097</b>	<0,053	<b>0,057</b>	<b>0,071</b>	<b>0,130</b>	<0,053		
fraction C12-C16	/	/	/	/	<0,114	<0,122	<0,1347	<0,1378	<0,1831	<0,186	<0,186	<0,189	<0,054	<0,053	<0,054	<0,054	<0,051	<0,053		
HC (C5-C16)	/	/	/	/	<0,683	<0,735	<0,8129	<0,8318	<1,1054	<1,123	<1,122	<1,139	<0,216	<0,21	<0,213	<b>0,279</b>	<b>7,347</b>	<0,214		
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																				
benzène	Val. limite 0,005 Obj. qualité 0,002	0,002	0,002 (valeur cible) 0,010 (valeur d'action rapide)	0,002	<0,001	0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,00097	0,0020	<0,0012	<0,002	0,00075	<b>0,0021</b>	0,00043	0,00035	0,00090	0,001		
toluène	/	/	/	/	0,0469	0,5068	0,009	0,004	0,002	0,001	0,003	0,0039	0,0043	0,0043	0,0129	0,0039	0,0060	0,0024	0,002	
éthylbenzène	/	/	/	1,5	0,0075	0,122	0,0021	0,001	<0,001	<0,0009	<0,001	<0,0013	<0,001	<0,00098	<0,001	<0,001	0,0009	0,0009	0,0013	0,0050
orthoxyène	/	/	/	/	0,0081	0,1467	0,0023	0,002	<0,001	<0,0009	<0,001	<0,0013	0,002	<0,00098	<0,001	0,0009	0,0012	0,0010	0,0018	0,0087
para- et métaxyène	/	/	/	/	0,022	0,3768	0,0056	0,003	<0,002	<0,0018	<0,0019	<0,0025	0,003	<0,002	<0,002	0,0022	0,0038	0,0035	0,0057	0,0190
xylènes	/	/	/	/	o-x : 0,0081 m et p-x : 0,022	o-x : 0,1467 m et p-x : 0,3768	o-x : 0,0023 m et p-x : 0,0056	0,005	<0,003	<0,0028	<0,0029	<0,0038	0,005	<0,003	<0,003	0,0031	0,0049	0,0046	0,0074	0,0277
BTEX total	/	/	/	/	0,015	0,003	0,001	0,002	0,001	0,009	<0,0056	<0,006	0,0082	0,0210	0,0096	0,0152	0,0367	0,005		
naphtalène	/	/	0,01 (valeur repère de qualité), 0,05 (valeur d'action rapide), <0,010 (bâtiment neuf ou en	0,01	<0,003	<0,003	<0,0034	<0,0034	<0,0045	<0,001	<0,00088	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>																				
1,2-dichloroéthane	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0006	<0,0006	<0,0008	<0,001	<0,00049	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
1,1-dichloroéthane	/	/	/	/	<0,002	<0,002	<0,0017	<0,0017	<0,0022	<0,001	<0,00098	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
cis-1,2-dichloroéthane	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0011	<0,0011	<0,0015	<0,001	<0,00074	<b>0,0030</b>	<0,001	<b>0,0022</b>	<b>0,0019</b>	<0,001	<b>0,0021</b>	<b>0,0038</b>		
trans-1,2-dichloroéthylène	/	/	/	/	<0,002	<0,002	<0,0013	<0,0013	<0,0017	<0,001	<0,00074	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
dichlorométhane	/	/	/	/	<0,004	<0,005	<0,0046	<0,0047	<0,0063	<0,002	<0,0018	<0,002	<b>0,0061</b>	<0,002	<0,002	<0,002	<b>0,0047</b>	<0,002		
1,2-dichloropropane	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0008	<0,0008	<0,001	<0,001	<0,00074	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
tétrachloroéthylène	/	/	0,250 (valeur repère) 1,250 (valeur d'action rapide)	0,25	0,0052	0,0019	0,0024	0,002	0,032	0,017	0,065	0,017	0,001	0,0666	0,1495	0,0305	0,0699	0,1277	0,0459	0,0401
tétrachlorométhane	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0009	<0,001	<0,0013	<0,001	<0,00049	<0,001	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004		
1,1,1-trichloroéthane	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0008	<0,0008	<0,001	<0,001	<0,00049	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
trichloroéthylène	/	/	0,002 (valeur repère) 0,010 (valeur d'action rapide)	0,02	<0,001	<0,001	<0,0008	<0,0008	<0,001	<0,001	0,0020	0,0020	0,0004	0,0015	<b>0,0029</b>	0,0009	0,0010	<0,001		
chloroforme	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0009	<0,001	<0,0013	<0,001	<0,00049	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
chlorure de vinyle	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0011	<0,0011	<0,0015	<0,001	<0,00098	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
hexachlorobutadiène	/	/	/	/	<0,004	<0,004	<0,0041	<0,0042	<0,0056	<0,004	<0,0035	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004		
trans-1,3-dichloropropène	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0011	<0,0011	<0,0015	<0,001	<0,00049	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
cis-1,3-dichloropropène	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0006	<0,0006	<0,0008	<0,001	<0,00098	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
bromoforme	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0009	<0,001	<0,0013	<0,001	<0,00049	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		

<0,001	concentration < au seuil de détection
0,0013	substance détectée
0,3187	concentration > valeurs de référence Code Env, ANSES, HCSP

(1) Code de l'environnement article R221-1 : Normes de qualité de l'air ambiant et R221-29 : Valeurs guides pour l'air intérieur

(2) Haut Conseil en Santé Publique (HCSP) : <http://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapports?ae=avisrapports&menu=09>

(3) Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) : <http://www.anses.fr/ET/PPN8F48.htm?pageid=829&parentid=424>

(6) INERIS - Tableaux des valeurs de gestion INERIS DRC-18-173500-10925A, 30 novembre 2018

(5) Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) - Campagne nationale logements : Etat de la qualité de l'air dans les logements français - rapport final - DDD/SB-2006-57 Novembre 2006 mise à jour en mai 2007

**ANALYSES AIR AMBIANT**

Nom d'échantillon	Valeurs réglementaires (1)		Valeurs repères aide à la gestion (2)	Valeurs Guides établies sur des critères sanitaires (3)	Bruit de fond d'un habitat (5)			PR2													PR4							
					OQAI (percentiles 90)			Bât 5 - N+1													S Bât 3 - RDC							
					Code de l'environnement			HCSP	ANSES	air intérieur habitation	air intérieur garage habitation	air extérieur proche habitation	Construire Solidaire													Construire Solidaire		
					air ext.	air int.	air int.	air int.				janv-14	mars-14	juin-14	déc.-15	avr.-16	juil.-16	janv.-17	avr.-17	juil.-17	oct.-17	janv.-18	mai-18	juil.-18	oct.-18	janv.-19	janv-14	mars-14
Locataire		date		Volume pompé (l)			992	849	394	288	275	335	278	283	281	331	278	284	286	286	280	937	427	388				
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																												
fraction C5 - C6	/	/	/	/	/	/	<0,036	<0,042	<0,089	<b>0,142</b>	<0,127	<0,104	<0,127	<0,124	<0,125	0,016302	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	<b>0,064</b>	<0,038	<0,082	<0,0902				
fraction C6 - C8	/	/	/	/	/	/	<0,111	<0,13	<0,2795	<0,382	<0,364	<0,328	<0,397	<0,389	<0,392	<0,046	<0,054	<0,053	<0,053	<0,053	<b>0,096</b>	<0,118	<0,258	<0,2833				
fraction C8 - C10	/	/	/	/	/	/	<0,054	<0,063	<b>0,279</b>	<b>0,226</b>	<0,193	<0,158	<0,191	<0,187	<0,189	<b>0,0453</b>	<b>0,0360</b>	<b>0,0387</b>	<0,035	<0,035	<0,036	<0,057	<0,125	<b>0,23</b>				
fraction C10-C12	/	/	/	/	/	/	<0,054	<0,063	<0,1347	<0,1841	<0,193	<0,158	<0,191	<0,187	<0,189	<0,046	<0,054	<0,053	<0,053	<0,053	<0,054	<0,057	<0,125	<0,1365				
fraction C12-C16	/	/	/	/	/	/	<0,054	<0,063	<0,1347	<b>0,194</b>	<0,193	<0,158	<0,191	<0,187	<0,189	<0,046	<0,054	<0,053	<0,053	<0,053	<0,054	<0,057	<0,125	<0,1365				
HC (C5-C16)	/	/	/	/	/	/	<0,323	<0,378	<0,8129	<1,1112	<1,164	<0,955	<1,153	<1,13	<1,139	<0,182	<0,216	<0,212	<0,21	<0,21	<0,215	<0,342	<0,749	<0,8239				
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																												
benzène	Val. limite 0,005 Obj. qualité 0,002	0,002	0,002 (valeur cible) 0,010 (valeur d'action rapide)	0,002	0,0057	0,013	0,0022	0,0008	0,0007	<0,0008	<b>0,0032</b>	<0,0007	<0,0010	<b>0,0018</b>	<0,0012	<0,002	<b>0,0010</b>	<b>0,0025</b>	<b>0,0004</b>	<0,001	<b>0,0007</b>	<b>0,00114</b>	<b>0,0007</b>	<b>0,0008</b>	<0,0008			
toluène	/	/	/	/	0,0469	0,5068	0,009	0,002	0,003	0,001	<b>0,007</b>	<b>0,001</b>	<b>0,0015</b>	<b>0,002</b>	<b>0,0012</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,0042</b>	<b>0,0043</b>	<b>0,0016</b>	<b>0,0012</b>	<b>0,0030</b>	<b>0,00203</b>	<b>0,002</b>	<b>0,003</b>	<b>0,001</b>			
éthylbenzène	/	/	/	1,5	<b>0,0075</b>	<b>0,122</b>	<b>0,0021</b>	<0,001	<0,001	<0,0009	<b>0,002</b>	<0,0007	<0,00085	<0,002	<0,001	<0,001	0,0019	0,0018	0,0016	<0,001	0,0014	<b>0,00075</b>	<0,001	<0,001	<0,001			
orthoxyène	/	/	/	/	<b>0,0081</b>	<b>0,1467</b>	<b>0,0023</b>	<b>0,0004</b>	<b>0,0005</b>	<0,0009	<b>0,002</b>	<0,0007	<0,00085	<0,002	<0,001	<0,001	0,0022	0,0018	0,0021	0,0005	0,0013	<b>0,00075</b>	<0,001	<0,001	<0,001			
para- et métaxyène	/	/	/	/	<b>0,022</b>	<b>0,3768</b>	<b>0,0056</b>	<b>0,001</b>	<b>0,002</b>	<0,0018	<b>0,006</b>	<0,0013	<0,0017	<0,003	<0,002	<0,002	0,0063	0,0058	0,0056	0,0015	0,0042	<b>0,00236</b>	<b>0,001</b>	<0,002	<0,0019			
xylènes	/	/	/	/	o-x : 0,0081 m et p-x : 0,022	o-x : 0,1467 m et p-x : 0,3768	o-x : 0,0023 m et p-x : 0,0056	<b>0,002</b>	<b>0,002</b>	<0,0028	<b>0,008</b>	<0,002	<0,0025	<0,004	<0,003	<0,003	0,0085	0,0076	0,0077	0,0020	0,0056	<b>0,00311</b>	<0,002	<0,003	<0,0029			
BTEX total	/	/	/	/	<b>0,005</b>	<b>0,006</b>	<b>0,001</b>	<b>0,020</b>	<0,004	<0,0048	<0,005	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,0157	0,0162	0,0113	0,0033	0,0105	<b>0,00714</b>	<b>0,003</b>	<0,005	<0,0052				
naphtalène	/	/	0,01 (valeur repère de qualité), 0,05 (valeur d'action rapide), <0,010 (bâtiment neuf ou en	0,01	/	/	/	<0,002	<0,002	<0,0034	<0,0046	<0,0047	<0,00075	<0,001	<0,00088	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,002	<0,004	<0,0034			
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>																												
1,2-dichloroéthane	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0006	<0,0008	<0,0007	<0,00042	<0,001	<0,00049	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0006		
1,1-dichloroéthane	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0017	<0,001	<0,001	<0,00084	<0,002	<0,00058	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0017		
cis-1,2-dichloroéthane	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0011	<0,0008	<b>0,004</b>	<0,00063	<0,001	<0,00043	<b>0,0025</b>	<0,001	<b>0,0072</b>	<b>0,0016</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<b>0,0017</b>	<0,001	<b>0,003</b>	<0,0011		
trans-1,2-dichloroéthylène	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0013	<0,0008	<0,0007	<0,00063	<0,001	<0,00043	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0013		
dichlorométhane	/	/	/	/	/	/	/	<0,002	<0,003	<0,0046	<b>0,0236</b>	<0,0028	<0,0015	<0,002	<0,0018	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<b>0,0129</b>	<0,002	<0,005	<0,0047			
1,2-dichloropropane	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0008	<0,0008	<0,0007	<0,00063	<0,001	<0,00043	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0008		
tétrachloroéthylène	/	/	0,250 (valeur repère) 1,250 (valeur d'action rapide)	0,25	0,0052	0,0019	0,0024	0,003	0,003	0,017	0,012	0,010	0,003	0,002	0,007	0,013	0,005	0,009	0,008	0,002	0,005	0,0039	0,0027	0,0152	0,0062			
tétrachlorométhane	/	/	/	/	/	/	/	<b>0,0004</b>	<0,001	<0,0009	<b>0,0017</b>	<0,0007	<0,00042	<0,001	<0,00049	<0,001	<b>0,00054</b>	<b>0,00047</b>	<0,001	<0,001	<b>0,00035</b>	<b>0,00046</b>	<b>0,0004</b>	<0,001	<0,001			
1,1,1-trichloroéthane	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0008	<0,0008	<0,0007	<0,00042	<0,001	<0,00049	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0008			
trichloroéthylène	/	/	0,002 (valeur repère) 0,010 (valeur d'action rapide)	0,02	0,0033	0,0021	0,0016	<0,001	0,0005	<0,0008	<0,0008	<0,0007	<0,00063	<0,001	<0,00043	<0,001	<b>0,0027</b>	<b>0,0043</b>	<b>0,0039</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,0087</b>	<b>0,0035</b>	<0,001	<b>0,0013</b>	<0,0008			
chloroforme	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0009	<0,0008	<0,0007	<0,00042	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			
chlorure de vinyle	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0011	<0,0008	<0,0007	<0,00084	<0,002	<0,00058	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0011			
hexachlorobutadiène	/	/	/	/	/	/	/	<0,002	<0,002	<0,0041	<0,0035	<0,0036	<0,0030	<0,004	<0,0035	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,002	<0,004	<0,0042			
trans-1,3-dichloropropène	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0011	<0,0008	<0,0007	<0,00042	<0,001	<0,00049	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0011			
cis-1,3-dichloropropène	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0006	<0,0004	<0,00036	<0,00084	<0,002	<0,00058	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0006			
bromoforme	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0009	<0,0008	<0,0007	<0,00042	<0,001	<0,00049	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			

<0,001	concentration < au seuil de détection
0,0013	substance détectée
<b>0,3187</b>	concentration > valeurs de référence Code Env, ANSES, HCSP

- (1) Code de l'environnement article R221-1 : Normes de qualité de l'air ambiant et R221-29 : Valeurs guides pour l'air intérieur  
(2) Haut Conseil en Santé Publique (HCSP) : <http://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapports?ae=avisrapports&menu=09>  
(3) Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) : <http://www.anses.fr/ET/PPN8F48.t>  
(6) INERIS - Tableaux des valeurs de gestion INERIS DRC-18-173500-10925A, 30 novembre 2018  
(5) Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) - Campagne nationale logements : Etat de la qualité de l'air dans les logements français

**ANALYSES AIR AMBIANT**

Nom d'échantillon	Valeurs réglementaires (1)		Valeurs repères aide à la gestion (2)	Valeurs Guides établies sur des critères sanitaires (3)	Bruit de fond d'un habitat (5)			PR6			PR3														
					OQAI (percentiles 90)			E Bât 3 - RDC			Bât 1- RDC														
					Code de l'environnement		HCSP	ANSES	air intérieur habitation	air intérieur garage habitation	air extérieur proche habitation	Construire Solidaire					Aire Infographique								
Localisation	Code de l'environnement	HCSP	ANSES	air intérieur habitation	air intérieur garage habitation	air extérieur proche habitation	janv-14	mars-14	juin-14	janv.-14	mars-14	juin-14	juil.-14	nov.-14	mars-15	déc.-15	avr.-16	juil.-16	janv.-17	avr.-17	janv.-18	mai-18	juil.-18	oct.-18	
Locataire	Code de l'environnement	HCSP	ANSES	air intérieur habitation	air intérieur garage habitation	air extérieur proche habitation	414	427	397	727	372	377	305	284	341	288	356	330	276	290	278	284	290	249	
date	air ext.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	414	427	397	727	372	377	305	284	341	288	356	330	276	290	278	284	290	249	
Volume pompé (l)	air ext.	air int.	air int.	air int.	air int.	air int.	414	427	397	727	372	377	305	284	341	288	356	330	276	290	278	284	290	249	
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																									
fraction C5 - C6	/	/	/	/	/	/	<0,085	<0,083	<0,0883	<0,049	<0,095	<0,093	<0,115	<0,1233	<0,1027	<0,1216	<0,0983	<0,106	<0,001	<0,121	<0,018	<0,018	<0,018	<0,018	<b>0,0562</b>
fraction C6 - C8	/	/	/	/	/	/	<0,266	<0,258	<0,2773	<0,152	<0,296	<0,2922	<0,3613	<0,3874	<0,3226	<0,382	<0,309	<0,333	<0,4	<0,38	<0,054	<0,053	<0,052	<0,052	<b>0,2289</b>
fraction C8 - C10	/	/	/	/	/	/	<0,129	<0,125	<0,1336	<0,073	<0,143	<0,1408	<0,1741	<0,1867	<0,1555	<0,1841	<0,149	<0,161	<0,193	<0,183	<0,036	<0,036	<0,035	<0,035	<b>0,1325</b>
fraction C10-C12	/	/	/	/	/	/	<0,129	<0,125	<0,1336	<0,073	<0,143	<0,1408	<0,1741	<0,1867	<0,1555	<0,1841	<0,149	<0,161	<0,193	<0,183	<0,054	<0,053	<0,052	<0,052	<0,061
fraction C12-C16	/	/	/	/	/	/	<0,129	<0,125	<0,1336	<0,073	<0,143	<0,1408	<0,1741	<0,1867	<0,1555	<0,1841	<0,149	<0,161	<0,193	<0,183	<0,054	<0,053	<0,052	<0,052	<0,061
HC (C5-C16)	/	/	/	/	/	/	<0,774	<0,75	<0,8065	<0,441	<0,861	<0,85	<1,051	<1,1268	<0,9385	<1,1112	<0,899	<0,970	<1,161	<1,104	<0,216	<0,212	<0,207	<0,207	<b>0,442</b>
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																									
benzène	Val. limite 0,005 Obj. qualité 0,002	0,002	0,002 (valeur cible) 0,010 (valeur d'action rapide)	0,002	0,0057	0,013	0,0022	0,0012	<0,001	<0,0008	0,0010	0,0009	<0,0008	<0,001	<0,00099	0,001	0,005	<0,00059	0,0017	0,004	<0,0012	0,0028	0,0010	0,0009	0,0092
toluène	/	/	/	/	0,0469	0,5068	0,009	0,003	0,003	<0,0009	0,004	0,004	0,002	0,002	0,002	0,003	0,015	0,0014	0,0025	0,0156	0,0014	0,0119	0,0060	0,0083	0,0723
éthylbenzène	/	/	/	1,5	0,0075	0,122	0,0021	<0,001	<0,001	<0,0009	0,001	<0,001	<0,001	<0,0012	<0,0013	<0,0011	0,003	<0,00059	<0,00084	0,0023	<0,00097	0,0020	0,0012	0,0020	0,0120
orthoxyène	/	/	/	/	0,0081	0,1467	0,0023	<0,001	<0,001	<0,0009	0,001	<0,001	<0,001	<0,0012	<0,0013	<0,0011	0,003	<0,00059	<0,00084	0,0020	<0,00097	0,0023	0,0013	0,0020	0,0153
para- et métaxyène	/	/	/	/	0,022	0,3768	0,0056	<0,002	<0,002	<0,0018	0,002	<0,002	<0,0019	<0,0023	<0,0025	<0,0021	0,007	<0,00098	<0,0017	0,0073	<0,0019	0,0068	0,0039	0,0059	0,0482
xylènes	/	/	/	/	o-x : 0,0081 m et p-x : 0,022	o-x : 0,1467 m et p-x : 0,3768	o-x : 0,0023 m et p-x : 0,0056	<0,003	<0,003	<0,0028	0,002	<0,003	<0,003	<0,0037	<0,0039	<0,0033	0,010	<0,00157	<0,0025	0,0094	<0,0029	0,0090	0,0053	0,0079	0,0643
BTEX total	/	/	/	/				<0,005	<0,005	<0,0051	0,007	0,005	0,002	0,002	0,002	<0,0047	0,032	<0,00309	0,0042	0,0312	<0,0055	0,0259	0,0134	0,0190	0,1566
naphtalène	/	/	0,01 (valeur repère de qualité), 0,05 (valeur d'action rapide), <0,010 (bâtiment neuf ou en	0,01	/	/	/	<0,004	<0,004	<0,0033	<0,002	<0,004	<0,0035	<0,0043	<0,0046	<0,0039	<0,0046	<0,00356	<0,00076	<0,001	<0,00086	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>																									
1,2-dichloroéthane	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0006	0,0004	<0,001	<0,0006	<0,0007	<0,0008	<0,0007	0,001	<0,00059	<0,00042	<0,001	<0,00048	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1,1-dichloroéthane	/	/	/	/	/	/	/	<0,002	<0,002	<0,0016	<0,001	<0,002	<0,0017	<0,0021	<0,0023	<0,0019	<0,001	<0,00079	<0,00085	<0,002	<0,00099	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
cis-1,2-dichloroéthane	/	/	/	/	/	/	/	<0,002	0,002	<0,0011	<0,001	0,002	0,010	0,013	<0,0015	0,013	0,002	0,002	0,0048	0,00399	0,0066	0,0211	0,0056	0,0016	0,0011
trans 1,2-dichloroéthylène	/	/	/	/	/	/	/	<0,002	<0,002	<0,0013	<0,001	<0,002	<0,0014	<0,0017	<0,0018	<0,0015	<0,0008	<0,00059	<0,00064	<0,001	<0,00072	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
dichlorométhane	/	/	/	/	/	/	/	<0,005	<0,005	<0,0046	<0,003	<0,005	<0,0048	<0,006	<0,0064	<0,0053	<0,0027	<0,002	<0,0015	<0,002	<0,0017	<0,002	<0,002	<0,002	<0,003
1,2-dichloropropane	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0008	<0,001	<0,001	<0,0008	<0,001	<0,0009	<0,0008	<0,00059	<0,00064	<0,001	<0,00072	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
tétrachloroéthylène	/	/	0,250 (valeur repère) 1,250 (valeur d'action rapide)	0,25	0,0052	0,0019	0,0024	0,003	0,017	<0,0009	0,0107	0,0350	0,319	0,493	0,0335	0,208	0,083	0,076	0,103	0,091	0,2241	0,1366	0,0704	0,0621	0,1406
tétrachlorométhane	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0012	<0,0013	<0,0011	0,003	<0,00059	<0,00042	<0,001	<0,00048	0,000431	0,000423	0,000414	<0,001
1,1,1-trichloroéthane	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0008	<0,001	<0,001	<0,0008	<0,001	<0,0009	<0,0008	<0,00059	<0,00042	<0,001	<0,00048	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
trichloroéthylène	/	/	0,002 (valeur repère) 0,010 (valeur d'action rapide)	0,02	0,0033	0,0021	0,0016	<0,001	0,001	<0,0008	0,0005	0,0019	0,016	0,030	0,0015	0,019	0,004	0,0059	0,0066	0,014875	0,0293	0,0155	0,0077	0,0069	0,0157
chloroforme	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0012	<0,0013	<0,0011	<0,0008	<0,00059	<0,00042	<0,001	<0,00048	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
chlorure de vinyle	/	/	/	/	/	/	/	<0,002	<0,001	<0,0011	<0,001	<0,002	<0,0012	<0,0014	<0,0015	<0,0013	<0,0008	<0,00059	<0,00085	<0,002	<0,00099	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
hexachlorobutadiène	/	/	/	/	/	/	/	<0,004	<0,004	<0,0041	<0,003	<0,005	<0,0043	<0,0053	<0,0057	<0,0047	<0,0035	<0,00281	<0,0030	<0,004	<0,0034	<0,004	<0,004	<0,004	<0,005
trans-1,3-dichloropropène	/	/	/	/	/	/	/	<0,002	<0,001	<0,0011	<0,001	<0,002	<0,0012	<0,0014	<0,0015	<0,0013	<0,0008	<0,00059	<0,00042	<0,001	<0,00048	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
cis-1,3-dichloropropène	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0006	<0,001	<0,001	<0,0006	<0,0007	<0,0008	<0,0007	<0,0004	<0,00028	<0,00085	<0,002	<0,00099	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
bromoforme	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0012	<0,0013	<0,0011	<0,0008	<0,00059	<0,00042	<0,001	<0,00048	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

<0,001	concentration < au seuil de détection
0,0013	substance détectée
0,3187	concentration > valeurs de référence Code Env, ANSES, HCSP

- (1) Code de l'environnement article R221-1 : Normes de qualité de l'air ambiant et R221-29 : Valeurs guides pour l'air intérieur
- (2) Haut Conseil en Santé Publique (HCSP) : <http://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapports?ae=avisrapports&menu=09>
- (3) Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) : <http://www.anses.fr/ET/PPN8F48.t>
- (6) INERIS - Tableaux des valeurs de gestion INERIS DRC-18-173500-10925A, 30 novembre 2018
- (5) Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) - Campagne nationale logements : Etat de la qualité de l'air dans les logements français

**ANALYSES AIR AMBIANT**

Nom d'échantillon	Valeurs réglementaires (1)		Valeurs repères aide à la gestion (2)	Valeurs Guides établies sur des critères sanitaires (3)	Bruit de fond d'un habitat (5)			PR5					PR9										A2				
					OQAI (percentiles 90)			Bât 8 - RDC					Bât. 4														
Localisation	Code de l'environnement		HCSP	ANSES	air intérieur habitation	air intérieur garage habitation	air extérieur proche habitation	Brasseur					EIF														
Locataire								janv-14	mars-14	juin-14	janv.-17	nov.-14	mars-15	déc.-15	avr.-16	juil.-16	janv.-17	avr.-17	juil.-17	oct.-17	janv.-18	mai-18	juil.-18	oct.-18	janv.-19	févr.-18	
date	air ext.	air int.	air int.	air int.	1071	686	405	287	286	334	288	321	334	281	289	292	330	277	283	287	289	298	287				
Volume pompé (l)																											
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																											
fraction C5 - C6	/	/	/	/	/	/	/	/	<0,033	<0,052	<0,0865	<0,001	<0,1223	<0,1048	<0,1216	<0,109	<0,105	<0,001	<0,121	<0,12	<0,016	<0,019	<0,018	<0,018	<0,017	<0,018	
fraction C6 - C8	/	/	/	/	/	/	/	/	<0,103	<0,161	<0,2717	<0,384	<0,3844	<0,3294	<0,382	<0,343	<0,329	<0,392	<0,381	<0,377	<0,046	<0,055	<0,054	<0,053	<0,052	<0,051	<0,054
fraction C8 - C10	/	/	/	/	/	/	/	/	<0,05	<0,078	<b>0,244</b>	<0,185	<0,1852	<0,1587	<0,1841	<0,165	<0,159	<0,189	<0,183	<0,182	<0,031	<0,037	<0,036	<0,035	<0,035	<0,034	<0,036
fraction C10-C12	/	/	/	/	/	/	/	/	<0,05	<0,078	<0,1309	<0,185	<0,1852	<0,1587	<0,1841	<0,165	<0,159	<0,189	<0,183	<0,182	<0,046	<0,055	<0,054	<0,053	<0,052	<0,051	<0,053
fraction C12-C16	/	/	/	/	/	/	/	/	<0,05	<0,078	<0,1309	<0,185	<0,1852	<0,1587	<0,1841	<0,165	<0,159	<0,189	<0,183	<0,182	<0,046	<0,055	<0,054	<0,053	<0,052	<0,051	<0,053
HC (C5-C16)	/	/	/	/	/	/	/	/	<0,299	<0,467	<0,7902	<1,117	<1,1181	<0,9581	<1,1112	<0,997	<0,958	<1,139	<1,107	<1,096	<0,182	<0,217	<0,213	<0,21	<0,208	<0,202	<0,214
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																											
benzène	Val. limite 0,005 Obj. qualité 0,002	0,002	0,002 (valeur cible) 0,010 (valeur d'action rapide)	0,002	0,0057	0,013	0,0022	0,0007	0,0006	<0,0007	<0,002	<0,00098	<b>0,0023</b>	<b>0,0019</b>	<0,00065	<0,0001	<b>0,0027</b>	<0,0012	<0,002	0,0008	0,0010	<0,001	<0,001	0,0003	0,0007	0,0011	
toluène	/	/	/	/	0,0469	0,5068	0,009	0,002	0,002	0,0014	<0,001	0,002	0,002	0,005	0,001	0,003	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,0023
éthylbenzène	/	/	/	1,5	0,0075	0,122	0,0021	0,001	<0,001	<0,0009	<0,001	<0,0013	<0,0011	<0,0008	<0,00065	<0,00084	<0,001	<0,00097	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0010
orthoxyène	/	/	/	/	0,0081	0,1467	0,0023	0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,0013	<0,0011	<0,0008	<0,00065	<0,00084	<0,001	<0,00097	<0,001	0,0006	0,0005	0,0005	0,0008	0,0006	0,0004	0,0010	0,0010
para- et métaoxyène	/	/	/	/	0,022	0,3768	0,0056	0,001	0,001	0,002	<0,002	<0,0025	<0,0021	0,001	<0,0011	0,0025	<0,002	<0,0019	0,002	0,0016	0,0015	0,0015	0,0029	0,0020	0,0011	0,0034	
xylènes	/	/	/	/	o-x : 0,0081 m et p-x : 0,022	o-x : 0,1467 m et p-x : 0,3768	o-x : 0,0023 m et p-x : 0,0056	0,002	0,002	0,004	<0,003	<0,0039	<0,0033	0,001	<0,00174	0,0025	<0,003	<0,0029	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	0,003	0,0014	0,0045
BTEX total	/	/	/	/				0,007	0,005	0,010	<0,006	<0,007	<0,0048	0,008	<0,00343	0,0054	0,0050	<0,0055	<0,005	0,006	0,005	0,003	0,006	0,005	0,0044	0,0087	
naphtalène	/	/	0,01 (valeur repère de qualité), 0,05 (valeur d'action rapide), <0,010 (bâtiment neuf ou en	0,01	/	/	/	<0,002	<0,002	<0,0033	<0,001	<0,0046	<0,0039	<0,0046	<0,00405	<0,00075	<0,001	<0,00087	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>																											
1,2-dichloroéthane	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0006	<0,001	<0,0008	<0,0007	<0,0008	<0,00065	<0,00042	<0,001	<0,00048	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
1,1-dichloroéthène	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0016	<0,001	<0,0023	<0,0019	<0,001	<0,00087	<0,00084	<0,001	<0,00097	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
cis-1,2-dichloroéthène	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0011	<0,001	<0,0015	<0,0013	<0,0008	<b>0,0011</b>	<0,00063	<0,001	<0,00073	<0,001	<0,001	<b>0,0004</b>	<b>0,0013</b>	<0,001	<b>0,0004</b>	<b>0,0004</b>	<b>0,0018</b>	
trans 1,2-dichloroéthylène	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0013	<0,001	<0,0018	<0,0015	<0,0008	<0,00065	<0,00063	<0,001	<0,00073	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
dichlorométhane	/	/	/	/	/	/	/	<0,002	<0,003	<0,0045	<0,002	<0,0063	<0,0054	<0,0027	<0,0024	<0,0015	<0,002	<0,0017	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	
1,2-dichloropropane	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0007	<0,001	<0,001	<0,0009	<0,0008	<0,00065	<0,00063	<0,001	<0,00073	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
tétrachloroéthylène	/	/	0,250 (valeur repère) 1,250 (valeur d'action rapide)	0,25	0,0052	0,0019	0,0024	0,0019	0,0011	<0,0009	<0,001	0,0332	0,0207	0,0015	0,0210	0,0192	0,0157	0,0218	0,0233	0,0017	0,0170	0,0155	0,0244	0,0249	0,0171	0,0230	
tétrachlorométhane	/	/	/	/	/	/	/	0,0005	<0,001	<0,0009	<0,001	<0,0013	<0,0011	0,0017	<0,00065	<0,00042	<0,001	<0,00048	<0,001	0,0005	0,0005	0,0004	<0,001	<0,001	0,0004	0,0004	
1,1,1-trichloroéthane	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0007	<0,001	<0,001	<0,0009	<0,0008	<0,00065	<0,00042	<0,001	<0,00048	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
trichloroéthylène	/	/	0,002 (valeur repère) 0,010 (valeur d'action rapide)	0,02	0,0033	0,0021	0,0016	<0,001	<0,001	<0,0007	<0,001	<b>0,0052</b>	<b>0,0036</b>	<0,0008	<b>0,0041</b>	<b>0,0036</b>	<b>0,0057</b>	<b>0,0055</b>	<b>0,0065</b>	<0,001	<b>0,0051</b>	<b>0,0042</b>	<b>0,0073</b>	<b>0,0059</b>	<b>0,0044</b>	<b>0,0042</b>	
chloroforme	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0009	<0,001	<0,0013	<0,0011	<0,0008	<0,00065	<0,00042	<0,001	<0,00048	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
chlorure de vinyle	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0011	<0,001	<0,0015	<0,0013	<0,0008	<0,00065	<0,00084	<0,001	<0,00097	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
hexachlorobutadiène	/	/	/	/	/	/	/	<0,002	<0,003	<0,004	<0,004	<0,0056	<0,0048	<0,0035	<0,00312	<0,0030	<0,004	<0,0035	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	
trans-1,3-dichloropropène	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0011	<0,001	<0,0015	<0,0013	<0,0008	<0,00065	<0,00042	<0,001	<0,00048	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
cis-1,3-dichloropropène	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0006	<0,001	<0,0008	<0,0007	<0,0004	<0,00031	<0,00084	<0,001	<0,00097	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
bromoforme	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,0009	<0,001	<0,0013	<0,0011	<0,0008	<0,00065	<0,00042	<0,001	<0,00048	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

<0,001	concentration < au seuil de détection
0,0013	substance détectée
<b>0,3187</b>	concentration > valeurs de référence Code Env, ANSES, HCSP

- (1) Code de l'environnement article R221-1 : Normes de qualité de l'air ambiant et R221-29 : Valeurs guides pour l'air intérieur
- (2) Haut Conseil en Santé Publique (HCSP) : <http://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapports?ae=avisrapports&menu=09>
- (3) Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) : <http://www.anses.fr/ET/PPN8F48.t>
- (6) INERIS - Tableaux des valeurs de gestion INERIS DRC-18-173500-10925A, 30 novembre 2018
- (5) Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) - Campagne nationale logements : Etat de la qualité de l'air dans les logements français

