



Les mesures de gestion ont été étudiées de la manière suivante :

- Traitement in-situ :
 - les techniques de dégradation in-situ des dioxines et furannes (par voie chimique) ne seront ici pas retenues compte-tenu de la présence constatée de déchets incinérés (pollution brute potentiellement trop concentrée pour que soit envisagée une dégradation) ;
 - les techniques de confinement par couverture et étanchéification sont ici peu utilisables compte-tenu du projet de création de panneaux solaires et la nécessité d'y implanter des pieux (à 1,9 m de profondeur si les études géotechniques le confirment). Ce choix contraindrait inutilement le plan d'implantation des panneaux pour lesquels d'autres contraintes (surface et ensoleillement) s'exercent déjà. Par ailleurs on préférera souvent traiter la source plus que l'isoler sur le site.
- Traitement hors site : excavation des sols et évacuation vers une filière de gestion adaptée : il peut être envisagée l'élimination définitive par enfouissement sur une installation adaptée ou par incinération (Cf. *Tableau 8*) ;
- Confinement : Le confinement sur site n'est pas retenu, l'objectif étant de traiter la zone source. La solution d'un confinement hors site, en filière de gestion adaptée, sera étudiée comme évoquée ci-avant.

Au regard de la nature de la pollution correspondant à des déchets bruts enfouis et des contraintes d'exploitation du site, les mesures de gestion suivantes seront détaillées.

- ➔ **Excavation et traitement hors site des déchets d'incinération et des terres sus-jacentes correspondant à la tranche [0-1 m] sur :**
- **une installation de stockage définitif (type ISDND ou ISDD selon les critères d'admission des sites situés à proximité) ;**
 - **une installation d'incinération.**

14.3.2 Scénarios de réhabilitation

A la lumière de la définition et des caractéristiques de la pollution concentrée devant être traitée, en l'absence d'essais de faisabilité engagés sur site ou en laboratoire et d'après les retours d'expérience de la profession, trois scénarios de gestion peuvent être proposés :

- **Scénario 1** : les terres impactées en dioxines et furanes sont excavées et éliminées, hors site, en installations de stockage définitif des déchets ;
- **Scénario 2** : les terres impactées en dioxines et furanes sont excavées et traitées, hors site, en centre d'incinération ;
- **Scénario 3** : les terres impactées en dioxines et furanes sont traitées, hors site, par vitrification.

Aucun de ces trois scénarios ne prévoit de disposition constructive ou restriction d'usage. En dehors de la zone de pollution concentrée à traiter, les plateformes seront utilisées en l'état (sans traitement des pollutions diffuses) pour l'implantation de la centrale photovoltaïque.

Ces scénarios sont présentés hors talutage spécifique et éventuels blindages. La source est réputée accessible.



➤ Dispositions communes aux trois scénarios

Aménagement du chantier :

En l'absence du réseau de clôture qui sera posé ultérieurement dans le cadre de l'exploitation de la centrale photovoltaïque, une clôture de chantier temporaire mais satisfaisante aux consignes de sécurité ainsi qu'aux contraintes des autorités locales, sera dressée autour de la zone en travaux. Le nettoyage général, comme le déblayage et l'enlèvement des déchets produits, sera effectué quotidiennement et en fin de chantier.

➤ Dispositions communes aux scénarios 1 et 2

Terrassement des terres :

Les preuves du lieu de dépôt temporaire, de réutilisation et de la manière dont les matériaux ont été transportés seront soumises à l'approbation du maître d'ouvrage.

Les mesures de sécurité (Information, Hygiène, Poussière, Secourisme, Tenue vestimentaire, Travail dans les zones sentant le carburant et Protection anti-incendie) exigées par la réglementation seront respectées par l'ensemble des prestataires intervenant sur le chantier.

La plateforme concernée est libre de toute activité et accessible depuis l'ancien site industriel DUCLOS par un accès à la piste DFCI en bon état au démarrage puis fortement endommagée par le ravinement des eaux superficielles (crevasses de plusieurs dizaines de centimètres de largeur et profondeur). Il est ainsi préconisé la mobilisation d'une pelle mécanique pour réaliser les travaux d'excavation. Les moyens mis en œuvre pour les travaux de reprofilage topographique du massif de déchets pourront être mis à profit sur cette zone.

Ainsi, les terres identifiées comme impactées seront extraites à la pelle mécanique par passes successives. Les terres seront triées à l'avancement sur base des singularités organoleptiques.

Les éventuelles eaux d'infiltration présentes en fond de fouille devront être pompées et gérées sur unité mobile avant rejet. Une convention de rejet devra être signée avant rejet au réseau des eaux usées (à supposer qu'une canalisation suffise à raccorder le lieu des travaux avec le premier point d'entrée sur le réseau d'eaux usées). Sinon, les eaux seront pompées, stockées et évacuées par une entreprise spécialisée.

Rappelons que les eaux souterraines sont situées à environ 200 m de profondeur. Les éventuelles eaux d'exhaure à gérer pourraient être des eaux lenticulaires circulant à faible profondeur au droit du site, dans les remblais.



Transport et élimination hors site :

Le chargement des camions sera réalisé à la pelle mécanique.

Le transport par camion se fera par des transporteurs spécialisés équipés de semis remorques étanches et bâchés, possédant pour chaque voyage un BSD et/ou bon de pesée ou de transport dûment rempli et signé sur lequel figurera le Certificat d'Acceptation Préalable validant l'entrée au centre.

Remblaiement final :

Un apport de 11 m³ environ de matériaux (liés au foisonnement/compactage) est donc à prévoir dans le cadre de la mise en œuvre de ce scénario.

L'emprise excavée devra être remblayée avec des matériaux sains dont la traçabilité devra être assurée. Les caractéristiques mécaniques de ces matériaux devront également répondre aux contraintes géotechniques du projet d'aménagement de la centrale.

14.3.3 Description du scénario n°1 : Stockage définitif ou recyclage

Détermination des filières de stockage ou de valorisation des terres :

L'orientation des terres dans la filière de stockage ou de valorisation a été choisie en fonction des concentrations observées sur site.

Ces terres pourront être envoyées en Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (SDND) ou en centre de recyclage. Le tableau suivant présente les différentes filières de stockage et recyclage identifiées à proximité du site et dont certaines ont été contactées et sollicitées pour l'établissement d'une offre tarifaire pour l'acceptation des 20 t de déchets.

Les différents centres de gestion des déchets ont été prévenus de la présence détectée dans les sols de dioxines et furannes (dans les concentrations mesurées par le laboratoire) et de déchets verts incinérés.

Compte-tenu des caractéristiques visuelles de ces matériaux et de la présence des dioxines et furannes, les installations de stockage des déchets inertes n'ont pas été consultées.

Tableau 9. Listing des filières de gestion des déchets les plus proches et tarifs associés

Centre	Type de l'installation	Adresse	Distance au site	Contact	Prise de contact	Type de déchets accueillis	Possibilité d'accueillir les terres de S28	Tarif (€/tonne)	Détails/Conditions
VALSUD VEOILIA PROPRIETE	ISDND	Chemin du Vallon d'Oli Lieu-dit La Montagne 13240 Septèmes-les-Vallons tél : 04 91 65 83 21	4,3 km	Katia CABRAL/Elisabeth NOE email : katia.cabral@veolia.com	Contact téléphonique et mail du 04/04/19	Déchets inertes (Terre végétale, Enrobé, Béton, Gravats)	SOUS RESERVE	89 €	Prix hors transport, TGAP incluse dans le tarif (considérée à 24€/t) (cf. TAUX GENERALE SUR LES ACTIVITES POLLUANTES TAUX 2019) <i>Sous réserve d'une vérification du respect des seuils d'acceptation sur échantillons définis pour l'ISDND de Septèmes-les-Vallons</i>
SOLAMAT MEREX (SARP Industries)	Centre de recyclage	Montée des Pins / 13340 Rognac / France tél : 04 42 87 61 90	28,6 km	Christine Valencia Gasc Responsable commerciale du secteur cvalencia@sarpindustries.fr	Contact téléphonique et mail du 05/04/19		OUI	357 €	Frais d'identification : 18€/camion, Tarifs HT, incidence TGAP incluse
Chimirec MALO	Centre de recyclage	1004 Rue Roussanne, 84100 Orange tél : 04 90 34 04 37	110 km	sans réponse de ce centre					



Sous réserve de l'acceptabilité des terres sur l'ISDND de Septèmes-Les-Vallons (respect sur éluât des teneurs définies en Annexe 4), cette filière sur les trois identifiées est la plus intéressante vis-à-vis du prix d'acceptation des matériaux et de sa proximité géographique avec le site d'étude.

Annexe 4. Seuils d'acceptation définis pour l'ISDND de Septèmes-Les-Vallons

Le tableau ci-dessous chiffre ce scénario n°1 de gestion de la pollution concentrée.

Tableau 10. Chiffrage estimatif du scénario de gestion n°1

Description des opérations	Unité	Quantité	Prix unitaire HT en euros	Montant total HT en euros
SOLUTION 1 : EXCAVATION ET ORIENTATION DES TERRES HORS SITE VERS UNE INSTALLATION DE STOCKAGE				
Travaux préparatoires				
Dimensionnement de la pollution : réalisation d'investigations complémentaires à la pelle mécanique afin de préciser l'extension de la pollution concentrée en déchets incinérés + réalisation d'une quinzaine	F	1	5300	5300
Préparation du chantier (1/2 j + matériel de signalisation et/ou clôture de la zone)	F	1	600	600
Gestion du chantier et supervision des opérations sur 2 jours	F	1	1200	1200
Sous total				7100
Excavation et élimination hors site				
Mise à disposition d'une pelle mécanique avec chauffeur	J	1	800	800
Excavation des terres polluées*	m3	10	10	100
Transport des terres vers l'ISDND de Septèmes-Les-Vallons	m3	10	10	100
Elimination des terres sur l'ISDND de Septèmes-Les-Vallons	T	20	90	1800
Sous total				2800
Remise en état du site				
Apport et mise en place de remblais sains (foisonnement 1,1)	m3	11	35	385
Sous total				385
Réception du chantier				
Prélèvements de contrôles et analyses en laboratoire (sols)	F	1	2250	2250
Dossier de récolement des travaux	F	1	2000	2000
Sous total				4250
			Montant total €HT	14535
<i>* notons que pour des petits volumes ou des petites cadences, les prix de terrassement au m3 varie de 5/7 € à 50 € - prix hors coût de transport des terres vers le centre d'incinération</i>				

14.3.4 Description du scénario n°2 : Incinération

Détermination des filières d'incinération des terres

L'incinération est une des techniques de traitement les plus anciennes. Son principe repose sur une combustion aérobie (en présence d'air) dans un four où les températures sont importantes (870 à 1 200°C). Ces hautes températures détruisent les polluants ou les volatilisent.

Il existe de nombreuses unités d'incinération fixes en France. Plusieurs unités d'incinération semi mobiles sont aussi disponibles pour des traitements sur site dans le cas de gros chantiers.

Le plus proche centre d'incinération est le site Everé localisé sur la commune de Fos-Sur-Mer (13).

Le tableau ci-dessous chiffre ce scénario n°2 de gestion de la pollution concentrée.



Tableau 11. Chiffrage estimatif du scénario de gestion n°2

Description des opérations	Unité	Quantité	Prix unitaire HT en euros	Montant total HT en euros
SOLUTION 2 : EXCAVATION ET ORIENTATION DES TERRES HORS SITE VERS UNE INSTALLATION D'INCINERATION				
Travaux préparatoires				
Dimensionnement de la pollution : réalisation d'investigations complémentaires à la pelle mécanique afin de préciser l'extension de la pollution concentrée en déchets incinérés + réalisation d'une quinzaine	F	1	5300	5300
Préparation du chantier (1/2 j + matériel de signalisation et/ou clôture de la zone)	F	1	600	600
Gestion du chantier et supervision des opérations sur 2 jours	F	1	1200	1200
Sous total				7100
Excavation et élimination hors site				
Mise à disposition d'une pelle mécanique avec chauffeur	J	1	800	800
Excavation des terres polluées	m3	10	10	100
Transport des terres vers le centre d'incinération EVeré*	m3	10	10	100
Elimination des terres sur le centre d'incinération EVeré*	T	20	315	6300
Sous total				7300
Remise en état du site				
Apport et mise en place de remblais sains (foisonnement 1,1)	m3	11	35	385
Sous total				385
Réception du chantier				
Prélèvements de contrôles et analyses en laboratoire (sols)	F	1	2250	2250
Dossier de récolement des travaux	F	1	2000	2000
Sous total				4250
Montant total €HT				19035
<small>* Données SelecDepol : coût moyen pondéré sur la bases des coûts de traitement communiqués pa rles professionnels à l'ADEME en 2010 - prix hors coût de transport des terres vers le centre d'incinération</small>				

14.3.5 Description du scénario n°3 : Vitrification

La vitrification est un traitement thermique qui a pour but de solidifier/stabiliser les sols excavés par élévation de la température afin de les transformer en un matériau fondu qui se vitrifie en se refroidissant.

Cette technique est principalement utilisée dans l'industrie nucléaire et dans le traitement des déchets. Il existe quelques centres de vitrification ex situ spécifiques au traitement des sols et des déchets en France.

Quelques centres de vitrification des déchets peu ou moyennement radioactifs sont identifiés tels que le site INERTAM, à Morcenx (40).



Le tableau ci-dessous chiffre ce scénario n°3 de gestion de la pollution concentrée.

Tableau 12. Chiffrage estimatif du scénario de gestion n°2

Description des opérations	Unité	Quantité	Prix unitaire HT en euros	Montant total HT en euros
SOLUTION 3 : VITRIFICATION				
Travaux préparatoires				
Dimensionnement de la pollution : réalisation d'investigations complémentaires à la pelle mécanique afin de préciser l'extension de la pollution concentrée en déchets incinérés + réalisation d'une quinzaine	F	1	5300	5300
Préparation du chantier (1/2 j + matériel de signalisation et/ou clôture de la zone)	F	1	600	600
Gestion du chantier et supervision des opérations sur 2 jours	F	1	1200	1200
Sous total				7100
Excavation et élimination hors site				
Mise à disposition d'une pelle mécanique avec chauffeur	J	1	800	800
Excavation des terres polluées	T	20	10	200
Elimination des terres sur centre de vitrification*	T	20	530	10600
Sous total				11600
Remise en état du site				
Apport et mise en place de remblais sains (foisonnement 1,1)	m3	11	35	385
Sous total				385
Réception du chantier				
Prélèvements de contrôles et analyses en laboratoire (sols)	F	1	2250	2250
Dossier de récolement des travaux	F	1	2000	2000
Sous total				4250
Montant total €HT (HORS TRANSPORT)				23335
<small>* Données SelecDepol : coût moyen pondéré sur la bases des coûts de traitement communiqués pa rles professionnels à l'ADEME en 2010 - prix hors coût de transport des terres vers le centre d'incinération</small>				



14.4 Bilan coûts-avantages

Les différents scénarios de gestion de la pollution concentrée ont été comparés dans le tableau ci-dessous au regard des différents critères suivants :

- Critère financier ;
- Critère d'efficacité pour l'atteinte des objectifs de dépollution et de l'état résiduel attendu ;
- Critère technique ;
- Critère environnemental : valorisation matière et transport des déchets hors site.

