

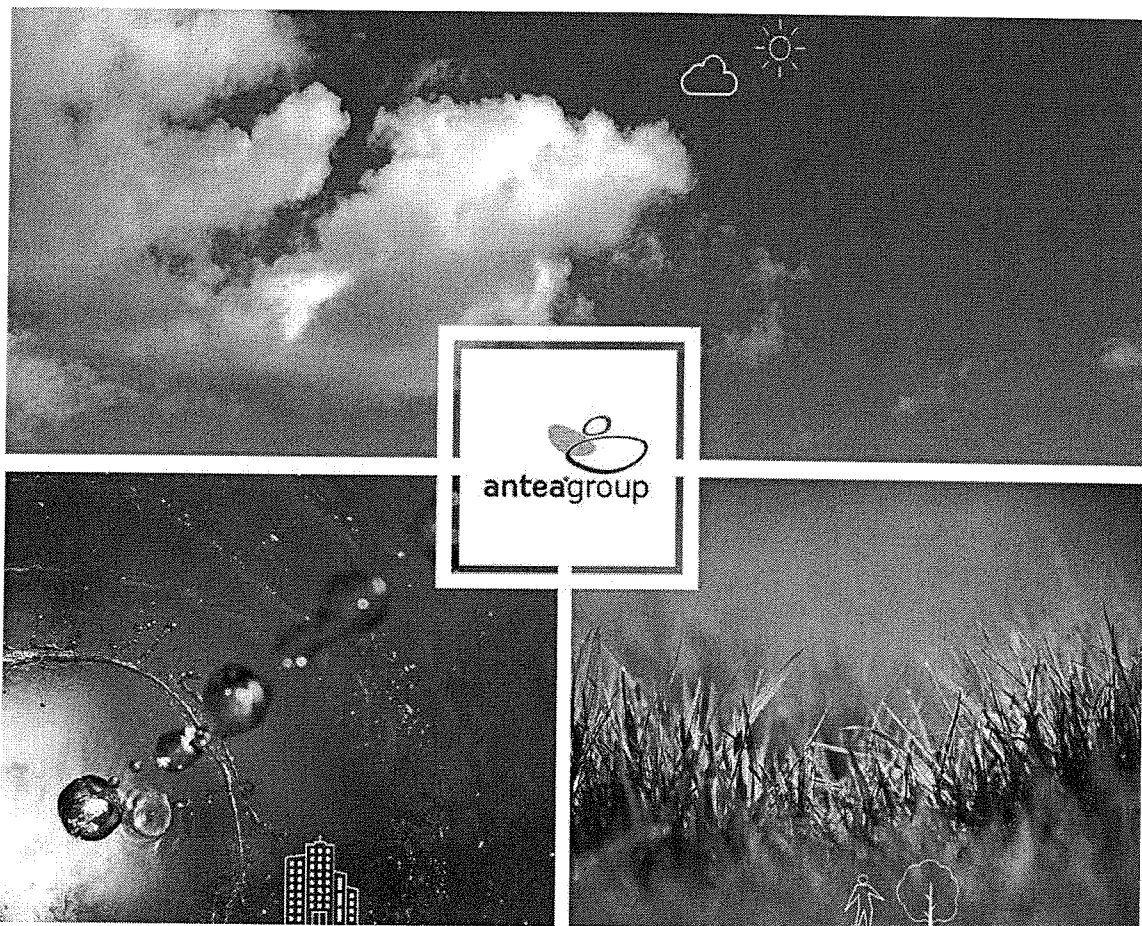
SUEZ RECYCLAGE ET  
VALORISATION NORD EST  
CURGIES



## Rapport

# Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) - CURGIES (59)

Investigations complémentaires et mise à jour  
de l'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM)



Rapport n°A106864/B – 20 octobre 2020

Projet suivi par Caroline PEREZ - [REDACTED]

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

## Fiche signalétique



### Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) - CURGIES (59)

Investigations complémentaires et mise à jour de l'Interprétation de  
l'Etat des Milieux (IEM)

CLIENT	SITE
SUEZ RV NORD EST – ISDND	Site de Curgies (59)
636 rue Famille Dervaux 59287 LEWARDE - France	Centre de stockage de Déchets Non Dangereux Lieu-dit Fort de Rochambeau Rue du 11 Novembre - CURGIES (59990)
[REDACTED]	

### RAPPORT D'ANTEA GROUP

Responsable du projet	Caroline PEREZ
Interlocuteur commercial	Nicolas KETELERS
	Implantation de Lille
Implantation chargée du suivi du projet	[REDACTED] secretariat.lille-fr@anteagroup.com
Rapport n°	A106864
Version n°	B
Votre commande et date	F200803364 - Bon pour accord du 18/08/2020
Projet n°	NPCP200206
Codes prestation selon NF X31-620	A200 - A250- A270 - IEM

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Constance DRUMETZ	Ingénieur d'étude	Septembre 2020	
Vérification	Nicolas KETELERS	Superviseur	Octobre 2020	
Relecture qualité	Valérie DELOFFRE	Secrétaire	Octobre 2020	

### Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	06/10/2020	42	8	Etablissement du rapport
B	20/10/2020	42	8	Modifications / relecture client

## Sommaire

Résumé non technique .....	7
1. Contexte et objectif de l'étude.....	9
2. Présentation et analyse de l'existant .....	9
2.1. Descriptif de la zone d'étude .....	9
2.2. Synthèse de l'étude de dispersion de juillet 2020 .....	10
2.3. Synthèse de l'étude des investigations et IEM initial du 31 août 2020 .....	11
3. Méthodologie générale .....	13
3.1. Textes de référence.....	13
3.2. Description de la mission .....	13
4. Investigations sur site.....	14
4.1. Objectifs .....	14
4.2. Sécurité de l'intervention.....	14
4.2.1. Plan de prévention.....	14
4.2.2. Sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés .....	14
4.3. Caractérisation des sols superficiels (A200).....	14
4.3.1. Réalisation des sondages .....	14
4.3.2. Prélèvement des échantillons .....	16
4.4. Caractérisation des végétaux - denrées alimentaires (A250) .....	16
4.5. Programme analytique des sols et végétaux .....	17
4.6. Limites de la méthode d'investigation .....	18
5. Résultats des investigations .....	19
5.1. Valeurs de comparaison.....	19
5.2. Résultats obtenus – matrice sols.....	20
5.2.1. Observations de terrain .....	21
5.2.2. Résultats d'analyses en laboratoire .....	21
5.2.3. Description et interprétation des résultats.....	23
5.3. Cartographie des teneurs quantifiées dans les sols.....	25
5.4. Résultats obtenus - matrice végétaux.....	26
5.4.1. Résultats d'analyses en laboratoire .....	26
5.4.2. Description et interprétation des résultats.....	28
5.5. Cartographie des teneurs quantifiées dans les végétaux .....	30
6. Schéma conceptuel .....	31
6.1. Sources de pollution retenues .....	31

6.2. Cibles .....	31
6.3. Voies d'exposition .....	32
7. Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) .....	34
7.1. Rappels et généralités sur l'IEM .....	34
7.2. IEM pour les denrées alimentaires -végétaux.....	35
7.2.1. Comparaison aux valeurs de références .....	35
7.2.2. Evaluation des expositions.....	35
7.2.3. Sélection des substances .....	36
7.2.4. Résultats des calculs par l'outil IEM.....	37
7.2.5. Discussion sur les calculs réalisés.....	38
7.3. IEM pour les sols.....	38
7.3.1. Comparaison aux valeurs réglementaires.....	38
7.3.2. Evaluation des expositions.....	38
7.3.3. Sélection des substances .....	39
7.3.4. Résultats des calculs par l'outil IEM.....	40
7.3.5. Discussion sur les calculs réalisés.....	40
8. Conclusions et recommandations .....	41