**ANALYSES AIR AMBIANT**

Nom d'échantillon	Valeurs réglementaires (1)		Valeurs repères aide à la gestion (2)	Valeurs Guides établies sur des critères sanitaires (3)	Bruit de fond d'un habitat (5)			PR10	PREXT																		
					OQAI (percentiles 90)				Bât 3 -Toit																		
Localisation	Code de l'environnement		HCSP	ANSES	air intérieur habitation	air intérieur garage habitation	air extérieur proche habitation	Maison des murs à pêches -	Construire Solidaire																		
Locataire date								Hors site	janv.-18	janv.-14	mars-14	juin-14	juil.-14	nov.-14	mars-15	déc.-15	avr.-16	juil.-16	janv.-17	avr.-17	juil.-17	oct.-17	janv.-18	mai-18	juil.-18	oct.-18	janv.-19
Volume pompé (l)	air ext.	air int.	air int.	air int.				233	217	674	399	158	290	180	288	251	840	283	286	292	275	283	283	260	260	280	
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																											
fraction C5 - C6	/	/	/	/	/	/	/	<0,022	<0,162	<0,052	<0,0879	<0,2223	<0,1207	<0,1945	<0,1216	<0,139	<0,042	<0,001	<0,122	<0,12	<0,019	<0,018	<0,018	<0,02	<0,02	<0,018	<0,018
fraction C6 - C8	/	/	/	/	/	/	/	<0,065	<0,508	<0,164	<0,276	<0,6985	<0,3794	<0,6112	<0,382	<0,438	<0,131	<0,389	<0,385	<0,377	<0,055	<0,054	<0,054	<0,058	<0,058	<0,054	<0,054
fraction C8 - C10	/	/	/	/	/	/	/	<0,043	<0,245	<0,079	<0,133	<0,3366	<0,1828	<0,2945	<0,1841	<0,211	<0,063	<0,188	<0,185	<0,182	<0,037	<0,036	<0,036	<0,039	<0,039	<0,036	<0,036
fraction C10-C12	/	/	/	/	/	/	/	<0,065	<0,245	<0,079	<0,133	<0,3366	<0,1828	<0,2945	<0,1841	<0,211	<0,063	<0,188	<0,185	<0,182	<0,055	<0,054	<0,054	<0,058	<0,058	<0,054	<0,054
fraction C12-C16	/	/	/	/	/	/	/	<0,065	<0,245	<0,079	<0,133	<0,3366	<0,1828	<0,2945	<0,1841	<0,211	<0,063	<0,188	<0,185	<0,182	<0,055	<0,054	<0,054	<0,058	<0,058	<0,054	<0,054
HC (C5-C16)	/	/	/	/	/	/	/	<0,258	<1,476	<0,476	<0,8029	<2,0318	<1,1035	<1,7778	<1,1112	<1,275	<0,381	<1,132	<1,119	<1,096	<0,219	<0,213	<0,213	<0,231	<0,231	<0,215	<0,215
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																											
benzène	Val. limite 0,005 Obj. qualité 0,002	0,002	0,002 (valeur cible) 0,010 (valeur d'action rapide)	0,002	0,0057	0,013	0,0022	0,0010	<0,002	<0,001	<0,0008	<0,0018	<0,00097	<0,0016	0,003	<0,00084	<0,00042	0,0025	<0,0012	<0,002	0,0007	0,0010	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0007
toluène	/	/	/	/	0,0469	0,5068	0,009	0,003	0,003	0,002	<0,0009	<0,0023	<0,0013	<0,002	0,006	<0,00056	0,001	0,002	<0,00073	0,0017	0,0030	0,0018	0,0010	0,0009	0,0015	0,001	
éthylbenzène	/	/	/	1,5	0,0075	0,122	0,0021	0,0014	<0,002	<0,001	<0,0009	<0,0023	<0,0013	<0,002	0,001	<0,00084	<0,00033	<0,001	<0,00098	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
orthoxyène	/	/	/	/	0,0081	0,1467	0,0023	0,0020	<0,002	<0,001	<0,0009	<0,0023	<0,0013	<0,002	0,001	<0,00084	<0,00033	<0,001	<0,00098	<0,001	0,0007	0,0004	<0,001	<0,001	0,0010	<0,001	<0,001
para- et métaxyène	/	/	/	/	0,022	0,3768	0,0056	0,0052	<0,004	<0,002	<0,0018	<0,0045	<0,0025	<0,0039	0,003	<0,00139	<0,00067	<0,002	<0,002	<0,002	0,0022	0,0011	0,0010	<0,001	0,0021	<0,001	<0,001
xylènes	/	/	/	/	o-x : 0,0081 m et p-x : 0,022	o-x : 0,1467 m et p-x : 0,3768	o-x : 0,0023 m et p-x : 0,0056	0,0073	<0,006	<0,002	<0,0028	<0,007	<0,0038	<0,0062	0,004	<0,00223	<0,001	<0,003	<0,0029	<0,003	0,0029	0,0015	<0,002	<0,002	0,0031	<0,002	<0,002
BTEX total	/	/	/	/				0,0120	0,003	0,002	<0,0051	<0,0127	<0,0069	<0,0112	0,014	<0,00438	<0,0019	0,005	<0,0059	<0,006	0,0066	0,0042	<0,003	<0,003	0,0046	<0,003	<0,003
naphtalène	/	/	0,01 (valeur repère de qualité), 0,05 (valeur d'action rapide), <0,010 (bâtiment neuf ou en	0,01	/	/	/	<0,002	<0,006	<0,002	<0,0033	<0,0083	<0,0045	<0,0073	<0,0046	<0,00518	<0,0003	<0,001	<0,00087	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>																											
1,2-dichloroéthane	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0006	<0,0014	<0,0008	<0,0012	<0,0008	<0,00084	<0,00017	<0,001	<0,00049	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1,1-dichloroéthène	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,003	<0,001	<0,0016	<0,004	<0,0022	<0,0035	<0,001	<0,00112	<0,00033	<0,001	<0,00098	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
cis-1,2-dichloroéthène	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,002	<0,001	<0,0011	<0,0027	<0,0015	<0,0024	0,003	<0,00084	<0,00025	<0,001	<0,00073	<0,001	<0,001	<0,001	0,0009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
trans 1,2-dichloroéthylène	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,003	<0,001	<0,0013	<0,0032	<0,0017	<0,0028	<0,0008	<0,00084	<0,00025	<0,001	<0,00073	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
dichlorométhane	/	/	/	/	/	/	/	<0,003	<0,009	<0,003	<0,0046	<0,0115	<0,0063	<0,01	<0,0027	<0,00307	<0,0006	<0,002	<0,0017	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
1,2-dichloropropane	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,002	<0,001	<0,0008	<0,0018	<0,001	<0,0016	<0,0008	<0,00084	<0,00025	<0,001	<0,00073	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
tétrachloroéthylène	/	/	0,250 (valeur repère) 1,250 (valeur d'action rapide)	0,25	0,0052	0,0019	0,0024	<0,001	<0,002	0,0019	<0,0009	<0,0023	<0,0013	<0,002	0,073	0,0008	0,0011	<0,001	<0,00073	0,0017	0,0189	<0,001	0,0042	0,0012	0,0011	0,0006	0,0006
tétrachlorométhane	/	/	/	/	/	/	/	0,0005	<0,002	<0,001	<0,0009	<0,0023	<0,0013	<0,002	0,001701	<0,00084	0,00025	<0,001	<0,00049	<0,001	0,0005	0,0005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0005
1,1,1-trichloroéthane	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,002	<0,001	<0,0008	<0,0018	<0,001	<0,0016	<0,0008	<0,00084	<0,00017	<0,001	<0,00049	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
trichloroéthylène	/	/	0,002 (valeur repère) 0,010 (valeur d'action rapide)	0,02	0,0033	0,0021	0,0016	<0,001	<0,002	<0,001	<0,0008	<0,0018	<0,001	<0,0016	0,014	<0,00084	<0,00025	<0,001	<0,00073	<0,001	0,0051	<0,001	0,0007	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
chloroforme	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,002	<0,001	<0,0009	<0,0023	<0,0013	<0,002	<0,0008	<0,00084	<0,00017	<0,001	<0,00049	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
chlorure de vinyle	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,002	<0,001	<0,0011	<0,0027	<0,0015	<0,0024	<0,0008	<0,00084	<0,00033	<0,001	<0,00098	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
hexachlorobutadiène	/	/	/	/	/	/	/	<0,005	<0,008	<0,003	<0,0041	<0,0102	<0,0056	<0,0089	<0,0035	<0,00398	<0,0012	<0,004	<0,0035	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
trans-1,3-dichloropropène	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,002	<0,001	<0,0011	<0,0027	<0,0015	<0,0024	<0,0008	<0,00084	<0,00017	<0,001	<0,00049	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
cis-1,3-dichloropropène	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0006	<0,0014	<0,0008	<0,0012	<0,0004	<0,0004	<0,00033	<0,001	<0,00098	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
bromoforme	/	/	/	/	/	/	/	<0,001	<0,002	<0,001	<0,0009	<0,0023	<0,0013	<0,002	<0,0008	<0,00084	<0,00017	<0,001	<0,00049	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

<0,001	concentration < au seuil de détection
0,0013	substance détectée
0,3187	concentration > valeurs de référence Code Env, ANSES, HCSP

- (1) Code de l'environnement article R221-1 : Normes de qualité de l'air ambiant et R221-29 : Valeurs guides pour l'air intérieur
- (2) Haut Conseil en Santé Publique (HCSP) : <http://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapports?ae=avisrapports&menu=09>
- (3) Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) : <http://www.anses.fr/ET/PPN8F48.t>
- (6) INERIS - Tableaux des valeurs de gestion INERIS DRC-18-173500-10925A, 30 novembre 2018
- (5) Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) - Campagne nationale logements : Etat de la qualité de l'air dans les logements français

## **Annexe 3-7 Rappel des résultats d'analyse d'eau du robinet**

ANALYSES EAU DU ROBINET

Analyses	Unité	Valeurs réglementaires française - eau potable (1)	Valeur guide OMS - eau potable (2)	Bât. 3 RDC.					Bât. 7 Ext		Bât. 7 int. BRASSERIE								Bât. 4 étage					Bât. 4	COMPTEUR					Bât. 5 RDC						
				POINT A					POINT B		POINT C (utilisé pour la production de bière)								POINT E					POINT F	POINT G					POINT H						
				oct-13	janv-14	juin-14	mars-15	déc-15	juin-14	juil-14	janv-14	juin-14	juil-14	mars-15	déc-15	avr-16	avr-17	mai-18	juil-18	oct-18	janv-14	juin-14	juil-14	mars-15	déc-15	juil-14	janv-14	juin-14	mars-15	déc-15	juin-14	mars-15	déc-15			
<b>METEAUX</b>																																				
Arsenic	mg/l	0,01	0,01	<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005				<0,005
Cadmium	mg/l	0,005	0,003	<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005				<0,005
Chrome	mg/l	0,05	0,05	<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005				<0,005
Cuivre	mg/l	2	2	<0,01	0,6	<0,01				0,02	0,03	0,07	0,02	0,03				0,01	0,44	0,59				1,88	<0,01	<0,01				0,2						0,2
Nickel	mg/l	0,02	0,07	<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	0,012	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005				<0,005
Plomb	mg/l	0,01	0,01	<0,005	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	0,027	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005				0,026	<0,005	<0,005				<0,005	<0,005	<0,005				<0,005
Zinc	mg/l	/	/	0,13	0,16	0,05				0,17	0,31	3,08	<0,02	0,03				0,09	0,16	0,12				0,32	0,03	0,17				0,14						0,14
Mercurure	µg/l	1	6	<0,20	<0,27	<0,20				<0,20	<0,20	<0,27	<0,20	<0,20				<0,24	<0,20	<0,20				<0,20	<0,26	<0,20				<0,20						<0,20
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																																				
somme HC C5-C40	mg/l	/	/	<0,09	<0,09	<0,09				<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09				<0,09	<0,09	<0,09				<0,09	<0,09	<0,09				<0,09	<0,09	<0,09				<0,09
<b>HAP</b>																																				
naphthalène	µg/l	/	/	0,02	<0,01	<0,01				0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				0,01	0,01	<0,01				<0,01	<0,01	0,03				0,01						0,01
acénaphthylène	µg/l	/	/	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01
acénaphthène	µg/l	/	/	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	0,03				<0,01	<0,01	0,03				<0,01
fluorène	µg/l	/	/	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	0,03				<0,01	<0,01	0,03				<0,01
anthracène	µg/l	/	/	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				0,03	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	0,01				<0,01	<0,01	0,01				<0,01
fluoranthène *	µg/l	/	/	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	0,02				<0,01	<0,01	0,02				<0,01
pyrène	µg/l	/	/	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01
benzo(a)anthracène	µg/l	/	/	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01
chrysène	µg/l	/	/	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01
benzo(b)fluoranthène *	µg/l	/	/	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01
benzo(k)fluoranthène *	µg/l	/	/	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01
benzo(a)pyrène *	µg/l	0,01	0,7	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01
dbenzo(ah)anthracène	µg/l	/	/	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01
indéno(1,2,3-cd)pyrène *	µg/l	/	/	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01
phénanthrène	µg/l	/	/	0,02	<0,01	0,01				0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				0,02	0,02	<0,01				<0,01	<0,01	0,07				0,03						0,03
benzo(ghi)perylene *	µg/l	/	/	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01	<0,01	<0,01				<0,01
Somme des 4 HAP noté *	µg/l	0,1	/	<0,04	<0,04	<0,04				<0,04	<0,16	<0,04	<0,04	<0,16				<0,04	<0,04	<0,16				<0,16	<0,04	<0,04				<0,04	<0,04	<0,04				<0,04
<b>COHV</b>																																				
dichlorométhane	µg/l	/	20	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
1,2-Dichloropropane	µg/l	/	40							na	na	na	na	na	na	na	na	<0,2	<0,2	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
1,3-Dichloropropène	µg/l	/	20							na	na	na	na	na	na	na	na	<0,2	<0,2	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
Trichlorométhane (Chloroforme) *	µg/l	/	300	4,2	4,4	<2	5	5,4	2,5	4	2,9	6,5	3,8	3,3	3,7	7,6	2,7	4,3	4,6	7,8	3,2	2,6	4,7	5	2,6	2,1	8,4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
tétrachlorométhane	µg/l	/	4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
trichloroéthylène	µg/l	/	20	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
tétrachloroéthylène	µg/l	/	40	22,9	11,4	11,1	5,9	16,5	13,4	11,9	16,9	<1	<1	<1	<1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	9,9	10,5	31,4	<1	<1	7	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Somme trichoro +tétrachloro	µg/l	/	10	22,9	11,4	11,1	5,9	16,5	13,4	11,9	16,9	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	9,9	10,5	31,4	<2	<2	7	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2		
1,1-dichloroéthane	µg/l	/	/	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
1,2-dichloroéthane	µg/l	3	30	<2	<1	<1	<2	<2	<1	<1	<1	<1	<1	<2	<2	<0,1	<0,1	2,8	<0,1	&																

## **Annexe 3-8 Rappel des résultats d'analyse d'eau des puits privés**

ANALYSES PUIITS PRIVES HORS SITE

	Unité	Valeurs réglementaires française*		Valeur guide OMS**	Puits n°8	Puits n°10					Puits n°11				Puits n°12		Puits n°20		Puits n°21		Puits n°22		Puits n°23		
		Eau brute	Eau potable	Eau potable		HORS SITE					HORS SITE				HORS SITE		HORS SITE		HORS SITE		HORS SITE		HORS SITE		
Localisation des ouvrages					HORS SITE					HORS SITE				HORS SITE		HORS SITE		HORS SITE		HORS SITE		HORS SITE		HORS SITE	
Position hydraulique des ouvrages					Aval					Aval				Aval latérale		Latérale		Latérale		Aval latérale		Aval latérale			
Campagne					juin-17	août-16	déc.-17	avr.-17	oct.-17	mai-18	déc.-17	avr.-17	oct.-17	mai-18	juin-17	oct.-17	juin-17	oct.-17	juin-17	oct.-17	juin-17	oct.-17	juin-17	oct.-17	
<b>COHV</b>																									
dichlorométhane	µg/l	/	/	20	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Trichlorométhane (Chloroforme)	µg/l	/	100	300	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
tétrachlorométhane	µg/l	/	/	4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
trichloroéthylène	µg/l	/	/	20	1,9	0,4	4,5	0,4	6,4	<0,1	0,15	0,34	0,62	6,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
tétrachloroéthylène	µg/l	/	/	40	130	66	27	64	42	120	1	14	0,57	5,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Somme trichoro +tétrachloro	µg/l	/	10		132	66,4	31,5	64,4	48,4	120	1,2	14,3	1,2	11,3	<sd	<sd	<sd	<sd	<sd	<sd	<sd	<sd	<sd	<sd	
1,2-dichloroéthane	µg/l	/	3	30	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	/	/	/	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
cis 1,2-Dichloroéthylène	µg/l	/	/	/	1,3	<0,1	3,7	<0,1	7,1	<0,1	0,47	<0,1	1,7	0,82	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
trans 1,2-Dichloroéthylène	µg/l	/	/	/	3,2	<0,1	6,8	<0,1	17	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Somme cis + trans 1,2 Dichloroéthylène	µg/l	/	/	50	4,5	<sd	10,5	<sd	24,1	<sd	0,47	<sd	1,7	<sd	<sd	<sd	<sd	<sd	<sd	<sd	<sd	<sd	<sd	<sd	
Chlorure de Vinyle	µg/l	/	0,5	0,3	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	/	/	/	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/l	/	100	100	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Somme des COHV	µg/l	/	/	/	136,4	66,4	42	64	73	120	1,6	14,3	2,9	11,3	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	3,76	0,72	<sq	<sq
<b>Naphtalène</b>																									
Naphtalène	µg/l	/	/	/	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	
<b>BTEX</b>																									
Benzène	µg/l	/	1	10	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Toluène	µg/l	/	/	700	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Ethylbenzène	µg/l	/	/	300	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
o-Xylène	µg/l	/	/	/	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
m+p-Xylène	µg/l	/	/	/	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Somme des xylènes	µg/l	/	/	500	<0,30	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
Sommes des BTEX	µg/l	/	/	/	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	<sq	

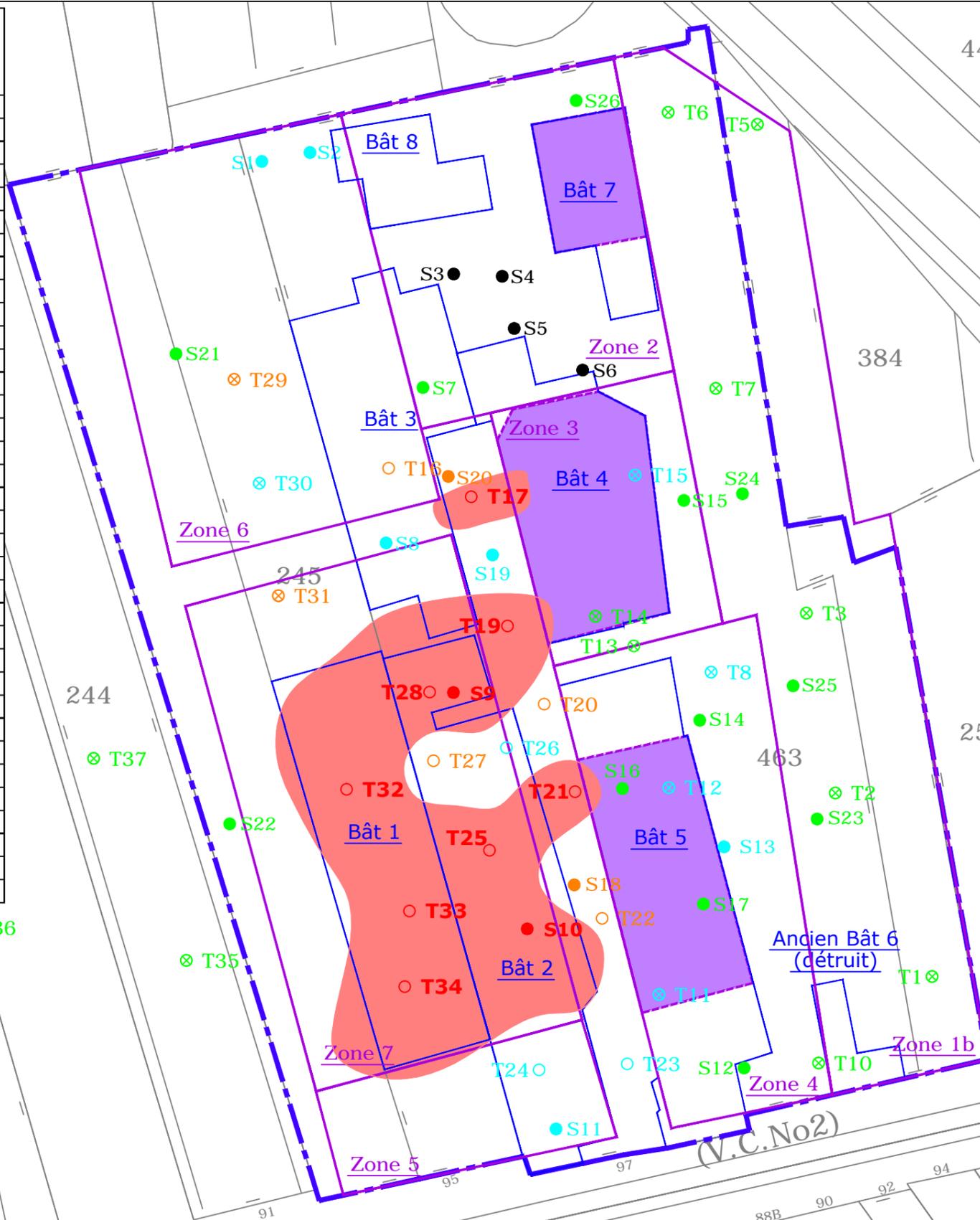
<0,10	concentration < au seuil de quantification	37,4	concentration significative et/ou > valeurs de référence
<sq	somme des concentrations < au seuil de quantification	na	non analysé
21,1	substance détectée	/	absence de valeur de référence

\* : Arrêté du 11 janvier 2007 modifié par l'arrêté du 9 décembre 2015 et l'arrêté du 4 août 2017 \*relatif aux limites et référence de qualité des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R.1321-2, R.1321-3, R.1321-7 et R.1321-38 du code de la santé publique\* - Annexe I (eau potable) et Annexe II (eau brute)

\*\* : Directive OMS - 2017 - Directive de qualité pour l'eau de boisson, édition 4 mise à jour en 2017 - tableau A3.3.

## **Annexe 3-9 Synthèse cartographique des teneurs en BTEX dans les sols**

Ouvrage	Prof. (m)	BTEX totaux	Ouvrage	Prof. (m)	BTEX totaux	Ouvrage	Prof. (m)	BTEX totaux
S1	1m	0,18	T11	2	<sq	T22	0,8	<sq
S2	1m	0,13	T11	3	1,2	T22	1,8	172,8
S7	3m	<0,25	T12	4	1,8	T23	0,8	<sq
S8	1m	<0,25	T12	0,5	2,7	T23	1,2	0,55
S8	2m	<0,25	T12	2	<sq	T23	2,5	<sq
S8	3m	0,15	T13	2	<sq	T24	3,2	<sq
S9	2m	364	T13	3	<sq	T24	0,8	1,38
S10	2m	6100	T14	2	<sq	T25	1,4	<sq
S11	2m	0,6	T14	4	<sq	T25	0,8	1,03
S12	1m	<0,25	T15	0,5	0,14	T25	1,8	75
S13	0,5m	0,07	T15	2	<sq	T25	2,8	257,2
S14	1m	<0,25	T29	0,5	7,2	T26	3,5	389,9
S15	2m	<0,25	T29	2	0,47	T26	4,5	414
S16	1m	<0,25	T30	3	<sq	T26	0,5	0,89
S17	2m	<0,25	T30	1	1,6	T26	1,8	0,2
S18	1m	80,3	T31	3	4,6	T27	2,8	1,57
S18	2m	191	T31	1	24	T27	3,8	1,216
S19	2m	0,15	T31	3	109,2	T27	0,5	114,9
S20	0,5m	187,4	T35	4	92	T28	1,5	4,84
S20	2m	13,64	T35	0,5	<sq	T28	0,8	<sq
S21	3m	8,94	T36	2	<sq	T28	1,2	<sq
S21	1m	<0,25	T36	4	<sq	T32	2,8	145,6
S22	1m	<0,25	T36	1	<sq	T32	3,2	616
SR23	0,0-0,1m	<0,25	T37	3	<sq	T32	4,8	72,99
SR24	0,4-0,5m	<0,25	T37	0,5	<sq	T33	0,3	<sq
SR25	0,1-0,3m	<0,25	T37	2	<sq	T33	1,3	6,56
SR26	0,1-0,3m	<0,25	T37	3	<sq	T34	2,8	1257
T1	0,5	<sq	T16	0,4	11,11	T34	3,5	25,6
T1	2	<sq	T16	1,8	98	T34	0,5	<sq
T2	0,5	<sq	T16	2,3	28,74	T34	1,8	206,1
T2	1 m	<sq	T17	3,3	97,17	T34	2,8	322
T3	0,5	<sq	T17	0,5	110,54	T34	0,2	<sq
T3	2	<sq	T19	1,8	348	T34	1,8	<sq
T5	0,5	<sq	T19	2,3	132	T34	2,5	1328
T5	2	<sq	T20	3,35	1,91	T34	3,2	8980
T6	0,5	<sq	T20	0,5	1500,55			
T6	2	<sq	T20	1,4	815,1			
T7	0,5	<sq	T20	2,3	74,8			
T7	2	<sq	T20	3,5	57,5			
T7	3	<sq	T21	0,5	6,77			
T8	0,5	0,31	T21	1,2	<sq			
T8	2	0,12	T21	2,8	<sq			
T8	3	<sq	T21	3,4	<sq			
T10	0,5	<sq	T21	0,2	<sq			
T10	2	<sq	T21	1,8	246			
T10	4	<sq	T21	2,2	75			
			T21	3,2	20,69			



\*\* : Ces ouvrages sont localisés en fonction de cotation terrain. Les coordonnées Lambert 93 extraites de ces points sont à titre indicatif et ne sauraient se substituer à un relevé effectué par un géomètre expert



Agence Ile-de-France / Nord  
 15 route du bassin numéro 5 1, rue Malfidano  
 92230 GENNEVILLIERS 62950 NOYELLES-GODAULT  
 Tel: 01.55.17.15.00 Tél: 03.91.84.72.60  
 Fax: 01.55.17.15.01 Fax: 03.91.84.72.61

### Cartographie des résultats d'analyses en BTEX adsorbés dans les sols en mg/kg MS

EPFIF – 91-97 rue Pierre de Montreuil – MONTREUIL (93)

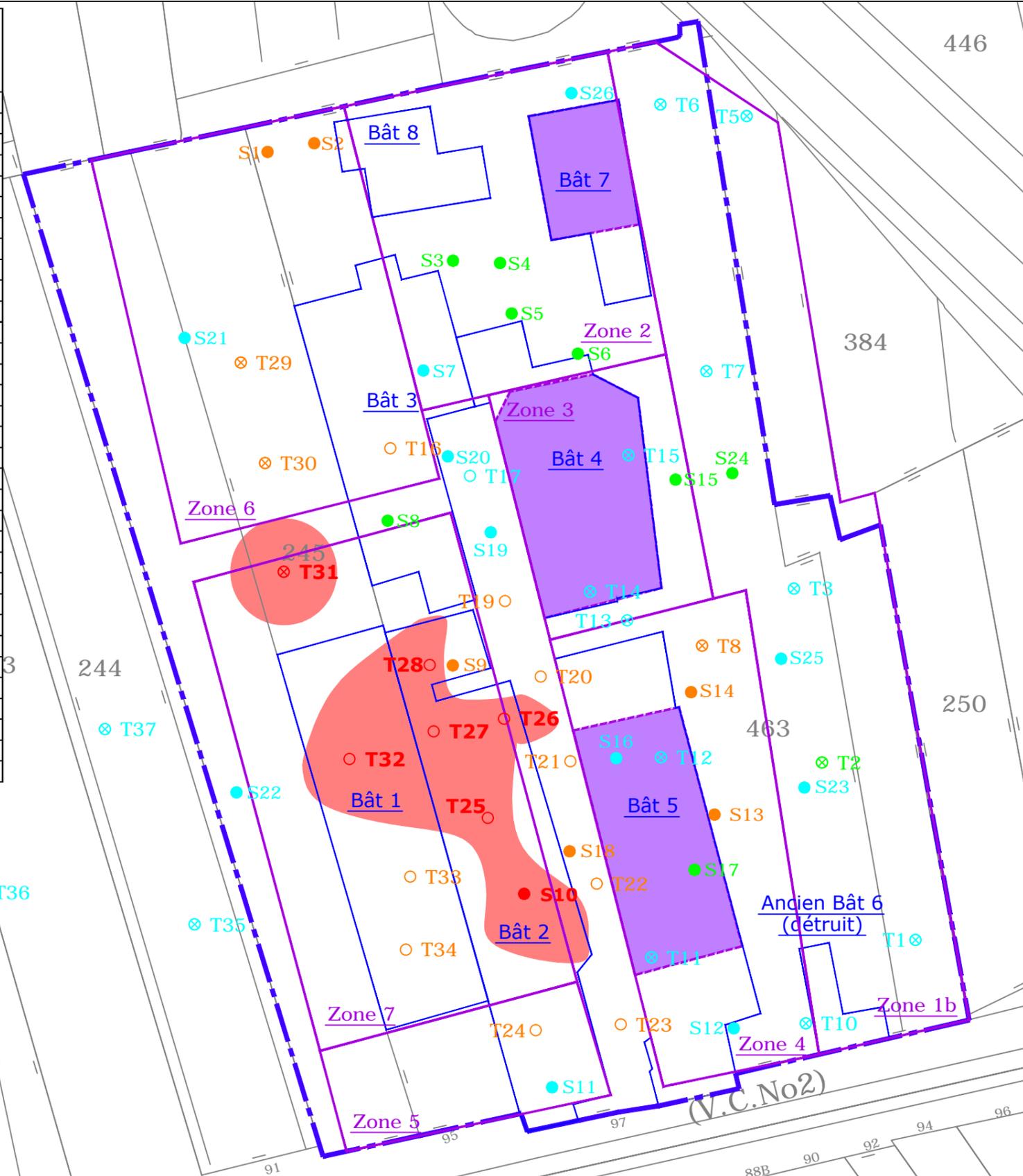
Echelle  
 Affaire  
 Dessiné par  
 Vérifié par  
 Date  
 Référence  
 Version

cf. plan  
 U7190080  
 Dominique Montay  
 Laurent Pouillot  
 21/03/18  
 PG  
 0

**Annexe 3  
 Figure 9**

## **Annexe 3-10 Synthèse cartographique des teneurs en COHV dans les sols**

Ouvrage	Prof. (m)	Somme des COHV	Ouvrage	Prof. (m)	Somme des COHV	Ouvrage	Prof. (m)	Somme des COHV
Unité		mg/kg MS						
S1	1m	234,24	T10	0,5	0,39	T23	0,8	0,32
S2	1m	31,33	T10	2	<sd	T23	1,2	<sd
S2	3m	0,39	T10	4	<sd	T23	2,5	4,2
S3	1m	<sd	T11	2	0,06	T24	3,2	9,22
S4	1m	<sd	T11	3	0,24	T24	0,8	7,4
S4	2m	<sd	T11	4	1,9	T24	1,4	1
S5	1m	<sd	T12	0,5	2,11	T25	0,8	550,1
S5	3m	<sd	T12	2	0,08	T25	1,8	1614
S6	1m	<sd	T13	2	0,26	T25	2,8	2692,39
S7	1m	0,5	T13	3	0,03	T25	3,5	3871,78
S8	2m	<sd	T14	2	0,03	T26	4,5	3140
S8	3m	<sd	T14	4	<sd	T26	0,5	2100,25
S9	2m	165,09	T15	0,5	1,34	T26	1,8	647,197
S10	2m	323,76	T15	2	0,52	T26	2,8	97
S11	0,5m	<sd	T29	0,5	200,7	T27	3,8	77,83
S11	2m	0,19	T29	2	16,53	T27	0,5	63,7
S12	1m	0,1	T29	3	3,83	T27	1,5	1681,15
S13	0,5m	5,86	T30	1	14,43	T28	0,8	312,8
S14	1m	19,02	T30	3	14,35	T28	1,2	48,69
S15	2m	<sd	T31	1	12910,39	T28	2,8	4,83
S16	1m	2,36	T31	3	93,05	T28	3,2	18,71
S17	2m	<sd	T31	4	434,24	T28	4,8	82,19
S18	1m	5,14	T35	0,5	0,1	T32	0,3	22,7
S18	2m	31,97	T35	2	0,06	T32	1,3	6,63
S19	2m	0,39	T36	4	<sd	T32	2,8	256,71
S20	0,5m	0,41	T36	1	0,05	T33	3,5	192,3
S20	2m	1,52	T36	3	<sd	T33	0,5	3,18
S20	3m	0,02	T37	0,5	2,4	T33	1,8	15,29
S21	1m	0,29	T37	2	0,82	T33	2,8	176,49
S22	1m	0,81	T37	3	0,28	T34	0,2	13,1
SR23	0,0-0,1m	0,07	T16	0,4	5,94	T34	1,8	<sd
SR24	0,4-0,5m	<sd	T16	1,8	14	T34	2,5	20
SR25	0,1-0,3m	0,26	T16	2,3	24		3,2	140
SR26	0,1-0,3m	0,1	T17	3,3	0,11			
T1	0,5	0,03	T17	0,5	4,61			
T1	2	<sd	T17	1,8	<sd			
T2	0,5	<sd	T17	2,3	<sd			
T2	1 m	<sd	T17	3,35	0,2			
T3	0,5	0,19	T19	0,5	0,9			
T3	2	<sd	T19	1,4	<sd			
T5	0,5	0,03	T19	2,3	15,02			
T6	0,5	0,06	T20	3,5	16,1			
T6	2	<sd	T20	0,5	46,44			
T7	0,5	0,03	T20	1,2	52,52			
T7	2	<sd	T20	2,8	3,92			
T8	0,5	9,46	T21	3,4	2,24			
T8	2	7,01	T21	0,2	52,3			
T8	3	2,65	T21	1,8	<sd			
			T21	2,2	0,96			
			T21	3,2	12,39			
			T22	0,8	<sd			
			T22	1,8	65			



⊗	Sondage (SUEZ fév 2018)
○	Sondage (BURGEAP fév 2018)
●	Sondage (SUEZ déc 2013)**
—	Périmètre du plan de gestion
■	Bâtiments conservés
●	x > 250mg/kg
●	5 < x < 250 mg/kg
●	x < 5 mg/kg
●	Non détecté
●	Lentille de pollution

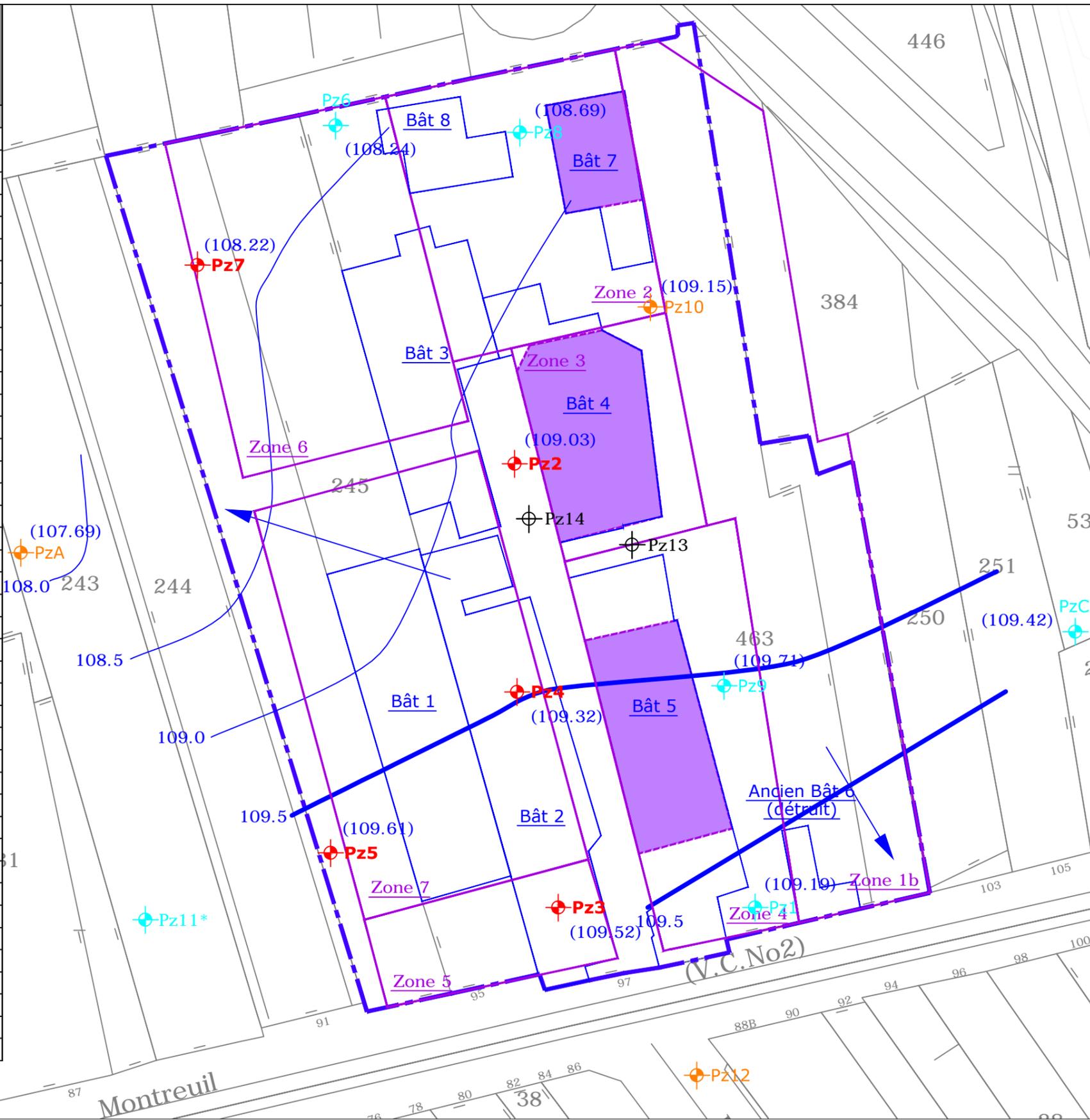
  

Zone 1B	Sente végétalisée non construite
Zone 2 et 3	Activités artisanales
Zone 4	Activités artisanales et logements
Zone 5	Commerces en RDC et logement à l'étage
Zone 6	Hôtel
Zone 7	Activités en RDC et N+1, logements en N+2

\*\* : Ces ouvrages sont localisés en fonction de cotation terrain. Les coordonnées Lambert 93 extraites de ces points sont à titre indicatif et ne sauraient se substituer à un relevé effectué par un géomètre expert

## **Annexe 3-11 Synthèse cartographique des teneurs dans les eaux souterraines**

Synthèse des résultats pour les traceurs		Somme des COHV	Somme des BTEX	Somme HC C5-C40	Naphtalène
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
PZ1	Nb analyses	10	10	5	10
	MOY	0,1	0,01	0,1	0,0005
	MAX	0,4	0,06	0,1	0,001
PZ2	Nb analyses	9	9	6	9
	MOY	174	10	11	0,6
	MAX	468	19	20	1,3
PZ3	Nb analyses	8	8	6	8
	MOY	171	8	7	0,4
	MAX	383	13	13	0,8
PZ4	Nb analyses	8	8	6	8
	MOY	765	151	246	10
	MAX	1884	765	1060	47
PZ5	Nb analyses	9	9	6	9
	MOY	184	18	20	0,5
	MAX	401	34	32	1,7
PZ6	Nb analyses	10	10	5	10
	MOY	0,1	0,02	0,2	0,0005
	MAX	0,3	0,04	0,4	0,0008
PZ7	Nb analyses	12	12	6	12
	MOY	9	0,04	0,2	0,04
	MAX	59	0,18	0,7	0,40
PZ8	Nb analyses	11	11	5	11
	MOY	0,1	0,01	0,1	0,0005
	MAX	0,3	0,04	0,1	0,0008
PZ9	Nb analyses	9	9	6	9
	MOY	0,04	0,02	0,1	0,0004
	MAX	0,07	0,09	0,1	0,001
PZ10	Nb analyses	8	8	5	8
	MOY	5	0,5	1,3	0,004
	MAX	9	1,1	2,3	0,008
PZ11	Nb analyses	1	1	1	1
	MOY	0,2	0,1	0,2	0,00004
	MAX	0,2	0,1	0,2	0,00004
PZ12	Nb analyses	8	8	2	8
	MOY	0,4	0,1	0,20	0,001
	MAX	3	0,4	0,36	0,007
PZA	Nb analyses	4	4	1	4
	MOY	5	0,01	0	0,02
	MAX	7	0,02	0	0,04
PZC	Nb analyses	4	4	1	4
	MOY	0,02	0,01	0,004	0,001
	MAX	0,03	0,01	0,004	0,001





0 10 20 m

-  Piézomètre antérieur
-  Piézomètre (février 2018)
- \* Ouvrage détruit
-  Périmètre du plan de gestion
-  Bâtiments conservés
-  x > 10 mg/l
-  x < 10 mg/l
-  x < 1 mg/l
-  Non détecté
-  Sens d'écoulement de la nappe
-  96.2 Isopièze
-  (96.25) Cote relative

Zone 1B	Sente végétalisée non construite
Zone 2 et 3	Activités artisanales
Zone 4	Activités artisanales et logements
Zone 5	Commerces en RDC et logement à l'étage
Zone 6	Hôtel
Zone 7	Activités en RDC et N+1, logements en N+2



## Cartographie des teneurs dans les eaux souterraines

Agence Ile-de-France / Nord  
 15 route du bassin numéro 5 1, rue Malfidano  
 92230 GENNEVILLIERS 62950 NOYELLES-GODAULT  
 Tel: 01.55.17.15.00 Tél: 03.91.84.72.60  
 Fax: 01.55.17.15.01 Fax: 03.91.84.72.61

EPFIF – 91-97 rue Pierre de Montreuil – MONTREUIL (93)

Echelle  
 Affaire  
 Dessiné par  
 Vérifié par  
 Date  
 Référence  
 Version

cf. plan  
 U7190080  
 Dominique Montay  
 Laurent Pouillot  
 21/03/18  
 PG  
 0

**Annexe 3**  
**Figure 11**

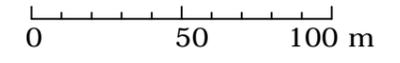
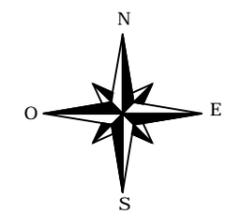
## **Annexe 3-12 Synthèse cartographique des teneurs dans les puits et ruisseaux hors site**