Tableau 13. Bilan Coût/avantages

	Solution 1 : Excavation et stockage en ISDND	Solution 2 : Excavation et traitement en centre d'incinération	Solution 3 : Excavation et traitement en centre par vitrification
Estimation des coûts de traitement des sols (y-c étude complémentaire)	15 k€	19 k€	23 k€
Durée	1 semaine	1 semaine	1 semaine
Avantages et inconvénients			
Efficacité pour l'atteinte des seuils de dépollution	++	++	++
Etat résiduel avec le changement d'usage	++	++	++
Contraintes techniques	+	+	+
Durée de traitement	++	++	++
Coût du traitement	++	+	--
Bilan environnemental : transport des terres hors site, énergie	++	-	--
CLASSEMENT	1er	2ème	3ème

Au regard du bilan coûts/avantages, les deux scénarios de gestion préconisés sont l'élimination en ISDND (Site de Septèmes-les-Vallons) ou en centre d'incinération (centre de Fos-Sur-Mer)

Toutefois, la faisabilité d'acceptation des matériaux sur l'ISDND de Septèmes-les-Vallons devra être confirmée sur la base d'analyses sur éluats des terres à évacuer.



15 ANALYSE DES RISQUES RÉSIDUELS - PREDICTIVE

L'analyse des risques résiduels (ARR) prédictive (avant travaux) est mise en place sur la base des données recueillies lors de la réalisation des investigations sur site (Cf. §10.3) ainsi que les données fournies sur les différents usages futurs du site (Cf. §6.2). Elle a pour objectif de vérifier la compatibilité sanitaire de l'état du site, après mise en œuvre des mesures de gestion de la pollution concentrée, avec les usages futurs envisagés.

15.1 Méthodologie – Utilisation du logiciel ENVIRISK®

15.1.1 Présentation du logiciel ENVIRISK®

L'évaluation des risques sanitaires constitue une partie intégrante de la méthodologie des sites et sols pollués avec un domaine d'application qui s'est largement étendu : élaboration de valeurs seuils, objectif de dépollution, outil d'aide à la décision sur des projets de réhabilitation et réponse aux interrogations des populations. Mais les pratiques actuelles de réalisation ne permettent pas de prendre en compte toute la complexité des projets de réhabilitation : les calculs de risques sont pour la plupart du temps basés sur une approche déterministe avec les concentrations maximales observées en polluants que l'on applique au site entier. Les résultats sont alors peu représentatifs de la réalité et limitent ainsi les réflexions sur les solutions possibles de réaménagement.

Le logiciel ENVIRISK® permet de réaliser des études de risques sanitaires (EQRS et ARR) en intégrant leur spatialisation.

ENVIRISK® intègre la variabilité spatiale et l'incertitude d'estimation de la pollution issues de modélisation géostatistique ainsi que celles des paramètres régissant son transfert vers l'air ambiant dans les calculs de risques sanitaires.

Les niveaux de risques sont alors cartographiés sur l'ensemble du site en fonction de l'aménagement spécifique de chacune des mailles définies sur le site.

15.1.2 Données d'entrée

Le projet futur envisagé au droit du site est pour usage industriel, non sensible, d'exploitation comme centrale photovoltaïque.

L'ARR retient ainsi (Cf. §6.2) :

- ➔ les scénarios de maintenance des panneaux photovoltaïques et espaces verts, en extérieur : Le temps de présence maximal sur le site pour ce type de travaux est estimé à 1 mois par an ;
- ➔ de manière extrêmement majorant, un scénario de maintenance d'un des locaux techniques tels que les onduleurs et poste de livraison électrique : il est considéré un temps de maintenance équivalent aux travaux réalisés en extérieur.



15.2 Schéma conceptuel – usage futur

Sur la base des éléments détaillés dans les chapitres précédant, le tableau ci-dessous reprend les composantes du schéma conceptuel.

Tableau 14. Etablissement du schéma conceptuel

SCHEMA CONCEPTUEL			
PROJET - AMENAGEMENT			
Projet / Aménagement		Usage	Cibles
Sur site	Projet photovoltaïque	Non sensible	Adultes travailleurs
Hors site	-	-	-
SOURCES DE POLLUTION			
Sols	Teneurs résiduelles en métaux, HCT, HAP, COHV et PCB		
Eaux souterraines	Milieu non investigué – pas de nappe superficielle – pas d’usages		
Gaz du sol	Milieu non investigué		
VOIES DE TRANSFERT			
Modes de transfert		Retenue	Justifications
La volatilisation		Oui	Depuis les sols et gaz du sol puis dispersion atmosphérique vers l’air intérieur et extérieur. Le milieu d’exposition est l’air intérieur et l’air extérieur.
Le contact direct		Oui	Présence de teneurs résiduelles dans les sols non recouverts.
L’usage des eaux souterraines sur site		Non	Absence de captage ou de puit sur le site.
La perméation		Non	Absence de réseaux d’eau potable.
La migration hors site via les eaux souterraines		Possible	Milieu non investigué.
VOIES D’EXPOSITION			
Voies d’expositions		Retenue	Justification
Inhalation de polluant sous forme gazeuse		Oui	Présence de composés volatils dans les sols.
Inhalation de polluant adsorbé sur les poussières du sol		Oui	Présence de teneurs résiduelles dans les sols non recouverts.
Inhalation de vapeur d’eau polluée		Non	Conduites d’eau potable métalliques ou en PEHD mises en œuvre dans des matériaux sains.
Ingestion directe de sol et/ou de poussières		Oui	Présence de teneurs résiduelles dans les sols non recouverts.



Ingestion d'aliments d'origine végétale cultivés sur ou à proximité du site	Non	Absence de culture sur site dans les usages futurs.
Ingestion d'aliments d'origine animale à partir d'animaux pêchés à proximité du site	Non	Absence d'élevage sur site dans les usages futurs.
Ingestion d'eau contaminée	Non	Absence d'usage (captage, puits) des eaux souterraines sur site.
Absorption cutanée de sols et/ou de poussières	Non	Présence de teneurs résiduelles dans les sols non recouverts. Voie d'exposition non retenue compte-tenu du manque de données scientifiques permettant la quantification des risques. Elle est d'autant plus négligeable sur les sites industriels.
Absorption cutanée d'eau contaminée (bain, douche, baignade en gravière)	Non	Absence d'usage (captage, puits) des eaux souterraines sur site.
Absorption cutanée de polluant sous forme gazeuse	Non	Voie d'exposition négligeable devant la voie inhalation de vapeur. Elle est de plus classiquement négligée dans les études de ce type.

Sur la base des premiers éléments détaillés ci-dessus, il est possible de définir les scénarios pris en compte dans le cadre de l'ARR et les budgets espaces temps. Ceux-ci sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

→ Projet futur industriel, non sensible, de centrale photovoltaïque

Tableau 15. Scénarios et cibles retenues

Scénarios	Cibles
Scénario 1 « Centrale photovoltaïque et espace vert »	Adultes travailleurs
Scénario 2 « Local technique »	Adultes travailleurs



Tableau 16. Budget espace-temps retenus

Scénario considéré		Centrale photovoltaïque et espaces verts
Cibles retenues		Adulte travailleur
Paramètres	Unité	
Durée de vie considérée - TM	ans	70
Poids corporel - P	kg	60
Durée d'exposition - T	ans	40
Fréquence d'exposition - F1	j/an	20*
Fréquence en intérieur - F2-int	h/j	-
Fréquence en extérieur - F2-ext	h/j	8
TSPe=Concentration de particules en suspension dans l'air extérieur	kg/m3	7,00E-08
frse = fraction de sol dans les poussières en extérieur	(-)	0,5
Facteur de rétention des particules dans les poumons	(-)	0,75
Quantité de sols et poussières ingérée en extérieur	kg/j	5,00E-05
Scénario considéré		Local technique
Cibles retenues		Adulte travailleur
Paramètres	Unité	
Durée de vie considérée - TM	ans	70
Durée d'exposition - T	ans	40
Fréquence d'exposition - F1	j/an	20*
Fréquence en intérieur - F2-int	h/j	0,5
Fréquence en extérieur - F2-ext	h/j	-

*En considérant la probabilité que le travail de maintenance des panneaux ou d'entretien des espaces verts, d'une durée maximale estimée à 1 mois, ne soit pas réalisé par une seule personne mais par plusieurs, chacune de spécialité spécifique, le temps de présence retenu (20 jours) peut être jugé comme majorant.



15.3 Composés et concentrations retenues

Sélection des composés

Critères de sélection	<ul style="list-style-type: none">les polluants pris en compte pour les calculs de risque sanitaire sont fonction des voies d'exposition considérées ;les principales propriétés physico-chimiques des composés : constante de henry, solubilité, coefficient d'absorption ;présence des substances dans les sources et concentrations mesurées dans les différents milieux (sols et gaz du sol). Les composés retenus sont ceux détectés en concentration supérieure à la valeur de référence dans les sols, les eaux souterraines et les gaz du sol ainsi que ceux détectés et qui ne disposent pas de valeurs de référence ;les valeurs guides et valeurs réglementaires pour les sols et les eaux souterraines ;les concentrations du bruit de fond géochimique si elles sont disponibles ;la toxicité et la cancérogénicité des produits (classement par l'Union Européenne, le CIRC ou l'US-EPA et éventuellement les valeurs toxicologiques de référence).
Valeurs de référence Gaz du sol	Il n'existe pas de valeurs de référence pour le milieu gaz du sol.

Composés retenus

Dans cette étude, les voies d'exposition retenues sont :

- l'inhalation de composés volatils ;
- l'inhalation de poussières ;
- l'ingestion de sols et poussières.

Pour la voie d'inhalation :

Les composés retenus sont les composés volatils détectés dans les analyses faites par ENVISOL lors de la campagne d'investigation des sols de janvier 2019.

Pour la voie d'ingestion de sols et poussières ainsi que l'inhalation de poussières :

Les composés retenus sont les composés détectés dans les sols de surface (entre 0 et 30 cm et entre 0 et 100 cm) qui présentent des concentrations maximales supérieures aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols et correspondent aux mesures de la campagne d'investigation des sols faite par ENVISOL en janvier 2019.

On retient ainsi le cuivre, le mercure et le plomb.



Les composés non détectés lors des investigations n’ont pas été retenus.

Aucune différenciation n’ayant été faite entre les fractions aromatiques et aliphatiques des hydrocarbures analysées, ces derniers sont tous considérés comme étant des hydrocarbures aliphatiques par principe de précaution. En effet, les hydrocarbures aliphatiques sont plus pénalisants en termes de risques sanitaires au vu de leurs valeurs toxicologiques et leurs propriétés physicochimiques par rapport aux hydrocarbures aromatiques.

Les composés suivants ont donc été retenus :

- les métaux ;
- les HCT aliphatiques ;
- les HAP ;
- Les PCBs.

Concentrations retenues

Les concentrations retenues sont les concentrations résiduelles sur le site, après mise en place des mesures de gestion, notamment le traitement de la zone autour du S28.

Compte-tenu de l’usage futur projeté au droit du site et des effets pépites de certains composés détectés, la médiane par composé sera retenue pour les calculs de risques. On retient ainsi les HAP, les HCT et les PCBs.



Tableau 17. Concentrations retenues pour les calculs de risques (toutes voies confondues)

Nom échantillon		Campagne ENVISOL de janvier 2019	
Profondeur (en m)		maximum	mediane
Eléments Traces Métalliques (ETM)			
Cuivre (Cu)	mg/kg	170	13
Mercure (Hg)	mg/kg	7,65	0,17
Plomb (Pb)	mg/kg	190	29
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)			
Naphtalène	mg/kg	0,15	0,0645
Acénaphène	mg/kg	0,085	0,065
Fluorène	mg/kg	0,073	0,073
Phénanthrène	mg/kg	1,7	0,16
Anthracène	mg/kg	0,34	0,101
Fluoranthène	mg/kg	2,9	0,27
Pyrène	mg/kg	2,6	0,22
Benzo(a)anthracène	mg/kg	1,3	0,17
Chrysène	mg/kg	1,1	0,17
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg	1,1	0,14
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg	0,55	0,13
Benzo(a)pyrène	mg/kg	1,1	0,21
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0,16	0,16
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg	0,72	0,13
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0,86	0,165
Hydrocarbures totaux (HCT)			
Hydrocarbures aliphatiques C10-C12	mg/kg	6,3	6,3
Hydrocarbures aliphatiques C12-C16	mg/kg	23,7	14,45
Hydrocarbures aliphatiques C16-C40	mg/kg	555,3	94,75
Polychlorobiphényles (PCB)			
Somme des PCBs		1,406	0,0365



15.4 ENVIRISK ®

15.4.1 Outils de modélisation utilisés

Air intérieur du bâtiment sans vide sanitaire	<p>La modélisation des expositions aux vapeurs dans l'air intérieur est conduite sur la base des équations de Johnson & Ettinger (1991 mise à jour en 2005 par l'US-EPA) utilisées avec une source de pollution infinie (pas de diminution au cours du temps). Les équations du logiciel sont répertoriées dans la norme ASTM E 1739-95. Le transfert de vapeur est conditionné par un mouvement diffusif (équations de Millington and Quirck et équation de Fick) et un mouvement convectif induit par la mise en dépression du bâtiment (effet de la ventilation).</p> <p>Le modèle utilisé des transferts des gaz du sol vers l'air intérieur d'un bâtiment de plain-pied est Johnson and Ettinger qui prend en compte une fissuration périphérique du dallage et un écoulement de type DARCY à travers ces fissures.</p>
Air extérieur	<p>Dans l'air extérieur, la modélisation des expositions est conduite sur la base des équations de Millington and Quirck et de l'équation de Fick. La dilution par le vent est ensuite calculée dans une boîte de taille fixée. Comme pour l'air intérieur, la source de pollution est considérée comme infinie.</p>

15.4.2 Evaluation des expositions et quantification des risques

Evaluation des expositions et quantification des risques	
Exposition par inhalation	<p>La dose journalière d'exposition s'exprime par la concentration moyenne inhalée, CI, par jour. Le calcul de la concentration inhalée moyenne a été réalisé avec l'équation générique suivante (guide EDR du MEDD/BRGM/INERIS, version 2000) :</p> $CI_j = [C_j \times T \times F / T_m]_{\text{intérieur}} + [C_j \times T \times F / T_m]_{\text{extérieur}}$ <p>avec : C_j : concentration moyenne inhalée du composé i (en mg/m³). C_j : concentration du composé j dans l'air inhalé (mg/m³). T : durée d'exposition (années) F : fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an). T_m : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours).</p>
Exposition par ingestion de sol et poussières	<p>Le calcul de la dose a été réalisé avec l'équation générique suivante (guide EDR MEDD/BRGM/INERIS, 2000) :</p> $DJE_{i,s} = \frac{C_{i,s} * Q_{sol} * T * F}{P * T_m}$ <p>avec : DJE_{i,s} : dose journalière du composé i liée à l'ingestion de sols (en mg/kg/j) C_{i,s} : concentration du composé i dans les sols (mg/kg) Q_{sol} : taux d'ingestion de sols (kg/j) T : durée d'exposition (années) F : fréquence d'exposition : nombre de jours d'exposition par an (jours/an). P : poids corporel de la cible (kg) T_m : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours)</p>
Exposition par inhalation de substances adsorbées sur les poussières	<p>L'équation utilisée est issue du modèle intégré HESP (ou VOLASOIL) :</p> $C_{part} = C_s \times TSP \times fr \times frs$ <p>Avec C_{part} : concentration de polluant sous forme particulaire (mg/m³) C_s : concentration dans les sols de surface (mg/kg) TSP : concentration de particules en suspension (kg/m³) fr : fraction des poussières présentes dans l'air pouvant être réellement inhalées frs : fraction de sol dans les poussières (-)</p>



	frs : fraction de sol dans les poussières (-)
Calcul du risque pour les effets toxiques à seuil QD	<p>Pour les substances non cancérogènes, la possibilité de survenue d'un effet toxique chez l'homme est représentée par un Quotient de Danger (QD), calculé comme suit :</p> <p>Pour la voie d'exposition par inhalation :</p> $QD = CI / RfC$ <p>Afin de calculer le risque global, il est nécessaire de procéder à l'additivité des quotients de danger. La pratique la plus courante (Ineris, 2003) consiste à additionner les quotients de danger se rapportant aux mêmes effets toxiques et concernant le même organe.</p> <p>La somme des QD par organe cible doit être inférieure à 1 pour que le risque reste acceptable.</p>
Calcul du risque pour les effets toxiques sans seuil (cancérogènes) ERI	<p>L'effet cancérogène implique que, quelle que soit le niveau d'exposition, la substance est susceptible d'induire un effet. Il y a donc un risque dès la première dose d'exposition – on parle dans ce cas d'effet sans seuil.</p> <p>L'ERU (Excès de Risque Unitaire) représente la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu a de développer un cancer s'il est exposé toute sa vie à une unité de dose toxique.</p> <p>Pour la voie d'exposition par inhalation :</p> $ERI = CI \times ERU_i$ <p>La somme des ERI doit être comprise entre 10⁻⁴ et 10⁻⁶, on retient généralement la valeur de 10⁻⁵.</p>

15.5 Valeurs Toxicologiques de référence

Le choix des VTR est réalisé conformément à 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 ».