## Table des figures

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude et de la zone sinistrée.....	10
Figure 2 : Localisation des sondages réalisés par rapport à la zone incendiée (Fond de plan : Géoportail) .....	11
Figure 3 : Localisation des sondages réalisés par rapport à la zone incendiée (Fond de plan : Géoportail) .....	15
Figure 4 : Localisation des prélèvements de végétaux.....	16
Figure 5 : Cartographie des teneurs quantifiées dans les végétaux .....	30
Figure 6 : Schéma conceptuel .....	33

## Table des tableaux

Tableau 1 : Prélèvements réalisés sur les sols .....	15
Tableau 2 : Prélèvements réalisées sur les végétaux.....	17
Tableau 3 : Valeurs de référence ou de comparaison pour les résultats de sols.....	19
Tableau 4 : Correspondance des résultats analytiques sur les sols .....	21
Tableau 5 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols .....	22
Tableau 6 : Correspondance des résultats analytiques sur les végétaux.....	26
Tableau 7 : Résultats d'analyses obtenus sur les végétaux.....	27
Tableau 8 : Synthèse des sources de pollution retenues dans le schéma conceptuel .....	31
Tableau 9 : seuils d'acceptabilité des risques pour l'IEM.....	34
Tableau 10 : Paramètres retenus pour les scénarios ingestion de végétaux.....	35
Tableau 11 : Teneurs retenues dans les salades et épinards du jardin potager (Pv07 et Pv09).....	37
Tableau 12 : Paramètres retenus pour les scénarios ingestion de végétaux.....	38
Tableau 13 : Teneurs retenues dans les sols.....	40

## Table des annexes

Annexe I.	Normes de prélèvements et d'échantillonnage
Annexe II.	Fiches de prélèvements – matrice sol
Annexe III.	Fiches de prélèvements – matrice végétaux
Annexe IV.	Bulletins d'analyses de sol
Annexe V.	Bulletins d'analyses des végétaux
Annexe VI.	VTR utilisées pour l'IEM
Annexe VII.	Calculs IEM – Ingestion de végétaux
Annexe VIII.	Calculs IEM – Ingestion de sol

## Résumé non technique

La société Suez Recyclage et Valorisation Nord-Est exploite sur la commune de Curgies (59) une installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND), située à environ 60 km de la ville de Lille.

En raison d'un incendie survenu sur le site le mardi 26 Mai, il est demandé à la société Suez RV Nord-Est par le biais de l'Arrêté Préfectoral du 09 juin 2020, de réaliser une étude sur l'impact environnemental du sinistre dans un délai de 35 jours. Dans ce cadre, la société Suez RV Nord-Est a mandaté Antea Group en urgence pour répondre à cette exigence réglementaire.

L'étude de dispersion réalisée par Antea Group en juillet 2020 (n°105596/A) a préconisé des investigations sur végétaux et sols dans la direction des vents dominants soufflant le jour de l'incendie, ainsi que dans une zone témoin. Des investigations ont été menées sur ces matrices et les résultats ont été présentés, selon la méthodologie de l'IEM au sein du rapport du 31 août 2020 (n°106283/B) afin d'identifier une éventuelle contamination de l'environnement par les substances dangereuses diffusées, conformément à l'article 5 de l'Arrêté Préfectoral du 09 juin 2020. Au vu de des résultats et des incertitudes, Antea Group a recommandé de réaliser des investigations complémentaires sur les sols et végétaux au niveau et autour du jardin potager ainsi que sur une zone enherbée, potentiellement moins impactée par les activités de jardinage. Ces nouvelles investigations et l'actualisation de l'interprétation de l'état des milieux (IEM) avec ces résultats font l'objet du présent rapport.

Au total, quatre échantillons de végétaux et cinq échantillons de sols ont été prélevés le 4 septembre 2020 par un Ingénieur d'Antea Group et analysés par le laboratoire EUROFINs, accrédité COFRAC. Les échantillons ont été implantés au droit et autour du jardin potager afin de lever le doute sur l'origine des anomalies.

Les résultats d'analyses des sols confirment l'existence d'anomalies limitées en HAP aux alentours de la ferme. Les teneurs mesurées en métaux restent inférieures au bruit de fond pédogéochimique. Des anomalies en PCCD/PCDF sont également identifiées. Les résultats d'analyses des sols confirment l'existence d'anomalies limitées en HAP aux alentours de la ferme. Les teneurs mesurées en métaux restent inférieures au bruit de fond pédogéochimique. Des anomalies en PCCD/PCDF sont également identifiées, mais inférieures aux valeurs caractérisant un sol « contaminé » selon les valeurs de référence publiées dans l'Avis de l'ANSES du 27 juillet 2009, concernant la contamination de sols en dioxines et PCB de type dioxine et l'utilisation possible de ces sols en lien avec d'éventuelles répercussions sur la qualité sanitaire de certains produits agricoles. L'origine exacte des anomalies n'est pas identifiable. L'influence du voisinage industriel ou d'autres incendies, notamment de récoltes agricoles dans le voisinage de la zone étudiée, est possible.

Les résultats d'analyse des végétaux font ressortir :

- La présence d'une teneur plus élevée en HAP sur l'herbe de la pâture (Pv10), vis-à-vis de l'échantillon témoin (Pv01), cette concentration est inférieure à celle mesurée lors de la précédente campagne,
- La présence de zinc sur les épinards lavés (Pv09), à une concentration supérieure et très voisine de la valeur de référence indicative. La concentration observée est inférieure à celle de l'échantillon témoin,
- La présence de teneurs en PCDD/F et PCB dl sur les échantillons non lavés et PCB ndl sur l'ensemble des échantillons, semblant témoigner d'un bruit de fond local.

L'outil IEM, mis en œuvre pour la consommation de végétaux au droit de la zone de potager et l'usage résidentiel et agricole des sols, met en évidence des niveaux de risque acceptables pour toutes les substances, effets et cibles. La réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) n'est donc pas requise.

Au vu de ces résultats, il n'est pas préconisé de surveillance ni de mesure de gestion particulière, en dehors des mesures prises habituellement pour la consommation de végétaux issus de potagers (lavage, nettoyage des feuilles, etc.).



## 1. Contexte et objectif de l'étude

La société Suez Recyclage et Valorisation Nord-Est exploite sur la commune de Curgies (59) une installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND), située à environ 60 km de la ville de Lille.

Le mardi 26 Mai, un incendie est survenu sur le site sur une superficie concernée d'environ 2 000 m<sup>2</sup>.

Il a été demandé à la société Suez RV Nord-Est par le biais de l'Arrêté Préfectoral du 09 juin 2020, de réaliser une étude sur l'impact environnemental du sinistre dans un délai de 35 jours. Dans ce cadre, la société Suez RV Nord-Est a mandaté Antea Group en urgence pour répondre à cette exigence réglementaire.

Une étude de dispersion a été réalisée par Antea Group en Juillet 2020 et a préconisé des investigations sur végétaux et sols dans la direction des vents dominants soufflant le jour de l'incendie, ainsi que dans une zone témoin. Les investigations ont été réalisées en juillet 2020 et ont donné lieu à une IEM.

Le présent rapport concerne les investigations complémentaires réalisées sur les matrices végétaux et sols, menées de manière à répondre aux incertitudes mises en évidence par l'IEM au droit du site de la ferme de Wult. Les résultats des prélèvements environnementaux sont interprétés selon la démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieux, conformément à l'article 5 de l'Arrêté Préfectoral du 09 juin 2020.

## 2. Présentation et analyse de l'existant

### 2.1. Descriptif de la zone d'étude

La figure ci-après localise la zone sinistrée sur le site du centre de stockage, localisé sur le territoire de la commune de Curgies (59).

Le voisinage du site est essentiellement constitué de parcelles à usage agricole (grandes cultures, pâtures), traversées par des infrastructures routières importantes (RD649, RD934).