Synthèse des résultats pour les traceurs		Somme des COHV	Sommes des BTEX	Somme HC C5-C40	Naphtalène
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
PZ1	Nb analyses	10	10	5	10
	MOY	0,1	0,01	0,1	0,0005
	MAX	0,4	0,06	0,1	0,001
PZ2	Nb analyses	9	9	6	9
	MOY	174	10	11	0,6
	MAX	468	19	20	1,3
PZ3	Nb analyses	8	8	6	8
	MOY	171	8	7	0,4
	MAX	383	13	13	0,8
PZ4	Nb analyses	8	8	6	8
	MOY	765	151	246	10
	MAX	1884	765	1060	47
PZ5	Nb analyses	9	9	6	9
	MOY	184	18	20	0,5
	MAX	401	34	32	1,7
PZ6	Nb analyses	10	10	5	10
	MOY	0,1	0,02	0,2	0,0005
	MAX	0,3	0,04	0,4	0,0008
PZ7	Nb analyses	12	12	6	12
	MOY	9	0,04	0,2	0,04
	MAX	59	0,18	0,7	0,40

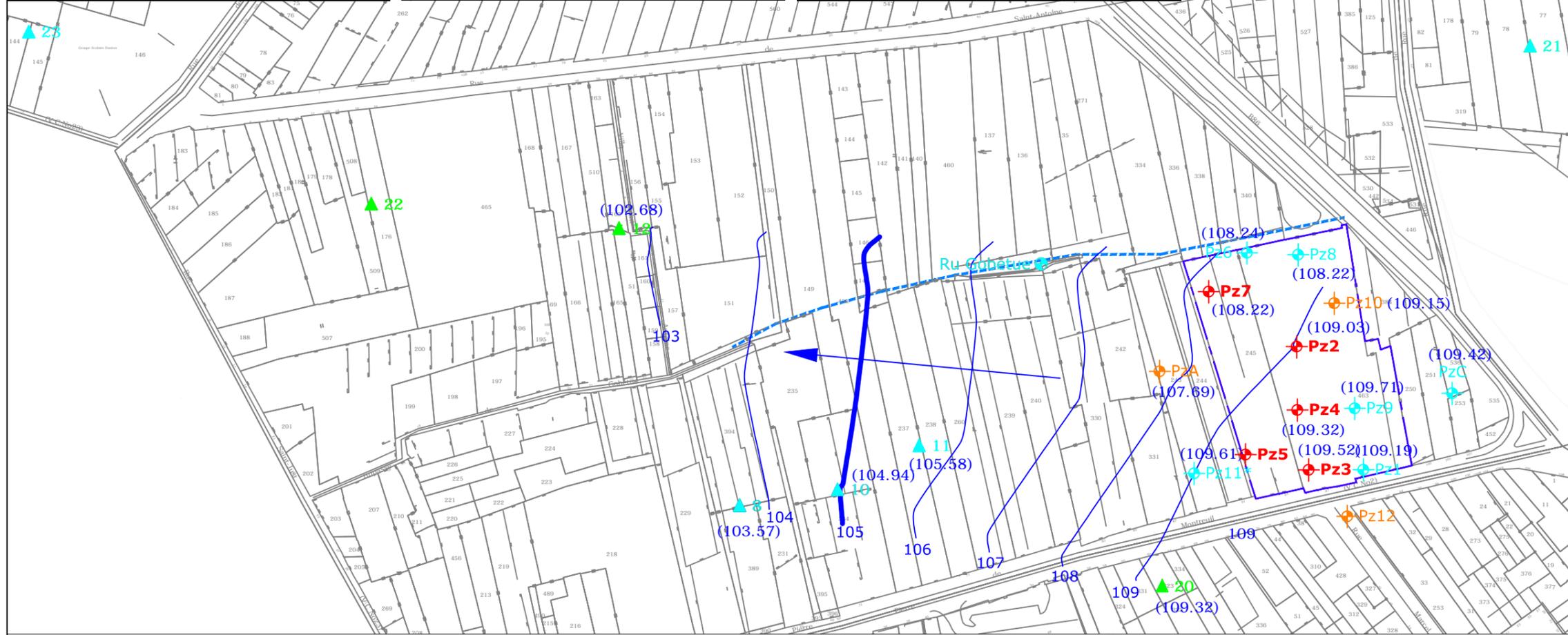
Synthèse des résultats pour les traceurs		Somme des COHV	Sommes des BTEX	Somme HC C5-C40	Naphtalène
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
PZ8	Nb analyses	11	11	5	11
	MOY	0,1	0,01	0,1	0,0005
	MAX	0,3	0,04	0,1	0,0008
PZ9	Nb analyses	9	9	6	9
	MOY	0,04	0,02	0,1	0,0004
	MAX	0,07	0,09	0,1	0,001
PZ10	Nb analyses	8	8	5	8
	MOY	5	0,5	1,3	0,004
	MAX	9	1,1	2,3	0,008
PZ11	Nb analyses	1	1	1	1
	MOY	0,2	0,1	0,2	0,00004
	MAX	0,2	0,1	0,2	0,00004
PZ12	Nb analyses	8	8	2	8
	MOY	0,4	0,1	0,20	0,001
	MAX	3	0,4	0,36	0,007
PZA	Nb analyses	4	4	1	4
	MOY	5	0,01	0	0,02
	MAX	7	0,02	0	0,04
PZC	Nb analyses	4	4	1	4
	MOY	0,02	0,01	0,004	0,001
	MAX	0,03	0,01	0,004	0,001

Synthèse des résultats pour les traceurs		Somme des COHV	Sommes des BTEX	Somme HC C5-C40	Naphtalène
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
PUITS n°8	Nb analyses	1	1	0	1
	MOY	0,136	<LQ		<LQ
	MAX	0,136	<LQ		<LQ
PUITS n°10	Nb analyses	5	5	0	5
	MOY	0,073	<LQ		<LQ
	MAX	0,136	<LQ		<LQ
PUITS n°11	Nb analyses	4	4	0	4
	MOY	0,008	<LQ		<LQ
	MAX	0,014	<LQ		<LQ
PUITS n°12	Nb analyses	2	2	0	2
	MOY	<LQ	<LQ		<LQ
	MAX	<LQ	<LQ		<LQ
PUITS n°20	Nb analyses	2	2	0	2
	MOY	<LQ	<LQ		<LQ
	MAX	<LQ	<LQ		<LQ
PUITS n°21	Nb analyses	2	2	0	2
	MOY	0,002	<LQ		<LQ
	MAX	0,004	<LQ		<LQ
PUITS n°22	Nb analyses	2	2	0	2
	MOY	<LQ	<LQ		<LQ
	MAX	<LQ	<LQ		<LQ

Synthèse des résultats pour les traceurs		Somme des COHV	Sommes des BTEX	Somme HC C5-C40	Naphtalène
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
PUITS n°23	Nb analyses	2	2	0	2
	MOY	0,001	<LQ		<LQ
	MAX	0,002	<LQ		<LQ
Ru Gobétue	Nb analyses	6	6	0	6
	MOY	0,319	<LQ		<LQ
	MAX	0,771	<LQ		<LQ



- ▲ Puits accessible
- ⊕ Prélèvement d'eau superficielle
- ⊖ Piézomètre antérieur
- \* Ouvrage détruit
- Périmètre du plan de gestion
- - - - - Tracé supposé du Ru Gobétue
- x > 10 mg/l
- x < 10 mg/l
- x < 1 mg/l
- Non détecté
- Sens d'écoulement de la nappe
- 96.2— Isopièze
- (96.25)Cote relative



Agence Ile-de-France / Nord  
 15 route du bassin numéro 5 1, rue Malfidano  
 92230 GENNEVILLIERS 62950 NOYELLES-GODAULT  
 Tel: 01.55.17.15.00 Tél: 03.91.84.72.60  
 Fax: 01.55.17.15.01 Fax: 03.91.84.72.61

### Cartographie des teneurs dans les puits et ruisseau hors site

EPFIF - 91-97 rue Pierre de Montreuil - MONTREUIL (93)

Echelle  
 Affaire  
 Dessiné par  
 Vérifié par  
 Date  
 Référence  
 Version

cf. plan  
 U7190080  
 Dominique Montay  
 Laurent Pouillot  
 21/03/18  
 PG  
 0

**Annexe 3**  
**Figure 12**

## **Annexe 3-13 Synthèse cartographique des teneurs dans l'air**

Synthèse des résultats pour les traceurs		tétrachloroéthylène	trichloroéthylène	benzène	HC (C5-C16)	naphtalène
		mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
PR1	Nb analyses	13	13	13	13	13
	MOY	0,051	0,0013	0,0011	1,217	<LQ
	MAX	0,149	0,0029	0,0021	7,347	<LQ
PR2	Nb analyses	15	15	15	15	15
	MOY	0,007	0,0021	0,0013	0,627	<LQ
	MAX	0,017	0,0087	0,0032	1,164	<LQ
PR3	Nb analyses	15	15	15	15	15
	MOY	0,1390	0,0117	0,0021	0,773	<LQ
	MAX	0,4926	0,0299	0,0092	1,161	<LQ
PR4	Nb analyses	3	3	3	3	3
	MOY	0,008	0,0010	0,0008	<LQ	<LQ
	MAX	0,015	0,0013	0,0008	<LQ	<LQ
PR5	Nb analyses	4	4	4	4	4
	MOY	0,001	<LQ	0,0010	<LQ	<LQ
	MAX	0,002	<LQ	0,0020	<LQ	<LQ
PR6	Nb analyses	3	3	3	3	3
	MOY	0,007	0,0011	0,0010	<LQ	<LQ
	MAX	0,017	0,0015	0,0012	<LQ	<LQ
PR9	Nb analyses	14	14	14	14	14
	MOY	0,018	0,0045	0,0012	<LQ	<LQ
	MAX	0,033	0,0073	0,0027	<LQ	<LQ
A1	Nb analyses	1	1	1	1	1
	MOY	0,001	<LQ	0,0010	<LQ	<LQ
	MAX	0,001	<LQ	0,0010	<LQ	<LQ
A2	Nb analyses	1	1	1	1	1
	MOY	0,023	0,0042	0,0011	<LQ	<LQ
	MAX	0,023	0,0042	0,0011	<LQ	<LQ
PREXT	Nb analyses	18	18	18	18	18
	MOY	0,006	0,0020	0,0013	<LQ	<LQ
	MAX	0,073	0,0135	0,0029	<LQ	<LQ



	N	E	S	O
0 10 20 m				
	▲ Prélèvement d'air ambiant			
	■ Prélèvement d'air (février 2018)			
	--- Périmètre du plan de gestion			
	- - - Bâtiments conservés			
	● x > valeurs de référence			
	● x < valeurs de référence			
	● x < LQ			
	→ Sens d'écoulement de la nappe			
	96.2— Isopièze			
	(96.25)Cote relative			
<b>Zone 1B</b>	Sente végétalisée non construite			
<b>Zone 2 et 3</b>	Activités artisanales			
<b>Zone 4</b>	Activités artisanales et logements			
<b>Zone 5</b>	Commerces en RDC et logement à l'étage			
<b>Zone 6</b>	Hôtel			
<b>Zone 7</b>	Activités en RDC et N+1, logements en N+2			



Agence Ile-de-France / Nord  
 15 route du bassin numéro 5 1, rue Malfidano  
 92230 GENNEVILLIERS 62950 NOYELLES-GODAULT  
 Tel: 01.55.17.15.00 Tél: 03.91.84.72.60  
 Fax: 01.55.17.15.01 Fax: 03.91.84.72.61

Cartographie des teneurs dans l'air ambiant  
 EPFIF – 91-97 rue Pierre de Montreuil – MONTREUIL (93)

Echelle cf. plan  
 U7190080  
 Affaire Dominique Montay  
 Dessiné par Laurent Pouillot  
 Vérifié par  
 Date 21/03/18  
 Référence PG  
 Version 0

**Annexe 3**  
**Figure 13**

## **Annexe 3-14 Synthèse cartographique des teneurs dans les gaz du sol**

Synthèse des résultats pour les traceurs		tétrachloroéthylène	trichloroéthylène	benzène	HC (C5-C16)	naphtalène
		mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
PZG1	oct-13	2900	640	89	447	<LQ
PZG2	oct-13	6,00	0,90	<LQ	<LQ	<LQ
PZG3	oct-13	0,14	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PZG4	oct-13	3,05	1,50	<LQ	<LQ	<LQ
PZA1	févr-18	0,006	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PZA4	févr-18	6,30	0,44	0,01	<LQ	<LQ
PZG6	mars-15 à	MOY	0,25	0,01	<LQ	<LQ
	oct.-18	MAX	0,83	0,01	0,03	<LQ



0 10 20 m

⊞ Piézogaz (2013) \*\*

⊞ Piézair (février 2018)

\* Ouvrage détruit

— Périmètre du plan de gestion

■ Bâtiments conservés

● x > 10 mg/m<sup>3</sup>

● x < 10 mg/m<sup>3</sup>

● x < 1 mg/m<sup>3</sup>

● Non détecté

→ Sens d'écoulement de la nappe

96.2— Isopièze

(96.25) Cote relative

Zone 1B	Sente végétalisée non construite
Zone 2 et 3	Activités artisanales
Zone 4	Activités artisanales et logements
Zone 5	Commerces en RDC et logement à l'étage
Zone 6	Hôtel
Zone 7	Activités en RDC et N+1, logements en N+2

\*\* : Ces ouvrages sont localisés en fonction de cotation terrain. Les coordonnées Lambert 93 extraites de ces points sont à titre indicatif et ne sauraient se substituer à un relevé effectué par un géomètre expert



### Cartographie des teneurs dans les gaz du sol

Agence Ile-de-France / Nord  
 15 route du bassin numéro 5 1, rue Malfidano  
 92230 GENNEVILLIERS 62950 NOYELLES-GODAULT  
 Tel: 01.55.17.15.00 Tél: 03.91.84.72.60  
 Fax: 01.55.17.15.01 Fax: 03.91.84.72.61

EPIFIF – 91-97 rue Pierre de Montreuil – MONTREUIL (93)

Echelle  
 Affaire  
 Dessiné par  
 Vérifié par  
 Date  
 Référence  
 Version

cf. plan  
 U7190080  
 Dominique Montay  
 Laurent Pouillot  
 21/03/18  
 PG  
 0

**Annexe 3**  
**Figure 14**

## Annexe 4. Schéma conceptuel

## Annexe 4-1 Caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques des substances

Les principales caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques des substances rencontrées sur le site, influençant leur comportement (transfert) dans les milieux et leur niveau de risque sanitaire, sont les suivantes :

- Hydrocarbures pétroliers C5-C10 : très volatils, solubles, moins denses que l'eau, faible potentiel d'adsorption sur les sols, faible potentiel de bioaccumulation dans les végétaux, toxicité faible,
- Hydrocarbures pétroliers C10-C40 : en fonction du nombre de carbone, des plus légers (C10) aux plus lourds (C40) : volatils à très peu volatils, moyennement solubles à très peu solubles, moins denses que l'eau, fort potentiel d'adsorption sur les sols, fort potentiel de bioaccumulation dans les végétaux, toxicité faible,
- BTEX : très volatils, solubles, moins denses que l'eau, faible potentiel d'adsorption sur les sols, faible potentiel de bioaccumulation dans les végétaux, toxicité moyenne à forte avec effets cancérigènes pour le benzène,
- COHV : très volatils, solubles, la plupart plus denses que l'eau, faible potentiel d'adsorption sur les sols, faible potentiel de bioaccumulation dans les végétaux, toxicité moyenne à forte avec effets cancérigènes pour la plupart,
- Métaux lourds : non volatils excepté certaines formes du mercure, solubles à non solubles en fonction de leur espèce, état/spéciation et des conditions environnementales, potentiel d'adsorption dans les sols généralement fort, potentiel de bioaccumulation dans les végétaux généralement fort, toxicité moyenne à forte variable suivant l'espèce avec effets cancérigènes pour certains (As, Cd, Cr VI, Pb...).
- HAP : volatil pour le naphthalène, peu à non volatils pour les autres HAP, peu à très peu solubles, plus denses que l'eau, fort potentiel d'adsorption sur les sols, fort potentiel de bioaccumulation dans les végétaux, toxicité moyenne à forte avec effets cancérigènes pour tous.
- PCB : peu à très peu volatils, peu solubles, plus denses que l'eau, fort potentiel d'adsorption sur les sols, fort potentiel de bioaccumulation dans les végétaux, toxicité forte avec effets cancérigènes.

Ces caractéristiques sont considérées pour appréhender les milieux pouvant être impactés et évaluer qualitativement les risques, dans le schéma conceptuel.

Dans le détail, les valeurs des propriétés des substances retenues pour les calculs de risques sont les suivantes :

### Propriétés physico-chimiques

Les propriétés physico-chimiques des différentes substances ont été définies à partir des bases de données nationales et internationales compilées dans le logiciel RISC.

Le tableau en page suivante présente les paramètres physico-chimiques des substances prises en compte dans les calculs de risque.

# PROPRIETES PHYSICO-CHEMIQUES DES SUBSTANCES

source : Chemical Parameter Database RISC5

Parameters	CAS number	Molecular weight	Solubility		Henry's Law constant		Koc (ND for inorganics)		log Kow -- octanol/ water partition coeff.		Diffusion coefficient in air		Diffusion coefficient in water		Vapor pressure	
			mg/L	ref	-	ref	ml/g	ref	L/kg	ref	cm <sup>2</sup> /s	ref	cm <sup>2</sup> /s	ref	mmHg	ref
<b>COUPES HYDROCARBURES ALIPHATIQUES</b>																
TPH Aliphatic C5-6	TPH	81	3,60E+01	TPHCWG (1997)	3,40E+01	TPHCWG (1997)	7,94E+02	TPHCWG (1997)	3,33	Calculated from: =4.5-	1,00E-01	TPHCWG (1997)	1,00E-05	TPHCWG (1997)	2,66E+02	TPHCWG (1997)
TPH Aliphatic C6-8	TPH	100	5,40E+00	TPHCWG (1997)	5,10E+01	TPHCWG (1997)	3,98E+03	TPHCWG (1997)	3,95	Calculated from: =4.5-	1,00E-01	TPHCWG (1997)	1,00E-05	TPHCWG (1997)	4,79E+01	TPHCWG (1997)
TPH Aliphatic C8-10	TPH	130,0	4,30E-01	TPHCWG (1997)	8,20E+01	TPHCWG (1997)	3,16E+04	TPHCWG (1997)	4,77	Calculated from: =4.5-	1,00E-01	TPHCWG (1997)	1,00E-05	TPHCWG (1997)	4,79E+00	TPHCWG (1997)
TPH Aliphatic C10-12	TPH	160,0	3,40E-02	TPHCWG (1997)	1,30E+02	TPHCWG (1997)	2,51E+05	TPHCWG (1997)	5,60	Calculated from: =4.5-	1,00E-01	TPHCWG (1997)	1,00E-05	TPHCWG (1997)	4,86E-01	TPHCWG (1997)
TPH Aliphatic C12-16	TPH	200,0	7,60E-04	TPHCWG (1997)	5,40E+02	TPHCWG (1997)	5,01E+06	TPHCWG (1997)	6,84	Calculated from: =4.5-	1,00E-01	TPHCWG (1997)	1,00E-05	TPHCWG (1997)	3,65E-02	TPHCWG (1997)
TPH Aliphatic C16-35	TPH	270	1,30E-06	TPHCWG (1997)	6,40E+03	TPHCWG (1997)	1,00E+09	TPHCWG (1997)	8,91	Calculated from: =4.5-	1,00E-01	TPHCWG (1997)	1,00E-05	TPHCWG (1997)	5,78E-03	TPHCWG (1997)
<b>COUPES HYDROCARBURES AROMATIQUES</b>																
TPH Aromatic C7-8	TPH	92	5,20E+02	TPHCWG (1997)	2,70E-01	TPHCWG (1997)	2,51E+02	TPHCWG (1997)	2,46	Calculated from: =4.5-	1,00E-01	Total Petroleum Hydroc	1,00E-05	TPHCWG (1997)	2,89E+01	TPHCWG (1997)
TPH Aromatic C8-10	TPH	120,0	6,50E+01	TPHCWG (1997)	4,90E-01	TPHCWG (1997)	1,58E+03	TPHCWG (1997)	3,14	Calculated from: =4.5-	1,00E-01	Total Petroleum Hydroc	1,00E-05	TPHCWG (1997)	4,79E+00	TPHCWG (1997)
TPH Aromatic C10-12	TPH	130,0	2,50E+01	TPHCWG (1997)	1,40E-01	TPHCWG (1997)	2,51E+03	TPHCWG (1997)	3,45	Calculated from: =4.5-	1,00E-01	Total Petroleum Hydroc	1,00E-05	TPHCWG (1997)	4,79E-01	TPHCWG (1997)
TPH Aromatic C12-16	TPH	150,0	5,80E+00	TPHCWG (1997)	5,40E-02	TPHCWG (1997)	5,01E+03	TPHCWG (1997)	3,93	Calculated from: =4.5-	1,00E-01	Total Petroleum Hydroc	1,00E-05	TPHCWG (1997)	3,65E-02	TPHCWG (1997)
TPH Aromatic C16-21	TPH	190	5,10E-01	TPHCWG (1997)	1,30E-02	TPHCWG (1997)	1,58E+04	TPHCWG (1997)	4,72	Calculated from: =4.5-	1,00E-01	Total Petroleum Hydroc	1,00E-05	TPHCWG (1997)	5,78E-03	TPHCWG (1997)
TPH Aromatic C21-35	TPH	240	6,60E-03	TPHCWG (1997)	6,80E-04	TPHCWG (1997)	1,26E+05	TPHCWG (1997)	6,14	Calculated from: =4.5-	1,00E-01	Total Petroleum Hydroc	1,00E-05	TPHCWG (1997)	3,34E-06	TPHCWG (1997)
<b>HAP</b>																
Naphthalene	91-20-3	128,2	3,10E+01	USEPA Soil Screening	1,98E-02	USEPA Soil Screening	2,00E+03	USEPA Soil Screening	3,36	USEPA Soil Screening	5,90E-02	USEPA Soil Screening	7,50E-06	USEPA Soil Screening	8,50E-02	Howard and Meylan (1997)
Acenaphthene	83-32-9	154,2	4,24E+00	USEPA Soil Screening	6,36E-03	USEPA Soil Screening	7,08E+03	USEPA Soil Screening	3,92	USEPA Soil Screening	4,21E-02	USEPA Soil Screening	7,69E-06	USEPA Soil Screening	2,50E-03	Howard and Meylan (1997)
Acenaphthylene	208-96-8	152,2	1,61E+01	Howard and Meylan (19	4,67E-03	Howard and Meylan (19	2,77E+03	Total Petroleum Hydroc	3,94	Howard and Meylan (19	4,40E-02	Total Petroleum Hydroc	7,50E-06	Total Petroleum Hydroc	9,12E-04	Howard and Meylan (1997)
Anthracene	120-12-7	178,2	4,34E-02	USEPA Soil Screening	2,67E-03	USEPA Soil Screening	2,95E+04	USEPA Soil Screening	4,55	USEPA Soil Screening	3,24E-02	USEPA Soil Screening	7,74E-06	USEPA Soil Screening	2,67E-06	Howard and Meylan (1997)
Benzo(a)anthracene	56-55-3	228,0	9,40E-03	USEPA Soil Screening	1,37E-04	USEPA Soil Screening	3,98E+05	USEPA Soil Screening	5,70	USEPA Soil Screening	5,10E-02	USEPA Soil Screening	9,00E-06	USEPA Soil Screening	3,05E-08	Howard and Meylan (1997)
Benzo(a)pyrene	50-32-8	252,3	1,62E-03	USEPA Soil Screening	4,63E-05	USEPA Soil Screening	1,02E+06	USEPA Soil Screening	6,11	USEPA Soil Screening	4,30E-02	USEPA Soil Screening	9,00E-06	USEPA Soil Screening	5,49E-09	Howard and Meylan (1997)
Benzo(b)fluoranthene	205-99-2	252,3	1,50E-03	USEPA Soil Screening	4,55E-03	USEPA Soil Screening	1,23E+06	USEPA Soil Screening	6,20	USEPA Soil Screening	2,26E-02	USEPA Soil Screening	5,56E-06	USEPA Soil Screening	5,00E-07	Howard and Meylan (1997)
Benzo(g,h,i)perylene	191-24-2	276,3	2,60E-04	Howard and Meylan (19	6,58E-05	Howard and Meylan (19	7,76E+06		6,63	Howard and Meylan (19	4,90E-02	Total Petroleum Hydroc	5,56E-06	Total Petroleum Hydroc	1,01E-10	Howard and Meylan (1997)
Benzo(k)fluoranthene	207-08-9	252,3	8,00E-04	USEPA Soil Screening	3,40E-05	USEPA Soil Screening	1,23E+06	USEPA Soil Screening	6,20	USEPA Soil Screening	2,26E-02	USEPA Soil Screening	5,56E-06	USEPA Soil Screening	9,65E-10	Howard and Meylan (1997)
Chrysene	218-01-9	228,3	1,60E-03	USEPA Soil Screening	3,88E-03	USEPA Soil Screening	3,98E+05	USEPA Soil Screening	5,70	USEPA Soil Screening	2,48E-02	USEPA Soil Screening	6,21E-06	USEPA Soil Screening	6,23E-09	Howard and Meylan (1997)
Dibenz(a,h)anthracene	53-70-3	278,4	2,49E-03	USEPA Soil Screening	6,03E-07	USEPA Soil Screening	3,80E+06	USEPA Soil Screening	6,69	USEPA Soil Screening	2,02E-02	USEPA Soil Screening	5,18E-06	USEPA Soil Screening	1,00E-10	Howard and Meylan (1997)
Fluoranthene	206-44-0	202,3	2,06E-01	USEPA Soil Screening	6,60E-04	USEPA Soil Screening	1,07E+05	USEPA Soil Screening	5,12	USEPA Soil Screening	3,02E-02	USEPA Soil Screening	6,35E-06	USEPA Soil Screening	1,23E-08	Howard and Meylan (1997)
Fluorene	86-73-7	166,2	1,98E+00	USEPA Soil Screening	2,61E-03	USEPA Soil Screening	1,38E+04	USEPA Soil Screening	4,21	USEPA Soil Screening	3,63E-02	USEPA Soil Screening	7,88E-06	USEPA Soil Screening	8,42E-03	Howard and Meylan (1997)
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	193-39-5	276,3	2,20E-05	USEPA Soil Screening	6,56E-05	USEPA Soil Screening	3,47E+06	USEPA Soil Screening	6,65	USEPA Soil Screening	1,90E-02	USEPA Soil Screening	5,66E-06	USEPA Soil Screening	1,00E-10	Howard and Meylan (1997)
Phenanthrene	85-01-8	178,2	1,15E+00	Howard and Meylan (19	1,48E-03	Howard and Meylan (19	2,29E+04	ND	4,46	Howard and Meylan (19	5,17E-02	ND	5,90E-06	ND		
Pyrene	129-00-0	202,3	1,35E-01	USEPA Soil Screening	4,51E-04	USEPA Soil Screening	1,05E+05	USEPA Soil Screening	5,11	USEPA Soil Screening	2,72E-02	USEPA Soil Screening	7,24E-06	USEPA Soil Screening	2,45E-06	Howard and Meylan (1997)
<b>COHV</b>																
Carbon Tetrachloride	56-23-5	153,8	7,93E+02	USEPA Soil Screening	1,25E+00	USEPA Soil Screening	1,74E+02	USEPA Soil Screening	2,73	USEPA Soil Screening	7,80E-02	USEPA Soil Screening	8,80E-06	USEPA Soil Screening	1,15E+02	Howard and Meylan (1997)
Chloroform	67-66-3	119,4	7,92E+03	USEPA Soil Screening	1,50E-01	USEPA Soil Screening	3,98E+01	USEPA Soil Screening	1,92	USEPA Soil Screening	1,04E-01	USEPA Soil Screening	1,00E-05	USEPA Soil Screening	1,97E+02	Howard and Meylan (1997)
Dichloroethane (1,1)	75-34-3	99,0	5,06E+03	USEPA Soil Screening	2,30E-01	USEPA Soil Screening	3,16E+01	USEPA Soil Screening	1,79	USEPA Soil Screening	7,42E-02	USEPA Soil Screening	1,05E-05	USEPA Soil Screening	2,27E+02	Howard and Meylan (1997)
Dichloroethane (1,2) (1,2-DCA)	107-06-2	99,0	8,52E+03	USEPA Soil Screening	4,80E-02	USEPA RSLs	1,74E+01	USEPA Soil Screening	1,47	USEPA Soil Screening	1,04E-01	USEPA Soil Screening	9,90E-06	USEPA Soil Screening	7,89E+01	Howard and Meylan (1997)
Dichloroethylene (1,1)	75-35-4	96,9	2,25E+03	USEPA Soil Screening	1,07E+00	USEPA Soil Screening	5,89E+01	USEPA Soil Screening	2,13	USEPA Soil Screening	9,00E-02	USEPA Soil Screening	1,04E-05	USEPA Soil Screening	6,00E+02	Howard and Meylan (1997)
Dichloroethylene (cis 1,2)	156-59-2	96,9	3,50E+03	USEPA Soil Screening	1,67E-01	USEPA Soil Screening	3,55E+01	USEPA Soil Screening	1,86	USEPA Soil Screening	7,36E-02	USEPA Soil Screening	1,13E-05	USEPA Soil Screening	2,01E+02	Howard and Meylan (1997)
Dichloroethene (trans 1,2)	156-60-5	96,9	6,30E+03	USEPA Soil Screening	3,85E-01	USEPA Soil Screening	5,25E+01	USEPA Soil Screening	2,07	USEPA Soil Screening	7,07E-02	USEPA Soil Screening	1,19E-05	USEPA Soil Screening	3,31E+02	Howard and Meylan (1997)
Methylene chloride (dichloromethane)	75-09-2	84,9	1,30E+04	USEPA Soil Screening	8,98E-02	USEPA Soil Screening	1,17E+01	USEPA Soil Screening	1,25	USEPA Soil Screening	1,01E-01	USEPA Soil Screening	1,17E-05	USEPA Soil Screening	4,35E+02	Howard and Meylan (1997)
Tetrachloroethane (1,1,1,2)	79-34-5	167,9	2,97E+03	USEPA Soil Screening	1,41E-02	USEPA Soil Screening	9,33E+01	USEPA Soil Screening	2,39	USEPA Soil Screening	7,10E-02	USEPA Soil Screening	7,90E-06	USEPA Soil Screening	4,62E+00	Howard and Meylan (1997)
Tetrachloroethylene (PCE)	127-18-4	165,8	2,00E+02	USEPA Soil Screening	7,54E-01	USEPA Soil Screening	1,55E+02	USEPA Soil Screening	2,67	USEPA Soil Screening	7,20E-02	USEPA Soil Screening	8,20E-06	USEPA Soil Screening	1,86E+01	Howard and Meylan (1997)
Trichloroethane (1,1,1)	71-55-6	133,4	1,33E+03	USEPA Soil Screening	7,05E-01	USEPA Soil Screening	1,10E+02	USEPA Soil Screening	2,48	USEPA Soil Screening	7,80E-02	USEPA Soil Screening	8,80E-06	USEPA Soil Screening	1,24E+02	Howard and Meylan (1997)
Trichloroethane (1,1,2)	79-00-5	133,4	4,42E+03	USEPA Soil Screening	3,74E-02	USEPA Soil Screening	5,01E+01	USEPA Soil Screening	2,05	USEPA Soil Screening	7,80E-02	USEPA Soil Screening	8,80E-06	USEPA Soil Screening	2,30E+01	Howard and Meylan (1997)
Trichloroethylene (TCE)	79-01-6	131,4	1,10E+03	USEPA Soil Screening	4,22E-01	USEPA Soil Screening	1,66E+02	USEPA Soil Screening	2,71	USEPA Soil Screening	7,90E-02	USEPA Soil Screening	9,10E-06	USEPA Soil Screening	6,90E+01	Howard and Meylan (1997)
Vinyl Chloride	75-01-4	62,5	2,76E+03	USEPA Soil Screening	1,11E+00	USEPA Soil Screening	1,86E+01	USEPA Soil Screening	1,50	USEPA Soil Screening	1,06E-01	USEPA Soil Screening	1,23E-06	USEPA Soil Screening	2,98E+03	Howard and Meylan (1997)
Bromodichloromethane	75-27-4	164,0	6,74E+03	USEPA Soil Screening	1,60E-03	USEPA Soil Screening	3,18E+01	INERIS (USEPA 2011)	2,10	USEPA Soil Screening	2,98E-02	USEPA Soil Screening	1,06E-05	USEPA Soil Screening	5,00E+01	RAIS
Bromoform	75-25-2	252,7	3,10E+03	USEPA Soil Screening	2,19E-02	USEPA Soil Screening	8,71E+01	USEPA Soil Screening	2,35	USEPA Soil Screening	1,49E-02	USEPA Soil Screening	1,03E-05	USEPA Soil Screening	5,40E+00	RAIS
Dichloropropane (1,2)	78-87-5	1,13E+02	2,80E+03	USEPA Soil Screening	1,15E-01	USEPA Soil Screening	4,37E+01	USEPA Soil Screening	1,97	USEPA Soil Screening	7,82E-02	USEPA Soil Screening	8,73E-06	USEPA Soil Screening	5,33E+01	RAIS
Dichloropropene (1,3)	542-75-6	111,0	2,80E+03	USEPA Soil Screening	7,26E-01	USEPA Soil Screening	4,57E+01	USEPA Soil Screening	2,00	USEPA Soil Screening	6,26E-02	USEPA Soil Screening	1,00E-05	USEPA Soil Screening	3,40E+01	RAIS
<b>METAUX</b>																
Mercury (inorganic)	7439-97-6	200,6	6,00E-02	USEPA RSLs	4,67E-01	USEPA Soil Screening	ND	USEPA Soil Screening	ND	USEPA Soil Screening	3,07E-02	USEPA Soil Screening	6,30E-06	USEPA Soil Screening	1,30E-03	ND
Mercuric chloride	7487-94-7	271,52	7,4	MSDS from J.T.Baker	ND	NA	ND	NA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,00E+00	MSDS from J.T.Baker

## Footnotes:

ND = No Data

NA = Not Applicable (for physical-chemical properties. e.g. Henry's Law coefficient for a metal)

NA = Not Assessed (for toxicity parameters)

Baes, C.F., Sharp, R.D., Sjoreen, A.L., and Shor, R.W. 1984 A Review and Analysis of Parameters for Assessing Transport of Environmentally Released Radionuclides Through Agriculture. Oak Ridge National Lab Report ORNL-5786. September.

Howard and Meylan (1997) = Howard and Meylan, "Physical Properties of Organic Chemicals". If the reference is Howard and Meylan (1997) then the temperature for Henry's Law is 25 degrees C unless noted.

Howard et al. = "Handbook of Environmental Degradation Rates" by P.H. Howard, R.S. Boethling, W.F. Jarvis, W.M. Meylan and E.M. Michalenko. 1991 CRC Press LLC.

IRIS = USEPA's Integrated Risk Information System (date is the date the system was accessed)

PRGs = USEPA Region 9's Preliminary Remediation Table (now replaced with USEPA Regional Screening Levels (RSLs)).

Land Recycling Program web page (Pennsylvania): [http://www.dep.state.pa.us/physicalproperties/CPP\\_Search.htm](http://www.dep.state.pa.us/physicalproperties/CPP_Search.htm)

RSLs = USEPA's Regional Screening Levels (Created in 2009. Replaced USEPA Region 9's PRGs, USEPA Region 6's HHMSSLs, USEPA Region 3's RBCs.)

SCDM = USEPA's Superfund Chemical Data Matrix (<http://www.epa.gov/superfund/sites/hpl/hrsres/tools/scdm.htm>)

USEPA Soil Screening Guidance (1996) = May 1996. Soil Screening Guidance: Technical Background Document. Office of Solid Waste and Emergency Response, EPA/540/R-95/128.

TPHCWG (Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group). 1997. A Risk-Based Approach for the Management of Total Petroleum Hydrocarbons in Soil.

Howard, P.H. 1989. Handbook of Environmental Fate and Exposure Data For Organic Chemicals (Volumes 1-3). Lewis Publishers, Chelsea, Michigan.

Howard, P.H., and W.M. Meylan. 1997. Handbook of Physical Properties of Organic Chemicals, CRC Press, Boca Raton, FL.

GF: German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ).

RIVM (Dutch National Institute of Public Health and the Environment -- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu). 1991. Vermeire, T.G., M.E. Apeldoorn, J.C. de Fouw and P.J.C.M. Janssen, Voorstel tot humaan-toxicologische onderbouwing van C-(toetsings)waarden, RIVM-report number 725201005.

U.S. Environmental Protection Agency. 1987. Hazardous Waste Treatment, Storage and Disposal Facilities (TSDF) -- Air Emission Models. EPA/450/3-87/026.

U.S. Environmental Protection Agency. 1992b. Supplemental Guidance to RAGS: Calculating the Concentration Term. Intermittent Bulletin. Volume 1, Number 1, Office of Emergency and Remedial Response, PB 92-963373.

U.S. Environmental Protection Agency. 1995. Health Effects Assessment Summary Tables (HEAST): Annual Update, FY 1994. Environmental Criteria Assessment Office, Office of Health and Environmental Assessment, Office of Research and Development, Cincinnati, OH.

U.S. Environmental Protection Agency. May 1996. Soil Screening Guidance: Technical Background Document. Office of Solid Waste and Emergency Response, EPA/540/R-95/128.

U.S. Environmental Protection Agency. 1987. Hazardous Waste Treatment, Storage and Disposal Facilities (TSDF) -- Air Emission Models. EPA/450/3-87/026.

U.S. Environmental Protection Agency. 1990. Basics of Pump-and-Treat Ground-Water Remediation Technology. Office of Research and Development, EPA-600/8-90/003.

## Propriétés toxicologiques

Les informations suivantes ont été recherchées :

- L'identification du potentiel dangereux des substances : effets toxiques chroniques, effets cancérigènes,
- L'évaluation de la relation dose-effet qui a pour but de définir une relation quantitative entre la dose ou concentration administrée ou absorbée et l'incidence de l'effet délétère. On recherche les Valeurs Toxiques de Référence (VTR) :
  - Pour les substances non cancérigènes, les effets néfastes apparaissent à partir d'une certaine concentration d'exposition. On recherche les valeurs des doses ou concentrations de référence (VTR orale et VTR inhalation), qui correspondent à des niveaux d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes pour l'homme,
  - Pour les substances cancérigènes, il n'y a pas de niveau d'exposition sans risque, il y a ainsi danger dès la première dose d'exposition. On recherchera les valeurs des Excès de Risque Unitaire (ERU), qui font la relation entre le niveau d'exposition et le risque de développer l'effet cancérigène.

Pour chaque substance, le choix des VTR retenues pour les calculs de risque est basé sur une démarche proposée par la note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux « modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués ».