Critères de sélection des VTR	<ul style="list-style-type: none">la notoriété de l'organisme producteur et la validité des hypothèses retenuessi certaines études sont menées pour une exposition à un mélange de substances. Nous avons choisi de retenir en premier lieu les études menées sur une substance donnée plutôt que sur un mélange de substances (sauf cas particulier).les études menées pour une exposition chronique sont privilégiées par rapport aux expositions subchroniques ou ponctuelles aiguës.
Substances non cancérogènes (substances à seuil, QD)	<p>Les effets néfastes apparaissent à partir d'une certaine concentration d'exposition. On recherche les valeurs des doses de référence (RfD pour la voie orale) et concentration de référence (RfC pour la voie inhalation). Ces valeurs correspondent à des niveaux d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes sur l'homme.</p>
Substances cancérogènes (substances sans seuil, ERI)	<p>Il n'y a pas de niveau d'exposition sans risque, il y a un risque dès la première exposition. Les valeurs toxicologiques de références sont exprimées sous forme d'Excès de Risque Unitaire (ERUo pour la voie orale et ERUi pour la voie inhalation) qui expriment la relation entre le niveau d'exposition et la probabilité supplémentaire de développer l'effet cancérogène.</p>

Annexe 5. Evaluation des dangers, relations dose-réponse et VTR retenues par composés

Les valeurs toxicologiques retenues sont synthétisées dans le tableau ci-après.



Tableau 18. Valeurs toxicologiques retenues pour la voie d'inhalation de vapeurs et d'inhalation de poussières

Effets toxiques	A seuil			Cancérigènes	
Voie d'exposition	Inhalation			Inhalation	
Valeurs	RfC (mg/m ³)	Organes cibles	Organisme ayant élaboré la VTR et date d'élaboration	ERUi (mg/m ³) ⁻¹	Organisme ayant élaboré la VTR et date d'élaboration
Hydrocarbures totaux					
Aliphatic nC10-nC12	1	système hépatique et neurotoxicité	TPHCWG, 1997	-	-
Aliphatic nC12-nC16	1			-	-
HAP					
Naphtalène	0,037	système respiratoire	ANSES, 2013	5,60E-03	ANSES, 2013
Acénaphène	-	-	-	6,00E-04	TEF INERIS, 2009
Fluorène	-	-	-	6,00E-04	TEF INERIS, 2009
Phénanthrène	-	-	-	6,00E-04	TEF INERIS, 2009
Anthracène	-	-	-	6,00E-03	TEF INERIS, 2009
Fluoranthène	-	-	-	6,00E-04	TEF INERIS, 2009
Pyrène	-	-	-	6,00E-04	TEF INERIS, 2009
Benzo(a)anthracène	-	-	-	6,00E-02	TEF INERIS, 2009
Chrysène	-	-	-	6,00E-03	TEF INERIS, 2009
Benzo(b)fluoranthène	-	-	-	6,00E-02	TEF INERIS, 2009
Benzo(k)fluoranthène	-	-	-	6,00E-02	TEF INERIS, 2009
Benzo(a)pyrène	2,00E-06	système nerveux, reproductif et poids	US EPA, 2017	6,00E-01	US EPA, 2017
Dibenzo(a,h)anthracène	-	-	-	6,00E-01	TEF INERIS, 2009
Benzo(g,h,i)pérylène	-	-	-	6,00E-03	TEF INERIS, 2009
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	-	-	-	6,00E-02	TEF INERIS, 2009
Métaux					
Cuivre	0,001	systèmes respiratoire et immunitaire	RIVM, 2001		
Mercur	0,0003	système nerveux	US EPA, 1995	-	-
Plomb	0,0005	systèmes nerveux, rénal et reproducteur	OMS, 2002		
PCBs					
PCBs	0,0005	systèmes neurologique, hépatique, immunitaire, reproducteur et cutané, perte de poids	RIVM, 2001	1,00E-01	US EPA, 1997



Tableau 19. Valeurs toxicologiques retenues pour la voie d'ingestion de sols et de poussières

Effets toxiques	A seuil			Cancérigènes	
Voie d'exposition	Ingestion			Ingestion	
Valeurs	RfD (mg/kg/j)	Organes cibles	Organisme ayant élaboré la VTR et date d'élaboration	ERUo (mg/kg/j) ⁻¹	Organisme ayant élaboré la VTR et date d'élaboration
Hydrocarbures totaux					
Aliphatic nC10-nC12	0,1	système hépatique et neurotoxicité	TPHCWG, 1997	-	-
Aliphatic nC12-nC16	0,1			-	-
Aliphatic nC16-nC40	2	système hépatique		-	-
HAP					
Naphtalène	0,02	système respiratoire	US EPA, 1998	1,20E-01	OEHHA, 2011
Acénaphène	0,06	système hépatique	US EPA, 1994	1,00E-03	TEF INERIS, 2009
Fluorène	0,04	système rénal	US EPA, 2003	1,00E-03	TEF INERIS, 2009
Phénanthrène	0,04	système hépatique	RIVM, 2000	1,00E-03	TEF INERIS, 2009
Anthracène	0,3	système hépatique	US EPA, 1993	1,00E-02	TEF INERIS, 2009
Fluoranthène	0,04	système hépatique	US EPA, 1993	1,00E-03	TEF INERIS, 2009
Pyrène	0,03	système rénal	US EPA, 1989	1,00E-03	TEF INERIS, 2009
Benzo(a)anthracène	-	-	-	1,00E-01	TEF INERIS, 2009
Chrysène	-	-	-	1,00E-02	TEF INERIS, 2009
Benzo(b)fluoranthène	-	-	-	1,00E-01	TEF INERIS, 2009
Benzo(k)fluoranthène	-	-	-	1,00E-01	TEF INERIS, 2009
Benzo(a)pyrène	2,00E-06	système nerveux, reproductif et poids	US EPA, 2017	1,00E+00	US EPA, 2017
Dibenzo(a,h)anthracène	-	-	-	1,00E+00	TEF INERIS, 2009
Benzo(g,h,i)pérylène	0,03	système hépatique	RIVM, 2001	1,00E-02	TEF INERIS, 2009
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	-	-	-	1,00E-01	TEF INERIS, 2009
Métaux					
Cuivre	0,14	système digestif	RIVM, 2001	-	-
Mercur	0,0003	systèmes nerveux et rénal	US EPA, 1995	-	-
Plomb	0,0035	systèmes nerveux, rénal et reproducteur	OMS, 2004	-	-
PCBs					
PCBs	0,00002	systèmes neurologique, hépatique, immunitaire, reproducteur et cutané, perte de poids	OMS, 2003	1,00E+00	US EPA, 1997



15.6 Paramètres retenus pour la modélisation des transferts

De nombreux paramètres, liés aux caractéristiques des sols et de la zone saturée interviennent dans la modélisation. Le choix des valeurs retenues pour chacun des paramètres influence la modélisation et donc les concentrations calculées dans les milieux d'exposition. Celles-ci peuvent ainsi soit être sous-estimées, soit surestimées. Il est donc indispensable de se rapprocher, dans la mesure du possible, des caractéristiques propres au site étudié. Les mesures sur site sont donc à privilégier (analyse granulométrique...).

Toutefois, lorsque les données sur site ne sont pas disponibles, le choix des valeurs des paramètres est réalisé à partir des données disponibles dans la littérature. Dans le cas où plusieurs valeurs pourraient être retenues ou en cas de doute, nous avons retenu par défaut la valeur la plus pénalisante du point de vue des risques sanitaires (sauf cas extrême). Le choix de ces paramètres sera discuté dans le chapitre relatif aux incertitudes.



Les paramètres pris en compte pour l'inhalation de vapeurs, l'ingestion de sols et poussières et l'inhalation des poussières sont présentés ci-dessous :

Inhalation de vapeurs

Tableau 20. Paramètres retenus pour la modélisation

	Unité	Centrale photovoltaïque	Local technique	Source
Caractéristiques des sols (zone non saturée)				
Porosité totale (θ)	cm³/cm³	0,3	0,3	Valeur par défaut pour des remblais issue de la littérature
Teneur en eau (θ _{eau})	cm³/cm³	0,1	0,1	Valeur par défaut pour des remblais issue de la littérature
Teneur en air (θ _{air})	cm³/cm³	0,2	0,2	Différence entre la porosité totale et la teneur en eau : θ _{air} = θ - θ _{eau}
Fraction de carbone organique	mg/mg	0,002	0,002	Valeur par défaut pour des remblais issue de la littérature
Densité du sol	g/cm³	1,7	1,7	Valeur usuellement retenue
Perméabilité intrinsèque sous les fondations	cm²	1,00E-04	1,00E-04	Valeur par défaut pour des remblais issue de la littérature
Distance de la source sol aux fondations	m	0,01	0,01	Valeur protectrice majorante
Caractéristiques de la source				
Modélisation	/	A partir des sols	A partir des sols	Valeurs protectrices majorante
Distance de la source par rapport au sol	m	0,01	0,12	Valeur sécuritaire prise par défaut
Distance de la source aux fondations	cm	1	1	Valeurs protectrices majorante
Caractéristiques de la couverture des sols impactés à l'extérieur				
Nature de la couverture	/	aucune	-	Le recouvrement n'est pas prévu
Caractéristiques de la zone de respiration ("box model") en zone extérieure				
Hauteur de respiration des cibles	m	1,5	-	Hauteur de respiration communément utilisée pour des adultes
Longueur de la boîte d'exposition	m	200	-	Longueur maximale selon le plan de masse
Vitesse moyenne du vent	m/s	10	-	Valeur réaliste issue des données météorologique de la région
Caractéristiques du Bâtiment				
Superficie des fondations	m²	-	9	Valeurs retenues pour un petit local
Volume du bâtiment	m³	-	22,5	Valeurs retenues pour un petit local
Périmètre du bâtiment	m	-	12	Valeurs retenues pour un petit local
Taux de ventilation	échange/j	-	12	Valeurs retenues pour un local peu ventilé
Epaisseur des fondations	m	-	0,12	Valeurs retenues pour un petit local
Différence de pression	g/cm.s²	-	40	Valeur conservatoire définie par Johnson et Ettinger
Fraction de fissures dans les fondations	/	-	0,0038	Valeur par défaut proposée par l'US-EPA et le RIVM
Porosité dans les fissures	cm³/cm³	-	0,12	Valeur usuellement rencontrée dans la littérature
Contenu en eau dans les fissures	cm³/cm³	-	0,07	Valeur usuellement rencontrée dans la littérature

Inhalation poussières

Les paramètres suivants ont été utilisés :

- fraction du sol dans les poussières : dans l'air extérieur de 0,5 (valeurs par défaut du logiciel HESP) ;
- quantités de particules en suspension dans l'air extérieur (TSP_a) : 0,07 mg/m³ et dans l'air intérieur TPSi de 0,05 mg/ m³ (valeurs par défaut du logiciel HESP).

Par ailleurs, la quantité de poussières réellement inhalée dépend de la taille de ces poussières. Par défaut, nous considérerons que 75 % des poussières totales dans l'air sont réellement inhalées (valeur par défaut du logiciel HESP).

Ingestion sols et poussières :

Les taux d'ingestion de sols contaminés (en extérieur) couramment utilisés dans des études françaises et d'autres pays sont de 50 mg/j pour un adulte. Ces données sont par ailleurs dans la fourchette des valeurs décrites dans la littérature : entre 0,6 et 480 mg/j chez l'adulte (cité par KISSEL et al., 1998). La valeur de 480 mg/jour correspond à la réalisation de travaux de jardinage (Hawley 1985), non considérés de manière particulière dans la présente étude et correspond à une valeur élevée surconservatoire donc non retenue.

Les valeurs retenues pour l'ingestion de sols et de poussières en extérieur sont donc de 50 mg/j pour un adulte. Ces valeurs sont représentatives d'une journée d'activité en extérieur sans prise en compte d'un temps de présence sur la journée.

Ainsi, à ces taux d'ingestion de sols seront associées les fréquences d'exposition F1 (j/an) et non à des facteurs F2 (h/j) pour les travailleurs.



15.7 Résultats de l'étude de risques sanitaires

15.7.1 Quantification des risques

Pour chaque cible considérée et aménagements, les quotients de danger et les excès de risque individuels de chaque substance et de l'ensemble des substances pour toutes les voies d'exposition sont présentés dans les tableaux pages suivantes.

Pour l'usage futur (centrale photovoltaïque), en prenant les concentrations retrouvées dans les sols, et avec les hypothèses constructives retenues (absence de recouvrement), **les risques sanitaires sont acceptables pour les effets non cancérigènes et cancérigènes pour les futurs usagers du site, les adultes travailleurs.**

Pour les effets non cancérigènes, les indices de risques sont inférieurs à la valeur considérée comme acceptable (QD=1).

De la même manière, les excès de risques individuels sont inférieurs à la valeur considérée comme acceptable (ERI=10-5).