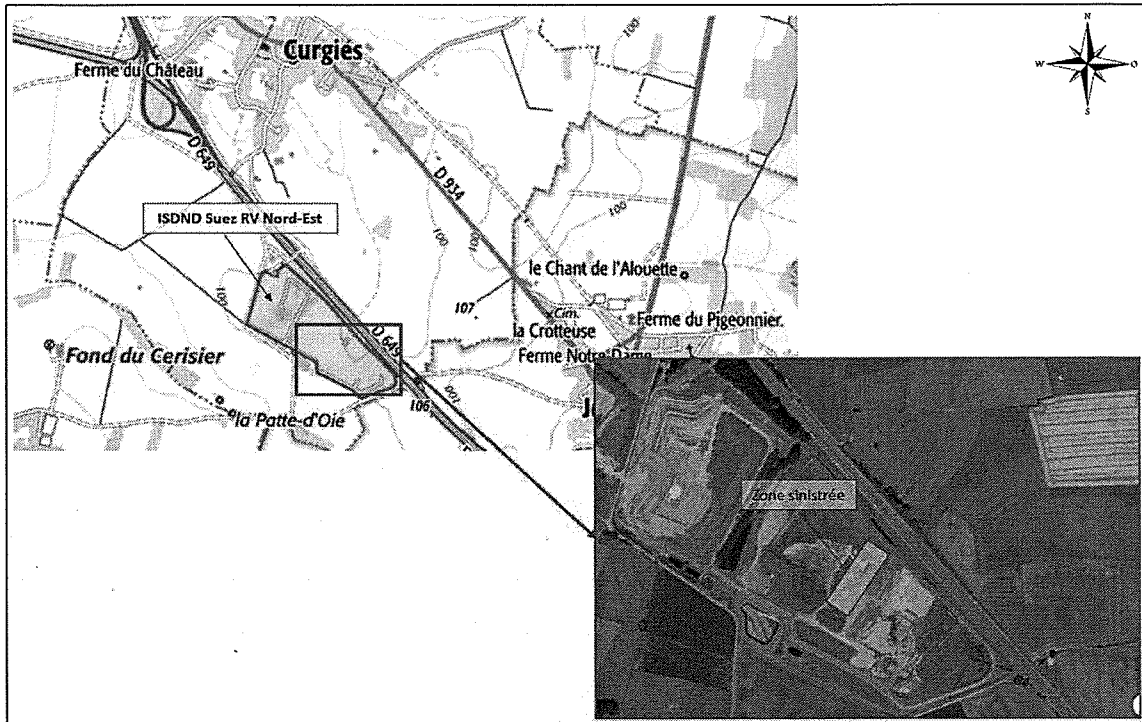


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude et de la zone sinistrée

## 2.2. Synthèse de l'étude de dispersion de juillet 2020

Le rapport du diagnostic environnemental et sanitaire de l'incendie du 26 mai 2020 a été rédigé par Antea Group en juillet 2020 (Rapport A105596/A). La modélisation par le logiciel ADMS a permis de mettre en évidence un seul axe de dispersion et de retombées atmosphériques vers le sud-sud-ouest de l'ISDND. Les communes potentiellement impactées par les retombées sont les communes de Curgies et Villers-Pol.

Au droit des communes précitées, des cibles ont été identifiées :

- Les populations de la ferme isolée de Wult,
- Les cultures à grande échelle,
- Les quelques prairies et pâturages dans la zone impactée.

A l'issue de l'identification des cibles, appuyée de la localisation des zones préférentielles de retombées atmosphériques et des observations locales, un plan prévisionnel d'investigations a été préconisé pour les matrices végétaux et sols.

Cinq prélèvements de végétaux et cinq échantillons de sols ont été préconisés, avec les matrices suivantes à investiguer :

- Les végétaux au niveau :
  - Des jardins potagers de la ferme de Wult ;
  - De zones de cultures à grande échelle (champs) ;
  - Des zones de pâtures (herbe).

- Les sols au niveau :
  - Des jardins de la ferme de Wult ;
  - Des zones de cultures à grande échelle (champs) ;
  - Des zones de pâtures (sol en surface).

### 2.3. Synthèse de l'étude des investigations et IEM initial du 31 août 2020

Pour donner suite aux conclusions de l'étude de dispersion réalisée par Antea Group en Juillet 2020, des investigations ont été réalisées sur les matrices sol et végétaux. Les résultats ont été interprétés, selon la méthodologie de l'IEM, au sein du rapport n°106283/B, afin d'identifier une éventuelle contamination de l'environnement par les substances dangereuses diffusées, conformément à l'article 5 de l'Arrêté Préfectoral du 09 juin 2020.

Au total, cinq échantillons de végétaux et cinq échantillons de sols ont été prélevés le 16 juillet 2020 par un Ingénieur d'Antea Group et analysés par un laboratoire accrédité COFRAC. Un échantillon a été implanté en zone « témoin » en raison de sa localisation hors panache. La casse d'un échantillon au laboratoire a nécessité la prise d'un nouvel échantillon le 23 juillet au niveau du témoin sol.

La localisation des sondages réalisés est présentée sur la figure 2 en page suivante. La localisation et dénomination des prélèvements de végétaux (Pv) est identique à celle des prélèvements de sol (Sm).

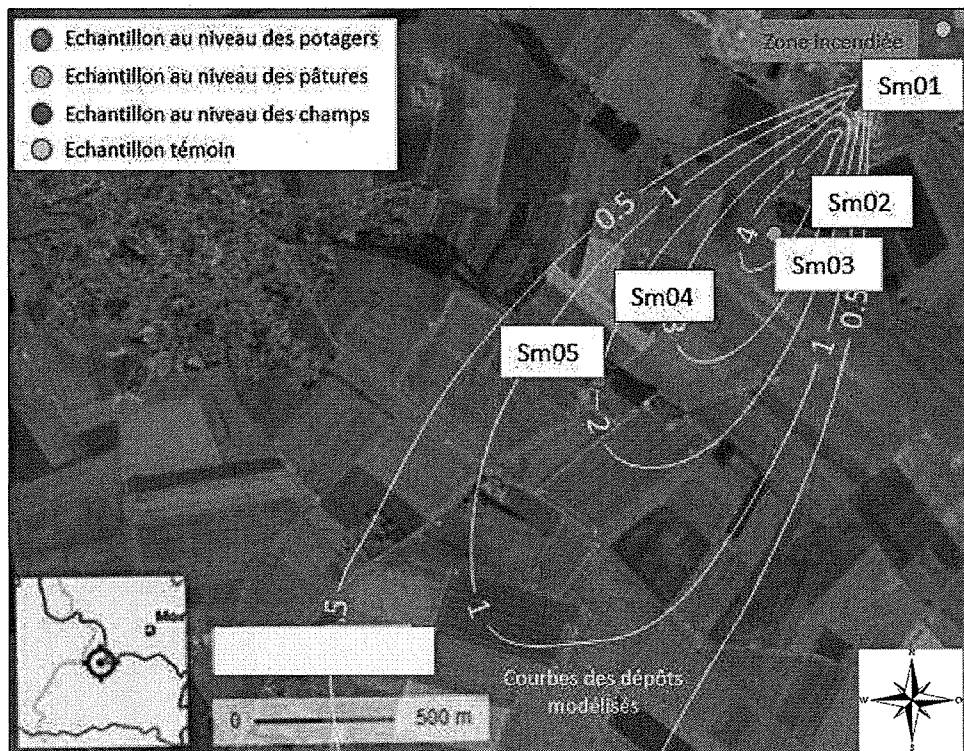


Figure 2 : Localisation des sondages réalisés par rapport à la zone incendiée (Fond de plan : Géoportail)

Les résultats d'analyses des sols ont mis en évidence des anomalies en HAP en aval de la zone incendiée, inférieures à la valeur de référence sauf au niveau du jardin potager, à environ 1,4 km en aval de la zone incendiée. Les teneurs mesurées en métaux restent inférieures au bruit de fond pédogéochimique. Des anomalies en PCCD/PCDF ont été identifiées et pourraient traduire l'influence d'un voisinage industriel sur l'ensemble de la zone étudiée.