Les valeurs sont sélectionnées à partir des bases de données et selon l'ordre de priorité suivant :

- La valeur construite ou choisie par l'ANSES est retenue en priorité, quelle que soit sa date de parution/révision,
- A défaut, la valeur proposée par une expertise nationale est retenue, si elle a été réalisée après la parution de la dernière VTR parmi les autres bases de données :
  - Les valeurs sélectionnées par l'INERIS sur le portail des substances chimiques sont prises en compte (<https://substances.ineris.fr/fr/> et document « Bilan des choix de VTR disponibles sur le portail des substances chimiques de l'INERIS - 2018 (DRC-17-163632-11568A »),
  - Les valeurs sélectionnées par l'INERIS pour les études sur les établissements sensibles ne sont pas considérées dans ce projet au regard de l'usage du site différent d'un établissement de type scolaire (« Mise à jour des choix de VTR dans le cadre de diagnostics de sols dans les établissements accueillant des enfants et des adolescents - 2017 (INERIS-DRC-18-173500-10929A.) »,
  - Les valeurs affichées comme étant issues d'un choix approfondi de l'INERIS dans le document sur les établissements sensibles sont prises en compte, même si ce choix ne figure pas sur le Portail des substances chimiques.
- Dans le cas où aucune expertise collective nationale n'a été réalisée après la parution de la dernière VTR, la VTR la plus récente recensée par l'US-EPA, l'ATSDR et l'OMS est retenue,
- A défaut de valeur recensée par les bases de données précédentes, la valeur la plus récente recensée par Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA est retenue.
- Les VTR provisoires ne sont pas sélectionnées. Les VTR issues d'une dérivation voie à voie ne sont pas retenues.

L'ensemble des informations acquises en termes de toxicité des substances et les VTR sélectionnées est présenté dans le tableau suivant, les VTR sélectionnées sont reprises et indiquées dans les feuilles de calcul de risques.

**PROPRIETES TOXICOLOGIQUES DES SUBSTANCES**

SUBSTANCE	n° CAS	SOURCE	INHALATION						
			effets sans seuils (CANCÉRIGÈNES)			effets avec seuils (NON CANCÉRIGÈNES)			
			VTR inhalation_cancéro (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	année révision ou construction	organe ou effet critique	facteur d'incertitude	VTR inhalation_non cancéro (mg/m <sup>3</sup> )	année révision ou construction	organe ou effet critique
<b>COUPES HYDROCARBURES ALIPHATIQUES</b>									
C5-C6 aliphatiques	nd	RIVM	nd			100	18,4	1999	neurotoxicité
		TPHCWG	nd				18,4	1997	neurotoxicité
C6-C8 aliphatiques	nd	RIVM	nd			100	18,4	1999	systemes hépatique et hématologique
		TPHCWG	nd				18,4	1997	neurotoxicité
C8-C10 aliphatiques	nd	RIVM	nd			5000	1	1999	systemes hépatique et hématologique
		TPHCWG	nd				1	1997	développement et reproduction
C10-C12 aliphatiques	nd	RIVM	nd				1	1999	systemes hépatique et hématologique
		TPHCWG	nd				1	1997	développement et reproduction
C12-C16 aliphatiques	nd	RIVM	nd				1	1999	systemes hépatique et hématologique
		TPHCWG	nd				1	1997	
C16-C21 aliphatiques	nd	RIVM	nd				nd	1999	système hépatique
		TPHCWG	nd				nd	1997	
C21-C35 aliphatiques	nd	RIVM	nd				nd	1999	système hépatique
		TPHCWG	nd				nd	1997	
<b>COUPES HYDROCARBURES AROMATIQUES</b>									
C5-C7 aromatiques	nd	RIVM	nd			1000	0,4	1999	systemes hépatique et rénal
		TPHCWG	nd				nd	1997	
C7-C8 aromatiques	nd	RIVM	nd			1000	0,4	1999	systemes hépatique et rénal
		TPHCWG	nd				0,4	1997	système hépatique
C8-C10 aromatiques	nd	RIVM	nd			3000	0,2	1999	systemes hépatique et rénal
		TPHCWG	nd				0,2	1997	développement
C10-C12 aromatiques	nd	RIVM	nd			3000	0,2	1999	systemes hépatique et rénal
		TPHCWG	nd				0,2	1997	développement
C12-C16 aromatiques	nd	RIVM	nd			3000	0,2	1999	systemes hépatique et rénal
		TPHCWG	nd				0,2	1997	développement
C16-C21 aromatiques	nd	RIVM	nd				nd	1999	système rénal
		TPHCWG	nd				nd	1997	
C21-C35 aromatiques	nd	RIVM	nd				nd	1999	système rénal
		TPHCWG	nd				nd	1997	
<b>BTEX</b>									
benzène	71-43-2	ANSES	2,60E-02	2013	leucémie		1,00E-02	2008	
		INERIS	pas de VTR retenue au profit de la valeur réglementaire dans l'air (1) 0,026 (2)	2016		10	2E-03 (1) 9,8E-03 (2)	2016	système immunologique
		US EPA	2,2E-03 à 7,8E-03	2000	leucémie	300	3,00E-02	2003	système immunologique (lymphocytes)
		ATSDR	nd			10	9,80E-03	2007	système immunologique
		OMS	6,00E-03	2010	leucémie		nd		
		Santé Canada	3,30E-03	2010	hématotoxicité haematopoietic system		nd		
		RIVM	5,00E-03	2001	leucémie	200	3,00E-03	2014	Hematologic system, nervous system
toluène	108-88-3	ANSES	nd	2017	pas d'effet cancérigène	5	19	2017	effets neurologiques (troubles de la vision des
		INERIS	nd			10	20 (1) 3 (2)	2018(1), 2011 (2)	effets neurologiques (troubles de la vision des
		US EPA	nd			10	5	2005	effets neurologiques
		ATSDR	nd			10	0,383	2017	effets neurologiques
		OMS	nd			300	0,26 (hebdomadaire)	2000	effets neurologiques
		Santé Canada	nd			10	3,75	1996	systeme neurologique, voies respiratoires
		RIVM	nd			300	0,4	2001	systeme nerveux central
OEHHA	nd			100	0,3	2000	systemes nerveux, respiratoire		
ethylbenzene	100-41-4	ANSES	pas de VTR retenue	2016	Pas de mecanisme génotoxique, potentiel cancérigène suspecté	75	1,5	2016	effet ototoxiques
		INERIS	pas de VTR retenue (1)	2017	cf. ANSES		1,5 (1)	2017	effet ototoxiques
		US EPA	nd			300	1	1991	développement
		ATSDR	nd			300	0,26	2010	système rénal
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd			90	1	2010	hépatotoxique, rein, rate
		RIVM	nd			100	0,77	2001	systemes rénal et hépatique
OEHHA	2,50E-03	2007	système rénal	30	2	2008	développement, rein, foie, système endocrinale		
xylènes (mélange d'isomères)	1330-20-7	ANSES	nd				0,2	2018	système neurologique
		INERIS	nd			1000	0,2 (1)	2018	développement
		US EPA	nd			300	0,1	2003	Systeme nerveux (Impaired)
		ATSDR	nd			300	0,2	2007	système neurologique
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd			1000	0,18 (p)	2010	développement
		RIVM	nd			1000	0,87	2001	développement
OEHHA	nd			30	0,7	2003	systemes nerveux, respiratoire, vision		

SUBSTANCE	n° CAS	SOURCE	effets sans seuils (CANCÉRIGÈNES)			effets avec seuils (NON CANCÉRIGÈNES)			
			VTR inhalation_cancéro (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	année révision ou construction	organe ou effet critique	facteur d'incertitude	VTR inhalation_non cancéro (mg/m <sup>3</sup> )	année révision ou construction	organe ou effet critique
<b>HAP</b>									
naphtalène	91-20-3	ANSES	0,0056	2013	système olfactif (neuroblastomes de l'épithélium olfactif)	250	0,037	2013	systèmes respiratoire et olfactif (lésions de l'épithélium respiratoire et olfactif)
		INERIS	0,0056 (2)	2013	système olfactif (neuroblastomes de l'épithélium)		0,037 (2)	2013	systèmes respiratoire et olfactif (lésions de l'épithélium respiratoire et Nasal effects: hyperplasia e
		US EPA	nd			3000	0,003	1998	
		ATSDR	nd			300	0,0037	2005	Nasal effects
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	nd				nd		
OEHHA	0,034	2009	Systeme nasal (augmentation de l'incidence des adénomes de l'épithélium nasal)	1000	0,009	2000	Système respiratoire : lésio		
<b>COHV</b>									
1,1 - dichloroéthane	75-34-3	ANSES	nd				nd		
		INERIS	nd				nd		
		US EPA	nd				nd		
		ATSDR	nd				nd		
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	nd				nd		
OEHHA	1,60E-03	2009	glandes mammaires		nd				
1,2 - dichloroéthane	107-06-2	ANSES	3,40E-03	2009	Augmentation des incidences des		nd		
		INERIS	nd				nd		
		US EPA	2,60E-02	1991	systeme circulatoire	90	2,47	2001	système hépatique
		ATSDR	nd				nd		
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	2,10E-03 (p)	2001	systeme circulatoire		nd		
OEHHA	2,10E-02	2009	systeme circulatoire		0,4	2000	système hépatique		
1,1 - dichloroéthylène	75-35-4	ANSES	nd				nd		
		INERIS	nd				nd		
		US EPA	nd			30	0,2	2002	système hépatique
		ATSDR	nd				nd		
		OMS	nd			30	0,2	2003	système hépatique
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	nd				nd		
OEHHA	nd				0,07	2000	système hépatique		
Cis-1,2-dichloroéthylène	156-59-2	ANSES	nd				nd		
		INERIS	nd				0,06 (1)	2017	
		US EPA	nd				nd		
		ATSDR	nd				nd		
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	nd			3000	0,06	2008	
OEHHA	nd				nd				
Trans-1,2-dichloroéthylène	156-60-5	ANSES	nd				nd		
		INERIS	nd				nd		
		US EPA	nd				nd		
		ATSDR	nd				nd		
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	nd			3000	0,06	2008	systemes hepatique et pulmonaire
OEHHA	nd				nd				
dichlorométhane (chlorure de méthylène)	75-09-2	ANSES	nd				nd		
		INERIS	1,00E-03 (1,2)	2017 (1), sept. 2011 (2)			0,4 (1) 1,1 (2)	2017 (1) sept. 2011 (2)	
		US EPA	1,00E-05	nov. 2011	système hépatique	30	0,6	nov. 2011	système hépatique
		ATSDR	nd			30	1,1	2000	système hépatique
		OMS	nd			non disponible	3	2000	
		Santé Canada	2,27E-05	2010	systeme pulmonaire		nd		
		RIVM	nd			10	3	2000	CNS, increase in blood COHh levels
OEHHA	0,001	2009	systeme pulmonaire	100	0,4	2002	systemes cardiovasculaire et nerveux		
1,2 - dichloropropane	78-87-5	ANSES	nd				nd		
		INERIS	nd				nd		
		US EPA	nd			300	0,004	1991	cavité nasale
		ATSDR	nd				nd		
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	nd				nd		
OEHHA	0,01	1999			nd				

SUBSTANCE	n° CAS	SOURCE	effets sans seuils (CANCÉRIGÈNES)			effets avec seuils (NON CANCÉRIGÈNES)			
			VTR inhalation_cancéro (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	année révision ou construction	organe ou effet critique	facteur d'incertitude	VTR inhalation_non cancéro (mg/m <sup>3</sup> )	année révision ou construction	organe ou effet critique
1,3 - dichloropropène	542-75-6	ANSES	nd				nd		
		INERIS	nd				nd		
		US EPA	4,00E-03	2000	systeme pulmonaire	30	0,02	2000	systeme respiratoire (cavité nasale)
		ATSDR	nd			30	0,03	2008	systeme respiratoire (cavité nasale)
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	nd				nd		
OEHHA	0,016	1999				nd			
tétrachlorométhane (tétrachlorure de carbone)	56-23-5	ANSES	pas de VTR retenue	2017	La VTR a seuil est fondée sur des effets critiques précurseurs	25	0,11	2017	systeme hépatique
		INERIS	0,042 (1)	2017			0,034 (1,2)	2018	cytotoxicité hépatique
		US EPA	6,00E-03	2010	systeme endocrinien	100	0,1	2010	systeme hépatique (Fatty changes in the liver)
		ATSDR	nd			30	0,18	2005	systeme hépatique
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	nd			100	0,06	2001	systeme hépatique
OEHHA	4,20E-02	2000	systeme hépatique	300	0,04	2000	systeme hépatique, développement		
1,1,1 - trichloroéthane	71-55-6	ANSES	nd				nd		
		INERIS	nd			100	1 (1,2)	2014	systeme nerveux
		US EPA	nd			100	5	2007	systeme hépatique
		ATSDR	nd				nd		
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	nd				nd		
OEHHA	nd			1000	1	2000	systeme nerveux		
tétrachloroéthylène	127-18-4	ANSES	2,60E-04	2018		30	0,4	2018	vision
		INERIS	2,6E-04 (2)	2013	systeme hépatique		0,2 (2)	2013	systeme neurologique
		US EPA	2,60E-04	2012	systeme hépatique	1000	4,00E-02	2012	systeme neurologique et oculaire
		ATSDR	nd			300	4,14E-02 (draft)	2014	systeme neurologique
		OMS	nd			100	0,2	2006	systeme neurologique
		Santé Canada	nd			1000	0,36	2010	systemes neurologique, hépatique, pulmonaire
		RIVM	nd			100	0,25	2001	systeme rénal
OEHHA	6,10E-03	2016				3,50E-02	1991	systemes hépatique et rénal	
trichloroéthylène	79-01-6	ANSES	1,00E-03	2018	systeme rénal	75	3,2	2018	systeme rénal
		INERIS	4,30E-04 (2)	2014	reproduction	100	0,6 (2)	2014	systemes nerveux, oculaire
		US EPA	4,10E-03	2011	systemes hépatique et rénal	10 à 100	2,00E-03	2011	developpement et
		ATSDR	nd			10 à 100	2,20E-03 (draft)	2014	systeme immunitaire développement,
		OMS	4,30E-04	2010	reproduction, neumon		nd		immunologie
		Santé Canada	6,10E-04	2010	reproduction		nd		
		RIVM	nd			1000	0,2 (p)	2001	systemes hépatique, rénal, nerveux
OEHHA	2,00E-03	2009	systeme hépatique	100	0,6	2003	systemes nerveux, oculaire		
trichlorométhane (chloroforme)	67-66-3	ANSES	pas de VTR retenue	2017	La VTR a seuil est fondée sur des effets critiques précurseurs du cancer => effets	100	0,063	2008	systeme rénal (prolifération cellulaire dans les tubes rénaux proximaux)
		INERIS	0,023 (1)	2017	systeme hépatique	100	0,063 (1)	2017	systeme rénal (prolifération cellulaire)
		US EPA	0,023	2001	systeme hépatique		nd		
		ATSDR	nd			100	0,1	1997	systeme hépatique
		OMS	nd	2003		25	0,14	2003	systeme hépatique
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	nd			1000	0,1	2001	systeme hépatique
OEHHA	5,30E-03	2009	systeme rénal	300	0,3	2000	systemes hépatique, rénal, développement		
chlorure de vinyle	75-01-4	ANSES	3,80E-03	2012	systeme hépatique		nd		
		INERIS	3,8E-03 (1)	2017	systeme hépatique		0,056 (1)	2017	
		US EPA	8,8E-03 vie entière 4,4E-3 vie adulte	2000	systeme hépatique	30	0,1	2000	systeme hépatique
		ATSDR	nd				nd		
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	2,78E-02	2001	systeme hépatique		nd		
OEHHA	7,80E-02	2009	systeme pulmonaire		nd				
hexachlorobutadiène	87-68-3	ANSES	nd				nd		
		INERIS	nd				nd		
		US EPA	2,20E-02	1991	systeme rénal		nd		
		ATSDR	nd				nd		
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	nd				nd		
OEHHA	nd				nd				
bromoforme	75-25-2	ANSES	nd				nd		
		INERIS	0,001 (1)	2017			nd		
		US EPA	0,0011	1991	systeme intestinal		nd		
		ATSDR	nd				nd		
		OMS	nd				nd		
		Santé Canada	nd				nd		
		RIVM	nd				nd		
OEHHA	nd				nd				

SUBSTANCE	n° CAS	SOURCE	effets sans seuils (CANCÉRIGÈNES)			effets avec seuils (NON CANCÉRIGÈNES)			
			VTR inhalation_cancéro (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	année révision ou construction	organe ou effet critique	facteur d'incertitude	VTR inhalation_non cancéro (mg/m <sup>3</sup> )	année révision ou construction	organe ou effet critique
<b>METAUX</b>									
mercure élémentaire	7439-97-6	ANSES	nd				nd		
		INERIS	nd			300	3E-05 (1,2)	2017 (1) 2014 (2)	Nervous system, kidney, development
		US EPA	nd			30	3,00E-04	1995	Hand tremor; increases in memory disturbances;
		ATSDR	nd			30	2,00E-04	1999	neurologique
		OMS	nd			30	2,00E-04	2003	neurologique
		santé canada	nd				nd		
		RIVM	nd			30	2,00E-04	2001	neurologique
OEHHA	nd			300	3,00E-05	2008	Nervous system, kidney, development		
chlorure mercurique / mercure inorganique	7487-94-7	ANSES	nd				nd		
		INERIS	nd				nd		
		US EPA	nd				nd		
		ATSDR	nd				nd		
		OMS	nd			30	2,00E-04	2003	neurologique
		Santé canada	nd				nd		
		RIVM	nd				nd		
OEHHA	nd			300	3,00E-05	2008	Nervous system, kidney, development		

#### LEGENDE

nd	Valeur non déterminée (ou non étudiée)
0,6	valeur sélectionnée par la méthode spécifiée dans la Note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 et la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017
0,001 (p)	Valeur provisoire
Bases de données INERIS	(1) Mise à jour des choix de VTR dans le cadre de diagnostics de sols dans les établissements accueillant des enfants et des adolescents - 2018 (INERIS-DRC-18-173500-10929A.) (2) Bilan des choix de VTR disponibles sur le portail des substances chimiques de l'INERIS - 2018 (INERIS-DRC-17-163632-11568A) et/ou valeur précisée dans le document (1) dans la colonne "choix approfondi de l'INERIS"

## Annexe 4-2 Schéma conceptuel avant mesures de gestion

# SCHEMA CONCEPTUEL SANS MESURES DE GESTION

O - N

E - S

Hors-site

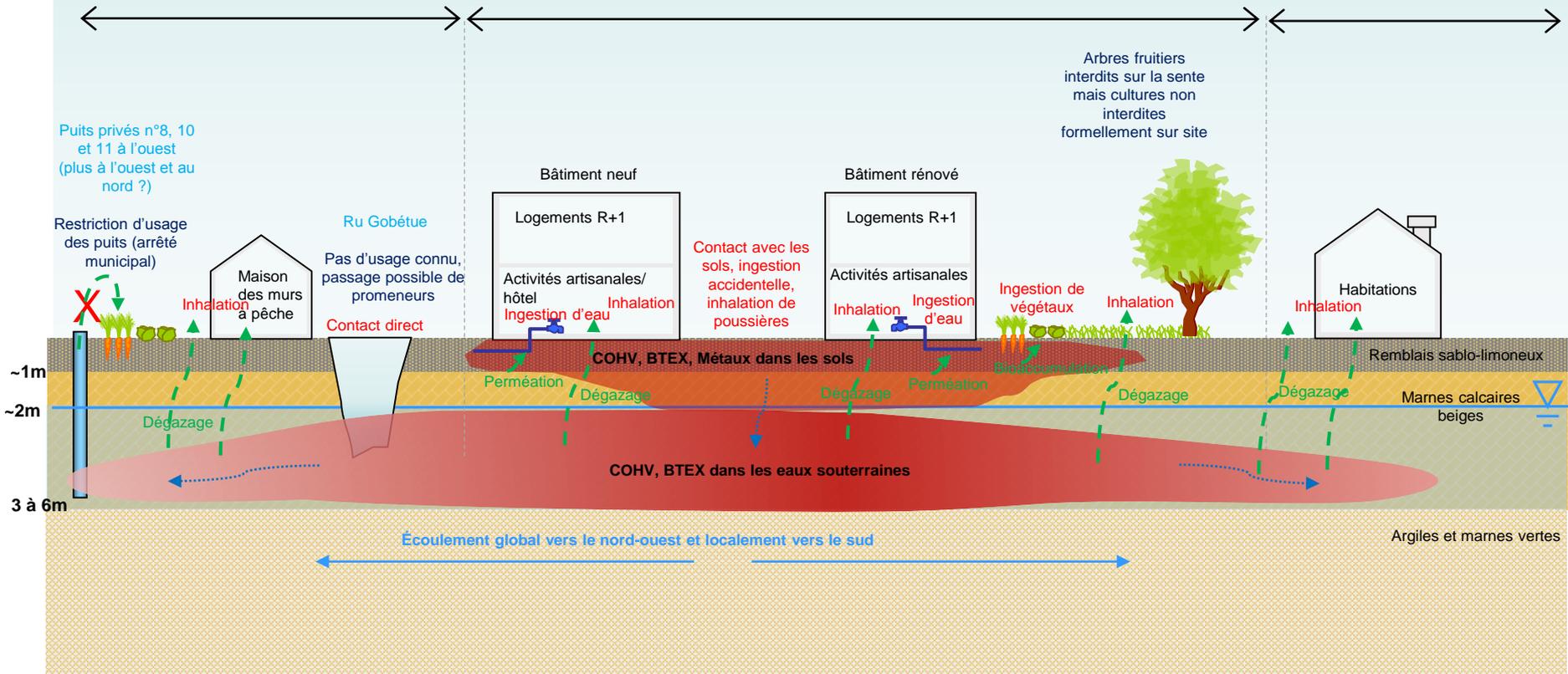
Friches, jardins ouvriers, habitat informel et maison « des murs à pêche », ru Gobétue

Site étudié : emprise usine EIF

Hors-site

Friches et habitations à l'est, habitations au sud

Usage futur: activités et logements, sente végétalisée



Voie de transfert

Migration dans la nappe

Voie d'exposition

Schéma conceptuel sans mesures de gestion

Annexe 4 – Figure 2

## **Annexe 4-3 Schéma conceptuel prédictif après mesures de gestion**

# SCHEMA CONCEPTUEL PREDICTIF APRES MESURES DE GESTION

O - N

E - S

Hors-site

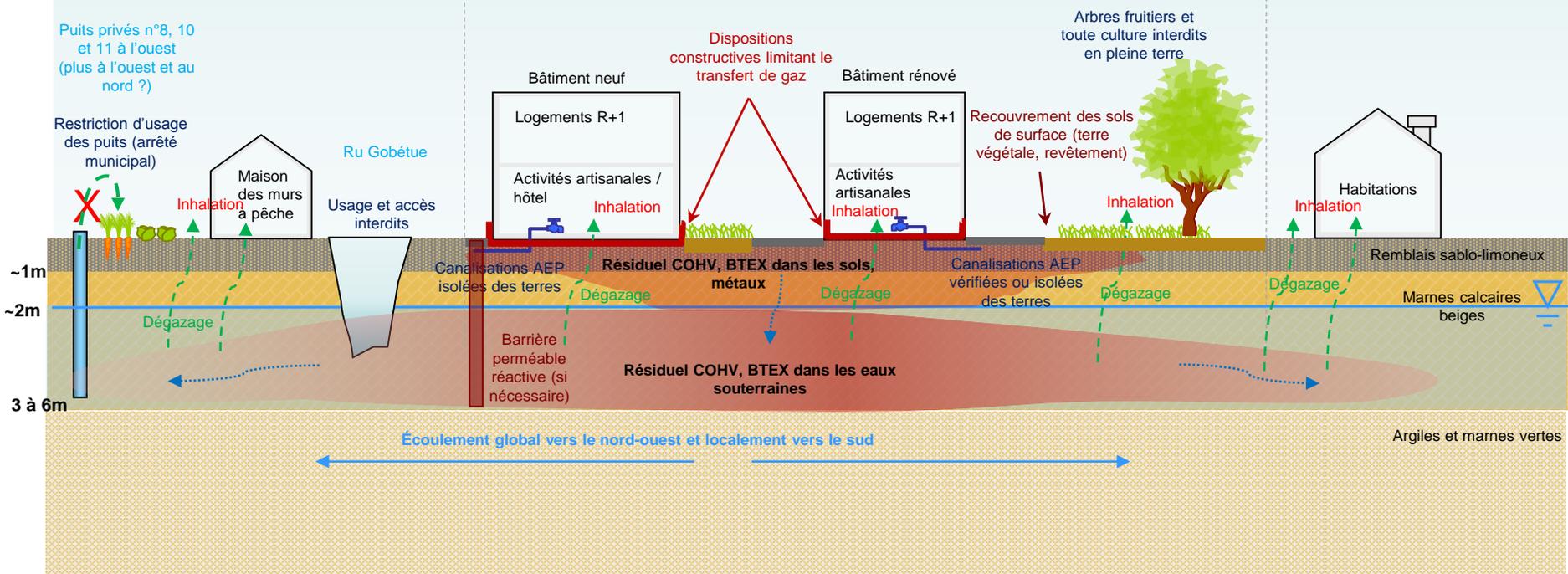
Friches, jardins ouvriers, habitat informel et maison « des murs à pêche », ru Gobétue

Site étudié : emprise usine EIF

Hors-site

Friches et habitations à l'est, habitations au sud

Usage futur: activités et logements, sente végétalisée



Voie de transfert

Migration dans la nappe

Voie d'exposition

Schéma conceptuel prédictif après mesures de gestion

Annexe 4 – Figure 3

## Annexe 5. Bilan coûts-avantages

## **Annexe 5-1 Présélection des techniques de dépollution envisageables**

Famille	Code norme	Technique proposée	Description	Technique envisageable	Technique non adaptée	Commentaire
<b>ZONE NON SATURÉE</b>						
extraction physique de la pollution	C321a	Excavation	excavation	X		Les pollutions concentrées seront accessibles après démolition des bâtiments (hors limites techniques)
	C321b	Tri granulométrique	Criblage ou autre méthode de séparation des particules de différente taille. Collecte des particules fines qui contiennent généralement la plus grande partie de la pollution.		X	Faible proportion d'éléments grossiers triables potentiellement non impactés
	C321c	lavage à l'eau des terres excavées	Lavage à l'eau des terres excavées pour extraction des fines ou des polluants solubles, avec tri granulométrique		X	Faible proportion d'éléments séparables par lavage potentiellement non impactés
Traitement hors site (C321a)	C321a	Biocentre	Excavation et envoi en centre de traitement biologique	X		Adapté pour les BTEX et les gammes de concentrations en COHV rencontrées
	C321a	Décharge	Excavation et envoi en centre de stockage	X		Adapté pour les BTEX et les gammes de concentrations en COHV rencontrées
	C321a	Autres filières hors site pour polluants organiques	Incinération, lavage, etc.		X	Non rentable pour ces composés traitables par des filières classiques
	C321a	Autres filières hors site pour polluants inorganiques	Stabilisation avant stockage en K1		X	Non rentable pour ces composés traitables par des filières classiques
Traitement sur site (C320)	C325a	Bioréacteur	Mélange des terres à de l'eau et traitement biologique de la boue polluée dans un réacteur adapté		X	Complexe (gestion de boue) et non rentable pour ces composés traitables par des filières classiques
	C325d	Landfarming	Excavation des terres, tri, traitement des terres impactées par étalement sur le sol à l'air libre (faible épaisseur) et travail mécanique, réutilisation en remblais.	X		Effet sur les COHV par dégazage à travers le passage de la machine ROTALIS® (outil de brassage avec unité d'aspiration des gaz attelé à un tracteur TP) par couches successives en place ou après excavation (possible sous chapeau)
	C325b	Traitement biologique aérobie sur site	Excavation des terres, tri, traitement des terres impactées en biopile ventilée ou brassée, réutilisation en remblais.	X		Effet sur les COHV par dégazage
	C350	Brassage mécanique confiné	Excavation des terres, brassage en milieu confiné avec collecte et traitement des gaz, réutilisation en remblais	X		Correspond au procédé VOLATILIS® Une adaptation est le procédé MECALIS®, qui correspond à un équipement permettant le brassage des terres, avec collecte et traitement des gaz
	C342b	Désorption thermique sur site (atelier de désorption)	Passage des terres sur un atelier de désorption thermique mis en place sur site	X		
	C342b	Désorption thermique sur site (en tertre)	Chauffage du terre par procédé adapté à la température à atteindre (par conductivité, courant électrique, injection de vapeur), et récupération des gaz	X		
	C322b	Inertage (stabilisation légère voie semi humide)	Passage de la machine ROTALIS® avec épandeur de réactifs pour modifier la forme chimique des polluants et les rendre non mobilisables, puis réutilisation en remblais compactable		X	Préférentiellement réservé à des polluants non facilement dégradables ou extractibles (métaux)
	C322b	Inertage (stabilisation voie humide)	Excavation, stabilisation sur site par mélange avec réactif (ciment) pour modifier la forme chimique des polluants et les rendre non mobilisables, puis réutilisation en remblais liquide durcissable		X	Préférentiellement réservé à des polluants non facilement dégradables ou extractibles (métaux)
Traitement In situ (C310)	C311a	Venting / bioventing	Aspiration des gaz dans les sols favorisant la biodégradation des HC par oxygénation des milieux, et la volatilisation des composés volatils	X		
	C313a	Lavage de la zone non saturée	Injection d'eau + réactif (acide/base/surfactant/tensio-actif/alcool) dans ZNS, avec récupération en nappe et traitement de l'effluent chargé		X	Non adapté à la ZS hétérogène et peu perméable
	C313b	Oxydation chimique in situ	Injection d'oxydant en solution dans la ZNS, par puits ou pointe perdue		X	Très onéreux pour les volumes de sol importants à traiter, difficultés techniques liées à l'hétérogénéité et à la faible perméabilité de la ZNS
	C314a	Thermique in situ ERH	Pose d'électrodes et passage d'un courant électrique. Chauffage par résistivité du sol, couplé en venting		X	
	C314a	Thermique in situ Conduction	Pose de résistances chauffantes, couplé au venting		X	Surconsommation d'énergie prévisible étant donné la proximité de la nappe (forte humidité du milieu souterrain)
	C314a	Thermique in situ Vapeur	Chauffage par injection vapeur		X	
	C312d	Inertage (stabilisation en place - soil mixing)	Injection/mélange de réactif (ciment) dans le sol pour modifier la forme chimique des polluants et les rendre non mobilisables.		X	Préférentiellement réservé à des polluants non facilement dégradables ou extractibles (métaux)
	C313c	Réduction in situ	Mélange de réactif (Fer zérovalent) par soil mixing dans le sol pour induire la réduction chimique des polluants.		X	Incompatible avec le réaménagement du site (perte de portance des terrains) Non adaptée aux BTEX
Confinement	C312b	Confinement in situ	Mise en place d'une paroi étanche autour de la zone polluée pour empêcher le déplacement de la pollution		X	Incompatible avec le projet de réaménagement du site
	C312a	Confinement sur site	Excavation des terres et dépôt dans une zone contrôlée avec dispositif de recouvrement/confinement plus ou moins sophistiqué		X	Incompatible avec le projet de réaménagement du site
<b>EAU SOUTERRAINE</b>						
Traitement hors site	C311d + élimination hors site	pompage / élimination	pompage de l'eau, transport et élimination en filière adaptée		X	Très onéreux pour des pollutions dissoutes
Traitement in situ (C310)	C311d	Pompage / traitement	Pompage de l'eau, traitement par dispositif adapté en surface		X	Traitement de très longue durée (plusieurs dizaines d'années), incompatible avec les enjeux de gestion du site.
	C311e	Pompage et écrémage	Création d'un rabattement par pompage de l'eau, écrémage du flottant concentré en niveau du puits, élimination du flottant, traitement d'eau par dispositif adapté en surface si nécessaire		X	Absence de flottant sur site
	C311b	ETP (extraction multi-phase)	Aspiration à faible débit des fluides (eau, flottant, gaz) par canne placée dans un puits fermé sous le niveau statique de la nappe.	X		
	C311c / C311a	Sparging / venting	Insufflation d'air en profondeur dans aquifère (sparging) + récupération des gaz par venting dans ZNS		X	Trop faible perméabilité et épaisseur de la ZS, inadaptée au bullage
	C315c	Bionappe aérobie	Oxygénation de la nappe (par injection d'eau oxygénée ou diffuseur d'oxygène, etc.) pour activer la dégradation aérobie des polluants		X	Les COHV, principaux polluants dissouts, ne sont pas traitables par voie biologique aérobie
	C315a	Bionappe anaérobie	Injection de matière organique sous forme liquide pour passage en anaérobie et activation de la bio anaérobie	X		
	C313a	Lavage de la zone saturée	Injection d'eau + réactif (acide/base/surfactant/tensio-actif/alcool) dans dispositif de pompage/traitement/réinjection		X	Complexe (gestion des flux d'eau et de produits chimiques) et non rentable pour les polluants du site, qui sont relativement mobilisables par des méthodes plus
	C313b	Oxydation in situ	Injection d'oxydant chimique en phase aqueuse pour dégradation chimique des composés		X	Très coûteux pour des volumes impactés importants
	C313c	Réduction in situ	Réduction chimique des composés au contact des particules de fer injectées (COHV, CrVI) ou de de solutions réductrices (CrVI)	X		testé avec efficacité pour le site
	C316a	Barrière réactive	Mise en place d'une barrière physique avec portes de traitement par réduction (fer zérovalent), ou par filtration CA		X	Adapté pour le confinement de la pollution dissoute, mais ne permet pas de traiter la source
/	Atténuation naturelle contrôlée	Surveillance de l'atténuation naturelle (dégradation, dilution) de la pollution			X	Durée incompatible avec le projet de réaménagement du site
Confinement	C312c	Confinement hydraulique	Modification des écoulements par pompage de manière à empêcher la propagation de la pollution		X	Mesure conservatoire sans traitement de la pollution, incompatible avec les enjeux de gestion du site
	C312b	Confinement physique	Mise en place d'une paroi étanche autour de la zone polluée pour empêcher le déplacement de la pollution		X	Mesure conservatoire sans traitement de la pollution, incompatible avec les enjeux de gestion du site, non adapté à une zone bâtie

## Annexe 5-2 Emprise des travaux de dépollution

Ouvrage	Prof. (m)	BTEX totaux	Ouvrage	Prof. (m)	BTEX totaux	Ouvrage	Prof. (m)	BTEX totaux
S1	1m	0,18	T11	2	<sq	T22	0,8	<sq
S2	1m	0,13		3	1,2		1,8	172,8
S2	3m	<0,25		4	1,8		0,8	<sq
S7	1m	<0,25	T12	0,5	2,7	T23	1,2	0,55
S8	2m	<0,25		2	<sq		2,5	<sq
S8	3m	0,15	T13	2	<sq	T24	3,2	<sq
S9	2m	364		3	<sq		0,8	1,38
S10	2m	6100	T14	2	<sq	T25	1,4	<sq
S11	2m	0,6		4	<sq		0,8	1,03
S12	1m	<0,25	T15	0,5	0,14	T26	1,8	75
S13	0,5m	0,07		2	<sq		2,8	257,2
S14	1m	<0,25	T29	0,5	7,2	T27	3,5	389,9
S15	2m	<0,25		2	0,47		4,5	414
S16	1m	<0,25	T30	3	<sq	T28	0,5	0,89
S17	2m	<0,25		1	1,6		1,8	0,2
S18	1m	80,3	T31	3	4,6	T29	2,8	1,57
S18	2m	191		1	24		3,8	1,216
S19	2m	0,15	T32	3	109,2	T30	0,5	114,9
S20	0,5m	187,4		4	92		1,5	4,84
S20	2m	13,64	T35	0,5	<sq	T31	0,8	<sq
S20	3m	8,94		2	<sq		1,2	<sq
S21	1m	<0,25	T36	4	<sq	T32	2,8	145,6
S22	1m	<0,25		1	<sq		3,2	616
SR23	0,0-0,1m	<0,25	T37	3	<sq	T33	4,8	72,99
SR24	0,4-0,5m	<0,25		0,5	<sq		0,3	<sq
SR25	0,1-0,3m	<0,25	T16	2	<sq	T34	1,3	6,56
SR26	0,1-0,3m	<0,25		3	<sq		2,8	1257
T1	0,5	<sq	T17	0,4	11,11	T35	3,5	25,6
T2	2	<sq		1,8	98		0,5	<sq
T2	0,5	<sq	T19	2,3	28,74	T36	1,8	206,1
T2	1 m	<sq		3,3	97,17		2,8	322
T3	0,5	<sq	T20	0,5	110,54	T37	0,2	<sq
T3	2	<sq		1,8	348		1,8	<sq
T5	0,5	<sq	T21	2,3	132	T38	2,5	1328
T5	2	<sq		3,35	1,91		3,2	8980
T6	0,5	<sq	T18	0,5	1500,55	T39	0,5	<sq
T6	2	<sq		1,4	815,1		1,4	815,1
T7	0,5	<sq	T22	2,3	74,8	T40	2,3	74,8
T7	2	<sq		3,5	57,5		3,5	57,5
T7	3	<sq	T23	0,5	6,77	T41	0,5	6,77
T8	0,5	0,31		1,2	<sq		1,2	<sq
T8	2	0,12	T24	2,8	<sq	T42	2,8	<sq
T8	3	<sq		3,4	<sq		3,4	<sq
T10	0,5	<sq	T25	0,2	<sq	T43	0,2	<sq
T10	2	<sq		1,8	246		1,8	246
T10	4	<sq	2,2	75	2,2	75		
			3,2	20,69	3,2	20,69		





0 10 20 m

- ⊗ Sondage (SUEZ fév 2018)
- Sondage (BURGEAP fév 2018)
- Sondage (SUEZ déc 2013)\*\*
- Périmètre du plan de gestion
- Bâtiments conservés
- x > 200mg/kg
- 5 < x < 200 mg/kg
- x < 5 mg/kg
- Non détecté
- Lentille de pollution

**Emprise traitement in-situ - estimation basse (2000 m<sup>2</sup>)**

**Emprise traitement in-situ - estimation haute (2600 m<sup>2</sup>)**

Zone 1B	Sente végétalisée non construite
Zone 2 et 3	Activités artisanales
Zone 4	Activités artisanales et logements
Zone 5	Commerces en RDC et logement à l'étage
Zone 6	Hôtel
Zone 7	Activités en RDC et N+1, logements en N+2

\*\* : Ces ouvrages sont localisés en fonction de cotation terrain. Les coordonnées Lambert 93 extraites de ces points sont à titre indicatif et ne sauraient se substituer à un relevé effectué par un géomètre expert

### Emprises des zones à dépolluer in-situ



Agence Ile-de-France / Nord  
 15 route du bassin numéro 5 1, rue Malfidano  
 92230 GENEVILLIERS 62950 NOYELLES-GODAULT  
 Tél: 01.55.17.15.00 Tél: 03.91.84.72.60  
 Fax: 01.55.17.15.01 Fax: 03.91.84.72.61

EPFIF – 91-97 rue Pierre de Montreuil – MONTREUIL (93)

Echelle  
 Affaire  
 Dessiné par  
 Vérifié par  
 Date  
 Référence  
 Version

cf.plan  
 U7190080  
 Dominique Montay  
 Laurent Pouillot  
 21/03/18  
 PG  
 0

**Annexe 5**  
**Figure 2**

## **Annexe 6. Analyse des Risques Résiduels prédictive**

## Annexe 6-1 Substances et concentrations retenues



## Annexe 6-2 Paramètres de modélisation

## PARAMETRES DE MODELISATION DE DEGAZAGE - AIR INTERIEUR

### Summary of Input Values Used in Fate and Transport Model

#### Model Description:

Source media: Soil Gas  
 Johnson and Ettinger Indoor air model  
 Volatilization from soil gas source to indoor air (onsite)

\*\*\* Lens not used

Unsaturated Zone Properties Beneath Building			Origine valeur
Total porosity	cm3/cm3	0,387	valeurs J&E pour les limons sableux (plus majorant que les marnes recoupées hors site)
Water content	cm3/cm3	0,103	
Air content	cm3/cm3	0,284	
Distance from source to building	m	0,1	hypothèse source gaz à 0,1 m sous le bâtiment
Bioattenuation factor	-	1	bioatténuation non prise en compte

Building Parameters			Origine valeur
Diffusion and convection considered			
Foundation thickness	cm	15	valeur classique d'épaisseur de dalle
Fraction of cracks	-	0,002	valeur par défaut J&E
Porosity in cracks	cm3/cm3	0,25	valeur par défaut J&E
Water content in cracks	cm3/cm3	0	valeur par défaut J&E
Enclosed space floor length	m	4	hypothèse pièce 12 m <sup>2</sup> et 2,5 m de hauteur sous plafond
Enclosed space floor width	m	3	
Enclosed space height	m	2,5	
Volume of building	m3	30	
Number of air changes per hour	1/hr	0,27	valeur calculée en utilisant le débit minimal d'air neuf selon l'arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements
Length of foundation perimeter = 2 * (length + width of foundation)	m	14	périmètre pièce 3m*4m
Depth of foundation	cm	15	valeur classique d'épaisseur de dalle - hypothèse bâtiment de plain-pied
Pressure difference	g/cm-s2	40	valeur par défaut J&E
Permeability of soil to vapors	cm2	5,3E-09	valeur J&E pour les limons sableux

\*\*\*Volumetric flow rate of soil gas into building will be estimated from above input parameters.