Tableau 21. Caractérisation des risques sanitaires résiduels par inhalation de vapeurs

Inhalation de vapeurs			
		Scénario 1 : Centrale photovoltaïque et espaces verts	Scénario 2 : Local technique
Effets	Organes cibles	Adulte travailleur	Adulte travailleur
Quotient de Danger (QD)	Système neurologique	2,89E-03	3,89E-02
	Système nerveux	1,73E-07	2,33E-06
	Système rénal	0,00E+00	0,00E+00
	Système hépatique	2,89E-03	3,89E-02
	Système respiratoire	6,38E-05	8,64E-04
	Système immunitaire	0,00E+00	0,00E+00
	Système reproducteur	1,73E-07	2,33E-06
	Perte de poids	1,73E-07	2,33E-06
	Système cutané	0,00E+00	0,00E+00
	Système cardiovasculaire	0,00E+00	0,00E+00
	Système digestif	0,00E+00	0,00E+00
	Système auditif	0,00E+00	0,00E+00
	Valeur de référence	1,00E+00	1,00E+00
Excès de Risques individuels (ERI)	Pas d'organe cible spécifique	7,59E-09	1,03E-07
	Valeur de référence	1,00E-05	1,00E-05



Tableau 22. Caractérisation des risques sanitaires résiduels par inhalation de poussières

Scénario 1 : Centrale photovoltaïque et espaces verts Inhalation de poussières		
Effets	Organes cibles	Adulte travailleur
Quotient de Danger (QD)	Neurotoxicité	9,9E-09
	Système nerveux	7,8E-05
	Système rénal	2,8E-05
	Système hépatique	4,5E-08
	Système respiratoire	6,2E-06
	Système immunitaire	6,3E-06
	Système reproducteur	7,8E-05
	Poids	5,0E-05
	Valeur de référence	1E+00
Excès de Risques individuels (ERI)	Pas d'organe cible spécifique	1,7E-10
	Valeur de référence	1E-05

Tableau 23. Caractérisation des risques sanitaires résiduels par ingestion de sols et de poussières

Scénario 1 : Centrale photovoltaïque et espaces verts Ingestion de sols et de poussières		
Effets	Organes cibles	Adulte travailleur
Quotient de Danger (QD)	Neurotoxicité	9,5E-06
	Système nerveux	5,2E-04
	Système rénal	4,0E-04
	Système hépatique	9,4E-05
	Système respiratoire	1,5E-07
	Système immunitaire	8,3E-05
	Système reproducteur	4,9E-04
	Poids	1,2E-04
	Valeur de référence	1E+00
	Pas d'organe cible spécifique	1,3E-08
Excès de Risques individuels (ERI)	Valeur de référence	1E-05



Tableau 24. Somme des scénarios, toute voie d'exposition confondue

Somme des risques pour toutes les voies d'exposition		
Effets	Organes cibles	Adulte travailleur
Quotient de Danger (QD)	Système neurologique	4,18E-02
	Système nerveux	6,01E-04
	Système rénal	4,28E-04
	Système hépatique	4,19E-02
	Système respiratoire	9,34E-04
	Système immunitaire	8,93E-05
	Système reproducteur	5,71E-04
	Perte de poids	1,73E-04
	Système cutané	1,00E+00
	Système cardiovasculaire	0,00E+00
	Système digestif	0,00E+00
	Système auditif	0,00E+00
	Valeur de référence	1,00E+00
Excès de Risques individuels (ERI)	Pas d'organe cible spécifique	1,23E-07
	Valeur de référence	1,00E-05

15.7.2 Interprétation des risques

Les résultats suivants sont indiqués pour le scénario causant le plus de risques, soit pour le scénario d'une exposition par inhalation de composés volatil dans le local technique.

Les concentrations inhalées, par composé, utilisées pour le calcul des risques, sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 25. Caractérisation des concentrations inhalées pour le scénario choisi (local technique)

Composés	Concentration inhalée pour ERI (en mg/m3)	Concentration inhalée pour QD (en mg/m3)
naphtalene	1,83E-05	3,20E-05
acenaphtene	4,90E-07	-
fluorene	1,48E-07	-
phenanthrene	8,05E-08	-
anthracene	2,37E-09	-
fluoranthene	4,73E-09	-
pyrene	2,34E-09	-
benzo(a)anthracene	2,15E-10	-
chrysene	8,89E-11	-



Composés	Concentration inhalée pour ERI (en mg/m3)	Concentration inhalée pour QD (en mg/m3)
benzo(b)fluoranthene	9,13E-13	-
benzo(k)fluoranthene	5,34E-13	-
benzo (a)pyrene	2,66E-12	4,66E-12
dibenzo(a,h)anthracene	2,48E-13	-
benzo(g,h,i)perylene	1,11E-13	-
indeno(1,2,3-c,d)pyrene	2,48E-11	-
aliphatic nC10-nC12	-	3,30E-02
aliphatic nC12-nC16	-	5,87E-03

Tableau 26. Caractérisation des risques par composé

Composés	ERI	QD
naphtalene	1,02E-07	8,64E-04
acenaphtene	2,94E-10	-
fluorene	8,86E-11	-
phenanthrene	4,83E-11	-
anthracene	1,42E-11	-
fluoranthene	2,84E-12	-
pyrene	1,41E-12	-
benzo(a)anthracene	1,29E-11	-
chrysene	5,33E-13	-
benzo(b)fluoranthene	5,48E-14	-
benzo(k)fluoranthene	3,21E-14	-
benzo (a)pyrene	1,60E-12	2,33E-06
dibenzo(a,h)anthracene	1,49E-13	-
benzo(g,h,i)perylene	6,66E-16	-
indeno(1,2,3-c,d)pyrene	1,49E-12	-
aliphatic nC10-nC12	-	3,30E-02
aliphatic nC12-nC16	-	5,87E-03

En gras, les composés tirant les risques.

Pour permettre l'appréciation des risques pour l'usage donné, on présente les calculs des QD par composé dans le tableau suivant. Les calculs de risques indiquent que :

- pour les effets non cancérigènes, le composé qui tire le risque sont les hydrocarbures aliphatiques nC10 – nC12 ;
- pour les effets cancérigènes, le composé qui tire le risque est le naphtalène.



15.7.3 Incertitude et sensibilité

La discussion portant sur les incertitudes qui concernent les paramètres et les hypothèses de calcul est destinée à faciliter l'interprétation des résultats et permettre une gestion optimale des risques.

Les choix qui ont été faits sur les valeurs à attribuer à certains paramètres ou sur le comportement des individus sont entachés d'une incertitude. L'ensemble des paramètres déterminants est discuté dans ce chapitre, et notamment les concentrations de référence et les paramètres descriptifs de l'exposition.

L'approche générale se veut sécuritaire et conduit à des valeurs du risque majorantes (indice de risque et excès de risque individuel). Ce chapitre permettra d'apprécier la sensibilité des paramètres et de vérifier l'influence sur le résultat du calcul. Il ne traitera que de la voie d'exposition par inhalation à l'intérieur du bâtiment, car celle-ci reste prépondérante.

1) Non prise en compte de l'exposition au bruit de fond

Pour la voie d'inhalation d'air, la présente étude a été menée en ne considérant que les risques sanitaires induits par la présence de polluants en concentrations supérieures au bruit de fond sur le site. Cette pratique correspond à ce qui est couramment réalisé dans ce type d'étude (source INERIS). Nous rappellerons cependant que :

- la présence potentielle de composés organiques volatils (benzène, solvants, etc.) ou de poussières dans l'air atmosphérique de certaines agglomérations (suivis parfois par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air), non liée au site, n'est pas prise en compte ;
- la présence potentielle dans l'air intérieur de composés organiques volatils (solvants, formaldéhydes, etc.) issus des aménagements et activités dans les locaux, non liée au site, n'est pas prise en compte.

Concernant l'inhalation de poussières et l'ingestion des sols et poussières, seuls les métaux dont les concentrations maximales sont supérieures au bruit de fond géochimique ont été retenus. Ceci est conforme à la pratique générale. Ce choix est réaliste et ne remet pas en question les résultats de cette étude.

2) Choix des substances et concentrations

Les concentrations retenues sont les teneurs mesurées au droit du site, lors des investigations menées par ENVISOL en janvier 2019.

Le choix de retenir les médianes par composé est réaliste et est justifié par l'usage futur qu'il sera fait du site par les cibles (employés de maintenance) à savoir le parcours et un travail mené non pas sur une plateforme uniquement mais sur l'ensemble du site.

Le choix de réaliser les modélisations à partir des gaz du sol pour les composés volatils dans les sols est majorant et sécuritaire et est pris en l'absence d'investigations faites dans le milieu gaz du sol.

Ces hypothèses sont réalistes et ne remettent pas en cause l'acceptabilité des risques.



3) Cumul des indices de risques des différentes voies d'exposition et des différents composés.

L'ensemble des QD et ERI a été sommé, en tenant compte des organes cibles pour les QD.

La sommation est justifiée pour les composés cancérigènes parce que l'on parle de cancer (en général) quels que soient la cause ou le mécanisme.

Elle est également justifiée pour les QD puisque la sommation a été faite en tenant compte des organes cibles.

4) Incertitude sur les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Les valeurs les plus pertinentes de VTR ont été sélectionnées. Lorsque plusieurs valeurs toxicologiques sont disponibles, ces dernières ont été étudiées et les choix réalisés pour chaque substance sont présentés dans l'Annexe 5. La sélection des VTR est inspirée de la circulaire DGS.

Dans l'état actuel des connaissances, l'application de ces VTR implique des estimations majorantes du risque.

D'autre part, nous avons privilégié les VTR issues d'études sur l'homme afin de réduire les incertitudes sur ce paramètre. Nous avons également retenu les VTR proposées par des organismes reconnus pour leur compétence dans ce domaine. Il s'agit notamment de l'USEPA (base de données IRIS) et de l'ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) aux Etats Unis, du RIVM aux Pays bas et de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé).

En cas de difficulté à choisir parmi différentes valeurs toxicologiques de référence, la plus pénalisante est retenue en vue de conserver une approche sécuritaire tout en s'inspirant de la circulaire DGS.

En conclusion, malgré l'existence d'incertitudes sur les VTR (concernant le degré de confiance accordées aux études, les facteurs de sécurité, les désaccords entre experts toxicologues), l'approche que nous avons retenue rend compte des connaissances scientifiques et techniques du moment et sont sécuritaires.

5) Caractéristiques des sols

Le choix des caractéristiques retenues pour les sols est basé sur les observations de terrain faites lors des investigations de terrain faite par ENVISOL en janvier 2019 ainsi qu'à partir des informations acquises sur l'historique du site décrivant la constitution des plateformes à partir de remblais issus d'activités de terrassement.

Le choix réalisé sur les caractéristiques des sols ne remet pas en cause l'acceptabilité des risques.



6) Distance de la source

La source de pollution a été placée à 13 cm du sol à l'intérieur, juste en dessous de la dalle de béton et à 1 cm à l'extérieur en l'absence de couverture des sols. C'est une approche sécuritaire. Ce choix est majorant et ne remet pas en cause l'acceptabilité des risques.

7) Paramètres des bâtiments

Pour les caractéristiques du bâtiment, des valeurs sécuritaires pour les dimensions des pièces ont été prises dans les calculs.

Epaisseur de la dalle de béton

Une valeur minimale pour bâtiments de 0,12 m de béton a été retenue. Ce paramètre influence les transferts vers la pièce, plus la dalle est épaisse, moins de transferts. Ainsi ce choix est sécuritaire et renforce les résultats de l'étude (risques acceptables).

Taux de ventilation

La ventilation retenue est de 12 V/j. Ce choix est basé sur une ventilation faible usuellement retenue pour des logements dans la littérature. Ce paramètre influence la concentration des polluants dans le milieu d'exposition et est indirectement proportionnel aux risques, plus la ventilation est forte, moins d'accumulations de polluants dans la pièce. Ainsi, ce choix est sécuritaire et renforce les résultats de l'étude (risques acceptables).

Dimensions des pièces

Les dimensions (superficies, hauteur, périmètre) du local technique sont retenues à la base des données hypothétiques d'un petit local de 9m² avec une hauteur de 2,5 m et un périmètre de 12 m. Ces hypothèses sont indirectement proportionnelles à la concentration des polluants dans les milieux et ainsi aux risques. Plus la pièce est grande et moindre la concentration dans cette pièce sera.

Ainsi les choix sur les dimensions des pièces sont sécuritaires et renforcent le résultat de l'étude (risques acceptables).

8) Paramètres propres à l'évaluation des concentrations dans l'air extérieur

La vitesse du vent retenue est de 10 m/s (vitesse de vent réaliste pour la région) et la longueur de la zone polluée a été prise égale à 200 m, qui correspond à la longueur maximale des zones au droit du site. Ces paramètres influencent de manière directement proportionnelle les risques sanitaires calculés.

Au vu de la ventilation choisie, ce choix est sécuritaire, et renforce le résultat de l'étude (risques acceptables). Les incertitudes sur les paramètres de cette évaluation ne modifient pas les conclusions de l'étude.



9) Paramètres d'exposition

Durées d'exposition

Pour les durées d'exposition, nous avons pris le cas défavorable d'adultes qui travaillerait pendant 40 ans au même endroit. La variabilité de ces durées d'exposition est de plus en plus importante. La prise en compte d'une durée de 20 ans au lieu de 40 ans diviserait les ERI par 2.

Cela renforce les conclusions de l'étude (risques acceptables).

Enfin, nous avons considéré que les cibles, agents d'entretien et de maintenance de la centrale photovoltaïque, sont présents 20 jours par an, ce qui est réaliste vis-à-vis des informations transmises par EOLFI sur la fréquentation future du site mais majorante si l'on considère que plusieurs employés pourraient se succéder pour effectuer les différents travaux.

Le choix réalisé sur les paramètres d'exposition renforce les conclusions de l'étude en termes d'acceptabilité des risques.

10) Choix du logiciel en source de type fini ou infini

La source sol sous les bâtiments est considérée comme infinie, c'est-à-dire que le logiciel ne prend pas en compte une atténuation des teneurs dans la zone source des sols en fonction du temps du fait de la volatilisation des composés de la source vers l'intérieur des bâtiments. Ce choix est fortement conservatoire pour les composés les plus volatils.

On constate que plusieurs facteurs engendrent des incertitudes sur les risques évalués. Pour certains d'entre eux, les connaissances actuelles ne permettent pas de réduire ces incertitudes (valeurs toxicologiques en particulier). La démarche générale adoptée va dans le sens d'une surestimation probable des risques. En effet, les calculs sont basés sur des hypothèses sécuritaires et des comportements réalistes ou raisonnablement majorants des récepteurs. Ainsi, d'une manière générale, les niveaux de risques calculés dans la présente étude sont réalistes.



16 CONCLUSIONS

Dans le cadre de la réalisation du mémoire de réhabilitation d'un ancien site industriel en centrale photovoltaïque, la société EOLFI a missionné ENVISOL pour la réalisation d'un diagnostic de l'état des sols sur le terrain visé par ce projet localisé au lieu-dit « Les Fabriques Ouest » à Septèmes-les-Vallons (13) ainsi qu'un plan de gestion.

Les terrains du projet appartiennent à un ensemble de terrains de 30 ha, propriété de la SCI du Massif de l'Etoile, ayant fait l'objet d'une activité industrielle depuis la fin du XIXème siècle.

Le projet de centrale photovoltaïque concerne plus précisément une emprise de 12 ha (8,5 ha immédiatement concernés et 3,5 ha d'extension possible), sur laquelle s'exerçaient encore récemment les activités ICPE des sociétés SOREDEM et STPR DEMOLITION (même dirigeant) pour le recyclage de déchets inertes et de déchets verts.

Un premier diagnostic de pollution des sols a été réalisé en 2014, dans le cadre de la cessation définitive des activités ICPE de STPR, sur une petite superficie du projet et n'avait alors mis en évidence aucune pollution significative.