Les résultats d'analyse des végétaux ont fait ressortir, vis-à-vis de l'échantillon témoin, la présence de teneurs plus élevées en HAP sur l'herbe de la pâture (Pv03), et en plomb, HAP, PCB ndl/dl et PCDD/F en aval éloigné au niveau du potager (salade - Pv05). L'origine des anomalies observées sur le jardin potager n'est à ce stade pas identifiable : il pourrait s'agir de dépôts provenant de l'incendie, mais aussi d'intrants ou matériaux apportés au potager, ou encore l'incidence de zones plus arborées sur la présence de HAP.

L'outil d'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM), mis en œuvre pour la consommation de végétaux au droit de la zone de potager, a mis en évidence des niveaux de risque situés dans la zone d'incertitude pour les substances suivantes :

- Plomb pour les enfants,
- PCB Arochlor 1254, Dioxines et furanes et Benzo(a)pyrène pour les adultes et les enfants.

Pour l'ingestion de sol, l'IEM n'a pas mis en évidence d'incompatibilité avec l'usage constaté (usage agricole).

Il est à noter que les analyses et les calculs IEM ont été réalisés, pour l'ingestion de végétaux, avec des résultats d'échantillons non lavés : ils présentent donc un caractère fortement majorant.

Au vu de ces résultats et des incertitudes, ce rapport a recommandé la réalisation d'investigations complémentaires sur les sols et végétaux au niveau et autour du jardin potager ainsi que sur une zone enherbée, potentiellement moins impactée par les activités de jardinage. L'interprétation de l'état des milieux (IEM) sera actualisée avec ces résultats et pourra éventuellement déboucher sur une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires.

Il n'a pas été préconisé, à ce stade, de mesure de gestion particulière, en dehors des mesures prises habituellement pour la consommation de végétaux issus de potagers (lavage, nettoyage des feuilles, etc...).

## 3. Méthodologie générale

### 3.1. Textes de référence

La méthodologie appliquée pour la réalisation de la mission répond :

- à la note du 19 avril 2017 et la mise à jour de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 éditée par le Ministère en charge de l'Environnement,
- aux exigences et préconisations des normes NF X31-620, de décembre 2018 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »,
- aux exigences du référentiel de certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués, révision 5 de juillet 2019.

Les normes techniques de prélèvements et d'échantillonnage applicables sont mentionnées en Annexe I.

### 3.2. Description de la mission

La mission réalisée par Antea Group correspond à un diagnostic environnemental et une Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) et intègre les prestations suivantes :

- A200 : prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols ;
- A250 : prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires ;
- A270 : interprétation des résultats.

Les prestations réalisées sont décrites dans les chapitres suivants.

## 4. Investigations sur site

### 4.1. Objectifs

Les objectifs des investigations sur les milieux sol et végétaux étaient :

- de confirmer ou infirmer l'impact de l'incendie sur les sols et végétaux ;
- de caractériser l'environnement local témoin (environnement au nord du site mais en dehors de son influence).

Pour cela, quatre prélèvements de végétaux et cinq échantillons de sols ont été réalisés le 04 septembre 2020 par un Ingénieur d'Antea Group.

### 4.2. Sécurité de l'intervention

#### 4.2.1. Plan de prévention

Les risques auxquels a été exposée l'équipe d'Antea Group intervenant sur site ont été évalués à l'aide d'une Fiche d'Analyse des Risque (FAR) et des mesures de prévention adaptées ont été mises en place.

#### 4.2.2. Sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés

Au regard de la profondeur maximale des investigations (5 centimètres maximum), il n'a pas été nécessaire d'établir une sécurisation vis-à-vis des réseaux enterrés comme les DICT (Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux).

### 4.3. Caractérisation des sols superficiels (A200)

#### 4.3.1. Réalisation des sondages

Au total 5 sondages, nommés Sm06 à Sm10 (07 correspond au numéro du sondage, S au sondage et m à manuelle) ont été réalisés à l'aide d'une tarière manuelle.

En raison des usages des sols faiblement remaniés ou non, les prélèvements ont été réalisés sur les 5 premiers centimètres, sous la forme d'un échantillon composite.

Le tableau suivant reprend l'ensemble des données sur les lieux et profondeurs investiguées.

Tableau 1 : Prélèvements réalisés sur les sols

Localisation	Identification du point	Profondeur de prélèvements
Jardin - Au nord de la Ferme	Sm06	5 cm
Potager – Au nord de la Ferme	Sm07	
Pâturage – A l'Ouest de la Ferme	Sm08	
Pelouse – Au sud de la Ferme	Sm09	
Forêt (haute végétation) – A l'est de la Ferme	Sm10	

Les fiches de prélèvements de sols sont présentées en Annexe II.

La stratégie d'implantation des points de prélèvements a été choisie en fonction du point Sm05 (jardin potager) de l'étude du 31 août 2020 (n°106283/B), en raison de l'incertitude existant quant à l'origine des anomalies en HAP.

La localisation des sondages réalisés est présentée sur la figure 2 ci-dessous.



Figure 3 : Localisation des sondages réalisés par rapport à la zone incendiée (Fond de plan : Géoportail)

L'ensemble des sondages a été immédiatement rebouché avec les matériaux extraits après l'observation organoleptique et la prise d'échantillons.

#### 4.3.2. Prélèvement des échantillons

L'ingénieur d'Antea Group, a assuré le respect du plan de prévention, effectué les sondages, noté les coupes techniques, choisi et constitué les échantillons nécessaires à la caractérisation analytique des sols traversés. La stratégie d'échantillonnage des sols a été adaptée aux besoins de l'étude en fonction de la nature des informations recherchées.

Les coupes des sondages (fiches de prélèvements de sols) sont présentées en Annexe II et précisent notamment la technique de foration, les lithologies observées et les échantillons prélevés.

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons en verre étanches, neufs, de qualité laboratoire, soigneusement étiquetés dès leur conditionnement, conservés dans des glacières limitant le risque d'altération et expédiés au laboratoire.

#### 4.4. Caractérisation des végétaux - denrées alimentaires (A250)

Au total, 4 prélèvements, nommés Pv07 à Pv10, (07 correspond au numéro du point de prélèvement et PV à prélèvement végétal) ont été réalisés autour du point Pv05 (jardin potager). Les prélèvements de végétaux ont été effectués au droit du jardin potager et de la pâture. Leur localisation est présentée en figure 3.



Figure 4 : Localisation des prélèvements de végétaux



Tableau 2 : Prélèvements réalisées sur les végétaux

Localisation	Identification du point	Prélèvements
Potager – au nord de la Ferme	Pv07	Salades (lavées)
	Pv08	Salades (non lavées)
	Pv09	Epinards (lavés)
Pâture – à l'ouest de la Ferme	Pv10	Herbe

Certains végétaux ont été lavés avant envoi des échantillons au laboratoire afin de caractériser une exposition du consommateur plus proche de la réalité pour l'outil IEM. Les prélèvements ont été conditionnés par la suite dans des sachets plastiques (échantillons potentiellement humides) puis envoyés dans une glacière réfrigérée.

Les fiches de prélèvements de végétaux sont présentés en Annexe III.

#### 4.5. Programme analytique des sols et végétaux

Le programme analytique a été établi en fonction des objectifs de l'étude, sur la base des informations disponibles et en particulier sur les sources potentielles de pollution de l'incendie.

Les analyses des échantillons de sols et de végétaux ont été effectués sur les paramètres suivants :

- Métaux lourds : As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn,
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP),
- PolyChloroBiphényles (PCB),
- Dioxines et Furanes (PCDD/F).