Soil Gas Source Concentration for Vapor Model			Origine valeur
Chemical	Units	Concentration	
Benzene	mg/m3	2,8E-02	max des campagnes PZG6
Dichloroethylene (cis 1,2)	mg/m3	1,6E-02	
Tetrachloroethylene (PCE)	mg/m3	8,3E-01	
Toluene	mg/m3	1,8E-02	
Trichloroethylene (TCE)	mg/m3	1,2E-02	
Xylenes (total)	mg/m3	6,5E-02	

Chemical Properties	Units	Benzene	Dichloroethylene (cis 1,2)	Tetrachloroethylene (PCE)	Toluene	Trichloroethylene (TCE)	Xylenes (total)
Diffusion coefficient in air	cm2/s	8,8E-02	7,4E-02	7,2E-02	8,7E-02	7,9E-02	8,5E-02
Diffusion coefficient in water	cm2/s	9,8E-06	1,1E-05	8,2E-06	8,6E-06	9,1E-06	9,9E-06
Solubility	mg/l	1,8E+03	3,5E+03	2,0E+02	5,3E+02	1,1E+03	1,1E+02
Kd (total soil partition coefficient)	L/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND
KOC (organochlorine carbon partition coefficient)	L/kg	5,9E+01	3,6E+01	1,6E+02	1,8E+02	1,7E+02	3,8E+02
Henry's Law coefficient	(m3-H2O)/(m3-air)	2,3E-01	1,7E-01	7,5E-01	2,7E-01	4,2E-01	2,1E-01
Molecular weight	g/mol	7,8E+01	9,7E+01	1,7E+02	9,2E+01	1,3E+02	1,1E+02

#### Indoor air concentration (mg/m3)

	Benzene (mg/m3)	Dichloroethylene (cis 1,2) (mg/m3)	Tetrachloroethylene (PCE) (mg/m3)	Toluene (mg/m3)	Trichloroethylene (TCE) (mg/m3)	Xylenes (total) (mg/m3)
	2,5E-05	1,4E-05	7,3E-04	1,6E-05	1,0E-05	5,7E-05

# PARAMETRES DE MODELISATION DE DEGAZAGE - AIR EXTERIEUR

Outil : Box model

## Enfant

Longueur de la zone de mélange	vitesse moyenne du vent	hauteur de la zone de mélange	profondeur de la source
L (m)	V (m/s)	H (m)	Z (m)
120	2	<b>Enfant</b> 1	0,1
Longueur du site	Valeur par défaut, majorante	Hauteur de respiration classiquement retenue pour les enfants	Hypothèse majorante

type de sol	teneur dans le sol		porosité totale	tortuosité	
	téta eau	téta air	téta total	taux air-1	taux eau-1
sand	0,054	0,321	0,375	0,502	0,008

remblais sur site

composé	Concentration en gaz du sol à la source	Flux de polluant	Concentration dans l'air extérieur
	C <sub>source</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	F (mg/m <sup>2</sup> /s)	C <sub>air ext</sub> (mg/m <sup>3</sup> )
<b>BTEX</b>			
Benzene	0,028	3,97E-07	2,38E-05
Toluene	0,023	3,17E-07	1,90E-05
Ethylbenzene	0,006	6,83E-08	4,10E-06
Xylenes (total)	0,065	8,90E-07	5,34E-05
<b>COHV</b>			
Chloroform	0,003	5,68E-08	3,41E-06
Dichloroethene (trans)	0,400	4,55E-06	2,73E-04
Dichloroethylene (cis)	1,050	1,24E-05	7,47E-04
Tetrachloroethylene (C <sub>2</sub> )	6,303	7,31E-05	4,39E-03
Trichloroethylene (TC)	1,500	1,91E-05	1,15E-03
Vinyl Chloride	0,056	9,56E-07	5,74E-05

## Adulte

Longueur de la zone de mélange	vitesse moyenne du vent	hauteur de la zone de mélange	profondeur de la source
L (m)	V (m/s)	H (m)	Z (m)
120	2	<b>Adulte</b> 1,5	0,1
Longueur du site	Valeur par défaut, majorante	Hauteur de respiration classiquement retenue pour les adultes	Hypothèse majorante

type de sol	teneur dans le sol		porosité totale	tortuosité	
	téta eau	téta air	téta total	taux air-1	taux eau-1
sand	0,054	0,321	0,375	0,502	0,008

remblais sur site

composé	Concentration en gaz du sol à la source	Flux de polluant	Concentration dans l'air extérieur
	C <sub>source</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	F (mg/m <sup>2</sup> /s)	C <sub>air ext</sub> (mg/m <sup>3</sup> )
<b>BTEX</b>			
Benzene	0,028	3,97E-07	1,59E-05
Toluene	0,023	3,17E-07	1,27E-05
Ethylbenzene	0,006	6,83E-08	2,73E-06
Xylenes (total)	0,065	8,90E-07	3,56E-05
<b>COHV</b>			
Chloroform	0,003	5,68E-08	2,27E-06
Dichloroethene (trans)	0,400	4,55E-06	1,82E-04
Dichloroethylene (cis)	1,050	1,24E-05	4,98E-04
Tetrachloroethylene (C <sub>2</sub> )	6,303	7,31E-05	2,92E-03
Trichloroethylene (TC)	1,500	1,91E-05	7,63E-04
Vinyl Chloride	0,056	9,56E-07	3,82E-05

## Annexe 6-3 Teneurs résiduelles estimées

Substances	TENEURS ESTIMEES											Valeurs réglementaires (1)		Valeurs repères aide à la gestion (2)	Valeurs Guides établies sur des critères sanitaires (3)	Bruit de fond d'un habitat (4)		
	SCENARIO 1 à 8 - Air extérieur sur site - ENFANT	SCENARIO 1 à 8 - Air extérieur sur site - ADULTE	SCENARIO 2 - Air intérieur Zone 2	SCENARIO 3 - Air intérieur Zone 3	SCENARIO 4a - Air intérieur Zone 4 - RDC	SCENARIO 4b - Air intérieur Zone 4 - Etage	SCENARIO 5a - Air intérieur Zone 5 - RDC	SCENARIO 5b - Air intérieur Zone 5 - Etage	SCENARIO 6 - Air intérieur Zone 6	SCENARIO 7 - Air intérieur Zone 7	SCENARIO 8 - Air intérieur hors site	Code de l'environnement		HCSP	ANSES	OQAI (percentiles 90)		
	Teneurs estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )	air ext. (mg/m <sup>3</sup> )	air int. (mg/m <sup>3</sup> )	air int. (mg/m <sup>3</sup> )	air int. (mg/m <sup>3</sup> )	air int. habitation (mg/m <sup>3</sup> )	air int. garage (mg/m <sup>3</sup> )	air ext. proche habitation (mg/m <sup>3</sup> )										
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>																		
fraction aliphat. C5-C6			0,00E+00	0,00E+00	7,35E-01	1,47E-01	3,37E-03	6,75E-04	0,00E+00	3,37E-03		/	/	/	/	/	/	/
fraction aliphat. >C6-C8			0,00E+00	0,00E+00	3,34E-01	6,68E-02	6,87E-03	1,37E-03	0,00E+00	6,87E-03		/	/	/	/	/	/	/
fraction aliphat. >C8-C10			2,44E-02	0,00E+00	2,79E-02	5,59E-03	3,98E-03	7,95E-04	2,29E-02	3,98E-03		/	/	/	/	/	/	/
fraction aliphat. >C10-C12			0,00E+00	0,00E+00	1,30E-02	2,60E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/
fraction aliphat. >C12-C16			0,00E+00	0,00E+00	1,94E-02	3,89E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/
fraction aromat. >C6-C8			0,00E+00	0,00E+00	3,34E-01	6,68E-02	6,87E-03	1,37E-03	0,00E+00	6,87E-03		/	/	/	/	/	/	/
fraction aromat. >C8-C10			2,44E-02	0,00E+00	2,79E-02	5,59E-03	3,98E-03	7,95E-04	2,29E-02	3,98E-03		/	/	/	/	/	/	/
fraction aromat. >C10-C12			0,00E+00	0,00E+00	1,30E-02	2,60E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/
fraction aromat. >C12-C16			0,00E+00	0,00E+00	1,94E-02	3,89E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																		
benzène	2,38E-05	1,59E-05	2,37E-04	5,48E-04	6,32E-04	1,26E-04	5,54E-04	1,11E-04	2,37E-04	5,54E-04	2,45E-05	5E-03 (V.Limite) 2E-03 (Obi. qualité)	2,00E-03	2,00E-03 (V.Cible) 1,00E-02 (V.Action rapide)	2,00E-03	5,70E-03	1,30E-02	2,20E-03
toluène	1,90E-05	1,27E-05	6,28E-04	9,03E-04	2,59E-03	5,17E-04	4,34E-03	8,67E-04	6,28E-04	4,34E-03	1,57E-05	/	/	/	/	4,69E-02	5,07E-01	9,00E-03
éthylbenzène	4,10E-06	2,73E-06	1,18E-04	2,02E-04	1,00E-03	2,00E-04	7,23E-04	1,45E-04	0,00E+00	7,23E-04		/	/	/	1,50E+00	7,50E-03	1,22E-01	2,10E-03
xyliènes	5,34E-05	3,56E-05	8,40E-04	9,05E-04	5,54E-03	1,11E-03	3,86E-03	7,71E-04	0,00E+00	3,86E-03	5,68E-05	/	/	/	/	8,1E-03 (o-x) 2,2E-02 (m,p-x)	1,47E-01 (o-x) 3,77E-01 (m,p-x)	2,30E-03 (o-x) 5,60E-03 (m,p-x)
naphthalène			0,00E+00		/	/	1,00E-02 (V.Repère qualité) 5,00E-02 (V.Action rapide)	1,00E-02	/	/	/							
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>																		
1,2-dichloroéthane			0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,29E-05	1,46E-05	0,00E+00	7,29E-05		/	/	/	/	/	/	/
1,1-dichloroéthène			0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/							
cis-1,2-dichloroéthylène	7,47E-04	4,98E-04	3,94E-04	3,55E-04	1,44E-03	2,88E-04	1,26E-03	2,53E-04	5,15E-04	1,26E-03	1,39E-05	/	/	/	/	/	/	/
trans-1,2-dichloroéthylène	2,73E-04	1,82E-04	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/							
dichlorométhane			0,00E+00	0,00E+00	4,72E-03	9,44E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/
1,2-dichloropropane			0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0	0		/	/	/	/	/	/	/
tétrachloroéthylène	4,39E-03	2,92E-03	3,47E-03	6,64E-03	2,99E-02	5,98E-03	2,96E-02	5,91E-03	3,47E-03	2,96E-02	7,26E-04	/	/	2,50E-01 (V.Repère) 1,25 (V.Action rapide)	2,50E-01	5,20E-03	1,90E-03	2,40E-03
tétrachlorométhane			1,05E-04	3,33E-04	3,40E-04	6,81E-05	1,90E-04	3,79E-05	8,96E-05	1,90E-04		/	/	/	/	/	/	/
1,1,1-trichloroéthane			0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/							
trichloroéthylène	1,15E-03	7,63E-04	2,95E-04	1,46E-03	1,75E-03	3,50E-04	1,79E-03	3,59E-04	2,95E-04	1,79E-03	1,05E-05	/	/	2,00E-03 (V.Repère) 1,00E-02 (V.Action rapide)	2,00E-02	3,30E-03	2,10E-03	1,60E-03
chloroforme (trichlorométhane)	3,41E-06	2,27E-06	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/							
chlorure de vinyle	5,74E-05	3,82E-05	0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/							
hexachlorobutadiène			0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0	0		/	/	/	/	/	/	/
trans-1,3-dichloropropène			0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0	0		/	/	/	/	/	/	/
cis-1,3-dichloropropène			0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0	0		/	/	/	/	/	/	/
bromoforme			0,00E+00		/	/	/	/	/	/	/							
<b>METAUX</b>																		
mercure (volatil)			0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0	0		/	/	/	/	/	/	/

(1) Code de L'environnement article R221-1 : Normes de qualité de l'air ambiant et R221-29 : Valeurs guides pour l'air intérieur

(2) Haut Conseil en Santé Publique (HCSP) : <http://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapports?ae=avisrapports&menu=09>

(3) Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) : <http://www.anses.fr/ET/PPN8F48.htm?pageid=829&parentid=424>

(4) Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) - Campagne nationale logements : Etat de la qualité de l'air dans les logements français - rapport final - DDD/SB-2006-57 Novembre 2006 mise à jour en mai 2007

teneur supérieure à une valeur de référence Code de l'environnement, ANSES, HCSP

## Annexe 6-4 Variables d'exposition

VARIABLES D'EXPOSITION

Paramètres pour les cibles		Adulte employé		Adulte résident		Enfant résident	
t_intérieur	Fraction de temps d'exposition quotidienne en intérieur (h/h)	8h /j	Durée de travail classique en France	21,6h/24h	Hypothèse de présence à l'intérieur de la résidence toute la journée hormis le temps passé en extérieur. Hypothèse majorante par rapport aux données MODUL'ERS (~70% de temps passé en intérieur sur site soit ~17h/j)	21,6h/24h	Hypothèse de présence à l'intérieur de la résidence toute la journée hormis le temps passé en extérieur. Hypothèse majorante par rapport aux données MODUL'ERS (~70% de temps passé en intérieur sur site soit ~17h/j)
t_extérieur	Fraction de temps d'exposition quotidienne en extérieur (h/h)	1h/24h	Hypothèse de présence 1h/j en extérieur sur le lieu de travail	2,4h/24h	MODUL'ERS (INERIS) - Fraction de temps passé en extérieur sur ou près du lieu d'habitation : valeur maximale pour les classes 4 à 7 de l'INERIS (6 ans et plus) : 10% soit 2,4h	2,4h/24h	MODUL'ERS (INERIS) - Fraction de temps passé en extérieur sur ou près du lieu d'habitation : valeur maximale pour les classes 1 à 3 de l'INERIS (moins de 6 ans) : 10% soit 2,4h
F	Nombre de jours d'exposition par an (j/an)	220 j/an	Durée de travail en France	365 j/an	Hypothèse sécuritaire de présence sur site tous les jours de l'année	365 j/an	Hypothèse sécuritaire de présence sur site tous les jours de l'année
T	Nombre d'années d'exposition (an)	42 ans	Durée de travail en France	30 ans	INERIS (2013) - 90e percentile de durée de résidence selon une analyse des abonnements EDF	6 ans	INERIS 2013 - définition conventionnelle de la période enfant dans les études de risque
Tm	Durée sur laquelle est moyennée l'exposition	70 ans / 42 ans	Tm pour effets sans seuils : durée de vie, fixée par la majorité des organismes à 70 ans  Tm pour effets à seuils : nombre d'années d'exposition, exprimé en jours	70 ans / 30 ans	Tm pour effets sans seuils : durée de vie, fixée par la majorité des organismes à 70 ans  Tm pour effets à seuils : nombre d'années d'exposition, exprimé en jours	70 ans / 6 ans	Tm pour effets sans seuils : durée de vie, fixée par la majorité des organismes à 70 ans  Tm pour effets à seuils : nombre d'années d'exposition, exprimé en jours

INERIS 2013 : Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires -Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées. Impact des activités humaines sur les milieux et la santé - Rapport INERIS-DRC-12-125929-13162B

## Annexe 6-5 Grilles de calcul de risque

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 1 : ADULTE PROMENADE SUR SITE (sente végétalisée)**

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site (promenade sur sente végétalisée) - Adulte

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière		
		Extérieur	0,100

2,4h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ·a) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur	extérieur	ERI Air intérieur	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C10-C12		1		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C8-C10		0,2		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C10-C12		0,2		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01		1,59E-05	0,000E+00	1,769E-08	1,769E-08	0,000E+00	1,587E-04	1,587E-04	20%	8%
toluène		19		1,27E-05				0,000E+00	6,674E-08	6,674E-08		0%
éthylbenzène		1,5		2,73E-06				0,000E+00	1,822E-07	1,822E-07		0%
xylènes		0,2		3,56E-05				0,000E+00	1,780E-05	1,780E-05		1%
naphthalène	5,60E-03	0,037		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06		4,98E-04				0,000E+00	8,297E-04	8,297E-04		39%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06		1,82E-04				0,000E+00	3,036E-04	3,036E-04		14%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4		2,92E-03	0,000E+00	3,258E-08	3,258E-08	0,000E+00	7,309E-04	7,309E-04	37%	35%
tétrachlorométhane		0,11		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
1,1,1-trichloroéthane		1		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2		7,63E-04	0,000E+00	3,272E-08	3,272E-08	0,000E+00	2,386E-05	2,386E-05	37%	1%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063		2,27E-06				0,000E+00	3,609E-06	3,609E-06		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1		3,82E-05	0,000E+00	6,228E-09	6,228E-09	0,000E+00	3,824E-05	3,824E-05	7%	2%
hexachlorobutadiène	2,20E-02	0,00E+00		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03			0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>8,92E-08</b>	<b>8,92E-08</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>2,11E-03</b>	<b>2,11E-03</b>
<b>Limite d'acceptabilité</b>			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 1 : ENFANT PROMENADE SUR SITE (sente végétalisée)**

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site (promenade sur sente végétalisée) - Enfant

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	6	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	2190	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière		
		Extérieur	0,100

2,4h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ·a <sup>-1</sup> )	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur	extérieur	ERI Air intérieur	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C10-C12		1		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C8-C10		0,2		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C10-C12		0,2		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01		2,38E-05	0,000E+00	5,306E-09	5,306E-09	0,000E+00	2,381E-04	2,381E-04	20%	8%
toluène		19		1,90E-05				0,000E+00	1,001E-07	1,001E-07		0%
éthylbenzène		1,5		4,10E-06				0,000E+00	2,733E-07	2,733E-07		0%
xylènes		0,2		5,34E-05				0,000E+00	2,669E-05	2,669E-05		1%
naphthalène	5,60E-03	0,037		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06		7,47E-04				0,000E+00	1,245E-03	1,245E-03		39%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06		2,73E-04				0,000E+00	4,554E-04	4,554E-04		14%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4		4,39E-03	0,000E+00	9,773E-09	9,773E-09	0,000E+00	1,096E-03	1,096E-03	37%	35%
tétrachlorométhane		0,11		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
1,1,1-trichloroéthane		1		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2		1,15E-03	0,000E+00	9,815E-09	9,815E-09	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	37%	1%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063		3,41E-06				0,000E+00	3,578E-05	3,578E-05		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1		5,74E-05	0,000E+00	1,868E-09	1,868E-09	0,000E+00	5,414E-06	5,414E-06	7%	2%
hexachlorobutadiène	2,20E-02	0,00E+00		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	5,736E-05	5,736E-05		0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03			0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05		0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>2,68E-08</b>	<b>2,68E-08</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>3,16E-03</b>	<b>3,16E-03</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 2 : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 2

Air intérieur estimé sur Zone 2

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,333
		Extérieur	0,042

8h/jour  
1h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	2,44E-02	0,00E+00				4,911E-03	0,000E+00	4,911E-03		13%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	2,44E-02	0,00E+00				2,456E-02	0,000E+00	2,456E-02		63%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	2,37E-04	1,59E-05	7,420E-07	6,219E-09	7,483E-07	4,757E-03	3,986E-05	4,797E-03	82%	12%
toluène		19	6,28E-04	1,27E-05				6,642E-06	1,676E-08	6,659E-06		0%
éthylbenzène		1,5	1,18E-04	2,73E-06				1,576E-05	4,576E-08	1,580E-05		0%
xylènes		0,2	8,40E-04	3,56E-05				8,433E-04	4,469E-06	8,478E-04		2%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	3,94E-04	4,98E-04				1,318E-03	2,084E-04	1,527E-03		4%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	7,625E-05	7,625E-05		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	3,47E-03	2,92E-03	1,087E-07	1,145E-08	1,202E-07	1,742E-03	1,836E-04	1,926E-03	13%	5%
tétrachlorométhane		0,11	1,05E-04	0,00E+00				1,910E-04	0,000E+00	1,910E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	2,95E-04	7,63E-04	3,559E-08	1,150E-08	4,710E-08	1,854E-05	5,991E-06	2,453E-05	5%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	9,064E-07	9,064E-07		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	2,190E-09	2,190E-09	0,000E+00	9,603E-06	9,603E-06	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METEAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>8,86E-07</b>	<b>3,14E-08</b>	<b>9,18E-07</b>	<b>3,84E-02</b>	<b>5,29E-04</b>	<b>3,89E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

## FEUILLE DE CALCUL INHALATION

SCENARIO 3 : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 3

Air intérieur estimé sur Zone 3

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Symbôle	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,333
		Extérieur	0,042

8h/jour  
1h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	5,48E-04	1,59E-05	1,718E-06	6,219E-09	1,724E-06	1,101E-02	3,986E-05	1,105E-02	81%	62%
toluène		19	9,03E-04	1,27E-05				9,546E-06	1,676E-08	9,563E-06		0%
éthylbenzène		1,5	2,02E-04	2,73E-06				2,703E-05	4,576E-08	2,708E-05		0%
xylènes		0,2	9,05E-04	3,56E-05				9,088E-04	4,469E-06	9,133E-04		5%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	3,55E-04	4,98E-04				1,188E-03	2,084E-04	1,397E-03		8%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	7,625E-05	7,625E-05		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	6,64E-03	2,82E-03	2,081E-07	1,145E-08	2,195E-07	3,335E-03	1,836E-04	3,518E-03	10%	20%
tétrachlorométhane		0,11	3,33E-04	0,00E+00				6,088E-04	0,000E+00	6,088E-04		3%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,46E-03	7,63E-04	1,764E-07	1,150E-08	1,879E-07	9,188E-05	5,991E-06	9,787E-05	9%	1%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	9,064E-07	9,064E-07		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	2,190E-09	2,190E-09	0,000E+00	9,603E-06	9,603E-06	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>2,10E-06</b>	<b>3,14E-08</b>	<b>2,13E-06</b>	<b>1,72E-02</b>	<b>5,29E-04</b>	<b>1,77E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 4a : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 4

Air intérieur estimé sur Zone 4

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,333
		Extérieur	0,042

8h/jour  
1h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	7,35E-01	0,00E+00				8,022E-03	0,000E+00	8,022E-03		3%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	3,34E-01	0,00E+00				3,646E-03	0,000E+00	3,646E-03		1%
fraction aliphat. >C8-C10		1	2,79E-02	0,00E+00				5,614E-03	0,000E+00	5,614E-03		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	1,30E-02	0,00E+00				2,617E-03	0,000E+00	2,617E-03		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	1,94E-02	0,00E+00				3,907E-03	0,000E+00	3,907E-03		1%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	3,34E-01	0,00E+00				1,677E-01	0,000E+00	1,677E-01		57%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	2,79E-02	0,00E+00				2,807E-02	0,000E+00	2,807E-02		10%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	1,30E-02	0,00E+00				1,308E-02	0,000E+00	1,308E-02		4%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	1,94E-02	0,00E+00				1,953E-02	0,000E+00	1,953E-02		7%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	6,32E-04	1,59E-05	1,981E-06	6,219E-09	1,987E-06	1,270E-02	3,986E-05	1,274E-02	63%	4%
toluène		19	2,59E-03	1,27E-05				2,736E-05	1,676E-08	2,738E-05		0%
éthylbenzène		1,5	1,00E-03	2,73E-06				1,342E-04	4,576E-08	1,342E-04		0%
xylènes		0,2	5,54E-03	3,56E-05				5,569E-03	4,469E-06	5,573E-03		2%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,44E-03	4,98E-04				4,822E-03	2,084E-04	5,030E-03		2%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	7,625E-05	7,625E-05		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	4,72E-03	0,00E+00	5,693E-09	0,000E+00	5,693E-09	1,581E-03	0,000E+00	1,581E-03	0%	1%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	2,99E-02	2,82E-03	9,369E-07	1,145E-08	9,484E-07	1,501E-02	1,836E-04	1,520E-02	30%	5%
tétrachlorométhane		0,11	3,40E-04	0,00E+00				6,215E-04	0,000E+00	6,215E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,75E-03	7,63E-04	2,107E-07	1,150E-08	2,223E-07	1,098E-04	5,991E-06	1,158E-04	7%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	9,064E-07	9,064E-07		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	2,190E-09	2,190E-09	0,000E+00	9,603E-06	9,603E-06	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	3,13E-06	3,14E-08	3,17E-06	2,93E-01	5,29E-04	2,93E-01
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 4b : ADULTE RESIDENT sur ZONE 4

Air intérieur estimé sur Zone 4, à l'étage

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Etage	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (Etage)	extérieur	ERI Air intérieur (Etage)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (Etage)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	1,47E-01	0,00E+00				7,187E-03	0,000E+00	7,187E-03		3%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	6,68E-02	0,00E+00				3,267E-03	0,000E+00	3,267E-03		1%
fraction aliphat. >C8-C10		1	5,59E-03	0,00E+00				5,029E-03	0,000E+00	5,029E-03		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	2,60E-03	0,00E+00				2,344E-03	0,000E+00	2,344E-03		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	3,89E-03	0,00E+00				3,500E-03	0,000E+00	3,500E-03		1%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	6,68E-02	0,00E+00				1,503E-01	0,000E+00	1,503E-01		57%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	5,59E-03	0,00E+00				2,515E-02	0,000E+00	2,515E-02		10%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	2,60E-03	0,00E+00				1,172E-02	0,000E+00	1,172E-02		4%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	3,89E-03	0,00E+00				1,750E-02	0,000E+00	1,750E-02		7%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	1,26E-04	1,59E-05	1,268E-06	1,769E-08	1,285E-06	1,138E-02	1,587E-04	1,153E-02	61%	4%
toluène		19	5,17E-04	1,27E-05				2,451E-05	6,674E-08	2,458E-05		0%
éthylbenzène		1,5	2,00E-04	2,73E-06				1,202E-04	1,822E-07	1,204E-04		0%
xylènes		0,2	1,11E-03	3,56E-05				4,989E-03	1,780E-05	5,007E-03		2%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,88E-04	4,98E-04				4,320E-03	8,297E-04	5,149E-03		2%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	3,036E-04	3,036E-04		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	9,44E-04	0,00E+00	3,643E-09	0,000E+00	3,643E-09	1,417E-03	0,000E+00	1,417E-03	0%	1%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	5,98E-03	2,92E-03	5,996E-07	3,258E-08	6,321E-07	1,345E-02	7,309E-04	1,418E-02	30%	5%
tétrachlorométhane		0,11	6,81E-05	0,00E+00				5,568E-04	0,000E+00	5,568E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	3,50E-04	7,63E-04	1,349E-07	3,272E-08	1,676E-07	9,834E-05	2,386E-05	1,222E-04	8%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	3,609E-06	3,609E-06		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	6,228E-09	6,228E-09	0,000E+00	3,824E-05	3,824E-05	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>2,01E-06</b>	<b>8,92E-08</b>	<b>2,09E-06</b>	<b>2,62E-01</b>	<b>2,11E-03</b>	<b>2,64E-01</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 4b : ENFANT RESIDENT sur ZONE 4

Air intérieur estimé sur Zone 4, à l'étage

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Enfant

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	6	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	2190	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Etage	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (Etage)	extérieur	ERI Air intérieur (Etage)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (Etage)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	1,47E-01	0,00E+00				7,187E-03	0,000E+00	7,187E-03		3%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	6,68E-02	0,00E+00				3,267E-03	0,000E+00	3,267E-03		1%
fraction aliphat. >C8-C10		1	5,59E-03	0,00E+00				5,029E-03	0,000E+00	5,029E-03		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	2,60E-03	0,00E+00				2,344E-03	0,000E+00	2,344E-03		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	3,89E-03	0,00E+00				3,500E-03	0,000E+00	3,500E-03		1%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	6,68E-02	0,00E+00				1,503E-01	0,000E+00	1,503E-01		57%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	5,59E-03	0,00E+00				2,515E-02	0,000E+00	2,515E-02		9%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	2,60E-03	0,00E+00				1,172E-02	0,000E+00	1,172E-02		4%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	3,89E-03	0,00E+00				1,750E-02	0,000E+00	1,750E-02		7%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	1,26E-04	2,38E-05	2,535E-07	5,306E-09	2,588E-07	1,138E-02	2,381E-04	1,161E-02	60%	4%
toluène		19	5,17E-04	1,90E-05				2,451E-05	1,001E-07	2,461E-05		0%
éthylbenzène		1,5	2,00E-04	4,10E-06				1,202E-04	2,733E-07	1,205E-04		0%
xylènes		0,2	1,11E-03	5,34E-05				4,989E-03	2,669E-05	5,016E-03		2%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,88E-04	7,47E-04				4,320E-03	1,245E-03	5,564E-03		2%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	2,73E-04				0,000E+00	4,554E-04	4,554E-04		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	9,44E-04	0,00E+00	7,286E-10	0,000E+00	7,286E-10	1,417E-03	0,000E+00	1,417E-03	0%	1%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	5,98E-03	4,39E-03	1,199E-07	9,773E-09	1,297E-07	1,345E-02	1,096E-03	1,455E-02	30%	5%
tétrachlorométhane		0,11	6,81E-05	0,00E+00				5,568E-04	0,000E+00	5,568E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	3,50E-04	1,15E-03	2,697E-08	9,815E-09	3,679E-08	9,834E-05	3,578E-05	1,341E-04	9%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	3,41E-06				0,000E+00	5,414E-06	5,414E-06		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	5,74E-05	0,000E+00	1,868E-09	1,868E-09	0,000E+00	5,736E-05	5,736E-05	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>4,01E-07</b>	<b>2,68E-08</b>	<b>4,28E-07</b>	<b>2,62E-01</b>	<b>3,16E-03</b>	<b>2,65E-01</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 5a : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 5**

Air intérieur estimé sur Zone 5

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,333
		Extérieur	0,042

8h/jour  
1h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	3,37E-03	0,00E+00				3,684E-05	0,000E+00	3,684E-05		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	6,87E-03	0,00E+00				7,499E-05	0,000E+00	7,499E-05		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	3,98E-03	0,00E+00				7,988E-04	0,000E+00	7,988E-04		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	6,87E-03	0,00E+00				3,449E-03	0,000E+00	3,449E-03		8%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	3,98E-03	0,00E+00				3,994E-03	0,000E+00	3,994E-03		9%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	5,54E-04	1,59E-05	1,737E-06	6,219E-09	1,743E-06	1,113E-02	3,986E-05	1,117E-02	59%	26%
toluène		19	4,34E-03	1,27E-05				4,586E-05	1,676E-08	4,588E-05		0%
éthylbenzène		1,5	7,23E-04	2,73E-06				9,683E-05	4,576E-08	9,687E-05		0%
xylènes		0,2	3,86E-03	3,56E-05				3,873E-03	4,469E-06	3,877E-03		9%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	7,29E-05	0,00E+00	2,989E-08	0,000E+00	2,989E-08	5,931E-06	0,000E+00	5,931E-06	1%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,26E-03	4,98E-04				4,232E-03	2,084E-04	4,440E-03		10%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	7,625E-05	7,625E-05		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	2,96E-02	2,82E-03	9,264E-07	1,145E-08	9,378E-07	1,485E-02	1,836E-04	1,503E-02	32%	34%
tétrachlorométhane		0,11	1,90E-04	0,00E+00				3,463E-04	0,000E+00	3,463E-04		1%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,79E-03	7,63E-04	2,162E-07	1,150E-08	2,277E-07	1,126E-04	5,991E-06	1,186E-04	8%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	9,064E-07	9,064E-07		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	2,190E-09	2,190E-09	0,000E+00	9,603E-06	9,603E-06	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>2,91E-06</b>	<b>3,14E-08</b>	<b>2,94E-06</b>	<b>4,30E-02</b>	<b>5,29E-04</b>	<b>4,36E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 5b : ADULTE RESIDENT sur ZONE 5

Air intérieur estimé sur Zone 5, à l'étage

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Etage	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (Etage)	extérieur	ERI Air intérieur (Etage)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (Etage)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	6,75E-04	0,00E+00				3,300E-05	0,000E+00	3,300E-05		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	1,37E-03	0,00E+00				6,718E-05	0,000E+00	6,718E-05		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	7,95E-04	0,00E+00				7,157E-04	0,000E+00	7,157E-04		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	1,37E-03	0,00E+00				3,090E-03	0,000E+00	3,090E-03		8%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	7,95E-04	0,00E+00				3,578E-03	0,000E+00	3,578E-03		9%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	1,11E-04	1,59E-05	1,112E-06	1,769E-08	1,129E-06	9,976E-03	1,587E-04	1,013E-02	58%	25%
toluène		19	8,67E-04	1,27E-05				4,109E-05	6,674E-08	4,116E-05		0%
éthylbenzène		1,5	1,45E-04	2,73E-06				8,675E-05	1,822E-07	8,693E-05		0%
xylènes		0,2	7,71E-04	3,56E-05				3,470E-03	1,780E-05	3,488E-03		9%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	1,46E-05	0,00E+00	1,913E-08	0,000E+00	1,913E-08	5,314E-06	0,000E+00	5,314E-06	1%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,53E-04	4,98E-04				3,792E-03	8,297E-04	4,621E-03		11%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	3,036E-04	3,036E-04		1%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	5,91E-03	2,92E-03	5,928E-07	3,258E-08	6,254E-07	1,330E-02	7,309E-04	1,403E-02	32%	94%
tétrachlorométhane		0,11	3,79E-05	0,00E+00				3,102E-04	0,000E+00	3,102E-04		1%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	3,59E-04	7,63E-04	1,383E-07	3,272E-08	1,710E-07	1,009E-04	2,386E-05	1,247E-04	9%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	3,609E-06	3,609E-06		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	6,228E-09	6,228E-09	0,000E+00	3,824E-05	3,824E-05	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>1,86E-06</b>	<b>8,92E-08</b>	<b>1,95E-06</b>	<b>3,86E-02</b>	<b>2,11E-03</b>	<b>4,07E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 5b : ENFANT RESIDENT sur ZONE 5**

Air intérieur estimé sur Zone 5, à l'étage

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Enfant

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	6	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	2190	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Etage	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (Etage)	extérieur	ERI Air intérieur (Etage)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (Etage)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	6,75E-04	0,00E+00				3,300E-05	0,000E+00	3,300E-05		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	1,37E-03	0,00E+00				6,718E-05	0,000E+00	6,718E-05		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	7,95E-04	0,00E+00				7,157E-04	0,000E+00	7,157E-04		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	1,37E-03	0,00E+00				3,090E-03	0,000E+00	3,090E-03		7%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	7,95E-04	0,00E+00				3,578E-03	0,000E+00	3,578E-03		9%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	1,11E-04	2,38E-05	2,223E-07	5,306E-09	2,276E-07	9,976E-03	2,381E-04	1,021E-02	57%	24%
toluène		19	8,67E-04	1,90E-05				4,109E-05	1,001E-07	4,119E-05		0%
éthylbenzène		1,5	1,45E-04	4,10E-06				8,675E-05	2,733E-07	8,702E-05		0%
xylènes		0,2	7,71E-04	5,34E-05				3,470E-03	2,669E-05	3,497E-03		8%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	1,46E-05	0,00E+00	3,825E-09	0,000E+00	3,825E-09	5,314E-06	0,000E+00	5,314E-06	1%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,53E-04	7,47E-04				3,792E-03	1,245E-03	5,036E-03		12%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	2,73E-04				0,000E+00	4,554E-04	4,554E-04		1%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	5,91E-03	4,39E-03	1,186E-07	9,773E-09	1,283E-07	1,330E-02	1,096E-03	1,440E-02	32%	35%
tétrachlorométhane		0,11	3,79E-05	0,00E+00				3,102E-04	0,000E+00	3,102E-04		1%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	3,59E-04	1,15E-03	2,767E-08	9,815E-09	3,748E-08	1,009E-04	3,578E-05	1,366E-04	9%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	3,41E-06				0,000E+00	5,414E-06	5,414E-06		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	5,74E-05	0,000E+00	1,868E-09	1,868E-09	0,000E+00	5,736E-05	5,736E-05	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>3,72E-07</b>	<b>2,68E-08</b>	<b>3,99E-07</b>	<b>3,86E-02</b>	<b>3,16E-03</b>	<b>4,17E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 6 : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 5

Air intérieur estimé sur Zone 6

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,333
		Extérieur	0,042

8h/jour  
1h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	2,29E-02	0,00E+00				4,604E-03	0,000E+00	4,604E-03		13%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	2,29E-02	0,00E+00				2,302E-02	0,000E+00	2,302E-02		63%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	2,37E-04	1,59E-05	7,420E-07	6,219E-09	7,483E-07	4,757E-03	3,986E-05	4,797E-03	82%	13%
toluène		19	6,28E-04	1,27E-05				6,642E-06	1,676E-08	6,659E-06		0%
éthylbenzène		1,5	0,00E+00	2,73E-06				0,000E+00	4,576E-08	4,576E-08		0%
xylènes		0,2	0,00E+00	3,56E-05				0,000E+00	4,469E-06	4,469E-06		0%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	5,15E-04	4,98E-04				1,724E-03	2,084E-04	1,933E-03		5%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	7,625E-05	7,625E-05		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	3,47E-03	2,92E-03	1,087E-07	1,145E-08	1,202E-07	1,742E-03	1,836E-04	1,926E-03	13%	5%
tétrachlorométhane		0,11	8,96E-05	0,00E+00				1,637E-04	0,000E+00	1,637E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	2,95E-04	7,63E-04	3,559E-08	1,150E-08	4,710E-08	1,854E-05	5,991E-06	2,453E-05	5%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	9,064E-07	9,064E-07		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	2,190E-09	2,190E-09	0,000E+00	9,603E-06	9,603E-06	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>8,86E-07</b>	<b>3,14E-08</b>	<b>9,18E-07</b>	<b>3,60E-02</b>	<b>5,29E-04</b>	<b>3,66E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 7 : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 7

Air intérieur estimé sur Zone 7

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Symbôle	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,333
		Extérieur	0,042