Le diagnostic de pollution des sols, réalisé en janvier 2019, a mis en évidence la présence d'impacts diffus et modérés en métaux, HAP, hydrocarbures C10-C40, PCB, inhérents à la qualité des remblais constituant les différentes plateformes du site et une zone plus particulièrement concernée par la présence de déchets verts incinérés, enfouis à 1 m de profondeur et, par des impacts en dioxines et furannes (sols caractérisés par 36 mg/kg de 1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD, 280 mg/kg de Octa CDD et 3,96 mg/kg de I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998).

Le découpage vertical des impacts en dioxines et furannes sur la tranche de sol [0-1m] n'ayant pas été réalisé, les teneurs mesurées sont associées à la tranche [0-1m].

Localisation et dimensionnement de la pollution concentrée

Seules les terres caractérisées par la présence de déchets d'incinération enfouis et d'impacts en dioxines et furannes (36 mg/kg de 1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD, 280 mg/kg de Octa CDD et 3,96 mg/kg de I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998) identifiées au droit du sondage S28 (X = 892698.5 ; Y = 6258548.0), sur la plateforme n°6 sont considérées comme pollution concentrée sur le site de la SCI du Massif de l'Etoile.

Conformément à la méthodologie nationale des sites et sols pollués, il convient de gérer cette pollution (retrait de la source et/ou traitement des pollutions concentrées)

Cette pollution devra faire l'objet d'un dimensionnement préalable par la réalisation de deux tranchées perpendiculaires centrées sur le sondage S28.

De manière hypothétique, un total de 20 T (10 m³ pour une surface considérée de 9m², soit trois fois la surface de la fouille réalisée lors du diagnostic et une hauteur de 1,1 m) de matériaux composés de déchets d'incinération et terres sont considérées et chiffrées dans la suite du rapport.

Choix de la stratégie de réhabilitation

Compte-tenu :

- de la présence localisée sur le site des déchets verts incinérés et d'une pollution concentrée en dioxines et furannes,



- du projet d'aménagement du site ne prévoyant, de prime abord, aucun recouvrement des sols (soit aucune mesure constructive particulière),

le présent plan de gestion étudie des solutions de gestion visant à :

- supprimer la pollution concentrée ;
- et, vérifier l'acceptabilité sanitaire de l'état résiduel du site après réalisation de ces travaux de traitement à savoir, la présence résiduelle de pollutions diffuses en métaux, HC10-C40, HAP et PCB sur le reste du site.

Ainsi, 3 scénarios de gestion de la pollution concentrée ont été étudiées et chiffrées :

- scénario n°1 : excavation située au-dessus du niveau de déchets enfouis et élimination, hors site des terres sur l'installation de stockage des déchets non dangereux de Septèmes-Les-Vallons (coût estimatif total 15 K€, hors transport et en incluant les études préalables) ;
- scénario n°2 : excavation et traitement, hors site, des terres par incinération (coût estimatif total 19 K€, hors transport et en incluant les études préalables) ;
- scénario n°3 : excavation et traitement, hors site des terres par vitrification (coût estimatif total 23 K€, hors transport et en incluant les études préalables) .

Rappelons que les chiffrages estimatifs n'incluent pas le transport des terres polluées jusqu'à la filière d'élimination ou de traitement or la distance séparant les scénarios les plus éloignés (scénarios 1 et 3) est de 600 km.

Bilan coûts/avantages

Les différentes solutions de gestion ont été comparées sur la base d'un bilan coûts/avantages intégrant des critères d'évaluation d'ordre financier technique, d'efficacité et environnemental.

Ce bilan coûts/avantages permet de mettre en lumière deux scénarios de gestion pertinents des terres à savoir :

- Scénario 1 : élimination des terres sur l'ISDND de Septèmes-les-Vallons (13) ;
- Scénario n°2 : traitement des terres sur l'incinérateur de Fos-Sur-Mer (13).

Evaluation de la compatibilité sanitaire des pollutions résiduelles avec l'usage futur du site (usage non sensible de type exploitation d'une centrale photovoltaïque) :

L'ARR après travaux a permis de valider l'acceptabilité sanitaire de l'état résiduel du site, après mise en place de mesures de gestion uniquement au droit du sondage S28 (pollution concentrée en déchets incinérés, dioxines et furannes),

- en considérant l'absence de mesure constructive particulière (sols des plateformes non recouverts, utilisation brute des plateformes pour l'aménagement de la centrales) ;
- en considérant le scénario d'exposition suivant :
 - source de pollution : les composés retenues sont les métaux, les HCT aliphatiques, les HAP et les PCB ;
 - les voies d'exposition retenues sont l'inhalation de composés volatils, l'inhalation de poussières et l'ingestion de sols et poussières ;
 - le cibles retenues sont les futurs travailleurs effectuant la maintenance technique de la centrale et l'entretien des espaces verts, en extérieur,



ou en intérieur (maintenance sur des installations électriques abritées dans les locaux techniques).

La conservation de la mémoire du site devra être réalisée, notamment au travers de la transmission de l'ensemble des rapports d'études (diagnostic de pollution, Plan de gestion dont ARR....) et la mise en place des restrictions d'usage.

Restrictions d'usage du document

Les conclusions et recommandations énoncées ci-dessus ne sont valables que pour l'usage du site fixé au démarrage de l'étude. En cas de changement d'usage, il sera nécessaire de mettre à jour ce document.

Ce rapport et ses annexes (corps de texte, cartes, figures, photographies, pièces et documents divers...) constituent un ensemble indissociable. L'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de cet ensemble, ainsi que toute interprétation au-delà des indexations et énonciations d'ENVISOL ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur les conditions du site telles qu'observées lors de la visite et sur les informations fournies. Les informations obtenues sont supposées être exactes. Cette étude ne peut prétendre à l'exhaustivité.

Enfin, ce document et ses annexes sont la propriété d'ENVISOL. Il ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué même partiellement sans son autorisation.



GLOSSAIRE



ARS	Agence Régionale de Santé
AEP	Alimentation en Eau Potable
AEI	Alimentation en Eau Industrielle
As	Arsenic
Ba	Baryum
BARPI	Bureau d'analyse des Risques et Pollutions Industrielles
BASIAS	Base des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL	Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
Bo	Bore
BRGM	Bureau de Recherche Géologique et Minière
BSD	Bordereau de suivi de déchets
BSS	Base de données du sous sol
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes.
Cd	Cadmium
Cr	Chrome
COHV	Composés Organo Halogénés Volatils
Cu	Cuivre
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
FOD	Fioul domestique
Go	Gasoil
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques.
HCT	Hydrocarbures Totaux
Hg	Mercure
HU	Huiles usagées
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
ISDI	Installation de Stockage pour Déchets Inertes
Mo	Molybdène
Ni	Nickel
Pb	Plomb
PCB	Polychlorobiphényles
PL	Poids lourds
Sb	Antimoine
Se	Sélénium
SP 95	Essence sans plomb 95
SP 98	Essence sans plomb 98
VL	Véhicules légers
ZICO	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
Zn	Zinc
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique



ANNEXES

Annexe 1. Extrait de plan cadastral

Annexe 2. Coupes lithologiques des sondages de sols

Annexe 3. Tableaux de présentation des résultats d'analyses sur les sols – janvier 2019

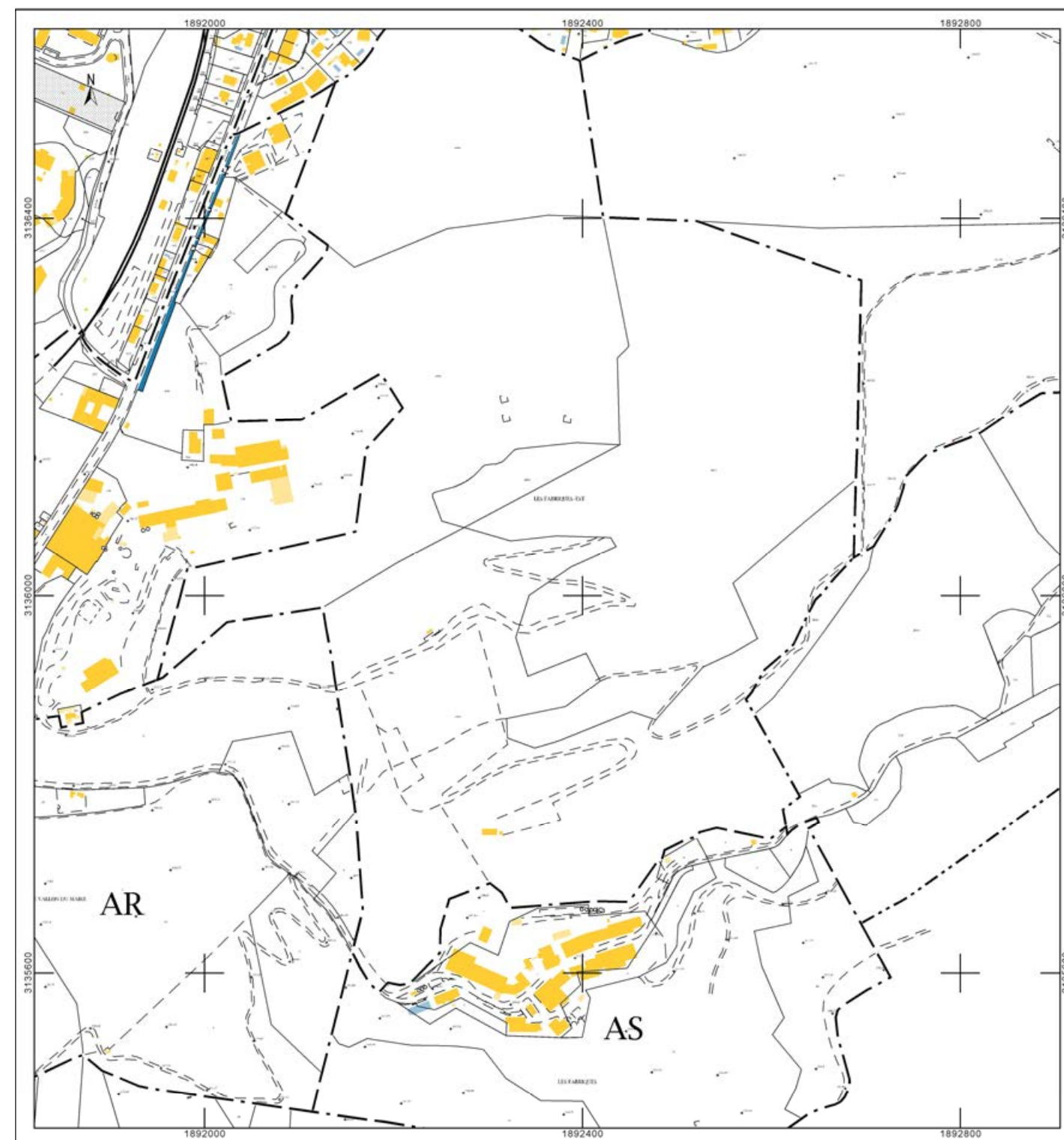
Annexe 4. Seuils d'acceptation définis pour l'ISDND de Septèmes-Les-Vallons

Annexe 5. Evaluation des dangers, relations dose-réponse et VTR retenues par composés



ANNEXE 1 : Extrait de plan cadastral


<p>Département : BOUCHES DU RHONE</p> <p>Commune : SEPTÈMES LES VALLONS</p>	<p>DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES</p> <p>-----</p> <p>EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL</p> <p>-----</p>	<p>Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le centre des impôts foncier suivant : Aix en Provence 1 Hôtel des Impôts Foncier 10 avenue de la Cible 13626 13626 Aix en Provence Cedex 1 tél. 04 42 37 54 57 -fax 04 42 37 53 88 cdif.aix-en-provence-1@dgfip.finances.gouv.fr</p>
<p>Cet extrait de plan vous est délivré par :</p> <p>cadastre.gouv.fr</p>		






ANNEXE 2 : Coupes lithologiques des sondages de sols

	FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS				
ENVISOL			CLIENT		
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83			Société :		EOLFI
			Nom du site :		Septèmes-les-Vallons
Intervenant sur site :			Date de prélèvement :		21/01/2019
SONDAGE N° : S1		Zone à risque : PF n°1		Coordonnées : X = 892318.467821339 Y =6258320.38303773	
Technique de forage : pelle mécanique			Heure début de forage :		
Technique prélèvement :		manuelle		Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :		Lithologie			Observations de terrain
0-0,3		Remblais sablo-limoneux + briquettes + graves			
0,3-1		Limon argileux			
1-2,5		remblai limo-graveleux			
2,5-3		Remblais noirs - scories - débris et résidus processus métallurgique			
Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :		PID :		code barre a coller	
Nom échantillon + type de flacon :		PID :		code barre a coller	
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		
SONDAGE N° : S2		Zone à risque :		Coordonnées : X = 892329.481533951 Y = 6258352.63748182	
Technique de forage : Carottier portatif			Heure début de forage :		
Technique prélèvement :		Manuelle		Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :		Lithologie			Observations de terrain
0-0,8		sablo-limoneux marron + graviers + briquettes + geotextiles + déchets p			
0,8-1,5		Remblais limono-argileux ocre + passages noirs/gris			
1,5 - 2,5		Remblais sablo-limoneux gris bruns à noirs + sables violacés			
Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :		PID :		code barre a coller	
Nom échantillon + type de flacon :		PID :		code barre a coller	
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		

	FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS		
ENVISOL		CLIENT	
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83		Société :	EOLFI
		Nom du site :	Septèmes-les-Vallons
Intervenant sur site :		Date de prélèvement :	21/01/2019


SONDAGE N° : S3	Plateforme 1	Coordonnées : X = 892342.46198096 Y = 6258371.99014826			
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :			
Technique prélèvement :		manuelle		Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :		Lithologie		Observations de terrain	
0-0,3		Remblais limoneux orangé/marron			
0,3-1,3		Remblais limo-sableux à graviers + briquettes + géotextiles			
1,3 - 2,3		Remblais sables moyens légèrement limoneux bruns violacé			
2,3 - 2,8		Remblais sablo-limoneux + briques + blocs béton			
Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>
Conditions climatiques :		Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :			

SONDAGE N° : S4	Zone à risque : Plateforme 1	Coordonnées : X =892343.248674717 Y =6258361.1337744			
Technique de forage :carottier portatif		Heure début de forage :			
Technique prélèvement :		manuelle		Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :		Lithologie		Observations de terrain	
0-0,3		Remblais graviers sablo-limoneux + blocs béton + plastiques + briques			
0,3-1,8		Remblais graviers sablo-limoneux + blocs béton + plastiques + briques			
1,8-2,4		Remblais limono-sableux à graviers noir/gris + déchets			
2,4 - 3		sables moyens nori + briques + graviers			
Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>
Conditions climatiques :		Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :			

	FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS		
ENVISOL		CLIENT	
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83		Société :	EOLFI
		Nom du site :	Septèmes-les-Vallons
Intervenant sur site :	Jn	Date de prélèvement :	21/01/2019

S5	Zone à risque : PF1	Coordonnées : X = 892367.793519969 Y = 6258331.2394116			
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :			
Technique prélèvement :		manuelle		Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :		Lithologie		Observations de terrain	
0-0,3		remblais sablo-graveleux calcaire + graviers			
0,4-0,7		ébton coulé - freaillage sur le dessus			
S5' proche S5					
0-0,3		Remblais sablo-graveleux (refus sur dalle béton)			
Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>
Conditions climatiques :		Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :			