A noter : les analyses en PCB sur les végétaux ont été effectuées sur un nombre de paramètres plus important que sur les sols. Ces analyses sont cependant comparables puisqu'elles regroupent toutes deux les 7 PCB réglementaires. Les analyses de PCB sur les sols sont composées des 7 PCB réglementaires comprenant 6 PCB non-dioxine like (ndl) et 1 dioxine like (dl) tandis que sur les végétaux, 6 PCB ndl et 12 PCB dl ont été analysés (dont les 7 réglementaires).

Les échantillons de sols ont été envoyés et analysés au laboratoire Eurofins de Saverne (67), accrédité COFRAC et sous-traités pour les analyses PCDD/F à Eurofins Ökometric GmbH à Bayreuth en Allemagne.

Les échantillons de végétaux ont été envoyés au laboratoire Eurofins, qui a lui-même sous-traité la totalité des analyses de végétaux au laboratoire Eurofins GfA Lab Service GmbH à Hambourg en Allemagne.

L'ensemble des échantillons a été envoyé le 4 septembre 2020 et reçu le 7 septembre 2020.

Au laboratoire, les échantillons ont été préparés avant analyse. Chaque échantillon a été découpé en petits morceaux (si nécessaire) pour l'homogénéiser. Puis il a été séché à 60°C toute

la nuit, voire 24 heures. Une deuxième homogénéisation encore plus fine a été réalisée puis l'échantillon est parti en extraction.

Les rapports d'analyse d'Eurofins sont présentés en Annexe IV pour les sols et Annexe V pour les végétaux. Sur ces rapports, certains résultats de végétaux (PCB et PCDD/F) sont exprimés en MC 12%. Cela correspond à « moisture content 12% » c'est-à-dire que le résultat est exprimé pour une matière sèche de 12%, permettant la comparaison à des valeurs réglementaires.

#### **4.6. Limites de la méthode d'investigation**

Les sondages ponctuels ne peuvent offrir une vision continue de l'état des terrains du site. Leur implantation et leur densité permettent d'avoir une vision représentative des retombés de l'incendie, sans que l'on puisse exclure l'existence d'une anomalie d'extension limitée entre deux sondages qui pourrait échapper à nos investigations.

Par ailleurs, le diagnostic rend compte de l'état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs anthropiques ou naturels peuvent modifier la situation observée à cet instant.

Il est à noter que la pluviométrie relevée d'après Info Climat a été de 1,2 mm le 4 septembre 2020.

## 5. Résultats des investigations

### 5.1. Valeurs de comparaison

Le tableau suivant présente les valeurs de comparaison utilisées dans le cadre de cette étude.

Tableau 3 : Valeurs de référence ou de comparaison pour les résultats de sols

Milieu	Valeurs de référence ou de comparaison																		
Sol	<p>• <b>Pour les métaux :</b> Les valeurs analytiques en métaux lourds mesurées sont comparées à titre indicatif aux valeurs de fond géochimique issues du référentiel pédogéochimique du Nord-Pas-de-Calais, coréalisé par l'INRA et l'ISA en 2002 : les valeurs de référence indiquées sont les valeurs maximales pour l'horizon des limons (cohérent avec le contexte géologique locale).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Paramètres</th> <th>Valeur guide retenue pour les métaux (fond géochimique du Nord-Pas-de-Calais) en mg/kg MS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arsenic</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Cadmium</td> <td>1,36</td> </tr> <tr> <td>Chrome</td> <td>77,4</td> </tr> <tr> <td>Cuivre</td> <td>74</td> </tr> <tr> <td>Mercurure</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>Plomb</td> <td>198</td> </tr> <tr> <td>Nickel</td> <td>38,6</td> </tr> <tr> <td>Zinc</td> <td>205</td> </tr> </tbody> </table>	Paramètres	Valeur guide retenue pour les métaux (fond géochimique du Nord-Pas-de-Calais) en mg/kg MS	Arsenic	23	Cadmium	1,36	Chrome	77,4	Cuivre	74	Mercurure	0,25	Plomb	198	Nickel	38,6	Zinc	205
	Paramètres	Valeur guide retenue pour les métaux (fond géochimique du Nord-Pas-de-Calais) en mg/kg MS																	
Arsenic	23																		
Cadmium	1,36																		
Chrome	77,4																		
Cuivre	74																		
Mercurure	0,25																		
Plomb	198																		
Nickel	38,6																		
Zinc	205																		
	<p>• <b>Pour les HAP :</b> Le guide INERIS n° 66244 – DESP – R01 du 18/08/2005, intitulé « Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques – Guide méthodologique – Acquisition des données d'entrée des modèles analytiques ou numériques de transferts dans les sols et les eaux souterraines » précise que « Les teneurs liées à des sources naturelles telles que les incendies de forêt ou la synthèse par la végétation sont de l'ordre de 0,1 à 1 mg/kg de sol pour la somme des 16 HAP. Les sols de forêt, généralement riches en matière organique, présentent des teneurs plus élevées, de l'ordre de 10 mg/kg (Haan et al., 1992 dans Oosterbaan, 2000). » La valeur de 1 mg/kg MS pour la somme des teneurs des 16 HAP sera donc retenue comme valeur de bruit de fond.</p> <p>• <b>Pour les dioxines :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'Avis de l'ANSES (anciennement Afssa) du 27 juillet 2009, concernant la contamination de sols en dioxines et PCB de type dioxine et l'utilisation possible de ces sols en lien avec d'éventuelles répercussions sur la qualité sanitaire de certains produits agricoles présente une grille indicative d'utilisation des sols en fonction de leur niveau de contamination en dioxines – AFSSA 1999 (ANSES)</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valeur cibles indicatives*</th> <th>Dioxines en pg TEQ/g de sol sec</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sol contaminé</td> <td>&gt;5</td> </tr> <tr> <td>Arrêt du pâturage des animaux</td> <td>&gt;40</td> </tr> <tr> <td>Arrêt de l'utilisation des sols pour tous usages agricoles</td> <td>&gt;100</td> </tr> <tr> <td>Sol à décontaminer</td> <td>&gt;1000</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Ces valeurs indicatives ne prennent pas en considération les niveaux de contamination en PCB notamment de type non-dioxine-like (PCB-ndl)</p>	Valeur cibles indicatives*	Dioxines en pg TEQ/g de sol sec	Sol contaminé	>5	Arrêt du pâturage des animaux	>40	Arrêt de l'utilisation des sols pour tous usages agricoles	>100	Sol à décontaminer	>1000								
Valeur cibles indicatives*	Dioxines en pg TEQ/g de sol sec																		
Sol contaminé	>5																		
Arrêt du pâturage des animaux	>40																		
Arrêt de l'utilisation des sols pour tous usages agricoles	>100																		
Sol à décontaminer	>1000																		

- Le rapport RP-63111-FR du BRGM de décembre 2013 « Dioxines/Furannes dans les sols français : troisième état des lieux – analyses 1998-2012 » énumère quatre intervalles de concentrations en dioxines/furanes dans les sols (hors PCB-dl) exprimé en TEQ OMS 1998 (nd=LQ) :
  - o < 2 ng/kg MS incluant l'ensemble des données de sols ruraux, et quelques sols urbains ;
  - o 2 à 8 ng/kg MS, incluant des données de sols urbains et de sols sous influence industrielle ;
  - o De 8 à 17 ng/kg MS incluant données sous influence industrielle ;
  - o >17 ng/kg MS sous influence industrielle dont spécifiquement les sols d'une ancienne parcelle agricole exposée à des retombées (valeurs anormales, mauvaise pratique ou accident type incendie).

**Pour les autres polluants organiques chimiques :** ces substances ne sont normalement pas présentes dans l'environnement. Donc, le constat de leur présence témoigne d'une contamination (même limitée).

L'interprétation des résultats est faite en comparaison de l'échantillon témoin, afin de mettre en évidence l'impact des dépôts.