8h/jour  
1h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	3,37E-03	0,00E+00				3,684E-05	0,000E+00	3,684E-05		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	6,87E-03	0,00E+00				7,499E-05	0,000E+00	7,499E-05		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	3,98E-03	0,00E+00				7,988E-04	0,000E+00	7,988E-04		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	6,87E-03	0,00E+00				3,449E-03	0,000E+00	3,449E-03		8%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	3,98E-03	0,00E+00				3,994E-03	0,000E+00	3,994E-03		9%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	5,54E-04	1,59E-05	1,737E-06	6,219E-09	1,743E-06	1,113E-02	3,986E-05	1,117E-02	59%	26%
toluène		19	4,34E-03	1,27E-05				4,586E-05	1,676E-08	4,588E-05		0%
éthylbenzène		1,5	7,23E-04	2,73E-06				9,683E-05	4,576E-08	9,687E-05		0%
xylènes		0,2	3,86E-03	3,56E-05				3,873E-03	4,469E-06	3,877E-03		9%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	7,29E-05	0,00E+00	2,989E-08	0,000E+00	2,989E-08	5,931E-06	0,000E+00	5,931E-06	1%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,26E-03	4,98E-04				4,232E-03	2,084E-04	4,440E-03		10%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	7,625E-05	7,625E-05		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	2,96E-02	2,92E-03	9,264E-07	1,145E-08	9,378E-07	1,485E-02	1,836E-04	1,503E-02	32%	34%
tétrachlorométhane		0,11	1,90E-04	0,00E+00				3,463E-04	0,000E+00	3,463E-04		1%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,79E-03	7,63E-04	2,162E-07	1,150E-08	2,277E-07	1,126E-04	5,991E-06	1,186E-04	8%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	9,064E-07	9,064E-07		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	2,190E-09	2,190E-09	0,000E+00	9,603E-06	9,603E-06	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>2,91E-06</b>	<b>3,14E-08</b>	<b>2,94E-06</b>	<b>4,30E-02</b>	<b>5,29E-04</b>	<b>4,36E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 8 : ADULTE RESIDENT Hors site**

Air intérieur estimé hors site

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site (promenade sur sente végétalisée) - Adulte

Symbôle	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ·a) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur	extérieur	ERI Air intérieur	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	2,45E-05	1,59E-05	2,457E-07	1,769E-08	2,634E-07	2,205E-03	1,587E-04	2,364E-03	64%	37%
toluène		19	1,57E-05	1,27E-05				7,460E-07	6,674E-08	8,127E-07		0%
éthylbenzène		1,5	0,00E+00	2,73E-06				0,000E+00	1,822E-07	1,822E-07		0%
xylènes		0,2	5,68E-05	3,56E-05				2,558E-04	1,780E-05	2,736E-04		4%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,39E-05	4,98E-04				2,092E-04	8,297E-04	1,039E-03		16%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	3,036E-04	3,036E-04		5%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	7,26E-04	2,92E-03	7,280E-08	3,258E-08	1,054E-07	1,633E-03	7,309E-04	2,364E-03	26%	37%
tétrachlorométhane		0,11	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,05E-05	7,63E-04	4,042E-09	3,272E-08	3,676E-08	2,947E-06	2,386E-05	2,680E-05	9%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	3,609E-06	3,609E-06		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	6,228E-09	6,228E-09	0,000E+00	3,824E-05	3,824E-05	2%	1%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>3,23E-07</b>	<b>8,92E-08</b>	<b>4,12E-07</b>	<b>4,31E-03</b>	<b>2,11E-03</b>	<b>6,41E-03</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 8 : ENFANT RESIDENT Hors site**

Air intérieur estimé hors site

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site (promenade sur sente végétalisée) - Enfant

Symbôle	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	6	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	2190	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur	extérieur	ERI Air intérieur	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	2,45E-05	2,38E-05	4,915E-08	5,306E-09	5,445E-08	2,205E-03	2,381E-04	2,443E-03	60%	33%
toluène		19	1,57E-05	1,90E-05				7,460E-07	1,001E-07	8,461E-07		0%
éthylbenzène		1,5	0,00E+00	4,10E-06				0,000E+00	2,733E-07	2,733E-07		0%
xylènes		0,2	5,68E-05	5,34E-05				2,558E-04	2,669E-05	2,825E-04		4%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,39E-05	7,47E-04				2,092E-04	1,245E-03	1,454E-03		19%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	2,73E-04				0,000E+00	4,554E-04	4,554E-04		6%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	7,26E-04	4,39E-03	1,456E-08	9,773E-09	2,433E-08	1,633E-03	1,096E-03	2,730E-03	27%	37%
tétrachlorométhane		0,11	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,05E-05	1,15E-03	8,083E-10	9,815E-09	1,062E-08	2,947E-06	3,578E-05	3,873E-05	12%	1%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	3,41E-06				0,000E+00	5,414E-06	5,414E-06		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	5,74E-05	0,000E+00	1,868E-09	1,868E-09	0,000E+00	5,736E-05	5,736E-05	2%	1%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>6,45E-08</b>	<b>2,68E-08</b>	<b>9,13E-08</b>	<b>4,31E-03</b>	<b>3,16E-03</b>	<b>7,47E-03</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

Quantification du risque	
Cancérigène (substances à effets sans seuil)	Non cancérigène (substances à effets avec seuil)
<b>ERI = Excès de Risque Individuel</b>	<b>QD = Quotient de Danger</b>
La probabilité que l'individu a de développer l'effet (cancer) associé à la substance, pendant toute sa vie, du fait de l'exposition considérée	La possibilité de survenue d'un effet toxique si la limite d'acceptabilité est dépassée
<b>limite acceptabilité = 10<sup>-5</sup></b>	<b>limite acceptabilité = 1</b>

Scénario	Usage	Cible	Résultats	Commentaires	Résultats	Commentaires	traceurs ERI	Traceurs QD
Scénario 1	Promenade sur sente végétalisée	Adulte résident	8,9E-08	Compatible	0,00	Compatible	Benzène (20%), PCE (35%), TCE (35%)	cis et trans-DCE (50%), PCE (35%)
		Enfant résident	2,7E-08	Compatible	0,00	Compatible	Benzène (20%), PCE (35%), TCE (35%)	cis et trans-DCE (50%), PCE (35%)
Scénario 2	Activités sur zone 2	Adulte employé	9,2E-07	Compatible	0,04	Compatible	Benzène (80%), PCE (10%)	HC (75%), Benzène (10%)
Scénario 3	Activités sur zone 3	Adulte employé	2,1E-06	Compatible	0,02	Compatible	Benzène (80%), PCE (10%)	Benzène (65%), PCE (20%)
Scénario 4a	Activités sur zone 4	Adulte employé	3,2E-06	Compatible	0,29	Compatible	Benzène (60%), PCE (30%)	HC (85%)
Scénario 4b	Logements en R+1 sur zone 4	Adulte résident	2,1E-06	Compatible	0,26	Compatible	Benzène (60%), PCE (30%)	HC (85%)
		Enfant résident	4,3E-07	Compatible	0,27	Compatible	Benzène (60%), PCE (30%)	HC (85%)
Scénario 5a	Activités sur zone 5	Adulte employé	2,9E-06	Compatible	0,04	Compatible	Benzène (60%), PCE (30%)	Benzène (25%), PCE (35%)
Scénario 5b	Logements en R+1 sur zone 5	Adulte résident	2,0E-06	Compatible	0,04	Compatible	Benzène (60%), PCE (30%)	Benzène (25%), PCE (35%)
		Enfant résident	4,0E-07	Compatible	0,04	Compatible	Benzène (60%), PCE (30%)	Benzène (25%), PCE (35%)
Scénario 6	Hôtel sur zone 6	Adulte employé	9,2E-07	Compatible	0,04	Compatible	Benzène (80%), PCE (10%)	HC (75%), Benzène (10%)
Scénario 7	Activités sur zone 7	Adulte employé	2,9E-06	Compatible	0,04	Compatible	Benzène (60%), PCE (30%)	Benzène (25%), PCE (35%)
Scénario 8	Résident hors site + promenade sur sente végétalisée	Adulte résident	4,1E-07	Compatible	0,01	Compatible	Benzène (65%), PCE (25%)	Benzène (35%), PCE (35%)
		Enfant résident	9,1E-08	Compatible	0,01	Compatible	Benzène (65%), PCE (25%)	Benzène (35%), PCE (35%)

## Annexe 6-6 Analyse des incertitudes

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 4b : ADULTE RESIDENT sur ZONE 4**

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Etage	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

VTR Etablissements sensibles INERIS, si valeurs différentes des VTR sélectionnées initialement

Air intérieur estimé sur Zone 4, à l'étage  
Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (Etage)	extérieur	ERI Air intérieur (Etage)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (Etage)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	1,47E-01	0,00E+00				7,187E-03	0,000E+00	7,187E-03		4%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	6,68E-02	0,00E+00				3,267E-03	0,000E+00	3,267E-03		2%
fraction aliphat. >C8-C10		1	5,59E-03	0,00E+00				5,029E-03	0,000E+00	5,029E-03		3%
fraction aliphat. >C10-C12		1	2,60E-03	0,00E+00				2,344E-03	0,000E+00	2,344E-03		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	3,89E-03	0,00E+00				3,500E-03	0,000E+00	3,500E-03		2%
fraction aromat. >C7-C8		20	6,68E-02	0,00E+00				3,005E-03	0,000E+00	3,005E-03		2%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	5,59E-03	0,00E+00				2,515E-02	0,000E+00	2,515E-02		15%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	2,60E-03	0,00E+00				1,172E-02	0,000E+00	1,172E-02		7%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	3,89E-03	0,00E+00				1,750E-02	0,000E+00	1,750E-02		11%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,002	1,26E-04	1,59E-05	1,268E-06	1,769E-08	1,285E-06	5,688E-02	7,936E-04	5,767E-02	36%	35%
toluène		20	5,17E-04	1,27E-05				2,329E-05	6,340E-08	2,335E-05		0%
éthylbenzène		1,5	2,00E-04	2,73E-06				1,202E-04	1,822E-07	1,204E-04		0%
xylènes		0,2	1,11E-03	3,56E-05				4,989E-03	1,780E-05	5,007E-03		3%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,88E-04	4,98E-04				4,320E-03	8,297E-04	5,149E-03		3%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	3,036E-04	3,036E-04		0%
dichlorométhane	1,00E-03	0,4	9,44E-04	0,00E+00	3,643E-07	0,000E+00	3,643E-07	2,125E-03	0,000E+00	2,125E-03	10%	1%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	5,98E-03	2,82E-03	5,996E-07	3,258E-08	6,321E-07	1,345E-02	7,309E-04	1,418E-02	18%	9%
tétrachlorométhane	0,042	0,034	6,81E-05	0,00E+00	1,103E-06	0,000E+00	1,103E-06	1,801E-03	0,000E+00	1,801E-03	31%	1%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	3,50E-04	7,63E-04	1,349E-07	3,272E-08	1,676E-07	9,834E-05	2,386E-05	1,222E-04	5%	0%
chloroforme (trichlorométhane)	0,023	0,063	0,00E+00	2,27E-06	0,000E+00	2,241E-09	2,241E-09	0,000E+00	3,609E-06	3,609E-06	0%	0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,056	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	6,828E-05	6,828E-05	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,00E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	3,47E-06	9,14E-08	3,56E-06	1,63E-01	2,77E-03	1,65E-01
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 5b : ADULTE RESIDENT sur ZONE 5

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Etage	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

VTR Etablissements sensibles INERIS, si valeurs différentes des VTR sélectionnées initialement

Air intérieur estimé sur Zone 5, à fétage  
Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (Etage)	extérieur	ERI Air intérieur (Etage)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (Etage)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	6,75E-04	0,00E+00				3,300E-05	0,000E+00	3,300E-05		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	1,37E-03	0,00E+00				6,718E-05	0,000E+00	6,718E-05		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	7,95E-04	0,00E+00				7,157E-04	0,000E+00	7,157E-04		1%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		20	1,37E-03	0,00E+00				6,181E-05	0,000E+00	6,181E-05		0%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	7,95E-04	0,00E+00				3,578E-03	0,000E+00	3,578E-03		5%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,002	1,11E-04	1,59E-05	1,112E-06	1,769E-08	1,129E-06	4,988E-02	7,936E-04	5,067E-02	44%	64%
toluène		20	8,67E-04	1,27E-05				3,904E-05	6,340E-08	3,910E-05		0%
éthylbenzène		1,5	1,45E-04	2,73E-06				8,675E-05	1,822E-07	8,693E-05		0%
xylènes		0,2	7,71E-04	3,56E-05				3,470E-03	1,780E-05	3,488E-03		4%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	1,46E-05	0,00E+00	1,913E-08	0,000E+00	1,913E-08	5,314E-06	0,000E+00	5,314E-06	1%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,53E-04	4,98E-04				3,792E-03	8,297E-04	4,621E-03		6%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	3,036E-04	3,036E-04		0%
dichlorométhane	1,00E-03	0,4	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	5,91E-03	2,92E-03	5,928E-07	3,258E-08	6,254E-07	1,330E-02	7,309E-04	1,403E-02	24%	18%
tétrachlorométhane	0,042	0,034	3,79E-05	0,00E+00	6,143E-07	0,000E+00	6,143E-07	1,004E-03	0,000E+00	1,004E-03	24%	1%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	3,59E-04	7,63E-04	1,383E-07	3,272E-08	1,710E-07	1,009E-04	2,386E-05	1,247E-04	7%	0%
chloroforme (trichlorométhane)	0,023	0,063	0,00E+00	2,27E-06	0,000E+00	2,241E-09	2,241E-09	0,000E+00	3,609E-06	3,609E-06	0%	0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,056	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	6,828E-05	6,828E-05	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	6,228E-09	6,228E-09	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,00E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	2,48E-06	9,14E-08	2,57E-06	7,61E-02	2,77E-03	7,89E-02
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 4b : ADULTE RESIDENT sur ZONE 4

Air intérieur estimé sur Zone 4, au RDC

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Logements au RDC au lieu de R+1

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (RDC)	extérieur	ERI Air intérieur (RDC)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (RDC)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	7,35E-01	0,00E+00				3,593E-02	0,000E+00	3,593E-02		3%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	3,34E-01	0,00E+00				1,633E-02	0,000E+00	1,633E-02		1%
fraction aliphat. >C8-C10		1	2,79E-02	0,00E+00				2,515E-02	0,000E+00	2,515E-02		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	1,30E-02	0,00E+00				1,172E-02	0,000E+00	1,172E-02		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	1,94E-02	0,00E+00				1,750E-02	0,000E+00	1,750E-02		1%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	3,34E-01	0,00E+00				7,513E-01	0,000E+00	7,513E-01		57%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	2,79E-02	0,00E+00				1,257E-01	0,000E+00	1,257E-01		10%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	1,30E-02	0,00E+00				5,861E-02	0,000E+00	5,861E-02		4%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	1,94E-02	0,00E+00				8,750E-02	0,000E+00	8,750E-02		7%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	6,32E-04	1,59E-05	6,338E-06	1,769E-08	6,355E-06	5,688E-02	1,587E-04	5,703E-02	63%	4%
toluène		19	2,59E-03	1,27E-05				1,226E-04	6,674E-08	1,226E-04		0%
éthylbenzène		1,5	1,00E-03	2,73E-06				6,011E-04	1,822E-07	6,013E-04		0%
xylènes		0,2	5,54E-03	3,56E-05				2,494E-02	1,780E-05	2,496E-02		2%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,44E-03	4,98E-04				2,160E-02	8,297E-04	2,243E-02		2%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	3,036E-04	3,036E-04		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	4,72E-03	0,00E+00		1,821E-08	0,000E+00	1,821E-08	7,083E-03	0,000E+00	0%	1%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	2,99E-02	2,92E-03	2,998E-06	3,258E-08	3,030E-06	6,726E-02	7,309E-04	6,799E-02	30%	5%
tétrachlorométhane		0,11	3,40E-04	0,00E+00				2,784E-03	0,000E+00	2,784E-03		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,75E-03	7,63E-04	6,743E-07	3,272E-08	7,070E-07	4,917E-04	2,386E-05	5,156E-04	7%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	3,609E-06	3,609E-06		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	6,228E-09	6,228E-09	0,000E+00	3,824E-05	3,824E-05	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>1,00E-05</b>	<b>8,92E-08</b>	<b>1,01E-05</b>	<b>1,31E+00</b>	<b>2,11E-03</b>	<b>1,31E+00</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

FEUILLE DE CALCUL INHALATION

SCENARIO 5b : ADULTE RESIDENT sur ZONE 5

Air intérieur estimé sur Zone 5, au RDC

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

ANALYSE DES INCERTITUDES

Logements au RDC au lieu de R+1

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ·a) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (RDC)	extérieur	ERI Air intérieur (RDC)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (RDC)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	3,37E-03	0,00E+00				1,650E-04	0,000E+00	1,650E-04		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	6,87E-03	0,00E+00				3,359E-04	0,000E+00	3,359E-04		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	3,98E-03	0,00E+00				3,578E-03	0,000E+00	3,578E-03		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	6,87E-03	0,00E+00				1,545E-02	0,000E+00	1,545E-02		8%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	3,98E-03	0,00E+00				1,789E-02	0,000E+00	1,789E-02		9%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	5,54E-04	1,59E-05	5,558E-06	1,769E-08	5,576E-06	4,988E-02	1,587E-04	5,004E-02	59%	26%
toluène		19	4,34E-03	1,27E-05				2,055E-04	6,674E-08	2,055E-04		0%
éthylbenzène		1,5	7,23E-04	2,73E-06				4,337E-04	1,822E-07	4,339E-04		0%
xylènes		0,2	3,86E-03	3,56E-05				1,735E-02	1,780E-05	1,737E-02		9%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	7,29E-05	0,00E+00	9,563E-08	0,000E+00	9,563E-08	2,657E-05	0,000E+00	2,657E-05	1%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,26E-03	4,98E-04				1,896E-02	8,297E-04	1,979E-02		10%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	3,036E-04	3,036E-04		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	2,96E-02	2,92E-03	2,964E-06	3,258E-08	2,997E-06	6,650E-02	7,309E-04	6,723E-02	32%	34%
tétrachlorométhane		0,11	0,00E+00	0,00E+00				1,551E-03	0,000E+00	1,551E-03		1%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,79E-03	7,63E-04	6,916E-07	3,272E-08	7,243E-07	5,043E-04	2,386E-05	5,282E-04	8%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	3,609E-06	3,609E-06		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	6,228E-09	6,228E-09	0,000E+00	3,824E-05	3,824E-05	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

TOTAL des voies d'exposition	9,31E-06	8,92E-08	9,40E-06	1,93E-01	2,11E-03	1,95E-01
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 3 : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 3**

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

teneurs mesurées en PREXT

Air intérieur estimé sur Zone 3

Air extérieur mesuré en PR EXT (toiture bâtiment 5) - teneurs maximales

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,333
		Extérieur	0,042

8h/jour  
1h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	5,48E-04	2,92E-03	1,718E-06	1,143E-06	2,860E-06	1,101E-02	7,325E-03	1,834E-02	77%	58%
toluène		19	9,03E-04	6,25E-03				9,546E-06	8,261E-06	1,781E-05		0%
éthylbenzène		1,5	2,02E-04	2,30E-03				2,703E-05	3,851E-05	6,554E-05		0%
xylènes		0,2	9,05E-04	7,00E-03				9,088E-04	8,790E-04	1,788E-03		6%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	3,55E-04	2,92E-03				1,188E-03	1,221E-03	2,409E-03		8%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	6,64E-03	7,29E-02	2,081E-07	2,857E-07	4,937E-07	3,335E-03	4,578E-03	7,913E-03	13%	25%
tétrachlorométhane		0,11	3,33E-04	2,30E-03				6,088E-04	5,251E-04	1,134E-03		4%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,46E-03	1,35E-02	1,764E-07	2,041E-07	3,805E-07	9,188E-05	1,063E-04	1,982E-04	10%	1%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>2,10E-06</b>	<b>1,63E-06</b>	<b>3,73E-06</b>	<b>1,72E-02</b>	<b>1,47E-02</b>	<b>3,19E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 4b : ADULTE RESIDENT sur ZONE 4

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Etage	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

teneurs mesurées en PREXT

Air intérieur estimé sur Zone 4, à l'étage

Air extérieur mesuré en PR EXT (toiture bâtiment 5) - teneurs maximales

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (Etage)	extérieur	ERI Air intérieur (Etage)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (Etage)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	1,47E-01	0,00E+00				7,187E-03	0,000E+00	7,187E-03		2%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	6,68E-02	0,00E+00				3,267E-03	0,000E+00	3,267E-03		1%
fraction aliphat. >C8-C10		1	5,59E-03	0,00E+00				5,029E-03	0,000E+00	5,029E-03		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	2,60E-03	0,00E+00				2,344E-03	0,000E+00	2,344E-03		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	3,89E-03	0,00E+00				3,500E-03	0,000E+00	3,500E-03		1%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	6,68E-02	0,00E+00				1,503E-01	0,000E+00	1,503E-01		47%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	5,59E-03	0,00E+00				2,515E-02	0,000E+00	2,515E-02		8%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	2,60E-03	0,00E+00				1,172E-02	0,000E+00	1,172E-02		4%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	3,89E-03	0,00E+00				1,750E-02	0,000E+00	1,750E-02		5%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	1,26E-04	2,92E-03	1,268E-06	3,250E-06	4,518E-06	1,138E-02	2,917E-02	4,054E-02	68%	13%
toluène		19	5,17E-04	6,25E-03				2,451E-05	3,289E-05	5,741E-05		0%
éthylbenzène		1,5	2,00E-04	2,30E-03				1,202E-04	1,533E-04	2,735E-04		0%
xylènes		0,2	1,11E-03	7,00E-03				4,989E-03	3,500E-03	8,489E-03		3%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,88E-04	2,92E-03				4,320E-03	4,861E-03	9,181E-03		3%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	9,44E-04	0,00E+00	3,643E-09	0,000E+00	3,643E-09	1,417E-03	0,000E+00	1,417E-03	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	5,98E-03	7,29E-02	5,996E-07	8,125E-07	1,412E-06	1,345E-02	1,823E-02	3,168E-02	21%	10%
tétrachlorométhane		0,11	6,81E-05	2,30E-03				5,568E-04	2,091E-03	2,648E-03		1%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	3,50E-04	1,35E-02	1,349E-07	5,804E-07	7,152E-07	9,834E-05	4,232E-04	5,215E-04	11%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>2,01E-06</b>	<b>4,64E-06</b>	<b>6,65E-06</b>	<b>2,62E-01</b>	<b>5,85E-02</b>	<b>3,21E-01</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 4a : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 4**

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,333
		Extérieur	0,042

8h/jour  
1h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

HC 100% aromatiques au lieu de 50/50 aromatiques/aliphatiques

Air intérieur estimé sur Zone 4

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	7,35E-01	0,00E+00				8,022E-03	0,000E+00	8,022E-03		2%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	6,68E-01	0,00E+00				3,355E-01	0,000E+00	3,355E-01		66%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	5,59E-02	0,00E+00				5,614E-02	0,000E+00	5,614E-02		11%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	2,60E-02	0,00E+00				2,617E-02	0,000E+00	2,617E-02		5%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	3,89E-02	0,00E+00				3,907E-02	0,000E+00	3,907E-02		8%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	6,32E-04	1,59E-05	1,981E-06	6,219E-09	1,987E-06	1,270E-02	3,986E-05	1,274E-02	63%	3%
toluène		19	2,59E-03	1,27E-05				2,736E-05	1,676E-08	2,738E-05		0%
éthylbenzène		1,5	1,00E-03	2,73E-06				1,342E-04	4,576E-08	1,342E-04		0%
xylènes		0,2	5,54E-03	3,56E-05				5,569E-03	4,469E-06	5,573E-03		1%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,44E-03	4,98E-04				4,822E-03	2,084E-04	5,030E-03		1%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	7,625E-05	7,625E-05		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	4,72E-03	0,00E+00	5,693E-09	0,000E+00	5,693E-09	1,581E-03	0,000E+00	1,581E-03	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	2,99E-02	2,82E-03	9,369E-07	1,145E-08	9,484E-07	1,501E-02	1,836E-04	1,520E-02	30%	3%
tétrachlorométhane		0,11	3,40E-04	0,00E+00				6,215E-04	0,000E+00	6,215E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,75E-03	7,63E-04	2,107E-07	1,150E-08	2,223E-07	1,098E-04	5,991E-06	1,158E-04	7%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	9,064E-07	9,064E-07		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	2,190E-09	2,190E-09	0,000E+00	9,603E-06	9,603E-06	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>3,13E-06</b>	<b>3,14E-08</b>	<b>3,17E-06</b>	<b>5,05E-01</b>	<b>5,29E-04</b>	<b>5,06E-01</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 8 : ADULTE RESIDENT Hors site**

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Sables au lieu de limons sableux pour la modélisation de dégazage en intérieur

Air intérieur estimé hors site

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site (promenade sur sente végétalisée) - Adulte

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur	extérieur	ERI Air intérieur	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	3,82E-04	1,59E-05	3,832E-06	1,769E-08	3,850E-06	3,439E-02	1,587E-04	3,455E-02	75%	53%
toluène		19	1,09E-02	1,27E-05				5,177E-04	6,674E-08	5,178E-04		1%
éthylbenzène		1,5	0,00E+00	2,73E-06				0,000E+00	1,822E-07	1,822E-07		0%
xylènes		0,2	1,60E-04	3,56E-05				7,221E-04	1,780E-05	7,399E-04		1%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,11E-04	4,98E-04				3,163E-03	8,297E-04	3,993E-03		6%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	3,036E-04	3,036E-04		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	1,09E-02	2,92E-03	1,096E-06	3,258E-08	1,129E-06	2,459E-02	7,309E-04	2,532E-02	22%	39%
tétrachlorométhane		0,11	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	2,45E-04	7,63E-04	9,455E-08	3,272E-08	1,273E-07	6,894E-05	2,386E-05	9,280E-05	2%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	3,609E-06	3,609E-06		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	6,228E-09	6,228E-09	0,000E+00	3,824E-05	3,824E-05	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>5,02E-06</b>	<b>8,92E-08</b>	<b>5,11E-06</b>	<b>6,35E-02</b>	<b>2,11E-03</b>	<b>6,56E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 7 : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 7

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,333
		Extérieur	0,042

8h/jour  
1h/jour

Air intérieur estimé sur Zone 7

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Pourcentage d'abattement de la pollution à 50% au lieu de 70%

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	5,62E-03	0,00E+00				6,139E-05	0,000E+00	6,139E-05		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	1,14E-02	0,00E+00				1,250E-04	0,000E+00	1,250E-04		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	6,63E-03	0,00E+00				1,331E-03	0,000E+00	1,331E-03		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	1,14E-02	0,00E+00				5,749E-03	0,000E+00	5,749E-03		8%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	6,63E-03	0,00E+00				6,657E-03	0,000E+00	6,657E-03		9%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	9,24E-04	1,59E-05	2,895E-06	6,219E-09	2,901E-06	1,856E-02	3,986E-05	1,860E-02	59%	26%
toluène		19	7,23E-03	1,27E-05				7,644E-05	1,676E-08	7,646E-05		0%
éthylbenzène		1,5	1,20E-03	2,73E-06				1,614E-04	4,576E-08	1,614E-04		0%
xylènes		0,2	6,43E-03	3,56E-05				6,455E-03	4,469E-06	6,460E-03		9%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	1,22E-04	0,00E+00	4,981E-08	0,000E+00	4,981E-08	9,885E-06	0,000E+00	9,885E-06	1%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,11E-03	4,98E-04				7,053E-03	2,084E-04	7,262E-03		10%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	7,625E-05	7,625E-05		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	4,93E-02	2,92E-03	1,544E-06	1,145E-08	1,555E-06	2,474E-02	1,836E-04	2,493E-02	32%	34%
tétrachlorométhane		0,11	3,16E-04	0,00E+00				5,771E-04	0,000E+00	5,771E-04		1%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	2,99E-03	7,63E-04	3,603E-07	1,150E-08	3,718E-07	1,876E-04	5,991E-06	1,936E-04	8%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	9,064E-07	9,064E-07		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	2,190E-09	2,190E-09	0,000E+00	9,603E-06	9,603E-06	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>4,85E-06</b>	<b>3,14E-08</b>	<b>4,88E-06</b>	<b>7,17E-02</b>	<b>5,29E-04</b>	<b>7,23E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 4b : ADULTE RESIDENT sur ZONE 4

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Etage	1,000
		Extérieur	0,000

24h/jour  
0h/jour

Air intérieur estimé sur Zone 4, à l'étage  
Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Temps de présence en intérieur (et de fait en extérieur)

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (Etage)	extérieur	ERI Air intérieur (Etage)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (Etage)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	1,47E-01	0,00E+00				7,985E-03	0,000E+00	7,985E-03		3%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	6,68E-02	0,00E+00				3,630E-03	0,000E+00	3,630E-03		1%
fraction aliphat. >C8-C10		1	5,59E-03	0,00E+00				5,588E-03	0,000E+00	5,588E-03		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	2,60E-03	0,00E+00				2,605E-03	0,000E+00	2,605E-03		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	3,89E-03	0,00E+00				3,889E-03	0,000E+00	3,889E-03		1%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	6,68E-02	0,00E+00				1,670E-01	0,000E+00	1,670E-01		57%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	5,59E-03	0,00E+00				2,794E-02	0,000E+00	2,794E-02		10%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	2,60E-03	0,00E+00				1,302E-02	0,000E+00	1,302E-02		4%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	3,89E-03	0,00E+00				1,944E-02	0,000E+00	1,944E-02		7%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	1,26E-04	1,59E-05	1,408E-06	0,000E+00	1,408E-06	1,264E-02	0,000E+00	1,264E-02	63%	4%
toluène		19	5,17E-04	1,27E-05				2,724E-05	0,000E+00	2,724E-05		0%
éthylbenzène		1,5	2,00E-04	2,73E-06				1,336E-04	0,000E+00	1,336E-04		0%
xylènes		0,2	1,11E-03	3,56E-05				5,543E-03	0,000E+00	5,543E-03		2%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,88E-04	4,98E-04				4,800E-03	0,000E+00	4,800E-03		2%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	9,44E-04	0,00E+00	4,048E-09	0,000E+00	4,048E-09	1,574E-03	0,000E+00	1,574E-03	0%	1%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	5,98E-03	2,82E-03	6,662E-07	0,000E+00	6,662E-07	1,495E-02	0,000E+00	1,495E-02	30%	5%
tétrachlorométhane		0,11	6,81E-05	0,00E+00				6,187E-04	0,000E+00	6,187E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	3,50E-04	7,63E-04	1,499E-07	0,000E+00	1,499E-07	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	7%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				1,093E-04	0,000E+00	1,093E-04		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>2,23E-06</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>2,23E-06</b>	<b>2,91E-01</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>2,91E-01</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 4b : ADULTE RESIDENT sur ZONE 4**

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Etage	0,833
		Extérieur	0,167

20h/jour  
4h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Temps de présence en extérieur (et de fait en intérieur)

Air intérieur estimé sur Zone 4, à l'étage  
Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (Etage)	extérieur	ERI Air intérieur (Etage)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (Etage)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	1,47E-01	0,00E+00				6,654E-03	0,000E+00	6,654E-03		3%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	6,68E-02	0,00E+00				3,025E-03	0,000E+00	3,025E-03		1%
fraction aliphat. >C8-C10		1	5,59E-03	0,00E+00				4,657E-03	0,000E+00	4,657E-03		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	2,60E-03	0,00E+00				2,171E-03	0,000E+00	2,171E-03		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	3,89E-03	0,00E+00				3,241E-03	0,000E+00	3,241E-03		1%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	6,68E-02	0,00E+00				1,391E-01	0,000E+00	1,391E-01		56%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	5,59E-03	0,00E+00				2,328E-02	0,000E+00	2,328E-02		9%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	2,60E-03	0,00E+00				1,085E-02	0,000E+00	1,085E-02		4%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	3,89E-03	0,00E+00				1,620E-02	0,000E+00	1,620E-02		7%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	1,26E-04	1,59E-05	1,174E-06	2,948E-08	1,203E-06	1,053E-02	2,645E-04	1,080E-02	60%	4%
toluène		19	5,17E-04	1,27E-05				2,270E-05	1,112E-07	2,281E-05		0%
éthylbenzène		1,5	2,00E-04	2,73E-06				1,113E-04	3,037E-07	1,116E-04		0%
xylènes		0,2	1,11E-03	3,56E-05				4,619E-03	2,966E-05	4,649E-03		2%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,88E-04	4,98E-04				4,000E-03	1,383E-03	5,383E-03		2%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	5,060E-04	5,060E-04		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	9,44E-04	0,00E+00	3,373E-09	0,000E+00	3,373E-09	1,312E-03	0,000E+00	1,312E-03	0%	1%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	5,98E-03	2,82E-03	5,552E-07	5,429E-08	6,095E-07	1,246E-02	1,218E-03	1,367E-02	30%	6%
tétrachlorométhane		0,11	6,81E-05	0,00E+00				5,156E-04	0,000E+00	5,156E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	3,50E-04	7,63E-04	1,249E-07	5,453E-08	1,794E-07	9,105E-05	3,976E-05	1,308E-04	9%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	6,015E-06	6,015E-06		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	1,038E-08	1,038E-08	0,000E+00	6,373E-05	6,373E-05	1%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>1,86E-06</b>	<b>1,49E-07</b>	<b>2,01E-06</b>	<b>2,43E-01</b>	<b>3,51E-03</b>	<b>2,46E-01</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 3 : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 3**

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,417
		Extérieur	0,042

10h/jour  
1h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Temps de présence en intérieur

Air intérieur estimé sur Zone 3

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C10-C12		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aliphat. >C12-C16		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	5,48E-04	1,59E-05	2,147E-06	6,219E-09	2,153E-06	1,376E-02	3,986E-05	1,380E-02	81%	63%
toluène		19	9,03E-04	1,27E-05				1,193E-05	1,676E-08	1,195E-05		0%
éthylbenzène		1,5	2,02E-04	2,73E-06				3,379E-05	4,576E-08	3,383E-05		0%
xylènes		0,2	9,05E-04	3,56E-05				1,136E-03	4,469E-06	1,140E-03		5%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	3,55E-04	4,98E-04				1,486E-03	2,084E-04	1,694E-03		8%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	7,625E-05	7,625E-05		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	6,64E-03	2,82E-03	2,601E-07	1,145E-08	2,715E-07	4,168E-03	1,836E-04	4,352E-03	10%	20%
tétrachlorométhane		0,11	3,33E-04	0,00E+00				7,610E-04	0,000E+00	7,610E-04		3%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,46E-03	7,63E-04	2,205E-07	1,150E-08	2,320E-07	1,149E-04	5,991E-06	1,208E-04	9%	1%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	9,064E-07	9,064E-07		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	2,190E-09	2,190E-09	0,000E+00	9,603E-06	9,603E-06	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>2,63E-06</b>	<b>3,14E-08</b>	<b>2,66E-06</b>	<b>2,15E-02</b>	<b>5,29E-04</b>	<b>2,20E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 4a : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 4

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,417
		Extérieur	0,042

10h/jour  
1h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Temps de présence en intérieur

Air intérieur estimé sur Zone 4

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	7,35E-01	0,00E+00				1,003E-02	0,000E+00	1,003E-02		3%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	3,34E-01	0,00E+00				4,558E-03	0,000E+00	4,558E-03		1%
fraction aliphat. >C8-C10		1	2,79E-02	0,00E+00				7,017E-03	0,000E+00	7,017E-03		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	1,30E-02	0,00E+00				3,271E-03	0,000E+00	3,271E-03		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	1,94E-02	0,00E+00				4,883E-03	0,000E+00	4,883E-03		1%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	3,34E-01	0,00E+00				2,097E-01	0,000E+00	2,097E-01		57%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	2,79E-02	0,00E+00				3,508E-02	0,000E+00	3,508E-02		10%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	1,30E-02	0,00E+00				1,635E-02	0,000E+00	1,635E-02		4%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	1,94E-02	0,00E+00				2,442E-02	0,000E+00	2,442E-02		7%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	6,32E-04	1,59E-05	2,476E-06	6,219E-09	2,482E-06	1,587E-02	3,986E-05	1,591E-02	63%	4%
toluène		19	2,59E-03	1,27E-05				3,420E-05	1,676E-08	3,422E-05		0%
éthylbenzène		1,5	1,00E-03	2,73E-06				1,677E-04	4,576E-08	1,678E-04		0%
xylènes		0,2	5,54E-03	3,56E-05				6,961E-03	4,469E-06	6,965E-03		2%
naphthalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,44E-03	4,98E-04				6,027E-03	2,084E-04	6,235E-03		2%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	7,625E-05	7,625E-05		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	4,72E-03	0,00E+00	7,116E-09	0,000E+00	7,116E-09	1,977E-03	0,000E+00	1,977E-03	0%	1%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	2,99E-02	2,92E-03	1,171E-06	1,145E-08	1,183E-06	1,877E-02	1,836E-04	1,895E-02	30%	5%
tétrachloroéthane		0,11	3,40E-04	0,00E+00				7,769E-04	0,000E+00	7,769E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,75E-03	7,63E-04	2,634E-07	1,150E-08	2,749E-07	1,372E-04	5,991E-06	1,432E-04	7%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	9,064E-07	9,064E-07		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	2,190E-09	2,190E-09	0,000E+00	9,603E-06	9,603E-06	0%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	3,92E-06	3,14E-08	<b>3,95E-06</b>	3,66E-01	5,29E-04	<b>3,67E-01</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO CUMULE 3 (ADULTE EMPLOYE sur ZONE 3) et 4b (ADULTE RESIDENT sur ZONE 4)

SCENARIO 4b : ADULTE RESIDENT sur ZONE 4

Air intérieur estimé sur Zone 4, à l'étage  
Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Etage	1,000
		Extérieur	0,000

15h/jour  
0h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Scénario mixte Adulte employé sur Zone 3 et résident sur site sur Zone 4

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (Etage)	extérieur	ERI Air intérieur (Etage)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (Etage)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	1,47E-01	0,00E+00				7,985E-03	0,000E+00	7,985E-03		3%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	6,68E-02	0,00E+00				3,630E-03	0,000E+00	3,630E-03		1%
fraction aliphat. >C8-C10		1	5,59E-03	0,00E+00				5,588E-03	0,000E+00	5,588E-03		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	2,60E-03	0,00E+00				2,605E-03	0,000E+00	2,605E-03		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	3,89E-03	0,00E+00				3,889E-03	0,000E+00	3,889E-03		1%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	6,68E-02	0,00E+00				1,670E-01	0,000E+00	1,670E-01		57%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	5,59E-03	0,00E+00				2,794E-02	0,000E+00	2,794E-02		10%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	2,60E-03	0,00E+00				1,302E-02	0,000E+00	1,302E-02		4%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	3,89E-03	0,00E+00				1,944E-02	0,000E+00	1,944E-02		7%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	1,26E-04	1,59E-05	1,408E-06	0,000E+00	1,408E-06	1,264E-02	0,000E+00	1,264E-02	63%	4%
toluène		19	5,17E-04	1,27E-05				2,724E-05	0,000E+00	2,724E-05		0%
éthylbenzène		1,5	2,00E-04	2,73E-06				1,336E-04	0,000E+00	1,336E-04		0%
xylènes		0,2	1,11E-03	3,56E-05				5,543E-03	0,000E+00	5,543E-03		2%
naphtalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthène		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,88E-04	4,98E-04				4,800E-03	0,000E+00	4,800E-03		2%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	9,44E-04	0,00E+00	4,048E-09	0,000E+00	4,048E-09	1,574E-03	0,000E+00	1,574E-03	0%	1%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	5,98E-03	2,92E-03	6,662E-07	0,000E+00	6,662E-07	1,495E-02	0,000E+00	1,495E-02	30%	5%
tétrachlorométhane		0,11	6,81E-05	0,00E+00				6,187E-04	0,000E+00	6,187E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	3,50E-04	7,63E-04	1,499E-07	0,000E+00	1,499E-07	1,093E-04	0,000E+00	1,093E-04	7%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>2,23E-06</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>2,23E-06</b>	<b>2,91E-01</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>2,91E-01</b>
<b>Limite d'acceptabilité</b>			1,00E-05			1