SONDAGE N° : S6	Zone à risque : - PF1	Coordonnées : X = 892401.464012814 Y =6258301.65972629			
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :			
Technique prélèvement :		manuelle		Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :		Lithologie		Observations de terrain	
0-0,6		Remblais sablo-graveleux			
0,6-3		Remblais sablo-limoneux+ gravas + débris de roche			
		Remblais sablo-limoneux+ gravas + débris de roche			
Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	<div>code barre a coller</div>
Conditions climatiques :		Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :			


	FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS			
ENVISOL		CLIENT		
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83		Société :	EOLFI	
		Nom du site :	Septèmes-les-Vallons	
Intervenant sur site :	JN	Date de prélèvement :	21/01/2019	

SONDAGE N° : S7	Zone à risque : Pf1	Coordonnées : X = 892339.865891558 Y =6258274.75479977	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-0,4	Remblais sablo-graveleux		
0,4-1,8	Remblais grossiers avec présence de blocs et garavs du BTP + bois + tuyaux + plastiques		
1,8-3	Remblais sablo-limoneux + déchets de bois		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :		Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :			

SONDAGE N° : S8	Zone à risques : PF2	Coordonnées : X =892449.71316501 Y =6258199.72055384	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-0,8	Remblais limono-sableux à graviers, gravas (briques, béton, etc;.)		
0,8-1,3	Remblais limono-sableux très grossiers à blocs béton - grande quantité de tuyaux plastiques + géotextiles		
1,3-3			

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :		Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :			


	FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS			
ENVISOL		CLIENT		
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83		Société :	EOLFI	
		Nom du site :	Septèmes-les-Vallons	
Intervenant sur site :		Date de prélèvement :	21/01/2019	

SONDAGE N° : S9	Zone à risques : PF2	Coordonnées : X =892489.177843938 Y =6258240.53830748	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-0,3	Remblais limono-sableux + débris gravas		
0,3 - 0,8	Niveau de débris de roche		
0,8-3	Remblais sablo-limoneux gris /foncé/noir		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :		Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :			

SONDAGE N° : S10	Zone à risque : PF1	Coordonnées : X =892325.230292047 Y =6258195.43581727	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-0,25	Remblais gravers blancs grossiers + gravas BTP		
0,,25-1,5	Remblais gravelo-sableux à limoneux, beige ocre		
1,5 - 3	Remblais sablo-limoneux ocre/noir + blocs bétons		
3 -	Gros débris de blocs		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :		Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :			


	FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS		
ENVISOL		CLIENT	
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83		Société :	EOLFI
		Nom du site :	Septèmes-les-Vallons
Intervenant sur site :		Date de prélèvement :	21/01/2019

SONDAGE N° : S11	Zone à risque : PF3	Coordonnées : X = Y =	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-0,6	Remblais sablo-limoneux + graviers		
0,6 - 1,5	Blocs béton - graviers + briques	Présence d'eau à partir de 0,6	

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		

SONDAGE N° : S12	Zone à risque : PF3	Coordonnées : X = 892508.571914726 Y =6258320.59522759	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-0,4	Remblais sablo-limoneux + graviers		
0,4 - 1,5	remblais grossiers - gravas		
1,5 - 3	Remblais composés de déchets (parasol - tuyaux ferraille - plastiques) à matrice sablo-limoneuse		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		


	FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS		
ENVISOL		CLIENT	
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83		Société :	EOLFI
		Nom du site :	Septèmes-les-Vallons
Intervenant sur site :		Date de prélèvement :	21/01/2019

SONDAGE N° : S13	Zone à risque : PF3	Coordonnées : X =892447.458040499 Y =6258309.09409259	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-0,5	Remblais limoneux à graviers		
0,5-2	Remblais limoneux grossiers - blocs béton		
2-2,8	Remblais sablo-argileux - passées argileuses ocre/orange	Matériaux humides/gras + légère odeur à partir de 2 m	

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		

SONDAGE N° : S14	Zone à risque : PF3	Coordonnées : X =892452.520437712 Y =6258362.54982317	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-0,8	remblais sablo-graveleux gris/beige ° briques		
0,8-2,8	Remblais sableux à argileux (blocs argileux) + blocs béton + plastique + briques + ferraille		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		


	FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS			
ENVISOL		CLIENT		
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83		Société :	EOLFI	
		Nom du site :	Septèmes-les-Vallons	
Intervenant sur site :	JN	Date de prélèvement :	21/01/2019	

SONDAGE N° : S15	Zone à risque : PF4	Coordonnées : X = 892583.11160155 Y =6258331.08207284	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie		Observations de terrain
0-3	Remblais sableux baige/claire, moyen , présence de blocs béton + bois + ferrailles épaisses		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller
Conditions climatiques :		Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :			

SONDAGE N° : S16	Zone à risque :	Coordonnées : X =892565.647000121 Y =6258358.45901562	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie		Observations de terrain
0-3	Remblais sableux baige/claire, moyen , présence de blocs béton + bois + ferrailles épaisses		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller
Conditions climatiques :		Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :			


	FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS			
ENVISOL		CLIENT		
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83		Société :	EOLFI	
		Nom du site :	Septèmes-les-Vallons	
Intervenant sur site :	JN	Date de prélèvement :	21/01/2019	

SONDAGE N° : S17	Zone à risque : Stock de déchets	Coordonnées : X = 892619.614191924 Y =6258373.72087453	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie		Observations de terrain
0-3	Remblais sableux bmoyen beige clair + gravas BTP		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller
Conditions climatiques :		Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :			

SONDAGE N° : S18	Zone à risque : Stock de déchets	Coordonnées : X =892646.047102195 Y =6258361.76312941	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie		Observations de terrain
0-3	Remblais sabio-monneux marron + gravas BTP (uniques + blocs beton + bois + énormément de ferrailles - tuyau plastique) + blocs béton ferraillee		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller
Conditions climatiques :		Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :			


	FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS			
ENVISOL		CLIENT		
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83		Société :	EOLFI	
		Nom du site :	Septèmes-les-Vallons	
Intervenant sur site :	JN	Date de prélèvement :	21/01/2019	

SONDAGE N° : S19	Zone à risque : Stock de déchets	Coordonnées : X = 892654.228717279 Y =6258334.38618663	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-2,7	Remblais sablo-limoneux marron + gravas + quelque sferrailles relus sur blocs ferraillés		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		

SONDAGE N° : S16	Zone à risque : Stock de déchets	Coordonnées : X =892565.647000121 Y =6258358.45901562	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-3	Remblais sablo-limoneux avec gravas du BTP		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		


	FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS			
ENVISOL		CLIENT		
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83		Société :	EOLFI	
		Nom du site :	Septèmes-les-Vallons	
Intervenant sur site :	JN	Date de prélèvement :	21/01/2019	

SONDAGE N° : S21	Zone à risque : Stock de déchets	Coordonnées : X = 892623.704999466 Y =6258351.0640943	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-3	Remblais sableux baige/claire, moyen , présence de blocs béton + bois + ferrailles épaisses		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		

SONDAGE N° : S22	Zone à risque : Stock de déchets	Coordonnées : X =892713.388087885 Y =6258382.53184462	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-3	Remblais sableux baige/claire, moyen , présence de blocs béton + bois + ferrailles épaisses		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		


	FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS			
ENVISOL		CLIENT		
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83		Société :	EOLFI	
		Nom du site :	Septèmes-les-Vallons	
Intervenant sur site :	JN	Date de prélèvement :	21/01/2019	

SONDAGE N° : S23	Zone à risque : Stock de déchets	Coordonnées : X = 892696.395502711 Y =6258351.0640943	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-3	Remblais terres végétales limoneuse		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		

SONDAGE N° : S24	Zone à risque : Stock de déchets	Coordonnées : X =892710.180045937 Y =6258403.58380957	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-3	Remblais terres végétales + gravas		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		


	FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS			
ENVISOL		CLIENT		
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83		Société :	EOLFI	
		Nom du site :	Septèmes-les-Vallons	
Intervenant sur site :	JN	Date de prélèvement :	21/01/2019	

SONDAGE N° : S25	Zone à risque : Stock de déchets	Coordonnées : X = 892716.849540421 Y =6258393.86023474	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-3	Remblais terres végétales + gravas		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		

SONDAGE N° : S26	Zone à risque : SPF5	Coordonnées : X =892739.19164315 Y =6258517.84317101	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-0,6	Remblais limoneux ocre/marron + gravas		
0,6 - 1,6	Niveau de déchets : sacs d'enduits ou ciment enfouis, entiers		
> 1,6	Calcaires altérés		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	PID :		Nom échantillon + type de flacon :	PID :	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		


	FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS		
ENVISOL		CLIENT	
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83		Société :	EOLFI
		Nom du site :	Septèmes-les-Vallons
Intervenant sur site :	JN	Date de prélèvement :	21/01/2019

SONDAGE N° : S27	Zone à risque : PF5	Coordonnées : X = 892698.598245234 Y =6258548.05221132	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-0,5	remblais limoneu bruns/ocre à patits graviers		
0,5-1	calcaires altérés		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		

SONDAGE N° : S28	Zone à risque : PF6	Coordonnées : X =892643.215004666 Y =6258457.73976789	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-1	Remblai sablo-limoneux bruns à graviers bruns foncés + quelques graviers calcaires		
1-1,1	Niveaux de déchets verts calcinés		
1,1-3	Remblais sablo-limoneux bruns à graviers		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		

	FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS		
ENVISOL		CLIENT	
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83		Société :	EOLFI
		Nom du site :	Septèmes-les-Vallons
Intervenant sur site :	JN	Date de prélèvement :	21/01/2019

SONDAGE N° : 29	Zone à risque : PF6	Coordonnées : X = 892563.286918847 Y =6258490.15155072	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-0,5	Remblais argilo-limoneux bruns ° graviers calcaires + blocs argileux à graviers		
0,5 - 0,6	Niveaux argileux foncé		
0,6-2,5	Remblais limono-sableux		
2,5	Calcaillres altérés		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		

SONDAGE N° : S30	Zone à risque : PF6	Coordonnées : X =892664.613074886 Y =6258517.84317101	
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-30-0,6	Terre végétale limoneuse marron + graviers calcaires		
0,6-1	calcaires latérés		
1	refus sur calcaires		

Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>		Nom échantillon + type de flacon :	<u>PID :</u>	
		code barre a coller			code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		



FICHE DE PRELEVEMENT DES SOLS

ENVISOL		CLIENT	
2 - 4 rue Hector Berlioz 38110 LA TOUR DU PIN Tel : 04.74.83.62.16 - Fax : 04.74.33.97.83		Société :	EOLFI
		Nom du site :	Septèmes-les-Vallons
Intervenant sur site :	JN	Date de prélèvement :	22/01/2019

SONDAGE N° : B1	Zone à risque : Bassin n°1	Coordonnées : X =	Y =
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-0,3	limons-graveleux		

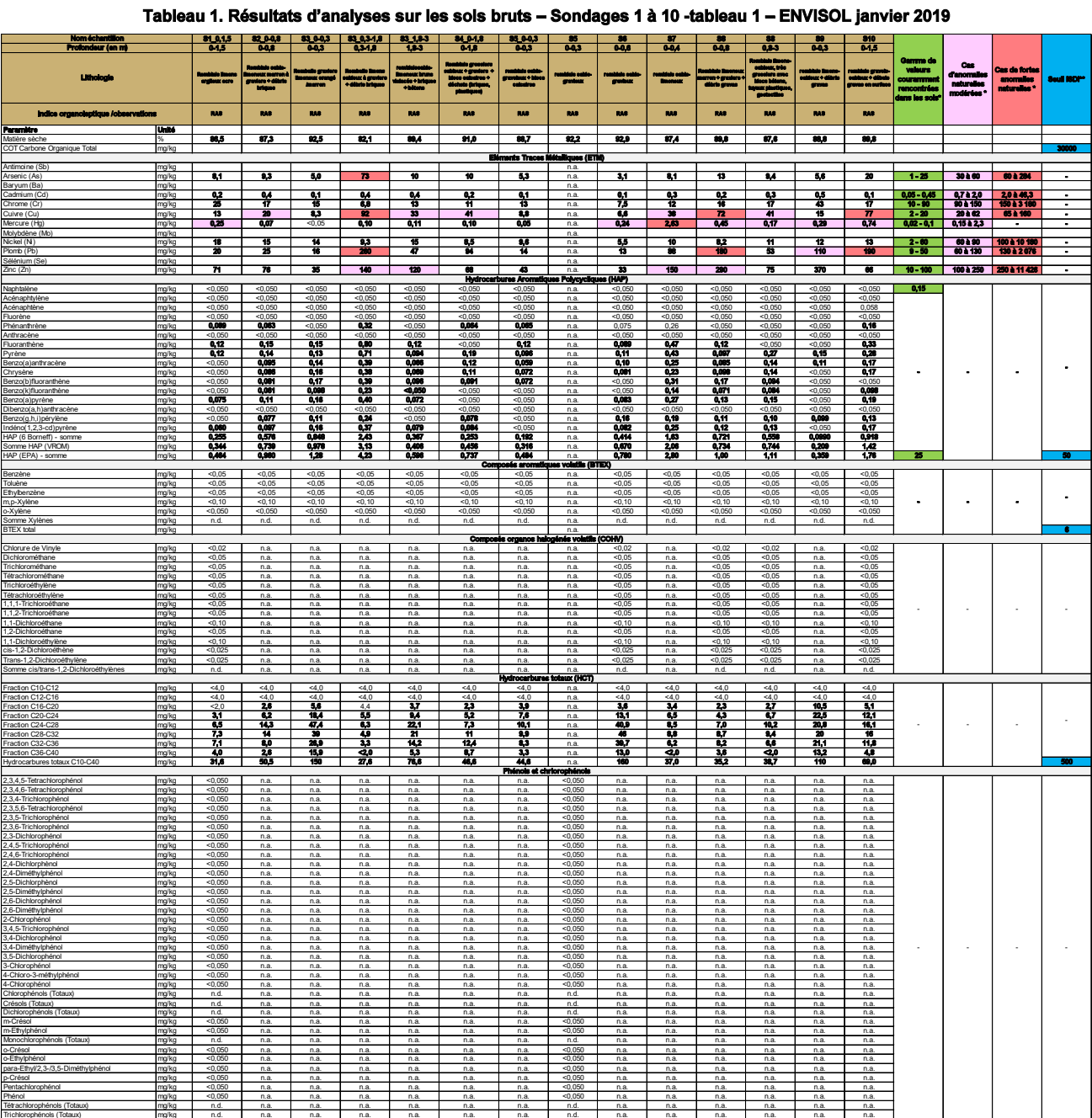
Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		

SONDAGE N° : B1	Zone à risque : Bassin n°1	Coordonnées : X =	Y =
Technique de forage : pelle mécanique		Heure début de forage :	
Technique prélèvement :	manuelle	Heure de prélèvement :	
Profondeur de l'ouvrage / repère (m) :	Lithologie	Observations de terrain	
0-0,3	limons-graveleux		