• **Pour les salades et les épinards (métaux) :** Les valeurs analytiques en métaux lourds mesurées sur les salades sont comparées à titre indicatif aux valeurs de la Base de données sur les teneurs en éléments traces métalliques de plantes potagères (BAPPET). Les critères de sélection suivants ont été choisis afin de correspondre au plus proche des résultats de la présente étude : légumes-feuilles, espèce salade ou épinard, cultivés en extérieur, avec ou sans lavage en fonction des échantillons de la présente étude, sans pelage, résultats exprimés en matière fraîche, milieu sol, origine de pollution naturelle. En l'absence de données « sans lavage », les valeurs retenues pour le chrome, cuivre, nickel, plomb et zinc comprennent un lavage.

aux valeurs réglementaires présentes dans le rapport « Synthèse des valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau, les denrées alimentaires et dans l'air en France au 31 décembre 2017 » – Rapport INERIS – DRC-17-164559-10404A, à savoir :

#### Végétaux

A titre indicatif, les concentrations mesurées au sein des végétaux sont aussi comparés :

- **Blé et salades (cadmium et plomb) pour consommation humaine :** Règlement CE No 1881/2006 de la commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires, modifié par les règlements européens 420/2011, 488/2014 et 1005/2015 ; Ces teneurs sont mesurées en mg/kg de poids frais.
- **En considérant l'herbe (pâture) et le blé comme consommation animale, pour les teneurs en dioxines, PCB de type dioxine et PCB pour les matières premières des aliments d'origine végétale pour animaux :**
  - o Règlement UE N°744/2012 de la commission du 16 août 2012 (teneur maximale en ng OMS-PCDD/F-TEQ/kg et seuil d'intervention en ng OMS-PCDD/F-TEQ/kg).
  - o Arrêté du 30 octobre 2013 (teneur maximal en ng OMS-PCDD/F-TEQ/kg, somme des dioxines et PCB type dioxine).

## 5.2. Résultats obtenus – matrice sols

### 5.2.1. Observations de terrain

Les terrains rencontrés sont constitués de terre végétale (limons bruns plus ou moins compact) sur les 5 premiers centimètres.

Des mesures ont été réalisées sur les sols lors de la réalisation des sondages à l'aide d'un détecteur à photo-ionisation (PID) permettant de détecter de façon qualitative la présence de composés volatils. Aucune détection sur les sols prélevés n'a été observée.

### 5.2.2. Résultats d'analyses en laboratoire

Le tableau de résultats présenté ci-après fait apparaître des valeurs de référence présentées précédemment. Ces valeurs sont utilisées à titre indicatif afin de détecter toute éventuelle anomalie dans les sols.

La dénomination des échantillons analysés fait référence au nom du sondage et à la profondeur échantillonnée. Par exemple l'échantillon Sm06 (0-0,05) est représentatif des sols échantillonnés entre 0,0 et 0,05 m au droit du sondage manuel Sm06.

Les valeurs précédées du sigle « < » sont inférieures à la limite de quantification (LQ) du laboratoire (substance non quantifiée).

Les résultats sont présentés de la manière suivante :

Tableau 4 : Correspondance des résultats analytiques sur les sols

Paramètres	Valeurs (X)	Correspondance
Métaux	X > limite de quantification du laboratoire – valeur quantifiée	<i>gras</i>
	X > bruit de fond géochimique	<i>gras</i>
HAP	X > limite de quantification du laboratoire – valeur quantifiée	<i>gras</i>
	X > valeur ubiquitaire de l'INERIS	<i>gras</i>
Dioxines/Furanes (PCDD/F)	X > limite de quantification du laboratoire – valeur quantifiée	<i>gras</i>
	X > Teneurs sols ruraux (BRGM)	<i>gras</i>
PCB	X > limite de quantification du laboratoire – valeur quantifiée	<i>gras</i>

Les bulletins d'analyse sont présentés en Annexe IV.

Tableau 5 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols

Paramètres	Unités	Sm01 15-23/07/2020		Sm02 15/07/2020		Sm03 18/07/2020		Sm04 24/07/2020		Sm05 04/09/2020		Sm07 24/09/2020		Sm08 04/09/2020		Sm10 04/09/2020	
		Prélevé	Résultat	Champs	Avail	Prélevé	Résultat	Champs	Avail	Prélevé (forch)	Avail (forch)	Prélevé	Résultat	Prélevé	Résultat	Prélevé	Résultat
<b>Matrice sèche</b>		% P.B.	95,8	82,3	84	88,2	84,8	84,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Réfus pondéral à 2 mm</b>		% P.B.	30,3	3,61	4,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Préparation Physico-chimique (séchage à 40°C)</b>																	
<b>Minéralisation Eau Régale - Bloc chauffant après p</b>																	
<b>Métaux</b>																	
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	6,13	7,06	8,86	6,23	5,71	6,62	8,23	5,71	6,3	7,15	4,82	5,7	7,15	4,82	5,7	7,15
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,33	0,42	0,49	0,42	0,4	0,84	0,49	0,4	0,58	0,49	0,66	0,65	0,49	0,66	0,65	0,49
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	21,5	22,8	24,1	21,5	19,1	24,6	24,1	19,1	23	24,4	16,9	17,6	24,4	16,9	17,6	24,4
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	14,7	12,1	12,1	12,1	20,3	25,4	12,1	20,3	12,1	15,9	13,3	13,2	15,9	13,3	13,2	15,9
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	14,8	14,4	17,9	13,3	15,3	15,9	17,9	15,3	15,3	15	15,9	14	15,3	15	14	15,3
Pb (Pb)	mg/kg M.S.	29,2	38,2	33	33	33	41,2	24,3	33	27,4	27,4	29,3	35,5	27,4	29,3	35,5	27,4
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	70,3	83,2	88	88	88	96,7	98,2	88	98,2	98,2	97,9	99,1	98,2	97,9	99,1	98,2
Mercury (Hg)	mg/kg M.S.	0,10	0,10	0,10	0,10	0,14	0,14	0,14	0,14	0,2	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)</b>																	
Naphthalène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	1,2	0,54	0,64	1,2	0,54	0,64	1,2
Acénaphtylène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,096	0,3	0,08	0,14	0,3	0,08	0,14	0,3
Fluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	0,47	0,12	0,25	0,47	0,12	0,25	0,47
Phénanthrène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	0,51	0,13	0,3	0,51	0,13	0,3	0,51
Anthracène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,28	0,48	0,21	0,31	0,48	0,21	0,31	0,48
Fluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,056	0,055	0,061	0,05	0,055	0,061	0,05	0,055
Pyrene	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,074	0,18	0,055	0,23	0,18	0,055	0,23	0,18
Benzofluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	0,065	0,065	0,05	0,065	0,065	0,05	0,065
Chrysen	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,058	0,13	0,17	0,05	0,13	0,17	0,05	0,13
Benzofluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	0,12	0,26	<0,05	0,12	0,26	<0,05	0,12
Benzofluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	0,093	0,32	<0,05	0,093	0,32	<0,05	0,093
Benzofluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,15	0,15	0,11	<0,05	0,15	0,11	<0,05	0,15
Benzofluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,074	0,055	0,18	<0,05	0,055	0,18	<0,05	0,055
Dibenzofluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,065	0,065	0,065	<0,05	0,065	0,065	<0,05	0,065
Benzofluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,068	0,068	0,068	0,12	0,068	0,068	0,12	0,068
Benzofluoranthène	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,086	0,18	0,086	<0,05	0,18	0,086	<0,05	0,18
Indène (1,2,3,4) Pyrene	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	0,13	0,13	0,18	0,13	0,13	0,18	0,13
Indène (1,2,3,4) Pyrene	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
<b>PCB congénères réélementaires (7 composés) (Bout)</b>																	
PCB 28	mg/kg M.S.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 52	mg/kg M.S.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 101	mg/kg M.S.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 118	mg/kg M.S.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 138	mg/kg M.S.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 153	mg/kg M.S.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 189	mg/kg M.S.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB 209	mg/kg M.S.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<b>PCDD/F (7) (DIN 38414-524) mg/kg M.S.</b>																	
2,3,7,8-TCDF	ng/kg M.S.	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,2	<0,1
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg M.S.	0,2	0,8	0,5	0,5	0,4	0,5	0,2	0,4	0,5	0,3	0,6	0,8	0,5	0,3	0,6	0,8
1,2,3,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.	0,3	0,9	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,3	0,5	0,6	0,4	0,3	0,5	0,6
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.	0,8	1,5	0,9	0,9	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	0,7	1,5	1,4	0,7	1,5	1,4	1,4
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg M.S.	1,8	3,1	1,8	1,8	1,8	2,2	1,8	1,8	1,8	1,1	2,2	2,2	1,1	2,2	2,2	2,2
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg M.S.	3,0	5,8	3,0	3,0	3,0	3,7	3,0	3,0	3,0	1,6	3,7	3,7	1,6	3,7	3,7	3,7
OCDF	ng/kg M.S.	48	69	24	24	24	29	24	24	24	15	29	29	15	29	29	29
2,3,7,8-TCDF	ng/kg M.S.	1,0	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,0	1,3	1,3	0,9	1,7	1,7	0,9	1,7	1,7	1,7
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg M.S.	0,8	1,2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	1,2	1,2	0,7	1,2	1,2	1,2
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	0,8	1,2	0,8	0,8	0,8	1,1	0,8	0,8	0,8	0,8	1,1	1,1	0,8	1,1	1,1	1,1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg M.S.	1,1	2,3	1,1	1,1	1,1	1,7	1,1	1,1	1,1	1,1	1,6	1,6	1,1	1,6	1,6	1,6
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg M.S.	0,8	1,4	0,8	0,8	0,8	1,4	0,8	0,8	0,8	0,8	1,3	1,3	0,8	1,3	1,3	1,3
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg M.S.	3	5,6	3	3	3	7,7	3	3	3	5,5	8,2	8,2	3	5,5	8,2	8,2
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg M.S.	3	6,6	3	3	3	7,7	3	3	3	5,5	8,2	8,2	3	5,5	8,2	8,2
OCDF	ng/kg M.S.	6,4	11,8	6,4	6,4	6,4	9,4	6,4	6,4	6,4	8	12,3	12,3	8	12,3	12,3	12,3
1-TEQ (MUTO/CCMS) sans LQ	ng/kg M.S.	1,3	3,0	1,3	1,3	1,3	2,0	1,3	1,3	1,3	1,4	2,1	2,1	1,4	2,1	2,1	2,1
1-TEQ (MUTO/CCMS) avec LQ	ng/kg M.S.	1,4	3,0	1,4	1,4	1,4	2,2	1,4	1,4	1,4	1,5	2,2	2,2	1,5	2,2	2,2	2,2
Diomines et furanes (ONIS 2005 PCDD/F- TEQ) sans LQ	ng/kg M.S.	1,2	3,1	1,2	1,2	1,2	2,3	1,2	1,2	1,2	1,3	2,1	2,1	1,3	2,1	2,1	2,1
Diomines et furanes (ONIS 2005 PCDD/F- TEQ) avec LQ	ng/kg M.S.	1,3	3,1	1,3	1,3	1,3	2,3	1,3	1,3	1,3	1,4	2,2	2,2	1,4	2,2	2,2	2,2