FEUILLE DE CALCUL INHALATION

SCENARIO CUMULE 4a (ADULTE EMPLOYE sur ZONE 4) et 4b (ADULTE RESIDENT sur ZONE 4)

SCENARIO 4b : ADULTE RESIDENT sur ZONE 4

Air intérieur estimé sur Zone 4, à l'étage  
Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Etage	1,000
		Extérieur	0,000

15h/jour  
0h/jour

ANALYSE DES INCERTITUDES

Scénario mixte Adulte employé sur Zone 3 et résident sur site sur Zone 4

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (Etage)	extérieur	ERI Air intérieur (Etage)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (Etage)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	1,47E-01	0,00E+00				7,985E-03	0,000E+00	7,985E-03		3%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	6,68E-02	0,00E+00				3,630E-03	0,000E+00	3,630E-03		1%
fraction aliphat. >C8-C10		1	5,59E-03	0,00E+00				5,588E-03	0,000E+00	5,588E-03		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	2,60E-03	0,00E+00				2,605E-03	0,000E+00	2,605E-03		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	3,89E-03	0,00E+00				3,889E-03	0,000E+00	3,889E-03		1%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	6,68E-02	0,00E+00				1,670E-01	0,000E+00	1,670E-01		57%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	5,59E-03	0,00E+00				2,794E-02	0,000E+00	2,794E-02		10%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	2,60E-03	0,00E+00				1,302E-02	0,000E+00	1,302E-02		4%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	3,89E-03	0,00E+00				1,944E-02	0,000E+00	1,944E-02		7%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	1,26E-04	1,59E-05	1,408E-06	0,000E+00	1,408E-06	1,264E-02	0,000E+00	1,264E-02	63%	4%
toluène		19	5,17E-04	1,27E-05				2,724E-05	0,000E+00	2,724E-05		0%
éthylbenzène		1,5	2,00E-04	2,73E-06				1,336E-04	0,000E+00	1,336E-04		0%
xylènes		0,2	1,11E-03	3,56E-05				5,543E-03	0,000E+00	5,543E-03		2%
naphtalène	5,60E-03	0,037	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
1,1-dichloroéthène		0,2	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,88E-04	4,98E-04				4,800E-03	0,000E+00	4,800E-03		2%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	0,00E+00	1,82E-04				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	9,44E-04	0,00E+00	4,048E-09	0,000E+00	4,048E-09	1,574E-03	0,000E+00	1,574E-03	0%	1%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	5,98E-03	2,92E-03	6,662E-07	0,000E+00	6,662E-07	1,495E-02	0,000E+00	1,495E-02	30%	5%
tétrachlorométhane		0,11	6,81E-05	0,00E+00				6,187E-04	0,000E+00	6,187E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	3,50E-04	7,63E-04	1,499E-07	0,000E+00	1,499E-07	1,093E-04	0,000E+00	1,093E-04	7%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	0,00E+00	2,27E-06				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	0,00E+00	3,82E-05	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	0,00E+00				0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%

TOTAL des voies d'exposition	2,23E-06	0,00E+00	2,23E-06	2,91E-01	0,00E+00	2,91E-01
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**INCERTITUDES : Prise en compte des LQ pour les substances détectées dans les sols et/ou les eaux souterraines**

**DONNEES D'ENTREE**

Substances	SCENARIO 1 à 8 - Air extérieur sur site		SCENARIO 2 - Air intérieur Zone 2		SCENARIO 3 - Air intérieur Zone 3		SCENARIO 4 - Air intérieur Zone 4		SCENARIO 5 - Air intérieur Zone 5	
	Teneurs sélectionnées dans les gaz du sol (mg/m <sup>3</sup> )	Origine de la valeur	Teneurs sélectionnées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )	Origine de la valeur	Teneurs sélectionnées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )	Origine de la valeur	Teneurs sélectionnées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )	Origine de la valeur	Teneurs sélectionnées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )	Origine de la valeur
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>										
fraction aliphat. C5-C6	3,500	LQ PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6 + hypothèse 50/50 entre aliphatiques et aromatiques	0,088	LQ PR5, PR6	0,122	LQ PR9, A2	3,673	max PR1, PR2, A1	0,056	max PR3
fraction aliphat. >C6-C8	2,750		0,192		0,196		1,670		0,114	
fraction aliphat. >C8-C10	1,750		0,122		0,095		0,140		0,066	
fraction aliphat. >C10-C12	1,750		0,093		0,095		0,065		0,097	
fraction aliphat. >C12-C16	1,750		0,093		0,095		0,097		0,097	
fraction aromat. >C6-C8	2,750		0,192		0,196		1,670		0,114	
fraction aromat. >C8-C10	1,750		0,122		0,095		0,140		0,066	
fraction aromat. >C10-C12	1,750		0,093		0,095		0,065		0,097	
fraction aromat. >C12-C16	1,750		0,093		0,095		0,097		0,097	
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>										
benzène	0,028	max PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,001	max PR5, PR6	0,003	Max PR9, A2	0,003	max PR1, PR2, A1	0,009	max PR3
toluène	0,023	max PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,003	max PR5, PR6	0,005	Max PR9, A2	0,013	max PR1, PR2, A1	0,072	max PR3
éthylbenzène	0,006	max PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,001	max PR5, PR6	0,001	Max PR9, A2	0,005	max PR1, PR2, A1	0,012	max PR3
xylènes	0,065	max PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,004	max PR5, PR6	0,005	Max PR9, A2	0,028	max PR1, PR2, A1	0,064	max PR3
naphtalène	0,130	LQ PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,004	LQ PR5, PR6	0,005	LQ PR9, A2	0,005	LQ PR1, PR2, A1	0,005	LQ PR3
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>										
1,2-dichloroéthane	0,021	LQ PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,001	LQ PR5, PR6	0,001	LQ PR9, A2	0,001	LQ PR1, PR2, A1	0,001	max PR3
1,1-dichloroéthène	0,063	LQ PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,002	LQ PR5, PR6	0,002	LQ PR9, A2	0,002	LQ PR1, PR2, A1	0,002	LQ PR3
cis-1,2-dichloroéthylène	1,050	max PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,002	max PR5, PR6	0,002	Max PR9, A2	0,007	max PR1, PR2, A1	0,021	max PR3
trans 1,2-dichloroéthylène	0,400	max PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,002	LQ PR5, PR6	0,002	LQ PR9, A2	0,002	LQ PR1, PR2, A1	0,002	LQ PR3
dichlorométhane	0,180	LQ PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,005	LQ PR5, PR6	0,006	LQ PR9, A2	0,024	max PR1, PR2, A1	0,006	LQ PR3
1,2-dichloropropane	0,000	non présent	0,000	non présent sol/eau						
tétrachloroéthylène	6,303	max PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,017	max PR5, PR6	0,033	Max PR9, A2	0,149	max PR1, PR2, A1	0,493	max PR3
tétrachlorométhane	0,035	LQ PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,001	max PR5, PR6	0,002	Max PR9, A2	0,002	max PR1, PR2, A1	0,003	max PR3
1,1,1-trichloroéthane	0,028	LQ PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,001	LQ PR5, PR6	0,001	LQ PR9, A2	0,001	LQ PR1, PR2, A1	0,001	LQ PR3
trichloroéthylène	1,500	max PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,001	max PR5, PR6	0,007	Max PR9, A2	0,009	max PR1, PR2, A1	0,030	max PR3
chloroforme (trichlorométhane)	0,003	max PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,001	LQ PR5, PR6	0,001	LQ PR9, A2	0,001	LQ PR1, PR2, A1	0,001	LQ PR3
chlorure de vinyle	0,056	max PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,002	LQ PR5, PR6	0,002	LQ PR9, A2	0,002	LQ PR1, PR2, A1	0,002	LQ PR3
hexachlorobutadiène	0,000	non présent	0,000	non présent sol/eau						
trans-1,3-dichloropropène	0,000	non présent	0,000	non présent sol/eau						
cis-1,3-dichloropropène	0,000	non présent	0,000	non présent sol/eau						
bromoforme	0,035	LQ PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4, PZG6	0,001	LQ PR5, PR6	0,001	LQ PR9, A2	0,001	LQ PR1, PR2, A1	0,001	LQ PR3
<b>METAUX</b>										
mercure (volatil)	0,002	LQ PZG2, PZG3, PZG4, PZA1, PZA4 (présent sol et/ou eau souterraine)	0,000	non analysé						

**INCERTITUDES : Prise en compte des LQ pour les substances détectées dans les sols et/ou les eaux souterraines**

Substances	SCENARIO 6 - Air intérieur Zone 6		SCENARIO 7 - Air intérieur Zone 7		SCENARIO 8 - Air intérieur hors site	
	Teneurs sélectionnées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )	Origine de la valeur	Teneurs sélectionnées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )	Origine de la valeur	Teneurs sélectionnées dans les gaz du sol (mg/m <sup>3</sup> )	Origine de la valeur
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>						
fraction aliphat. >C5-C6	0,090	LQ PR4, PR6	0,056	max PR3	1,750	LQ PZG6 (présent eaux sout) + hypothèse 50/50 entre aliphatiques et aromatiques
fraction aliphat. >C6-C8	0,142		0,114		2,750	
fraction aliphat. >C8-C10	0,115		0,066		1,325	
fraction aliphat. >C10-C12	0,068		0,097		1,325	
fraction aliphat. >C12-C16	0,068		0,097		1,325	
fraction aromat. >C6-C8	0,142		0,114		2,750	
fraction aromat. >C8-C10	0,115		0,066		1,325	
fraction aromat. >C10-C12	0,068		0,097		1,325	
fraction aromat. >C12-C16	0,068		0,097		1,325	
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>						
benzène	0,001	max PR4, PR6	0,009	max PR3	0,028	max PZG6
toluène	0,003	max PR4, PR6	0,072	max PR3	0,018	max PZG6
éthylbenzène	0,001	LQ PR4, PR6	0,012	max PR3	0,009	LQ PZG6 (présent eaux sout)
xylènes	0,003	LQ PR4, PR6	0,064	max PR3	0,065	max PZG6
naphtalène	0,004	LQ PR4, PR6	0,005	LQ PR3	0,065	LQ PZG6 (présent eaux sout)
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>						
1,2-dichloroéthane	0,001	LQ PR4, PR6	0,001	max PR3	0,011	LQ PZG6 (présent eaux sout)
1,1-dichloroéthène	0,002	LQ PR4, PR6	0,002	LQ PR3	0,014	LQ PZG6 (présent eaux sout)
cis-1,2-dichloroéthylène	0,003	max PR4, PR6	0,021	max PR3	0,016	max PZG6
trans 1,2-dichloroéthylène	0,002	LQ PR4, PR6	0,002	LQ PR3	0,007	LQ PZG6 (présent eaux sout)
dichlorométhane	0,005	LQ PR4, PR6	0,006	LQ PR3	0,000	non présent dans les ES
1,2-dichloropropane	0,000	non présent sol/eau	0,000	non présent sol/eau	0,000	non présent dans les ES
tétrachloroéthylène	0,017	max PR4, PR6	0,493	max PR3	0,833	max PZG6
tétrachlorométhane	0,000	max PR4, PR6	0,003	max PR3	0,000	non présent dans les ES
1,1,1-trichloroéthane	0,001	LQ PR4, PR6	0,001	LQ PR3	0,007	LQ PZG6 (présent eaux sout)
trichloroéthylène	0,001	max PR4, PR6	0,030	max PR3	0,012	max PZG6
chloroforme (trichlorométhane)	0,001	LQ PR4, PR6	0,001	LQ PR3	0,007	LQ PZG6 (présent eaux sout)
chlorure de vinyle	0,002	LQ PR4, PR6	0,002	LQ PR3	0,010	LQ PZG6 (présent eaux sout)
hexachlorobutadiène	0,000	non présent sol/eau	0,000	non présent sol/eau	0,000	non présent dans les ES
trans-1,3-dichloropropène	0,000	non présent sol/eau	0,000	non présent sol/eau	0,000	non présent dans les ES
cis-1,3-dichloropropène	0,000	non présent sol/eau	0,000	non présent sol/eau	0,000	non présent dans les ES
bromoforme	0,001	LQ PR4, PR6	0,001	LQ PR3	0,000	non présent dans les ES
<b>METAUX</b>						
mercure (volatil)	0,000	non analysé	0,000	non analysé	0,002	LQ PZG6

**INCERTITUDES : Prise en compte des LQ pour les substances détectées dans les sols et/ou les eaux souterraines**

Substances	TENEURS ESTIMEES								
	SCENARIO 1 à 8 - Air extérieur sur site - ENFANT	SCENARIO 1 à 8 - Air extérieur sur site - ADULTE	SCENARIO 2 - Air intérieur Zone 2	SCENARIO 3 - Air intérieur Zone 3	SCENARIO 4a - Air intérieur Zone 4 - RDC	SCENARIO 4b - Air intérieur Zone 4 - Etage	SCENARIO 5a - Air intérieur Zone 5 - RDC	SCENARIO 5b - Air intérieur Zone 5 - Etage	SCENARIO 6 - Air intérieur Zone 6
	Teneurs estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )								
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>									
fraction aliphat. C5-C6	3,38E-03	2,25E-03	1,77E-02	2,45E-02	7,35E-01	1,47E-01	3,37E-03	6,75E-04	1,80E-02
fraction aliphat. >C6-C8	2,66E-03	1,77E-03	3,84E-02	3,92E-02	3,34E-01	6,68E-02	6,87E-03	1,37E-03	2,83E-02
fraction aliphat. >C8-C10	1,69E-03	1,13E-03	2,44E-02	1,89E-02	2,79E-02	5,59E-03	3,98E-03	7,95E-04	2,29E-02
fraction aliphat. >C10-C12	1,69E-03	1,13E-03	1,85E-02	1,89E-02	1,30E-02	2,60E-03	5,79E-03	1,16E-03	1,37E-02
fraction aliphat. >C12-C16	1,69E-03	1,13E-03	1,85E-02	1,89E-02	1,94E-02	3,89E-03	5,79E-03	1,16E-03	1,37E-02
fraction aromat. >C6-C8	2,66E-03	1,77E-03	3,84E-02	3,92E-02	3,34E-01	6,68E-02	6,87E-03	1,37E-03	2,83E-02
fraction aromat. >C8-C10	1,69E-03	1,13E-03	2,44E-02	1,89E-02	2,79E-02	5,59E-03	3,98E-03	7,95E-04	2,29E-02
fraction aromat. >C10-C12	1,69E-03	1,13E-03	1,85E-02	1,89E-02	1,30E-02	2,60E-03	5,79E-03	1,16E-03	1,37E-02
fraction aromat. >C12-C16	1,69E-03	1,13E-03	1,85E-02	1,89E-02	1,94E-02	3,89E-03	5,79E-03	1,16E-03	1,37E-02
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>									
benzène	2,38E-05	1,59E-05	2,37E-04	5,48E-04	6,32E-04	1,26E-04	5,54E-04	1,11E-04	2,37E-04
toluène	1,90E-05	1,27E-05	6,28E-04	9,03E-04	2,59E-03	5,17E-04	4,34E-03	8,67E-04	6,28E-04
éthylbenzène	4,10E-06	2,73E-06	1,18E-04	2,02E-04	1,00E-03	2,00E-04	7,23E-04	1,45E-04	2,00E-04
xylènes	5,34E-05	3,56E-05	8,40E-04	9,05E-04	5,54E-03	1,11E-03	3,86E-03	7,71E-04	6,00E-04
naphtalène	7,41E-05	4,94E-05	8,00E-04	9,20E-04	9,40E-04	1,88E-04	2,76E-04	5,52E-05	8,00E-04
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>									
1,2-dichloroéthane	2,11E-05	1,41E-05	2,00E-04	2,00E-04	2,00E-04	4,00E-05	7,29E-05	1,46E-05	2,00E-04
1,1-dichloroéthène	5,48E-05	3,65E-05	4,00E-04	4,60E-04	4,40E-04	8,80E-05	1,38E-04	2,76E-05	4,00E-04
cis-1,2-dichloroéthylène	7,47E-04	4,98E-04	3,94E-04	3,55E-04	1,44E-03	2,88E-04	1,26E-03	2,53E-04	5,15E-04
trans 1,2-dichloroéthylène	2,73E-04	1,82E-04	4,00E-04	3,60E-04	4,00E-04	8,00E-05	1,20E-04	2,40E-05	4,00E-04
dichlorométhane	1,76E-04	1,17E-04	1,00E-03	1,26E-03	4,72E-03	9,44E-04	3,84E-04	7,68E-05	1,00E-03
1,2-dichloropropane			0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0
tétrachloroéthylène	4,39E-03	2,92E-03	3,47E-03	6,64E-03	2,99E-02	5,98E-03	2,96E-02	5,91E-03	3,47E-03
tétrachlorométhane	2,64E-05	1,76E-05	1,05E-04	3,33E-04	3,40E-04	6,81E-05	1,90E-04	3,79E-05	8,96E-05
1,1,1-trichloroéthane	2,11E-05	1,41E-05	2,00E-04	2,00E-04	2,00E-04	4,00E-05	6,00E-05	1,20E-05	2,00E-04
trichloroéthylène	1,15E-03	7,63E-04	2,95E-04	1,46E-03	1,75E-03	3,50E-04	1,79E-03	3,59E-04	2,95E-04
chloroforme (trichlorométhane)	3,41E-06	2,27E-06	2,00E-04	2,60E-04	2,60E-04	5,20E-05	7,80E-05	1,56E-05	2,00E-04
chlorure de vinyle	5,74E-05	3,82E-05	4,00E-04	3,00E-04	4,00E-04	8,00E-05	1,20E-04	2,40E-05	4,00E-04
hexachlorobutadiène			0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0
trans-1,3-dichloropropène			0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0
cis-1,3-dichloropropène			0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0
bromoforme	2,64E-05	1,76E-05	2,00E-04	2,60E-04	2,60E-04	5,20E-05	7,80E-05	1,56E-05	2,00E-04
<b>METAUX</b>									
mercure (volatil)	5,93E-07	3,96E-07	0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	0

**INCERTITUDES : Prise en compte des LQ pour les substances détectées dans les sols et/ou les eaux souterraines**

Substances			Valeurs réglementaires (1)		Valeurs Guides établies sur des critères sanitaires (2)	Valeurs repères aide à la gestion (3)	Bruit de fond d'un habitat (4)		
			Code de l'environnement		ANSES	HCSP	OQAI (percentiles 90)		
	SCENARIO 7 - Air intérieur Zone 7	SCENARIO 8 - Air intérieur hors site	air ext. (mg/m <sup>3</sup> )	air int. (mg/m <sup>3</sup> )	air int. (mg/m <sup>3</sup> )	air int. (mg/m <sup>3</sup> )	air int. habitation (mg/m <sup>3</sup> )	air int. garage (mg/m <sup>3</sup> )	air ext. proche habitation (mg/m <sup>3</sup> )
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>									
fraction aliphat. C5-C6	3,37E-03	1,5E-03	/	/	/	/	/	/	/
fraction aliphat. >C6-C8	6,87E-03	2,4E-03	/	/	/	/	/	/	/
fraction aliphat. >C8-C10	3,98E-03	1,2E-03	/	/	/	/	/	/	/
fraction aliphat. >C10-C12	5,79E-03	1,2E-03	/	/	/	/	/	/	/
fraction aliphat. >C12-C16	5,79E-03	1,2E-03	/	/	/	/	/	/	/
fraction aromat. >C6-C8	6,87E-03	2,4E-03	/	/	/	/	/	/	/
fraction aromat. >C8-C10	3,98E-03	1,2E-03	/	/	/	/	/	/	/
fraction aromat. >C10-C12	5,79E-03	1,2E-03	/	/	/	/	/	/	/
fraction aromat. >C12-C16	5,79E-03	1,2E-03	/	/	/	/	/	/	/
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>									
benzène	5,54E-04	2,45E-05	5,00E-03 (V.Limite) 2,00E-03 (Obj.qualité)	2,00E-03	2,00E-03	2,00E-03 (V.Cible) 1,00E-02 (V.Action rapide) <2,0E-03 (Bât.neuf ou rénovation)	5,70E-03	1,30E-02	2,20E-03
toluène	4,34E-03	1,57E-05	/	/	/	/	4,69E-02	5,07E-01	9,00E-03
éthylbenzène	7,23E-04	7,85E-06	/	/	1,50E+00	/	7,50E-03	1,22E-01	2,10E-03
xylènes	3,86E-03	5,68E-05	/	/	/	/	8,1E-03 (o-x) 2,2E-02 (m,p-x)	1,467E-01 (o-x) 3,768E-01 (m,p-x)	2,30E-03 (o-x) 5,60E-03 (m,p-x)
naphtalène	2,76E-04	5,64E-05	/	/	1,00E-02	1,00E-02 (V.Repère qualité) 5,00E-02 (V.Action rapide) <1,0E-02 (Bât.neuf ou rénovation)	/	/	/
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATI</b>									
1,2-dichloroéthane	7,29E-05	9,66E-06	/	/	/	/	/	/	/
1,1-dichloroéthène	1,38E-04	1,23E-05	/	/	/	/	/	/	/
cis-1,2-dichloroéthylène	1,26E-03	1,39E-05	/	/	/	/	/	/	/
trans 1,2-dichloroéthylène	1,20E-04	6,10E-06	/	/	/	/	/	/	/
dichlorométhane	3,84E-04		/	/	/	/	/	/	/
1,2-dichloropropane	0		/	/	/	/	/	/	/
tétrachloroéthylène	2,96E-02	7,26E-04	/	/	2,50E-01	2,50E-01 (V.Repère) 1,25E00 (V.Action rapide)	5,20E-03	1,90E-03	2,40E-03
tétrachlorométhane	1,90E-04		/	/	/	/	/	/	/
1,1,1-trichloroéthane	6,00E-05	6,11E-06	/	/	/	/	/	/	/
trichloroéthylène	1,79E-03	1,05E-05	/	/	2,00E-02	2,00E-03 (V.Repère) 1,00E-02 (V.Action rapide) <2,0E-03 (Bât.neuf ou rénovation)	3,30E-03	2,10E-03	1,60E-03
chloroforme (trichlorométhane)	7,80E-05	6,15E-06	/	/	/	/	/	/	/
chlorure de vinyle	1,20E-04	8,78E-06	/	/	/	/	/	/	/
hexachlorobutadiène	0		/	/	/	/	/	/	/
trans-1,3-dichloropropène	0		/	/	/	/	/	/	/
cis-1,3-dichloropropène	0		/	/	/	/	/	/	/
bromoforme	7,80E-05		/	/	/	/	/	/	/
<b>METAUX</b>									
mercure (volatil)	0	1,69E-06	/	/	/	/	/	/	/

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 1 : ADULTE PROMENADE SUR SITE (sente végétalisée)**

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Prise en compte des LQ

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site (promenade sur sente végétalisée) - Adulte

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière		-
	Extérieur	0,100	

2,4h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ·a <sup>-1</sup> )	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur	extérieur	ERI Air intérieur	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4		2,25E-03				0,000E+00	1,225E-05	1,225E-05		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4		1,77E-03				0,000E+00	9,628E-06	9,628E-06		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1		1,13E-03				0,000E+00	1,127E-04	1,127E-04		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1		1,13E-03				0,000E+00	1,127E-04	1,127E-04		2%
fraction aliphat. >C12-C16		1		1,13E-03				0,000E+00	1,127E-04	1,127E-04		2%
fraction aromat. >C7-C8		0,4		1,77E-03				0,000E+00	4,429E-04	4,429E-04		7%
fraction aromat. >C8-C10		0,2		1,13E-03				0,000E+00	5,637E-04	5,637E-04		9%
fraction aromat. >C10-C12		0,2		1,13E-03				0,000E+00	5,637E-04	5,637E-04		9%
fraction aromat. >C12-C16		0,2		1,13E-03				0,000E+00	5,637E-04	5,637E-04		9%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01		1,59E-05	0,000E+00	1,769E-08	1,769E-08	0,000E+00	1,587E-04	1,587E-04	17%	3%
toluène		19		1,27E-05				0,000E+00	6,674E-08	6,674E-08		0%
éthylbenzène		1,5		2,73E-06				0,000E+00	1,822E-07	1,822E-07		0%
xylènes		0,2		3,56E-05				0,000E+00	1,780E-05	1,780E-05		0%
naphthalène	5,60E-03	0,037		4,94E-05	0,000E+00	1,186E-08	1,186E-08	0,000E+00	1,335E-04	1,335E-04	11%	2%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47		1,41E-05	0,000E+00	2,050E-09	2,050E-09	0,000E+00	5,696E-07	5,696E-07	2%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2		3,65E-05				0,000E+00	1,826E-05	1,826E-05		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06		4,98E-04				0,000E+00	8,297E-04	8,297E-04		14%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06		1,82E-04				0,000E+00	3,036E-04	3,036E-04		5%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6		1,17E-04	0,000E+00	5,019E-11	5,019E-11	0,000E+00	1,952E-05	1,952E-05	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4		2,92E-03	0,000E+00	3,258E-08	3,258E-08	0,000E+00	7,309E-04	7,309E-04	31%	12%
tétrachlorométhane		0,11		1,76E-05				0,000E+00	1,599E-05	1,599E-05		0%
1,1,1-trichloroéthane		1		1,41E-05				0,000E+00	1,407E-06	1,407E-06		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2		7,63E-04	0,000E+00	3,272E-08	3,272E-08	0,000E+00	2,386E-05	2,386E-05	31%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063		2,27E-06				0,000E+00	3,609E-06	3,609E-06		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1		3,82E-05	0,000E+00	6,228E-09	6,228E-09	0,000E+00	3,824E-05	3,824E-05	6%	1%
hexachlorobutadiène	2,20E-02			0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00				0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03			1,76E-05	0,000E+00	8,291E-10	8,291E-10	0,000E+00				1%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05		3,96E-07				0,000E+00	1,318E-03	1,318E-03		22%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>1,04E-07</b>	<b>1,04E-07</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>6,11E-03</b>	<b>6,11E-03</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 1 : ENFANT PROMENADE SUR SITE (sente végétalisée)**

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Prise en compte des LQ

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site (promenade sur sente végétalisée) - Enfant

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	6	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	2190	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière		-
		Extérieur	

2,4h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ·a) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur	extérieur	ERI Air intérieur	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4		3,38E-03				0,000E+00	1,838E-05	1,838E-05		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4		2,66E-03				0,000E+00	1,444E-05	1,444E-05		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1		1,69E-03				0,000E+00	1,691E-04	1,691E-04		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1		1,69E-03				0,000E+00	1,691E-04	1,691E-04		2%
fraction aliphat. >C12-C16		1		1,69E-03				0,000E+00	1,691E-04	1,691E-04		2%
fraction aromat. >C7-C8		0,4		2,66E-03				0,000E+00	6,643E-04	6,643E-04		7%
fraction aromat. >C8-C10		0,2		1,69E-03				0,000E+00	8,455E-04	8,455E-04		9%
fraction aromat. >C10-C12		0,2		1,69E-03				0,000E+00	8,455E-04	8,455E-04		9%
fraction aromat. >C12-C16		0,2		1,69E-03				0,000E+00	8,455E-04	8,455E-04		9%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01		2,38E-05	0,000E+00	5,306E-09	5,306E-09	0,000E+00	2,381E-04	2,381E-04	17%	3%
toluène		19		1,90E-05				0,000E+00	1,001E-07	1,001E-07		0%
éthylbenzène		1,5		4,10E-06				0,000E+00	2,733E-07	2,733E-07		0%
xylènes		0,2		5,34E-05				0,000E+00	2,669E-05	2,669E-05		0%
naphthalène	5,60E-03	0,037		7,41E-05	0,000E+00	3,558E-09	3,558E-09	0,000E+00	2,003E-04	2,003E-04	11%	2%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47		2,11E-05	0,000E+00	6,150E-10	6,150E-10	0,000E+00	8,544E-07	8,544E-07	2%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2		5,48E-05				0,000E+00	2,739E-05	2,739E-05		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06		7,47E-04				0,000E+00	1,245E-03	1,245E-03		14%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06		2,73E-04				0,000E+00	4,554E-04	4,554E-04		5%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6		1,76E-04	0,000E+00	1,506E-11	1,506E-11	0,000E+00	2,928E-05	2,928E-05	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4		4,39E-03	0,000E+00	9,773E-09	9,773E-09	0,000E+00	1,096E-03	1,096E-03	31%	12%
tétrachlorométhane		0,11		2,64E-05				0,000E+00	2,398E-05	2,398E-05		0%
1,1,1-trichloroéthane		1		2,11E-05				0,000E+00	2,110E-06	2,110E-06		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2		1,15E-03	0,000E+00	9,815E-09	9,815E-09	0,000E+00	3,578E-05	3,578E-05	31%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063		3,41E-06				0,000E+00	5,414E-06	5,414E-06		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1		5,74E-05	0,000E+00	1,868E-09	1,868E-09	0,000E+00	5,736E-05	5,736E-05	6%	1%
hexachlorobutadiène	2,20E-02	0,00E+00		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03		0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03			2,64E-05	0,000E+00	2,487E-10	2,487E-10	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	1%	
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05		5,93E-07				0,000E+00	1,978E-03	1,978E-03		22%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>3,12E-08</b>	<b>3,12E-08</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>9,16E-03</b>	<b>9,16E-03</b>
<b>Limite d'acceptabilité</b>			<b>1,00E-05</b>			<b>1</b>

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 2 : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 2

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,333
		Extérieur	0,042

8h/jour  
1h/jour

Air intérieur estimé sur Zone 2  
Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Prise en compte des LQ

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	1,77E-02	2,25E-03				1,928E-04	3,077E-06	1,959E-04		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	3,84E-02	1,77E-03				4,193E-04	2,418E-06	4,217E-04		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	2,44E-02	1,13E-03				4,911E-03	2,831E-05	4,940E-03		4%
fraction aliphat. >C10-C12		1	1,85E-02	1,13E-03				3,717E-03	2,831E-05	3,745E-03		3%
fraction aliphat. >C12-C16		1	1,85E-02	1,13E-03				3,717E-03	2,831E-05	3,745E-03		3%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	3,84E-02	1,77E-03				1,929E-02	1,112E-04	1,940E-02		17%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	2,44E-02	1,13E-03				2,456E-02	1,416E-04	2,470E-02		22%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	1,85E-02	1,13E-03				1,858E-02	1,416E-04	1,873E-02		17%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	1,85E-02	1,13E-03				1,858E-02	1,416E-04	1,873E-02		17%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	2,37E-04	1,59E-05	7,420E-07	6,219E-09	7,483E-07	4,757E-03	3,986E-05	4,797E-03	43%	4%
toluène		19	6,28E-04	1,27E-05				6,642E-06	1,676E-08	6,659E-06		0%
éthylbenzène		1,5	1,18E-04	2,73E-06				1,576E-05	4,576E-08	1,580E-05		0%
xylènes		0,2	8,40E-04	3,56E-05				8,433E-04	4,469E-06	8,478E-04		1%
naphthalène	5,60E-03	0,037	8,00E-04	4,94E-05	5,401E-07	4,169E-09	5,442E-07	4,344E-03	3,354E-05	4,378E-03	31%	4%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	2,00E-04	1,41E-05	8,197E-08	7,208E-10	8,269E-08	1,627E-05	1,431E-07	1,641E-05	5%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	4,00E-04	3,65E-05				4,018E-04	4,587E-06	4,064E-04		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	3,94E-04	4,98E-04				1,318E-03	2,084E-04	1,527E-03		1%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	4,00E-04	1,82E-04				1,339E-03	7,625E-05	1,416E-03		1%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	1,00E-03	1,17E-04	1,205E-09	1,765E-11	1,223E-09	3,349E-04	4,902E-06	3,398E-04	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	3,47E-03	2,92E-03	1,087E-07	1,145E-08	1,202E-07	1,742E-03	1,836E-04	1,926E-03	7%	2%
tétrachlorométhane		0,11	1,05E-04	1,76E-05				1,910E-04	4,015E-06	1,950E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	2,00E-04	1,41E-05				4,018E-05	3,533E-07	4,054E-05		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	2,95E-04	7,63E-04	3,559E-08	1,150E-08	4,710E-08	1,854E-05	5,991E-06	2,453E-05	3%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	2,00E-04	2,27E-06				6,378E-04	9,064E-07	6,387E-04		1%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	4,00E-04	3,82E-05	1,832E-07	2,190E-09	1,854E-07	8,037E-04	9,603E-06	8,133E-04	11%	1%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		2,00E-04	1,76E-05	2,652E-08	2,915E-10	2,681E-08				2%	
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	3,96E-07				0,000E+00	3,311E-04	3,311E-04		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	1,72E-06	3,66E-08	1,76E-06	1,11E-01	1,53E-03	1,12E-01
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 3 : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 3**

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,333
		Extérieur	0,042

8h/jour  
1h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Prise en compte des LQ

Air intérieur estimé sur Zone 3

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	2,45E-02	2,25E-03				2,671E-04	3,077E-06	2,702E-04		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	3,92E-02	1,77E-03				4,280E-04	2,418E-06	4,305E-04		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	1,89E-02	1,13E-03				3,797E-03	2,831E-05	3,826E-03		3%
fraction aliphat. >C10-C12		1	1,89E-02	1,13E-03				3,797E-03	2,831E-05	3,826E-03		3%
fraction aliphat. >C12-C16		1	1,89E-02	1,13E-03				3,797E-03	2,831E-05	3,826E-03		3%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	3,92E-02	1,77E-03				1,969E-02	1,112E-04	1,980E-02		17%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	1,89E-02	1,13E-03				1,899E-02	1,416E-04	1,913E-02		16%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	1,89E-02	1,13E-03				1,899E-02	1,416E-04	1,913E-02		16%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	1,89E-02	1,13E-03				1,899E-02	1,416E-04	1,913E-02		16%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	5,48E-04	1,59E-05	1,718E-06	6,219E-09	1,724E-06	1,101E-02	3,986E-05	1,105E-02	57%	10%
toluène		19	9,03E-04	1,27E-05				9,546E-06	1,676E-08	9,563E-06		0%
éthylbenzène		1,5	2,02E-04	2,73E-06				2,703E-05	4,576E-08	2,708E-05		0%
xylènes		0,2	9,05E-04	3,56E-05				9,088E-04	4,469E-06	9,133E-04		1%
naphthalène	5,60E-03	0,037	9,20E-04	4,94E-05	6,211E-07	4,169E-09	6,252E-07	4,996E-03	3,354E-05	5,029E-03	21%	4%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	2,00E-04	1,41E-05	8,197E-08	7,208E-10	8,269E-08	1,627E-05	1,431E-07	1,641E-05	3%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	4,60E-04	3,65E-05				4,621E-04	4,587E-06	4,667E-04		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	3,55E-04	4,98E-04				1,188E-03	2,084E-04	1,397E-03		1%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	3,60E-04	1,82E-04				1,205E-03	7,625E-05	1,282E-03		1%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	1,28E-03	1,17E-04	1,519E-09	1,765E-11	1,537E-09	4,219E-04	4,902E-06	4,268E-04	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	6,64E-03	2,92E-03	2,081E-07	1,145E-08	2,195E-07	3,335E-03	1,836E-04	3,518E-03	7%	3%
tétrachlorométhane		0,11	3,33E-04	1,76E-05				6,088E-04	4,015E-06	6,128E-04		1%
1,1,1-trichloroéthane		1	2,00E-04	1,41E-05				4,018E-05	3,533E-07	4,054E-05		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,48E-03	7,63E-04	1,764E-07	1,150E-08	1,879E-07	9,188E-05	5,991E-06	9,787E-05	6%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	2,60E-04	2,27E-06				8,292E-04	9,064E-07	8,301E-04		1%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	3,00E-04	3,82E-05	1,374E-07	2,190E-09	1,396E-07	6,027E-04	9,603E-06	6,123E-04	5%	1%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		2,60E-04	1,76E-05	3,448E-08	2,915E-10	3,477E-08				1%	
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	3,96E-07				0,000E+00	3,311E-04	3,311E-04		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>2,98E-06</b>	<b>3,66E-08</b>	<b>3,02E-06</b>	<b>1,14E-01</b>	<b>1,53E-03</b>	<b>1,16E-01</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 4a : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 4

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,333
		Extérieur	0,042

8h/jour  
1h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Prise en compte des LQ

Air intérieur estimé sur Zone 4

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	7,35E-01	2,25E-03				8,022E-03	3,077E-06	8,025E-03		3%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	3,34E-01	1,77E-03				3,646E-03	2,418E-06	3,649E-03		1%
fraction aliphat. >C8-C10		1	2,79E-02	1,13E-03				5,614E-03	2,831E-05	5,642E-03		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	1,30E-02	1,13E-03				2,617E-03	2,831E-05	2,645E-03		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	1,94E-02	1,13E-03				3,907E-03	2,831E-05	3,935E-03		1%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	3,34E-01	1,77E-03				1,677E-01	1,112E-04	1,678E-01		55%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	2,79E-02	1,13E-03				2,807E-02	1,416E-04	2,821E-02		9%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	1,30E-02	1,13E-03				1,308E-02	1,416E-04	1,322E-02		4%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	1,94E-02	1,13E-03				1,953E-02	1,416E-04	1,967E-02		6%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	6,32E-04	1,59E-05	1,981E-06	6,219E-09	1,987E-06	1,270E-02	3,986E-05	1,274E-02	48%	4%
toluène		19	2,59E-03	1,27E-05				2,736E-05	1,676E-08	2,738E-05		0%
éthylbenzène		1,5	1,00E-03	2,73E-06				1,342E-04	4,576E-08	1,342E-04		0%
xylènes		0,2	5,54E-03	3,56E-05				5,569E-03	4,469E-06	5,573E-03		2%
naphthalène	5,60E-03	0,037	9,40E-04	4,94E-05	6,346E-07	4,169E-09	6,387E-07	5,104E-03	3,354E-05	5,138E-03	16%	2%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	2,00E-04	1,41E-05	8,197E-08	7,208E-10	8,269E-08	1,627E-05	1,431E-07	1,641E-05	2%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	4,40E-04	3,65E-05				4,420E-04	4,587E-06	4,466E-04		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,44E-03	4,98E-04				4,822E-03	2,084E-04	5,030E-03		2%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	4,00E-04	1,82E-04				1,339E-03	7,625E-05	1,416E-03		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	4,72E-03	1,17E-04	5,693E-09	1,765E-11	5,710E-09	1,581E-03	4,902E-06	1,586E-03	0%	1%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	2,99E-02	2,92E-03	9,369E-07	1,145E-08	9,484E-07	1,501E-02	1,836E-04	1,520E-02	23%	5%
tétrachlorométhane		0,11	3,40E-04	1,76E-05				6,215E-04	4,015E-06	6,255E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	2,00E-04	1,41E-05				1				0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,75E-03	7,63E-04	2,107E-07	1,150E-08	2,223E-07	4,018E-05	3,533E-07	4,054E-05		0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	2,60E-04	2,27E-06				1,098E-04	5,991E-06	1,158E-04	5%	0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	4,00E-04	3,82E-05	1,832E-07	2,190E-09	1,854E-07	8,292E-04	9,064E-07	8,301E-04		0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	9,603E-06	8,133E-04	9,603E-06	5%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		2,60E-04	1,76E-05	3,448E-08	2,915E-10	3,477E-08				1%	
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	3,96E-07				0,000E+00	3,311E-04	3,311E-04		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>4,07E-06</b>	<b>3,66E-08</b>	<b>4,10E-06</b>	<b>3,01E-01</b>	<b>1,53E-03</b>	<b>3,03E-01</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 4b : ADULTE RESIDENT sur ZONE 4**