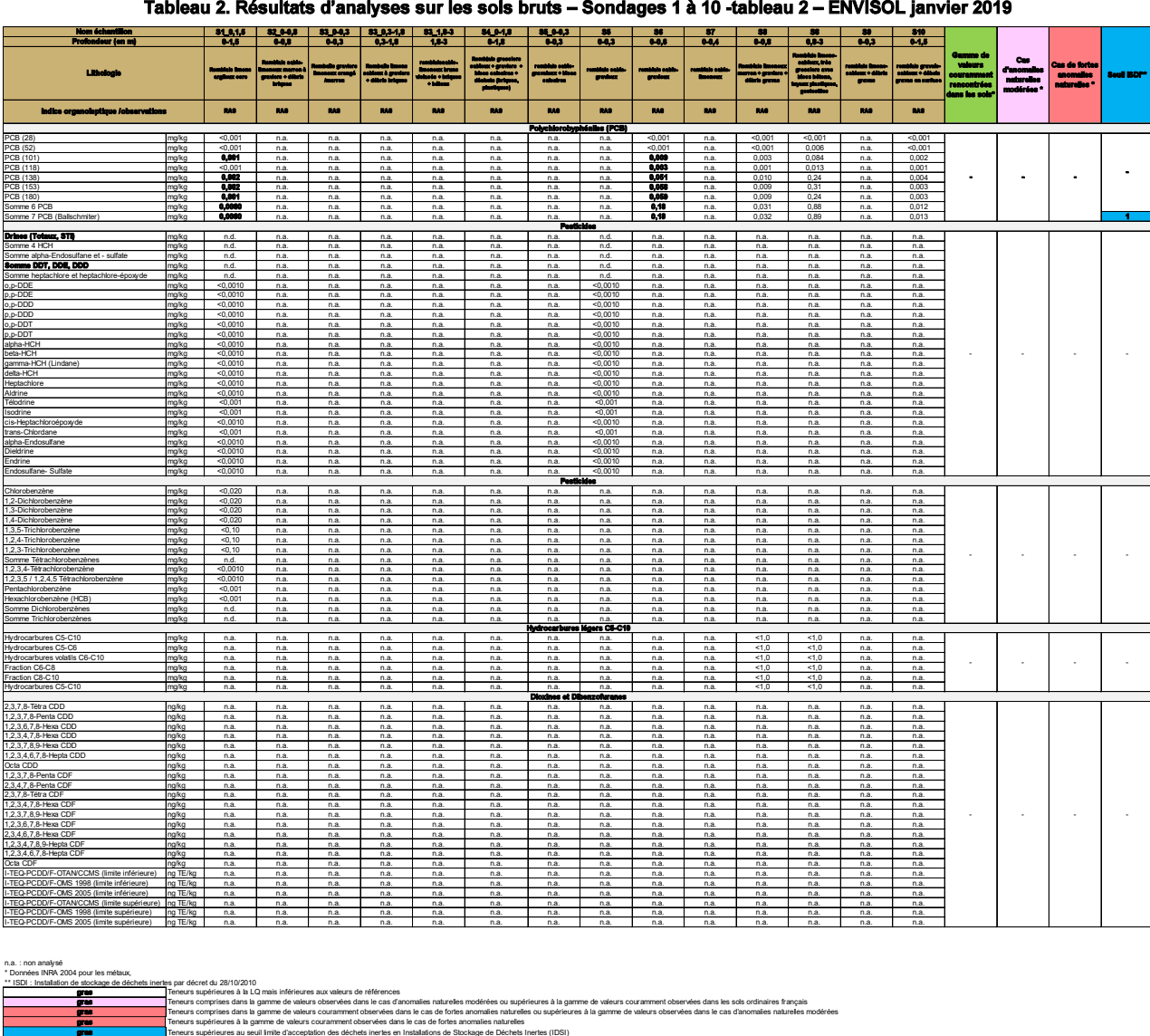
Echantillons prélevés pour analyse (substances recherchées) :					
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller
Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller	Nom échantillon + type de flacon :	PID :	code barre a coller
Conditions climatiques :			Méthode de gestion des cuttings et rebouchage :		



Annexe 3. Tableaux de présentation des résultats d’analyses sur les sols – janvier 2019



gris	Teneurs supérieures à la LQ mais inférieures aux valeurs de références
gris	Teneurs comprises dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées ou supérieures à la gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires français
gris	Teneurs comprises dans la gamme de valeurs couramment observées dans le cas de fortes anomalies naturelles ou supérieures à la gamme de valeurs naturelles modérées
gris	Teneurs supérieures à la gamme de valeurs couramment observées dans le cas de fortes anomalies naturelles
gris	Teneurs supérieures au seuil limite d'acceptation des déchets inertes en installations de Stockage de Déchets Inertes (SDSI)



* Données INRA 2004 pour les métaux.

* ISDI : Installation de stockage de déchets inertes par décret du 28/05/2010

	Teneurs comprises dans la LGM mais inférieures aux valeurs de références	Teneurs comprises dans la gamme de valeurs observées dans les cas d'anomalies naturelles modérées ou supérieures à la gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires français	Teneurs comprises dans la gamme de valeurs couramment observées dans les cas de fortes anomalies naturelles ou supérieures à la gamme de valeurs observées dans les cas d'anomalies naturelles modérées	Teneurs supérieures à la gamme de valeurs couramment observées dans le cas de fortes anomalies naturelles
As	0,05	0,1	0,2	0,5
Ba	10	20	50	100
Be	0,05	0,1	0,2	0,5
B	10	20	50	100
Br	0,05	0,1	0,2	0,5
Ca	10	20	50	100
Cd	0,05	0,1	0,2	0,5
Co	0,05	0,1	0,2	0,5
Cu	10	20	50	100
Fe	10	20	50	100
Hg	0,05	0,1	0,2	0,5
Mn	10	20	50	100
Mg	10	20	50	100
Mo	0,05	0,1	0,2	0,5
Ni	0,05	0,1	0,2	0,5
Pb	0,05	0,1	0,2	0,5
P	10	20	50	100
S	10	20	50	100
Se	0,05	0,1	0,2	0,5
Si	10	20	50	100
Sn	0,05	0,1	0,2	0,5
Te	0,05	0,1	0,2	0,5
Ti	10	20	50	100
V	0,05	0,1	0,2	0,5
Zn	10	20	50	100

Teneurs supérieures au seuil limite d'acceptation des déchets inertes en installations de Stockage de Déchets Inertes (SDI)



Tableau 3. Résultats d'analyses sur les sols bruts – Plateformes 3 et 4 (sondages 11 à 16) et bassins 1 et 2 -tableau 1 – ENVISOL janvier 2019

Nom échantillon Profondeur (en m)	S11 0-0,6	S12 0-0,4	S13 0-0,5	S14 0-0,8	S15 0-1	S16 0-1	Bassin 1 0-0,3	Bassin 2 0-0,3					
Lithologie	remblais sable- boueux + graviers	remblais sable- boueux + graviers	remblais sable- boueux + graviers	remblais sable- boueux + débris légères	remblais sable- boueux + débris légères	remblais sable- boueux + débris légères	limons graveleux	limons graveleux					
Indice organoleptique/observations	Présence d'eau des 0 à 10 cm	RAS	Bouillottes humides/graisses + légère odeur	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS					
Paramètre	Unité												
CDT Carbone Organique Total	mg/kg	85,1	88,6	86,7	81,2	82,7	88,8	82,3				30000	
Eléments Traces Méalliques (ETM)													
Antimoine (Sb)	mg/kg												
Arsenic (As)	mg/kg	6,9	4,4	4,4	4,4	7,2	5,7	24	11	1 - 30	30 à 80	80 à 204	
Barium (Ba)	mg/kg												
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,1	0,2	0,1	0,6	0,2	0,2	0,4	0,4	0,05 - 0,05	0,7 à 2,0	2,0 à 49,3	
Chrome (Cr)	mg/kg	11	11	11	13	13	11	13	11	10 - 30	90 à 180	180 à 3 180	
Cuivre (Cu)	mg/kg	11	6,8	6,2	12	20	12	64	20	2 - 20	20 à 62	62 à 180	
Mercurure (Hg)	mg/kg	0,17	0,22	0,08	1,20	0,21	0,18	0,27	0,28	0,02 - 0,1	0,15 à 2,3	-	
Nickel (Ni)	mg/kg	7,3	7,1	9,0	7,7	9,0	7,1	9,8	7,6	2 - 80	80 à 80	100 à 10 180	
Plomb (Pb)	mg/kg	27	18	18	38	47	37	81	38	8 - 80	80 à 120	120 à 2 070	
Selenium (Se)	mg/kg												
Zinc (Zn)	mg/kg	38	30	34	140	100	74	71	71	10 - 100	100 à 280	280 à 11 428	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)													
Naphtalène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,099	0,082	<0,050		0,16		
Acénaphtylène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050				
Acénaphtylène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,079				
Fluorène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050				
Phénanthrène	mg/kg	<0,050	0,19	<0,050	0,29	<0,050	0,29	0,19	0,19				
Anthracène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	0,071	<0,050	0,082	<0,050	0,18				
Fluoranthène	mg/kg	0,13	0,14	0,24	0,29	<0,050	0,49	0,83	0,81				
Pyrene	mg/kg	0,081	0,29	0,49	0,47	<0,050	0,49	0,49	0,49				
Benzofluoranthène	mg/kg	<0,050	0,14	0,29	0,30	0,078	0,29	0,24	0,29				
Chrysène	mg/kg	0,089	0,16	0,29	0,29	0,088	0,24	0,28	0,28				
Benzofluoranthène	mg/kg	<0,050	0,11	0,29	0,29	0,088	0,24	0,28	0,28				
Benzofluoranthène	mg/kg	<0,050	0,070	0,16	<0,050	0,14	0,18	0,18	0,18				
Benzofluoranthène	mg/kg	<0,050	0,16	0,29	0,27	0,089	0,24	0,28	0,28				
Benzofluoranthène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050				
Benzofluoranthène	mg/kg	<0,050	0,073	0,16	0,29	0,079	0,14	0,18	0,18				
Indène(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	<0,050	0,11	0,22	0,21	0,10	0,17	0,27	0,24				
HAP (B. Sonnet) - somme	mg/kg	0,190	0,089	1,29	1,28	0,388	1,21	1,88	1,28				
Somme HAP (VLM)	mg/kg	0,198	1,21	1,88	1,82	0,499	2,14	2,97	2,14				
HAP (EPA) - somme	mg/kg	0,277	1,80	2,84	2,49	0,839	2,78	2,74	2,18				
Composé aromatiques volatils (BTX)													
Benzène	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Toluène	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
Ethylbenzène	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05				
m-Xylène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
p-Xylène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050				
Somme Xylènes	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
BTEX tot	mg/kg												
Composé organiques halogénés volatils (COHV)													
Chlorure de Vinyle	mg/kg	n.a.	n.a.	<0,02	n.a.	n.a.	<0,02	<0,02	<0,02				
Dichlorométhane	mg/kg	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	<0,05				
Trichlorométhane	mg/kg	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	<0,05				
Tétrachlorométhane	mg/kg	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	<0,05				
Trichloroéthylène	mg/kg	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	<0,05				
Tétrachloroéthylène	mg/kg	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1,2-Dichloroéthane	mg/kg	n.a.	n.a.	<0,05	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	<0,05				
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg	n.a.	n.a.	<0,10	n.a.	n.a.	<0,10	<0,10	<0,10				
1,2-Dichloroéthylène	mg/kg	n.a.	n.a.	<0,025	n.a.	n.a.	<0,025	<0,025	<0,025				
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg	n.a.	n.a.	<0,025	n.a.	n.a.	<0,025	<0,025	<0,025				
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg	n.a.	n.a.	n.d.	n.a.	n.a.	n.d.	n.d.	n.d.				
Hydrocarbures totaux (HCT)													
Fraction C10-C12	mg/kg	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0				
Fraction C13-C18	mg/kg	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0				
Fraction C19-C20	mg/kg	9,8	11,6	9,3	16,7	16,1	11,7	<2,0	9,3				
Fraction C21-C24	mg/kg	21,3	21,0	20,2	39,0	39,0	21,1	4,9	14,7				
Fraction C25-C28	mg/kg	41,6	49,7	28,7	82,2	88,6	29,2	10,8	47,6				
Fraction C29-C32	mg/kg	81	85	41	87	80	39	21	49				
Fraction C33-C36	mg/kg	88,8	85,1	81,2	97,1	93,6	29,9	29,1	29,0				
Fraction C37-C40	mg/kg	49,7	29,9	49,8	14,3	13,6	19,9	14,9	19,8				
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg	280	290	200	200	110	85,1	170					
Phénols et chlorophénols													
2,3,4,5-Tétrachlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
2,3,4,6-Tétrachlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
2,3,5-Trichlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
2,3,5,6-Tétrachlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
2,3,6-Trichlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
2,3,6-Trichlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
2,4,5-Trichlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
2,4,6-Trichlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
2,4-Dichlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
2,4-Diméthylphénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
2,5-Dichlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
2,5-Diméthylphénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
2,6-Dichlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
2,6-Diméthylphénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
3,4-Dichlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
3,4,5-Trichlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
3,4-Diméthylphénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
3,5-Dichlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
3-Chlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
4-Chloro-3-méthylphénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
4-Chlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
Chlorophénols (Totaux)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.	n.d.				
Chlorophénols (Totaux)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.	n.d.				
m-Crésol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
m-Ethylphénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
Monochlorophénols (Totaux)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
p-Crésol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
p-Ethylphénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
para-Ethyl-2,3,5-Diméthylphénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
p-Crésol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
Pentachlorophénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
Phénol	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,050	<0,050				
Trichlorophénols (Totaux)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.	n.d.				

n.a. : non analysé
* Données INRA 2004 pour les métaux.
** ISDI : Installation de stockage de déchets inertes par
Teneurs supérieures à la LQ mais inférieures aux valeurs de références
Teneurs comprises dans la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées ou supérieures à la gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires français
Teneurs comprises dans la gamme de valeurs couramment observées dans le cas de fortes anomalies naturelles ou supérieures à la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées
Teneurs supérieures à la gamme de valeurs couramment observées dans le cas de fortes anomalies naturelles
Teneurs supérieures au seuil limite d'acceptation des déchets inertes en Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)
Teneurs supérieures au seuil d'Acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière – Guide d'évaluation environnementale – Mars 2011.