### 5.2.3. Description et interprétation des résultats

#### • Métaux

Des teneurs en métaux sont mesurés sur l'ensemble des échantillons analysés (à l'exception du cadmium sur le point Sm08 – Pâture et mercure sur les points Sm08 à Sm10). **L'ensemble des teneurs sont inférieures au bruit de fond pédogéochimique : il n'est pas mis en évidence d'anomalies en éléments métalliques dans les sols.**

Lors des investigations précédentes, les teneurs en métaux au droit du jardin potager (Sm05) étaient légèrement supérieures au témoin ainsi qu'aux autres prélèvements en aval, pour le cuivre, le plomb et le mercure. Des teneurs similaires sont observées sur les points Sm06 (jardin) et Sm07 (potager).

#### • HAP :

L'ensemble des échantillons complémentaires présente des teneurs supérieures à la valeur de référence de l'INERIS, allant de 1,5 à 3,2 mg/kg MS (valeur INERIS : 1mg/kg). Les teneurs minimales sont mesurées au droit du potager (Sm07) et forêt (Sm10), et la teneur maximale est mesurée au point Sm08 (pâture).

**Les anomalies identifiées lors des prélèvements de juillet 2020 sont confirmées.** Si la somme des HAP reste globalement conforme aux valeurs mesurées en juillet 2020, on observe que la répartition des HAP est différente : les composés les plus légers (naphtalène à phénanthrène) prédominent, ce qui n'avait pas été observé en juillet. **Cette observation pourrait laisser supposer de nouveaux apports en HAP atmosphériques entre juillet et septembre (donc non liés à l'incendie survenu sur le site de Curgies).**

Les concentrations témoignent d'un apport en HAP d'origine inconnue. Les anomalies en HAP peuvent en effet résulter de plusieurs origines :

- dépôts atmosphériques provenant de rejets industriels ou d'incendies,
- intrants ou matériaux apportés au potager,
- présence d'une zone plus arborée (les sols arborés pouvant présenter des teneurs en HAP plus importantes pouvant aller jusqu'à 10 mg/kg MS (cf. tableau 3)),
- circulation routière. En l'occurrence, au niveau du point Sm05, la route départementale D73 est située à environ 500 m du jardin potager, elle n'est donc pas à proximité immédiate du site et ne paraît donc pas être à l'origine des teneurs en HAP.

Les teneurs en HAP mesurées sur le site sont inférieures d'un facteur 3 aux valeurs retrouvées naturellement en zone arborée. Il n'a pas été mise en évidence de différence significative entre les différents points de prélèvement, suggérant l'absence d'influence d'intrants ou matériaux rapportés dans le potager (utilisation d'engrais, confirmée lors de l'entretien avec l'exploitant).

**Compte tenu du contexte local, il paraît impossible d'attribuer clairement une origine aux anomalies rencontrées.** En effet, le site étudié est potentiellement soumis à diverses influences liées à son environnement urbain et industriel (voisinage de l'agglomération de Valenciennes). Par ailleurs, les années 2019 et 2020 ont été marquées, en raison des conditions météorologiques, à de nombreux feux de récoltes agricoles. Pour mémoire, sur la seule journée du 25 juillet 2019, 2.500 hectares de récoltes et de chaume ont été détruits par le feu sur la région des Hauts de France, avec 45 départs de feu en 24 heures dans le département du Nord. Cette situation a conduit le préfet du Nord à interdire les moissons à moins de 500 m des habitations.

• PCB :

L'ensemble des teneurs mesurées en PCB sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire. **Il n'est donc pas identifié d'anomalie pour ce paramètre** au droit des points investigués, comme lors des précédentes investigations.

• PCDD/F :

Une grande partie des teneurs mesurées en PCDD/F sont supérieures aux limites de quantification du laboratoire. Les teneurs varient entre 1,3 à 3,3 ng/kg MS pour la valeur OMS 2005 PCDD/F/TEQ, la teneur maximale étant rencontrée sur le point Sm10 (Forêt à l'est de la Ferme).

Les valeurs TEQ OMS des échantillons Sm07 (2,2 ng/kg MS), Sm09 (2,1 ng/kg MS) et Sm10 (3,3 ng/kg MS) sont supérieures à celles rencontrées en zones rurales d'après l'état des lieux national réalisé par le BRGM (2013). Elles sont de l'ordre de grandeur du seuil caractérisant des sols urbains ou soumis à une influence industrielle. **Elles restent inférieures aux valeurs caractérisant un sol « contaminé » selon les valeurs de référence publiées dans l'Avis de l'ANSES du 27 juillet 2009**, concernant la contamination de sols en dioxines et PCB de type dioxine et l'utilisation possible de ces sols en lien avec d'éventuelles répercussions sur la qualité sanitaire de certains produits agricoles.