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Etage	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Prise en compte des LQ

Air intérieur estimé sur Zone 4, à l'étage  
Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ·a) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (Etage)	extérieur	ERI Air intérieur (Etage)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (Etage)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	1,47E-01	2,25E-03				7,187E-03	1,225E-05	7,199E-03		3%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	6,68E-02	1,77E-03				3,267E-03	9,628E-06	3,276E-03		1%
fraction aliphat. >C8-C10		1	5,59E-03	1,13E-03				5,029E-03	1,127E-04	5,142E-03		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	2,60E-03	1,13E-03				2,344E-03	1,127E-04	2,457E-03		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	3,89E-03	1,13E-03				3,500E-03	1,127E-04	3,613E-03		1%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	6,68E-02	1,77E-03				1,503E-01	4,429E-04	1,507E-01		55%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	5,59E-03	1,13E-03				2,515E-02	5,637E-04	2,571E-02		9%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	2,60E-03	1,13E-03				1,172E-02	5,637E-04	1,228E-02		4%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	3,89E-03	1,13E-03				1,750E-02	5,637E-04	1,806E-02		7%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	1,26E-04	1,59E-05	1,268E-06	1,769E-08	1,285E-06	1,138E-02	1,587E-04	1,153E-02	47%	4%
toluène		19	5,17E-04	1,27E-05				2,451E-05	6,674E-08	2,458E-05		0%
éthylbenzène		1,5	2,00E-04	2,73E-06				1,202E-04	1,822E-07	1,204E-04		0%
xylènes		0,2	1,11E-03	3,56E-05				4,989E-03	1,780E-05	5,007E-03		2%
naphthalène	5,60E-03	0,037	1,88E-04	4,94E-05	4,061E-07	1,186E-08	4,179E-07	4,573E-03	1,335E-04	4,707E-03	15%	2%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	4,00E-05	1,41E-05	5,246E-08	2,050E-09	5,451E-08	1,457E-05	5,696E-07	1,514E-05	2%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	8,80E-05	3,65E-05				3,960E-04	1,826E-05	4,143E-04		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,58E-04	4,98E-04				4,320E-03	8,297E-04	5,149E-03		2%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	8,00E-05	1,82E-04				1,200E-03	3,036E-04	1,504E-03		1%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	9,44E-04	1,17E-04	3,643E-09	5,019E-11	3,693E-09	1,417E-03	1,952E-05	1,436E-03	0%	1%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	5,98E-03	2,92E-03	5,996E-07	3,258E-08	6,321E-07	1,345E-02	7,309E-04	1,418E-02	23%	5%
tétrachlorométhane		0,11	6,81E-05	1,76E-05				5,568E-04	1,599E-05	5,728E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	4,00E-05	1,41E-05				3,600E-05	1,407E-06	3,741E-05		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	3,50E-04	7,63E-04	1,349E-07	3,272E-08	1,676E-07	9,834E-05	2,386E-05	1,222E-04	6%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	5,20E-05	2,27E-06				7,429E-04	3,809E-06	7,465E-04		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	8,00E-05	3,82E-05	1,173E-07	6,228E-09	1,235E-07	7,200E-04	3,824E-05	7,582E-04	5%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00				0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		5,20E-05	1,76E-05	2,206E-08	8,291E-10	2,289E-08				1%	
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	3,96E-07				0,000E+00	1,318E-03	1,318E-03		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>2,60E-06</b>	<b>1,04E-07</b>	<b>2,71E-06</b>	<b>2,70E-01</b>	<b>6,11E-03</b>	<b>2,76E-01</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 4b : ENFANT RESIDENT sur ZONE 4

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	6	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	2190	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Etage	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

Air intérieur estimé sur Zone 4, à l'étage  
Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Enfant

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Prise en compte des LO

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ·a) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (Etage)	extérieur	ERI Air intérieur (Etage)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (Etage)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	1,47E-01	3,38E-03				7,187E-03	1,838E-05	7,205E-03		3%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	6,68E-02	2,66E-03				3,267E-03	1,444E-05	3,281E-03		1%
fraction aliphat. >C8-C10		1	5,59E-03	1,69E-03				5,029E-03	1,691E-04	5,198E-03		2%
fraction aliphat. >C10-C12		1	2,60E-03	1,69E-03				2,344E-03	1,691E-04	2,513E-03		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	3,89E-03	1,69E-03				3,500E-03	1,691E-04	3,669E-03		1%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	6,68E-02	2,66E-03				1,503E-01	6,643E-04	1,509E-01		54%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	5,59E-03	1,69E-03				2,515E-02	8,455E-04	2,599E-02		9%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	2,60E-03	1,69E-03				1,172E-02	8,455E-04	1,257E-02		5%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	3,89E-03	1,69E-03				1,750E-02	8,455E-04	1,835E-02		7%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	1,26E-04	2,38E-05	2,535E-07	5,306E-09	2,588E-07	1,138E-02	2,381E-04	1,161E-02	47%	4%
toluène		19	5,17E-04	1,90E-05				2,451E-05	1,001E-07	2,461E-05		0%
éthylbenzène		1,5	2,00E-04	4,10E-06				1,202E-04	2,733E-07	1,205E-04		0%
xylènes		0,2	1,11E-03	5,34E-05				4,989E-03	2,669E-05	5,016E-03		2%
naphthalène	5,60E-03	0,037	1,88E-04	7,41E-05	8,122E-08	3,558E-09	8,477E-08	4,573E-03	2,003E-04	4,773E-03	15%	2%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	4,00E-05	2,11E-05	1,049E-08	6,150E-10	1,111E-08	1,457E-05	8,544E-07	1,543E-05	2%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	8,80E-05	5,48E-05				3,960E-04	2,739E-05	4,234E-04		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,58E-04	7,47E-04				4,320E-03	1,245E-03	5,564E-03		2%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	8,00E-05	2,73E-04				1,200E-03	4,554E-04	1,655E-03		1%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	9,44E-04	1,76E-04	7,286E-10	1,506E-11	7,436E-10	1,417E-03	2,928E-05	1,446E-03	0%	1%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	5,98E-03	4,39E-03	1,199E-07	9,773E-09	1,297E-07	1,345E-02	1,096E-03	1,455E-02	23%	5%
tétrachlorométhane		0,11	6,81E-05	2,64E-05				5,568E-04	2,398E-05	5,808E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	4,00E-05	2,11E-05				3,600E-05	2,110E-06	3,811E-05		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	3,50E-04	1,15E-03	2,697E-08	9,815E-09	3,679E-08	9,834E-05	3,578E-05	1,341E-04	7%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	5,20E-05	3,41E-06				7,429E-04	5,414E-06	7,483E-04		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	8,00E-05	5,74E-05	2,345E-08	1,869E-09	2,532E-08	7,200E-04	5,736E-05	7,774E-04	5%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00					0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		5,20E-05	2,64E-05	4,413E-09	2,487E-10	4,861E-09				1%	
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	5,93E-07				0,000E+00	1,978E-03	1,978E-03		1%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>5,21E-07</b>	<b>3,12E-08</b>	<b>5,52E-07</b>	<b>2,70E-01</b>	<b>9,16E-03</b>	<b>2,79E-01</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 5a : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 5**

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,333
		Extérieur	0,042

8h/jour  
1h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Prise en compte des LQ

Air intérieur estimé sur Zone 5

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	3,37E-03	2,25E-03				3,684E-05	3,077E-06	3,991E-05		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	6,87E-03	1,77E-03				7,499E-05	2,418E-06	7,741E-05		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	3,98E-03	1,13E-03				7,988E-04	2,831E-05	8,271E-04		1%
fraction aliphat. >C10-C12		1	5,79E-03	1,13E-03				1,163E-03	2,831E-05	1,192E-03		2%
fraction aliphat. >C12-C16		1	5,79E-03	1,13E-03				1,163E-03	2,831E-05	1,192E-03		2%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	6,87E-03	1,77E-03				3,449E-03	1,112E-04	3,561E-03		6%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	3,98E-03	1,13E-03				3,994E-03	1,416E-04	4,136E-03		7%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	5,79E-03	1,13E-03				5,816E-03	1,416E-04	5,958E-03		10%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	5,79E-03	1,13E-03				5,816E-03	1,416E-04	5,958E-03		10%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	5,54E-04	1,59E-05	1,737E-06	6,219E-09	1,743E-06	1,113E-02	3,986E-05	1,117E-02	55%	18%
toluène		19	4,34E-03	1,27E-05				4,586E-05	1,676E-08	4,588E-05		0%
éthylbenzène		1,5	7,23E-04	2,73E-06				9,683E-05	4,576E-08	9,687E-05		0%
xylènes		0,2	3,86E-03	3,56E-05				3,873E-03	4,469E-06	3,877E-03		6%
naphthalène	5,60E-03	0,037	2,76E-04	4,94E-05	1,863E-07	4,169E-09	1,905E-07	1,499E-03	3,354E-05	1,532E-03	6%	3%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	7,29E-05	1,41E-05	2,989E-08	7,208E-10	3,061E-08	5,931E-06	1,431E-07	6,074E-06	1%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	1,38E-04	3,65E-05				1,386E-04	4,587E-06	1,432E-04		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,26E-03	4,98E-04				4,232E-03	2,084E-04	4,440E-03		7%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,20E-04	1,82E-04				4,018E-04	7,625E-05	4,781E-04		1%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	3,84E-04	1,17E-04	4,629E-10	1,765E-11	4,806E-10	1,286E-04	4,902E-06	1,335E-04	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	2,96E-02	2,92E-03	9,264E-07	1,145E-08	9,378E-07	1,485E-02	1,836E-04	1,503E-02	29%	25%
tétrachlorométhane		0,11	1,90E-04	1,76E-05				3,463E-04	4,015E-06	3,503E-04		1%
1,1,1-trichloroéthane		1	6,00E-05	1,41E-05				1,205E-05	3,533E-07	1,241E-05		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,79E-03	7,63E-04	2,162E-07	1,150E-08	2,277E-07	1,126E-04	5,991E-06	1,186E-04	7%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	7,80E-05	2,27E-06				2,487E-04	9,064E-07	2,487E-04		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	1,20E-04	3,82E-05	5,497E-08	2,190E-09	5,716E-08	2,411E-04	9,603E-06	2,507E-04	2%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		7,80E-05	1,76E-05	1,034E-08	2,915E-10	1,063E-08					0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	3,96E-07				0,000E+00	3,311E-04	3,311E-04		1%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>3,16E-06</b>	<b>3,66E-08</b>	<b>3,20E-06</b>	<b>5,97E-02</b>	<b>1,53E-03</b>	<b>6,12E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 5b : ADULTE RESIDENT sur ZONE 5**

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Etage	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Prise en compte des LO

Air intérieur estimé sur Zone 5, à l'étage  
Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ·a) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (Etage)	extérieur	ERI Air intérieur (Etage)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (Etage)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	6,75E-04	2,25E-03				3,300E-05	1,225E-05	4,526E-05		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	1,37E-03	1,77E-03				6,718E-05	9,628E-06	7,681E-05		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	7,95E-04	1,13E-03				7,157E-04	1,127E-04	8,284E-04		1%
fraction aliphat. >C10-C12		1	1,16E-03	1,13E-03				1,042E-03	1,127E-04	1,155E-03		2%
fraction aliphat. >C12-C16		1	1,16E-03	1,13E-03				1,042E-03	1,127E-04	1,155E-03		2%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	1,37E-03	1,77E-03				3,090E-03	4,429E-04	3,533E-03		6%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	7,95E-04	1,13E-03				3,578E-03	5,637E-04	4,142E-03		7%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	1,16E-03	1,13E-03				5,211E-03	5,637E-04	5,775E-03		10%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	1,16E-03	1,13E-03				5,211E-03	5,637E-04	5,775E-03		10%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	1,11E-04	1,59E-05	1,112E-06	1,769E-08	1,129E-06	9,976E-03	1,587E-04	1,013E-02	53%	17%
toluène		19	8,67E-04	1,27E-05				4,109E-05	6,674E-08	4,116E-05		0%
éthylbenzène		1,5	1,45E-04	2,73E-06				8,675E-05	1,822E-07	8,693E-05		0%
xylènes		0,2	7,71E-04	3,56E-05				3,470E-03	1,780E-05	3,488E-03		6%
naphthalène	5,60E-03	0,037	5,52E-05	4,94E-05	1,192E-07	1,186E-08	1,311E-07	1,343E-03	1,335E-04	1,476E-03	6%	2%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	1,46E-05	1,41E-05	1,913E-08	2,050E-09	2,118E-08	5,314E-06	5,696E-07	5,883E-06	1%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	2,76E-05	3,65E-05				1,242E-04	1,826E-05	1,425E-04		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,53E-04	4,98E-04				3,792E-03	8,297E-04	4,621E-03		8%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,40E-05	1,82E-04				3,600E-04	3,036E-04	6,636E-04		1%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	7,68E-05	1,17E-04	2,962E-10	5,019E-11	3,464E-10	1,152E-04	1,952E-05	1,347E-04	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	5,91E-03	2,92E-03	5,928E-07	3,258E-08	6,254E-07	1,330E-02	7,309E-04	1,403E-02	29%	24%
tétrachlorométhane		0,11	3,79E-05	1,76E-05				3,102E-04	1,599E-05	3,262E-04		1%
1,1,1-trichloroéthane		1	1,20E-05	1,41E-05				1,080E-05	1,407E-06	1,221E-05		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	3,59E-04	7,63E-04	1,383E-07	3,272E-08	1,710E-07	1,009E-04	2,386E-05	1,247E-04	8%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	1,56E-05	2,27E-06				2,229E-04	3,809E-06	2,265E-04		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	2,40E-05	3,82E-05	3,518E-08	6,228E-09	4,140E-08	2,160E-04	3,824E-05	2,542E-04	2%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		1,56E-05	1,76E-05	6,619E-09	8,291E-10	7,448E-09					0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	3,96E-07				0,000E+00	1,318E-03	1,318E-03		2%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>2,02E-06</b>	<b>1,04E-07</b>	<b>2,13E-06</b>	<b>5,35E-02</b>	<b>6,11E-03</b>	<b>5,96E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 5b : ENFANT RESIDENT sur ZONE 5

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	6	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	2190	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Etage	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Prise en compte des LQ

Air intérieur estimé sur Zone 5, à l'étage  
Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Enfant

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ·a) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (Etage)	extérieur	ERI Air intérieur (Etage)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (Etage)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	6,75E-04	3,38E-03				3,300E-05	1,838E-05	5,138E-05		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	1,37E-03	2,66E-03				6,718E-05	1,444E-05	8,162E-05		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	7,95E-04	1,69E-03				7,157E-04	1,691E-04	8,848E-04		1%
fraction aliphat. >C10-C12		1	1,16E-03	1,69E-03				1,042E-03	1,691E-04	1,211E-03		2%
fraction aliphat. >C12-C16		1	1,16E-03	1,69E-03				1,042E-03	1,691E-04	1,211E-03		2%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	1,37E-03	2,66E-03				3,090E-03	6,643E-04	3,755E-03		6%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	7,95E-04	1,69E-03				3,578E-03	8,455E-04	4,424E-03		7%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	1,16E-03	1,69E-03				5,211E-03	8,455E-04	6,057E-03		10%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	1,16E-03	1,69E-03				5,211E-03	8,455E-04	6,057E-03		10%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	1,11E-04	2,38E-05	2,223E-07	5,306E-09	2,276E-07	9,976E-03	2,381E-04	1,021E-02	52%	16%
toluène		19	8,67E-04	1,90E-05				4,109E-05	1,001E-07	4,119E-05		0%
éthylbenzène		1,5	1,45E-04	4,10E-06				8,675E-05	2,733E-07	8,702E-05		0%
xylènes		0,2	7,71E-04	5,34E-05				3,470E-03	2,669E-05	3,497E-03		6%
naphthalène	5,60E-03	0,037	5,52E-05	7,41E-05	2,385E-08	3,558E-09	2,740E-08	1,343E-03	2,003E-04	1,543E-03	6%	2%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	1,46E-05	2,11E-05	3,825E-09	6,150E-10	4,440E-09	5,314E-06	8,544E-07	6,168E-06	1%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	2,76E-05	5,48E-05				1,242E-04	2,739E-05	1,516E-04		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,53E-04	7,47E-04				3,792E-03	1,245E-03	5,036E-03		8%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	2,40E-05	2,73E-04				3,600E-04	4,554E-04	8,154E-04		1%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	7,68E-05	1,76E-04	5,925E-11	1,506E-11	7,430E-11	1,152E-04	2,928E-05	1,445E-04	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	5,91E-03	4,39E-03	1,186E-07	9,773E-09	1,283E-07	1,330E-02	1,096E-03	1,440E-02	29%	23%
tétrachlorométhane		0,11	3,79E-05	2,64E-05				3,102E-04	2,398E-05	3,342E-04		1%
1,1,1-trichloroéthane		1	1,20E-05	2,11E-05				1,080E-05	2,110E-06	1,291E-05		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	3,59E-04	1,15E-03	2,767E-08	9,815E-09	3,748E-08	1,009E-04	3,578E-05	1,366E-04	9%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	1,56E-05	3,41E-06				2,229E-04	5,414E-06	2,283E-04		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	2,40E-05	5,74E-05	7,035E-09	1,869E-09	8,904E-09	2,229E-04	5,736E-05	2,734E-04	2%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00					0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		1,56E-05	2,64E-05	1,324E-09	2,487E-10	1,572E-09					0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	5,93E-07				0,000E+00	1,978E-03	1,978E-03		3%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>4,05E-07</b>	<b>3,12E-08</b>	<b>4,36E-07</b>	<b>5,35E-02</b>	<b>9,16E-03</b>	<b>6,26E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 6 : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 5

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,333
		Extérieur	0,042

8h/jour  
1h/jour

Air intérieur estimé sur Zone 6  
Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Prise en compte des LQ

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	1,80E-02	2,25E-03				1,970E-04	3,077E-06	2,001E-04		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	2,83E-02	1,77E-03				3,093E-04	2,418E-06	3,118E-04		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	2,29E-02	1,13E-03				4,604E-03	2,831E-05	4,632E-03		5%
fraction aliphat. >C10-C12		1	1,37E-02	1,13E-03				2,742E-03	2,831E-05	2,771E-03		3%
fraction aliphat. >C12-C16		1	1,37E-02	1,13E-03				2,742E-03	2,831E-05	2,771E-03		3%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	2,83E-02	1,77E-03				1,423E-02	1,112E-04	1,434E-02		15%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	2,29E-02	1,13E-03				2,302E-02	1,416E-04	2,316E-02		25%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	1,37E-02	1,13E-03				1,371E-02	1,416E-04	1,385E-02		15%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	1,37E-02	1,13E-03				1,371E-02	1,416E-04	1,385E-02		15%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	2,37E-04	1,59E-05	7,420E-07	6,219E-09	7,483E-07	4,757E-03	3,986E-05	4,797E-03	43%	5%
toluène		19	6,28E-04	1,27E-05				6,642E-06	1,676E-08	6,659E-06		0%
éthylbenzène		1,5	2,00E-04	2,73E-06				2,679E-05	4,576E-08	2,683E-05		0%
xylènes		0,2	6,00E-04	3,56E-05				6,027E-04	4,469E-06	6,072E-04		1%
naphthalène	5,60E-03	0,037	8,00E-04	4,94E-05	5,401E-07	4,169E-09	5,442E-07	4,344E-03	3,354E-05	4,378E-03	31%	5%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	2,00E-04	1,41E-05	8,197E-08	7,208E-10	8,269E-08	1,627E-05	1,431E-07	1,641E-05	5%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	4,00E-04	3,65E-05				4,018E-04	4,587E-06	4,064E-04		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	5,15E-04	4,98E-04				1,724E-03	2,084E-04	1,933E-03		2%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	4,00E-04	1,82E-04				1,339E-03	7,625E-05	1,416E-03		2%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	1,00E-03	1,17E-04	1,205E-09	1,765E-11	1,223E-09	3,349E-04	4,902E-06	3,398E-04	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	3,47E-03	2,92E-03	1,087E-07	1,145E-08	1,202E-07	1,742E-03	1,836E-04	1,926E-03	7%	2%
tétrachlorométhane		0,11	8,96E-05	1,76E-05				1,637E-04	4,015E-06	1,677E-04		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	2,00E-04	1,41E-05				4,018E-05	3,533E-07	4,054E-05		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	2,95E-04	7,63E-04	3,559E-08	1,150E-08	4,710E-08	1,854E-05	5,991E-06	2,453E-05	3%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	2,00E-04	2,27E-06				6,378E-04	9,064E-07	6,387E-04		1%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	4,00E-04	3,82E-05	1,832E-07	2,190E-09	1,854E-07	8,037E-04	9,603E-06	8,133E-04	11%	1%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
bromoforme	1,10E-03		2,00E-04	1,76E-05	2,652E-08	2,915E-10	2,681E-08					2%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	3,96E-07				0,000E+00	3,311E-04	3,311E-04		0%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	1,72E-06	3,66E-08	<b>1,76E-06</b>	9,22E-02	1,53E-03	<b>9,38E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

SCENARIO 7 : ADULTE EMPLOYE sur ZONE 7

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	42	an
F	Fréquence d'exposition	220	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	15330	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,333
		Extérieur	0,042

8h/jour  
1h/jour

Air intérieur estimé sur Zone 7  
Air extérieur estimé sur l'ensemble du site - Adulte

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Prise en compte des LQ

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur (rez-de-chaussée)	extérieur	ERI Air intérieur (rez-de-chaussée)	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur (rez-de-chaussée)	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	3,37E-03	2,25E-03				3,684E-05	3,077E-06	3,991E-05		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	6,87E-03	1,77E-03				7,499E-05	2,418E-06	7,741E-05		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	3,98E-03	1,13E-03				7,988E-04	2,831E-05	8,271E-04		1%
fraction aliphat. >C10-C12		1	5,79E-03	1,13E-03				1,163E-03	2,831E-05	1,192E-03		2%
fraction aliphat. >C12-C16		1	5,79E-03	1,13E-03				1,163E-03	2,831E-05	1,192E-03		2%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	6,87E-03	1,77E-03				3,449E-03	1,112E-04	3,561E-03		6%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	3,98E-03	1,13E-03				3,994E-03	1,416E-04	4,136E-03		7%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	5,79E-03	1,13E-03				5,816E-03	1,416E-04	5,958E-03		10%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	5,79E-03	1,13E-03				5,816E-03	1,416E-04	5,958E-03		10%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	5,54E-04	1,59E-05	1,737E-06	6,219E-09	1,743E-06	1,113E-02	3,986E-05	1,117E-02	55%	18%
toluène		19	4,34E-03	1,27E-05				4,586E-05	1,676E-08	4,588E-05		0%
éthylbenzène		1,5	7,23E-04	2,73E-06				9,683E-05	4,576E-08	9,687E-05		0%
xylènes		0,2	3,86E-03	3,56E-05				3,873E-03	4,469E-06	3,877E-03		6%
naphthalène	5,60E-03	0,037	2,76E-04	4,94E-05	1,863E-07	4,169E-09	1,905E-07	1,499E-03	3,354E-05	1,532E-03	6%	3%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	7,29E-05	1,41E-05	2,989E-08	7,208E-10	3,061E-08	5,931E-06	1,431E-07	6,074E-06	1%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	1,38E-04	3,65E-05				1,386E-04	4,587E-06	1,432E-04		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,26E-03	4,98E-04				4,232E-03	2,084E-04	4,440E-03		7%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,20E-04	1,82E-04				4,018E-04	7,625E-05	4,781E-04		1%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	3,84E-04	1,17E-04	4,629E-10	1,765E-11	4,806E-10	1,286E-04	4,902E-06	1,335E-04	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	2,96E-02	2,92E-03	9,264E-07	1,145E-08	9,378E-07	1,485E-02	1,836E-04	1,503E-02	29%	25%
tétrachlorométhane		0,11	1,90E-04	1,76E-05				3,463E-04	4,015E-06	3,503E-04		1%
1,1,1-trichloroéthane		1	6,00E-05	1,41E-05				1,205E-05	3,533E-07	1,241E-05		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,79E-03	7,63E-04	2,162E-07	1,150E-08	2,277E-07	1,126E-04	5,991E-06	1,186E-04	7%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	7,80E-05	2,27E-06				2,487E-04	9,064E-07	2,487E-04		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	1,20E-04	3,82E-05	5,497E-08	2,190E-09	5,716E-08	2,411E-04	9,603E-06	2,507E-04	2%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		7,80E-05	1,76E-05	1,034E-08	2,915E-10	1,063E-08				0%	
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	0,00E+00	3,96E-07				0,000E+00	3,311E-04	3,311E-04		1%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	3,16E-06	3,66E-08	<b>3,20E-06</b>	5,97E-02	1,53E-03	<b>6,12E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 8 : ADULTE RESIDENT Hors site**

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Prise en compte des LQ

Air intérieur estimé hors site

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site (promenade sur sente végétalisée) - Adulte

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	30	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	10950	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur	extérieur	ERI Air intérieur	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	1,54E-03	2,25E-03				7,509E-05	1,225E-05	8,734E-05		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	2,41E-03	1,77E-03				1,180E-04	9,628E-06	1,276E-04		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	1,16E-03	1,13E-03				1,046E-03	1,127E-04	1,159E-03		1%
fraction aliphat. >C10-C12		1	1,16E-03	1,13E-03				1,046E-03	1,127E-04	1,159E-03		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	1,16E-03	1,13E-03				1,046E-03	1,127E-04	1,159E-03		1%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	2,41E-03	1,77E-03				5,428E-03	4,429E-04	5,871E-03		7%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	1,16E-03	1,13E-03				5,231E-03	5,637E-04	5,794E-03		7%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	1,16E-03	1,13E-03				5,231E-03	5,637E-04	5,794E-03		7%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	1,16E-03	1,13E-03				5,231E-03	5,637E-04	5,794E-03		7%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	2,45E-05	1,59E-05	2,457E-07	1,769E-08	2,634E-07	2,205E-03	1,587E-04	2,364E-03	46%	3%
toluène		19	1,57E-05	1,27E-05				7,460E-07	6,674E-08	8,127E-07		0%
éthylbenzène		1,5	7,85E-06	2,73E-06				4,710E-06	1,822E-07	4,892E-06		0%
xylènes		0,2	5,68E-05	3,56E-05				2,558E-04	1,780E-05	2,736E-04		0%
naphthalène	5,60E-03	0,037	5,64E-05	4,94E-05	1,217E-07	1,186E-08	1,336E-07	1,371E-03	1,335E-04	1,504E-03	23%	2%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	9,66E-06	1,41E-05	1,266E-08	2,050E-09	1,471E-08	3,519E-06	5,696E-07	4,088E-06	3%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	1,23E-05	3,65E-05				5,516E-05	1,826E-05	7,342E-05		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,39E-05	4,98E-04				2,092E-04	8,297E-04	1,039E-03		1%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	8,10E-06	1,82E-04				9,146E-05	3,036E-04	3,951E-04		0%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	1,17E-04	0,000E+00	5,019E-11	5,019E-11	0,000E+00	1,952E-05	1,952E-05	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	7,26E-04	2,92E-03	7,280E-08	3,258E-08	1,054E-07	1,633E-03	7,309E-04	2,364E-03	18%	3%
tétrachlorométhane		0,11	0,00E+00	1,76E-05				0,000E+00	1,599E-05	1,599E-05		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	8,11E-06	1,41E-05				5,500E-06	1,407E-06	6,907E-06		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,05E-05	7,63E-04	4,042E-09	3,272E-08	3,676E-08	2,947E-06	2,386E-05	2,680E-05	6%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	6,15E-06	2,27E-06				8,779E-05	3,609E-06	9,140E-05		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	8,78E-06	3,82E-05	1,287E-08	6,228E-09	1,910E-08	7,904E-05	3,824E-05	1,173E-04	3%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00					0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	1,76E-05	0,000E+00	8,291E-10	8,291E-10	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00		0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	1,69E-06	3,96E-07				5,074E-02	1,318E-03	5,206E-02		60%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>4,70E-07</b>	<b>1,04E-07</b>	<b>5,74E-07</b>	<b>8,12E-02</b>	<b>6,11E-03</b>	<b>8,73E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

**FEUILLE DE CALCUL INHALATION**

**SCENARIO 8 : ENFANT RESIDENT Hors site**

Symbole	Paramètres	Valeur	Unité
T	Durée d'exposition	6	an
F	Fréquence d'exposition	365	jour/an
Tm canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	25550	jour
Tm non canc	Durée d'exposition moyennée pour les effets sans seuil	2190	jour
ti	Fraction de temps d'exposition journalière	Rez-de-chaussée	0,900
		Extérieur	0,100

21,6h/jour  
2,4h/jour

**ANALYSE DES INCERTITUDES**

Prise en compte des LQ

Air intérieur estimé hors site

Air extérieur estimé sur l'ensemble du site (promenade sur sente végétalisée) - Enfant

Substances	VTR Inhalation		Concentrations estimées dans l'air (mg/m <sup>3</sup> )		ERI : Risque effets sans seuil			QD : Risque effets avec seuil			% ERI	% QD
	Cancérogènes Effet sans seuil (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	Non Cancérogènes Effet avec seuil (mg/m <sup>3</sup> )	intérieur	extérieur	ERI Air intérieur	ERI Air extérieur	ERI Total	QD Air intérieur	QD Air extérieur	QD Total		
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>												
fraction aliphat. C5-C6		18,4	1,54E-03	3,38E-03				7,509E-05	1,838E-05	9,347E-05		0%
fraction aliphat. >C6-C8		18,4	2,41E-03	2,66E-03				1,180E-04	1,444E-05	1,324E-04		0%
fraction aliphat. >C8-C10		1	1,16E-03	1,69E-03				1,046E-03	1,691E-04	1,215E-03		1%
fraction aliphat. >C10-C12		1	1,16E-03	1,69E-03				1,046E-03	1,691E-04	1,215E-03		1%
fraction aliphat. >C12-C16		1	1,16E-03	1,69E-03				1,046E-03	1,691E-04	1,215E-03		1%
fraction aromat. >C7-C8		0,4	2,41E-03	2,66E-03				5,428E-03	6,643E-04	6,092E-03		7%
fraction aromat. >C8-C10		0,2	1,16E-03	1,69E-03				5,231E-03	8,455E-04	6,076E-03		7%
fraction aromat. >C10-C12		0,2	1,16E-03	1,69E-03				5,231E-03	8,455E-04	6,076E-03		7%
fraction aromat. >C12-C16		0,2	1,16E-03	1,69E-03				5,231E-03	8,455E-04	6,076E-03		7%
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>												
benzène	2,60E-02	0,01	2,45E-05	2,38E-05	4,915E-08	5,306E-09	5,445E-08	2,205E-03	2,381E-04	2,443E-03	44%	3%
toluène		19	1,57E-05	1,90E-05				7,460E-07	1,001E-07	8,461E-07		0%
éthylbenzène		1,5	7,85E-06	4,10E-06				4,710E-06	2,733E-07	4,983E-06		0%
xylènes		0,2	5,68E-05	5,34E-05				2,558E-04	2,669E-05	2,825E-04		0%
naphthalène	5,60E-03	0,037	5,64E-05	7,41E-05	2,435E-08	3,558E-09	2,791E-08	1,371E-03	2,003E-04	1,571E-03	22%	2%
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>												
1,2-dichloroéthane	3,40E-03	2,47	9,66E-06	2,11E-05	2,533E-09	6,150E-10	3,148E-09	3,519E-06	8,544E-07	4,373E-06	3%	0%
1,1-dichloroéthane		0,2	1,23E-05	5,48E-05				5,516E-05	2,739E-05	8,255E-05		0%
cis-1,2-dichloroéthylène		0,06	1,39E-05	7,47E-04				2,092E-04	1,245E-03	1,454E-03		2%
trans-1,2-dichloroéthylène		0,06	8,10E-06	2,73E-04				9,146E-05	4,554E-04	5,469E-04		1%
dichlorométhane	1,00E-05	0,6	0,00E+00	1,76E-04	0,000E+00	1,506E-11	1,506E-11	0,000E+00	2,928E-05	2,928E-05	0%	0%
1,2-dichloropropane	1,00E-02	0,004	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
tétrachloroéthylène	2,60E-04	0,4	7,26E-04	4,39E-03	1,456E-08	9,773E-09	2,433E-08	1,633E-03	1,096E-03	2,730E-03	19%	3%
tétrachlorométhane		0,11	0,00E+00	2,64E-05				0,000E+00	2,398E-05	2,398E-05		0%
1,1,1-trichloroéthane		1	8,11E-06	2,11E-05				5,500E-06	2,110E-06	7,610E-06		0%
trichloroéthylène	1,00E-03	3,2	1,05E-05	1,15E-03	8,083E-10	9,815E-09	1,062E-08	8,779E-05	3,578E-05	3,873E-05	8%	0%
chloroforme (trichlorométhane)		0,063	6,15E-06	3,41E-06				7,799E-05	5,414E-06	9,320E-05		0%
chlorure de vinyle	3,80E-03	0,1	8,78E-06	5,74E-05	2,574E-09	1,869E-09	4,443E-09	7,904E-05	5,736E-05	1,364E-04	4%	0%
hexachlorobutadiène	2,20E-02		0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
trans-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
cis-1,3-dichloropropène	4,00E-03	0,03	0,00E+00	0,00E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
bromoforme	1,10E-03		0,00E+00	2,64E-05	0,000E+00	2,487E-10	2,487E-10	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00	0%	0%
<b>METAUX</b>												
mercure (volatil)		3,00E-05	1,69E-06	5,93E-07				5,074E-02	1,978E-03	5,272E-02		58%

<b>TOTAL des voies d'exposition</b>	<b>9,40E-08</b>	<b>3,12E-08</b>	<b>1,25E-07</b>	<b>8,12E-02</b>	<b>9,16E-03</b>	<b>9,04E-02</b>
Limite d'acceptabilité			1,00E-05			1

## **Annexe 7. Engagements et responsabilités applicables en matière d'études**

**ENGAGEMENTS ET RESPONSABILITES APPLICABLES EN MATIERE D'ETUDES**

Le présent document fait intégralement partie de notre offre d'étude ou de notre rapport d'étude et ne peut en aucun cas être dissocié de ladite offre ou dudit rapport.

Toute commande qui nous est adressée en matière d'étude emporte l'acceptation expresse des présentes conditions. Par étude, dans le présent document, on entend notamment tout diagnostic, suivi de nappe, évaluation des risques et les études de gestion des sites et sols pollués (IEM, ARR, plan de gestion, EQRS...).

**Documents de référence :**

SUEZ RR IWS Remediation France s'engage à effectuer son étude dans le respect des règles de l'art, de la réglementation relative à la gestion des sites pollués et des Normes NF s'appliquant à ce type de prestation.

**Etendue de l'étude :**

SUEZ RR IWS Remediation France ne peut souscrire en l'espèce qu'à obligation de moyen. La réalisation de l'étude sur demande du Client vaut acceptation de la méthode et des moyens utilisés pour ce faire.

Les conclusions et recommandations figurant dans l'étude sont émises sur la base et dans la limite des observations et analyses chimiques ayant pu être réalisées sur le site compte tenu (cumulativement) :

- de son accessibilité,
- de sa configuration (l'inaccessibilité d'une zone y empêchant toute investigation),
- de l'activité exercée sur le site,
- des informations communiquées par le Client ou recueillies lors de l'étude historique, sans que SUEZ RR IWS Remediation France en ait à vérifier l'exactitude,
- des événements futurs pouvant avoir une incidence sur le diagnostic et portés à la connaissance expresse de SUEZ RR IWS Remediation France,
- des moyens mis en œuvre décrits dans l'étude,

et ce, au moment où ont eu lieu les investigations.

De même, toute quantité de matériaux pollués exprimée dans l'étude ainsi que la nature identifiée de la pollution ne peuvent avoir qu'une valeur d'estimation et dépend des informations portées à la connaissance de SUEZ RR IWS Remediation France ou obtenues par elle au moment des investigations. La prestation de SUEZ RR IWS Remediation France dans le cadre de cette étude, ne constitue aucunement un engagement de sa part quant à la nature des éventuels travaux à prévoir, leur exécution et leur coût.

**Faits exceptionnels nécessitant un nouvel accord des parties :**

Le devis est établi sur la base de paramètres déterminés tels que la profondeur des sondages, la destination de l'étude, l'étendue estimée de la pollution notamment. En cas de survenance d'un événement nouveau non considéré au moment de l'élaboration du devis d'étude et venant en modifier de façon significative l'étendue, la nature ou la durée, SUEZ RR IWS Remediation France fera l'objet d'un accord écrit sur les conditions financières de l'étude ou le mode opératoire à employer, en vue d'adapter cette étude aux nouvelles conditions. Si le Client donne son accord sur les modifications proposées, l'étude se poursuivra selon les termes de l'accord écrit. Si le Client refuse, l'étude sera réalisée sur la base du devis non modifié sans que SUEZ RR IWS Remediation France ne puisse voir sa responsabilité engagée au titre notamment de la pertinence et l'exactitude des résultats de l'étude et l'exploitation qui pourrait en être faite.

**Faits exceptionnels permettant la résiliation du marché :**

SUEZ RR IWS Remediation France se trouverait libérée de ses engagements, sans que sa responsabilité ne puisse être engagée et sans qu'aucune indemnité ne soit due au Client si des événements imprévisibles survenaient au moment de l'établissement du devis ou de la réalisation de l'étude et venaient limiter ou empêcher la réalisation de la prestation, notamment en cas de :

- construction de nouvelles structures sur ou à proximité du site ayant un effet contraignant,
- modification des conditions d'exploitation d'infrastructures sur et/ou à proximité du site,
- survenance d'un événement remettant en cause l'équilibre économique général de la prestation d'étude.

**Confidentialité :**

Toute information, quels qu'en soient la nature ou le support, communiquée par SUEZ RR IWS Remediation France au Client, à l'occasion de la prestation ou à laquelle SUEZ RR IWS Remediation France pourrait avoir accès à l'occasion de l'exécution de celle-ci, est soumise à une diffusion restreinte aux personnes intervenant dans ce cadre. En conséquence, le Client destinataire de l'information ne peut l'utiliser et la communiquer aux tiers que moyennant l'accord préalable et exprès de l'autre. Sont confidentiels par nature : le savoir-faire, les procédés de fabrication et les moyens de contrôle, les données économiques et commerciales.