Tableau 4. Résultats d'analyses sur les sols bruts – Plateformes 3 et 4 (sondages 11 à 16) et bassins 1 et 2 -tableau 2– ENVISOL janvier 2019

Nom échantillon Profondeur (en m)	S11 0-0,6	S12 0-0,4	S13 0-0,5	S14 0-0,8	S15 0-1	S16 0-1	Bassin 1 0-0,3	Bassin 2 0-0,3	Gemma de valeurs couramment rencontrées dans les sols*	Cas d'anomalies naturelles modérées *	Cas de fortes anomalies naturelles *	Seuil ISDP**
Lithologie	remblais sable- limonux + graviers	remblais sable- limonux + graviers	remblais sable- limonux + graviers	remblais sable- limonux + débris légères	Remblais sables argeux avec présence de blocs légères + sels + terreilles	remblais sable- gravelux	limons graveleux	limons graveleux				
Indice organoleptique / observations	Présence d'eau des 00 cm	RAS	Matières humides/graisses + légers odeur	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS				
Paramètre	Unité	Polychlorobiphényles (PCB)										
PCB (28)	mg/kg	n.a.	n.a.	<0,001	n.a.	n.a.	n.a.	<0,001	<0,001			
PCB (52)	mg/kg	n.a.	n.a.	0,002	n.a.	n.a.	n.a.	<0,001	<0,001			
PCB (101)	mg/kg	n.a.	n.a.	0,006	n.a.	n.a.	n.a.	0,012	0,004			
PCB (118)	mg/kg	n.a.	n.a.	0,003	n.a.	n.a.	n.a.	0,003	0,002			
PCB (138)	mg/kg	n.a.	n.a.	0,010	n.a.	n.a.	n.a.	0,070	0,019			
PCB (153)	mg/kg	n.a.	n.a.	0,009	n.a.	n.a.	n.a.	0,073	0,019			
PCB (180)	mg/kg	n.a.	n.a.	0,008	n.a.	n.a.	n.a.	0,073	0,018			
Somme 6 PCB	mg/kg	n.a.	n.a.	0,035	n.a.	n.a.	n.a.	0,23	0,080			
Somme 7 PCB (Ballschmirt)	mg/kg	n.a.	n.a.	0,038	n.a.	n.a.	n.a.	0,23	0,082			1
Pesticides												
Drifens (Totaux, STI)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.			
Somme 4 HCH	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.			
Somme alpha-Endosulfane et - sulfate	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.			
Somme DDT, DDE, DDD	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.			
Somme heptachlore et heptachlore-époxyde	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.			
o,p-DDE	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
p,p-DDE	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
p,p-DDD	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
p,p-DDD	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
o,p-DDT	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
p,p-DDT	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
alpha-HCH	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
bêta-HCH	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
gamma-HCH (Lindane)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
dêta-HCH	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
Heptachlore	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
Aldrine	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
êlodrine	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
Isodrine	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
cis-Heptachloroépoxyde	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
trans-Chlordane	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
alpha-Endosulfane	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
Dieldrine	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
Endrine	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
Endosulfane- Sulfate	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,010			
Pesticides												
Chlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,020			
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,020			
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,020			
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,020			
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,10			
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,10			
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,10			
Somme Tétrachlorobenzènes	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.			
1,2,3,4-Tétrachlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,0010			
1,2,3,5 / 1,2,4,5 Tétrachlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,0010			
Pentachlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,001			
Heschlorobenzène (HCB)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,002			
Somme Dichlorobenzènes	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.			
Somme Trichlorobenzènes	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.			
Hydrocarbures légers C5-C10												
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
Fraction C6-C8	mg/kg	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg	n.a.	n.a.	<1,0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
Dioxines et Dibenzofuranes												
2,3,7,8-Têtra CDD	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
Octa CDD	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
1,2,3,7,8-Têtra CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
Octa CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
I-TEQ-PCDD/F-OTANCCMS (limite inférieure)	ng TE/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inférieure)	ng TE/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inférieure)	ng TE/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
I-TEQ-PCDD/F-OTANCCMS (limite supérieure)	ng TE/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite supérieure)	ng TE/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite supérieure)	ng TE/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.			



Tableau 6. Résultats d'analyses sur les sols bruts – Plateformes 5, 6, 8 et 9 (sondages 26 à 33) -tableau 2– ENVISOL janvier 2019

Nom d'élément Profondeur (en m)	S28 0-28	S27 28-67	S29 67-101	S29 101-135	S30 135-169	S31 169-203	S32 203-237	S33 237-271	Résultat 1 0-2.5	Résultat 2 2.5-3	Gamme de valeurs couramment rencontrées dans les sols*	Cas d'anomalies naturelles modifiées *	Cas de fortes anomalies naturelles *	Seuil BOD**	Valeurs SETRAP
Lithologie	Réanalyse (Basse ou grande dérive de rochers + blocs légers)	Réanalyse (Basse ou petite grès)	Réanalyse argiles Basse ou forte	Réanalyse argiles Basse ou forte sédiments	Terre végétale Basse ou forte grasses cultures	Réanalyse Basse ou forte grasses cultures	Réanalyse (Basse ou forte + présence de bois + sédiments + blocs légers + blocs calcaires)	Réanalyse (Basse ou forte) grasses cultures	Réanalyse (Basse ou forte) grasses cultures	Réanalyse (Basse ou forte) grasses cultures					
Indice organo-sédimentaire / observations	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS					
Paramètre	Unité														
Polyaromatiques (PCB)															
PCB (28)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.001	<0.001					
PCB (52)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.001	<0.001					
PCB (101)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.012	0.006					
PCB (118)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.002	0.002					
PCB (138)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.010	0.010					
PCB (153)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.010	0.010					
PCB (180)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.010	0.010					
Somme PCB	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.23	0.002					
Somme 7 PCB (Balthazard)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.23	0.002				1	
Pesticides															
Dinex (Taux, STI)	mg/kg	n.a.	n.a.	n.d.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.					
Somme 4 HCH	mg/kg	n.a.	n.a.	n.d.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.					
Somme alpha-chlorobenzène et -sulfate	mg/kg	n.a.	n.a.	n.d.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.					
Somme DDT, DDE, DDD	mg/kg	n.a.	n.a.	n.d.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.					
Somme heptachlore et heptachloro-époxide	mg/kg	n.a.	n.a.	n.d.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.					
p,p'-DDE	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
p,p'-DDD	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
p,p'-DDD	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
p,p'-DDT	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
p,p'-DDT	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
alpha-HCH	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
Beta-HCH	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
gamma-HCH (Lindane)	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
delta-HCH	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
Heptachlor	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
Aldrine	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
Télodrine	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
Endrine	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
cis-Heptachloro-époxide	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
trans-Chlordane	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
alpha-Endosulfane	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
Méthane	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
Endrine	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
Endosulfane-Sulfate	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.010					
Pesticides															
Chlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.020	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.020				
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.020	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.020				
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.020	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.020				
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.020	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.020				
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.10				
1,3,4-Trichlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.10				
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.10	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.10				
Somme Tétrachlorobenzènes	mg/kg	n.a.	n.a.	n.d.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.				
1,3,4,5-Tétrachlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.001				
1,2,3,5,1,2,4,5-Tétrachlorobenzènes	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.001				
Pentachlorobenzène	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.001				
Heptachlorobenzène (HCB)	mg/kg	n.a.	n.a.	<0.001	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.002				
Somme Dichlorobenzènes	mg/kg	n.a.	n.a.	n.d.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.					
Somme Trichlorobenzènes	mg/kg	n.a.	n.a.	n.d.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.					
Hydrocarbures Mères C5-C10															
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
Hydrocarbures C5-C6	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
Hydrocarbures volatils C6-C10	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
Fraction C6-C8	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
Fraction C5-C10	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
Hydrocarbures C5-C10	mg/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
Diodes et Dibenzofuranes															
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kg	n.a.	n.a.	<1.0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kg	n.a.	n.a.	<1.0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,6,7,8-Héxa CDD	ng/kg	n.a.	n.a.	1.8	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,7,8-Héxa CDD	ng/kg	n.a.	n.a.	<1.0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,7,8,9-Héxa CDD	ng/kg	n.a.	n.a.	1.9	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDD	ng/kg	n.a.	n.a.	38	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
Octa CDD	ng/kg	n.a.	n.a.	280	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	<1.0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	<1.0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	<1.0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,7,8-Héxa CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	<1.0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,7,8,9-Héxa CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	<1.0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,6,7,8-Héxa CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	<1.0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
2,3,4,6,7,8-Héxa CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	<1.0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,7,8,9-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	<5.0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
Octa CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	7.7	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	14	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	1.62	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	0.79	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	0.916	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.72	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg	n.a.	n.a.	3.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8-Hépta CDF	ng/kg														

gras	Teneurs supérieures à la LQ mais inférieures aux valeurs de références
-------------	--

Page 6

902-4b



Tableau 7. Résultats d'analyses sur les sols bruts – Stock de déchets (sondages 17 à 25) -tableau 1– ENVISOL janvier 2019

Nom échantillon Profondeur (en m)	S17 0-2	S17 2-3	S18 0-2	S18 2-3	S19 0-2	S20 0-2	S21 0-3	S22 0-1	S23 0-3	S24 0-3	S25 0-3	Gamme de valeurs couramment rencontrées dans les sols*	Cas d'anomalies naturelles modérées *	Cas de fortes anomalies naturelles *	Seuil ISDI**	Valeurs SETPA***
Lithologie	Remblais sableux moyens + débris graves	Remblais sableux moyens + débris graves	Remblais sableux moyens + débris graves	Remblais sableux moyens + débris graves	Remblais sableux moyens + débris graves	Remblais sableux moyens + débris graves	Remblais sableux moyens + débris graves	Remblais sableux moyens + débris graves	Remblais sableux moyens + débris graves	Remblais sableux moyens + débris graves	Remblais sableux moyens + débris graves					
Indice organoélectrique / observations	NAS	NAS	NAS	NAS	NAS	NAS	NAS	NAS	NAS	NAS	NAS					
Paramètre	Unité															
Matière sèche	%	74,8	78,1	87,1	84,4	81,7	83,0	86,3	86,1	82,3	78,8	82,7				
COT Carbone Organique Total	mg/kg	16000		21000		4700	11000	20000	20000	20000	18000	47000				20000
Eléments Traces Métalliques (ETM)																
Antimoine (Sb)	mg/kg	1,2	1,4	1,8		1,1	1,1	1,2	1,2	1,0	1,8					
Arsenic (As)	mg/kg	2,1		8,6	8,4	4,4	4,3	8,7	4,7	9,0	2,0	14	1 - 26	30 à 90	80 à 200	
Baryum (Ba)	mg/kg	44	5,3	280		140	81	280	79	89	41	120				
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	0,8	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,5	0,2	0,2	0,9	0,06 - 0,48	0,7 à 2,0	2,0 à 48,2	
Chrome (Cr)	mg/kg	8,9	6,3	11	11	19	8,0	16	18	7,8	6,4	19	10 - 80	80 à 180	180 à 3 180	
Cuivre (Cu)	mg/kg	3,9	<0,05	17	18	18	11	18	30	6,1	2,8	170	2 - 30	20 à 62	88 à 180	
Mercurie (Hg)	mg/kg	<0,05		0,14	0,19	0,16	0,09	0,09	7,46	0,12		0,16	0,02 - 0,1	0,18 à 2,2		
Molybdène (Mo)	mg/kg	<1,0	5,2			<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0				
Nickel (Ni)	mg/kg	8,0	4,4	7,7	8,2	8,0	7,2	8,8	18	8,0	6,1	13	2 - 80	80 à 180	100 à 10 180	
Plomb (Pb)	mg/kg	3,2	39	79	31	39	39	62	19	4,3	89	99	8 - 80	80 à 130	180 à 2 070	
Sélénium (Se)	mg/kg	<1,0	<1,0			<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0				
Zinc (Zn)	mg/kg	19	32	200	710	180	40	140	42	88	19	99	10 - 100	100 à 280	280 à 11 450	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)																
Naphtalène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,084	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,16	0,16			
Acénaphthène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050				
Acénaphthène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050				
Fluoranthène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050				
Phénanthrène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,083	0,085	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050				
Anthracène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,078	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050				
Fluoranthène	mg/kg	<0,050	<0,050	0,29	0,21	0,85	0,27	0,12	0,13	2,8	<0,050	0,47				
Pyridine	mg/kg	<0,050	<0,050	0,17	0,21	0,17	0,22	0,19	0,19	2,6	<0,050	0,38				
Benzo(a)anthracène	mg/kg	<0,050	<0,050	0,086	0,11	0,21	0,13	0,28	0,091	1,3	<0,050	0,24				
Carbazole	mg/kg	<0,050	<0,050	0,10	0,14	0,18	0,14	0,22	0,089	1,1	<0,050	0,24				
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg	<0,050	<0,050	0,11	0,12	0,12	0,11	0,077	0,076	1,1	<0,050	0,24				
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	0,089	0,10	0,082	<0,050	0,089	1,1	<0,050	0,14				
Benzo(a)pyrène	mg/kg	<0,050	<0,050	0,087	0,089	0,04	0,12	<0,050	0,089	1,1	<0,050	0,28				
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050				
Benzo(a,h)pyrène	mg/kg	<0,050	<0,050	0,081	0,089	0,18	0,089	<0,050	0,071	0,72	<0,050	0,19				
Indénol 1,2,3-coumarine	mg/kg	<0,050	<0,050	0,19	0,11	0,18	0,089	0,089	0,10	0,88	<0,050	0,28				
HAP (B. Benef.) - somme	mg/kg	n.d.	n.d.	0,818	0,884	1,48	1,48	0,280	0,489	1,48	n.d.	2,19				
Somme HAP (VROK)	mg/kg	n.d.	n.d.	0,833	0,884	2,06	1,92	0,748	0,848	10,6	n.d.	2,19				
HAP (EPAL) - somme	mg/kg	n.d.	n.d.	1,11	1,28	2,76	1,48	0,821	0,881	14,6	n.d.	2,06	26			
Composés aromatiques volatils (CAV)																
Benzène	mg/kg	<0,050	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050				
Toluène	mg/kg	<0,050	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050				
Éthylbenzène	mg/kg	<0,050	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050				
m,p-Xylène	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10				
o-Xylène	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050				
Somme Xylènes	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
BTEX total	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Composés organiques halogénés volatils (COHV)																
Chlorure de Vinyle	mg/kg	n.d.	<0,02	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Dichlorométhane	mg/kg	n.d.	<0,05	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Trichlorométhane	mg/kg	n.d.	<0,05	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Tétrachlorométhane	mg/kg	n.d.	<0,05	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Trichloroéthylène	mg/kg	n.d.	<0,05	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Tétrachloroéthylène	mg/kg	n.d.	<0,05	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg	n.d.	<0,05	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg	n.d.	<0,05	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg	n.d.	<0,10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
1,2-Dichloroéthane	mg/kg	n.d.	<0,05	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg	n.d.	<0,05	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg	n.d.	<0,05	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Somme cis-trans-1,2-Dichloroéthylènes	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
Hydrocarbures totaux (HCT)																
Fraction C10-C12	mg/kg	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	6,3	<4,0				
Fraction C12-C16	mg/kg	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	23,7	5,2				
Fraction C16-C20	mg/kg	<2,0	8,1	4,8	8,8	19,7	19,2	4,7	6,8	19,4	19,9	9,2				
Fraction C20-C24	mg/kg	4,7	8,1	11,7	13,8	82,4	31,7	17,1	14,3	18,1	28,3	17,9				
Fraction C24-C28	mg/kg	8,1	11,8	21,1	17,8	180	81,0	17,1	28,1	32,3	40,8	30,7				
Fraction C28-C32	mg/kg	4,1	7,7	21	14	170	49	21	28	38	22	42				
Fraction C32-C36	mg/kg	<2,0	4,2	17,8	8,4	110	18,8	19,8	28,1	38,7	8,8	42,8				
Fraction C36-C40	mg/kg	<2,0	<2,0	8,3	3,1	41,2	8,8	4,8	12,1	18,8	<2,0	18,8				
Hydrocarbures légers C10-C40	mg/kg	<20,0	48,1	88,8	87,1	586	55,1	110	180	180	180	170				
Phénols et chlorophénols																
2,3,4,5-Tétrachlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
2,3,4,6-Tétrachlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
2,3,4,7-Trichlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
2,3,5,6-Tétrachlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
2,3,5-Trichlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
2,3,6-Trichlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
2,3-Dichlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
2,4-Dichlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
2,4,6-Trichlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
2,4-Diméthylphénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
2,5-Dichlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
2,5-Diméthylphénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
2,6-Dichlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
2,6-Diméthylphénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
2-Chlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
3,4,5-Trichlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
3,4-Dichlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
3,4-Diméthylphénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
3,5-Dichlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.				
3-Chlorophénol	mg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n										