Lors des investigations précédentes, l'échantillon Sm02 présentait une valeur similaire (3,1 ng/kg MS pour la valeur TEQ OMS 2005). **L'ensemble du secteur semble donc caractériser une influence industrielle.**

**Globalement, les résultats d'analyse des sols font ressortir les points suivants :**

**Des anomalies en HAP sont identifiées au droit des points situés en aval de la zone incendiée : elles sont supérieures à la valeur de référence indicative au droit du jardin potager et aux alentours de celui-ci, à environ 1,4 km en aval de la zone incendiée. L'exploitant a confirmé que des engrais sont utilisés dans le potager. Les analyses ne permettent pas d'identifier un impact lié à ces pratiques. Compte tenu du contexte local, il paraît impossible d'attribuer clairement une origine aux anomalies rencontrées.**

**En cohérence avec les prélèvements de juillet 2020 :**

- Les teneurs mesurées en métaux restent inférieures au bruit de fond pédogéochimique ;
- Il n'est pas identifié d'anomalie en PCB,
- Les concentrations mesurées en PCDD/F pourraient traduire l'influence d'un voisinage industriel sur l'ensemble de la zone étudiée. Elles restent inférieures aux valeurs caractérisant un sol « contaminé » selon les valeurs de référence publiées dans l'Avis de l'ANSES du 27 juillet 2009.



### 5.3. Cartographie des teneurs quantifiées dans les sols

**Sm07**

Sm07 Pelouse	
<b>Métaux</b>	
Arsenic (As)	6,3 mg/kg M.S.
Cadmium (Cd)	0,58 mg/kg M.S.
Chrome (Cr)	23 mg/kg M.S.
Cuivre (Cu)	27,1 mg/kg M.S.
Nickel (Ni)	19,3 mg/kg M.S.
Plomb (Pb)	37,3 mg/kg M.S.
Zinc (Zn)	98,7 mg/kg M.S.
Mercurure (Hg)	0,2 mg/kg M.S.
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [16]</b>	
Somme des HAP	1,5 mg/kg M.S.
<b>PCDD/F [17] [DIN 38414-S24]</b>	
PCDD/F- TEQOMS 2005 sans LQ	2,2 ng/kg M.S.
PCDD/F- TEQ avec LQ	2,2 ng/kg M.S.

**Sm05**

Sm05 Jardin potager	
<b>Métaux</b>	
Arsenic (As)	6,62 mg/kg M.S.
Cadmium (Cd)	0,84 mg/kg M.S.
Chrome (Cr)	24,6 mg/kg M.S.
Cuivre (Cu)	26,4 mg/kg M.S.
Nickel (Ni)	19,9 mg/kg M.S.
Plomb (Pb)	41,2 mg/kg M.S.
Zinc (Zn)	96,7 mg/kg M.S.
Mercurure (Hg)	0,14 mg/kg M.S.
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [16]</b>	
Somme des HAP	1,6 mg/kg M.S.
<b>PCDD/F [17] [DIN 38414-S24]</b>	
PCDD/F- TEQOMS 2005 sans LQ	2,3 ng/kg M.S.
PCDD/F- TEQ avec LQ	2,3 ng/kg M.S.

**Sm06**

Sm06 Pelouse (jardin)	
<b>Métaux</b>	
Arsenic (As)	5,71 mg/kg M.S.
Cadmium (Cd)	0,4 mg/kg M.S.
Chrome (Cr)	18,3 mg/kg M.S.
Cuivre (Cu)	20,3 mg/kg M.S.
Nickel (Ni)	15,3 mg/kg M.S.
Plomb (Pb)	40,3 mg/kg M.S.
Zinc (Zn)	98,2 mg/kg M.S.
Mercurure (Hg)	0,14 mg/kg M.S.
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [16]</b>	
Somme des HAP	2,5 mg/kg M.S.
<b>PCDD/F [17] [DIN 38414-S24]</b>	
PCDD/F- TEQOMS 2005 sans LQ	1,8 ng/kg M.S.
PCDD/F- TEQ avec LQ	1,9 ng/kg M.S.

**Sm08**

Sm08 Pâturage	
<b>Métaux</b>	
Arsenic (As)	7,15 mg/kg M.S.
Cadmium (Cd)	<0,40 mg/kg M.S.
Chrome (Cr)	24,4 mg/kg M.S.
Cuivre (Cu)	12,8 mg/kg M.S.
Nickel (Ni)	15 mg/kg M.S.
Plomb (Pb)	27,4 mg/kg M.S.
Zinc (Zn)	52,5 mg/kg M.S.
Mercurure (Hg)	<0,10 mg/kg M.S.
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [16]</b>	
Somme des HAP	3,2 mg/kg M.S.
<b>PCDD/F [17] [DIN 38414-S24]</b>	
PCDD/F- TEQOMS 2005 sans LQ	1,3 ng/kg M.S.
PCDD/F- TEQ avec LQ	1,4 ng/kg M.S.

**Sm09**

Sm09 Pelouse	
<b>Métaux</b>	
Arsenic (As)	4,82 mg/kg M.S.
Cadmium (Cd)	0,66 mg/kg M.S.
Chrome (Cr)	16,9 mg/kg M.S.
Cuivre (Cu)	19,3 mg/kg M.S.
Nickel (Ni)	13,2 mg/kg M.S.
Plomb (Pb)	29,3 mg/kg M.S.
Zinc (Zn)	97,9 mg/kg M.S.
Mercurure (Hg)	<0,10 mg/kg M.S.
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [16]</b>	
Somme des HAP	2,9 mg/kg M.S.
<b>PCDD/F [17] [DIN 38414-S24]</b>	
PCDD/F- TEQOMS 2005 sans LQ	2,1 ng/kg M.S.
PCDD/F- TEQ avec LQ	2,2 ng/kg M.S.

**Sm10**

Sm10 Forêt	
<b>Métaux</b>	
Arsenic (As)	5,7 mg/kg M.S.
Cadmium (Cd)	0,65 mg/kg M.S.
Chrome (Cr)	17,6 mg/kg M.S.
Cuivre (Cu)	13,2 mg/kg M.S.
Nickel (Ni)	14 mg/kg M.S.
Plomb (Pb)	39,5 mg/kg M.S.
Zinc (Zn)	59,1 mg/kg M.S.
Mercurure (Hg)	<0,10 mg/kg M.S.
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques [16]</b>	
Somme des HAP	1,6 mg/kg M.S.
<b>PCDD/F [17] [DIN 38414-S24]</b>	
PCDD/F- TEQOMS 2005 sans LQ	3,3 ng/kg M.S.
PCDD/F- TEQ avec LQ	3,3 ng/kg M.S.

## 5.4. Résultats obtenus - matrice végétaux

### 5.4.1. Résultats d'analyses en laboratoire

Le tableau 7 présente les résultats d'analyse du laboratoire sur les végétaux investigués. Il fait apparaître des valeurs de référence présentées précédemment. Ces valeurs sont utilisées à titre indicatif afin de détecter toute éventuelle anomalie dans les végétaux.

Les bulletins d'analyse sont présentés en Annexe V.

Les résultats sont présentés de la manière suivante :

Tableau 6 : Correspondance des résultats analytiques sur les végétaux

Paramètres	Valeurs (X)	Correspondance
Métaux	X > limite de quantification du laboratoire – valeur quantifiée	<i>gras</i>
	X > BAPPET (teneurs en ETM de plantes potagères matière fraîche)	<i>gras</i>
	X > valeur du règlement n°1881/2006 pour salade et blé matière fraîche	<i>gras</i>
Dioxines/Furanes (PCDD/D), PCB	X > limite de quantification du laboratoire – valeur quantifiée	<i>gras</i>
	X > valeur réglementaire animale (matière sèche 12%)	<i>gras</i>
HAP	X > critère	<i>gras</i>

Les valeurs précédées du sigle « < » sont inférieures à la limite de quantification (LQ) du laboratoire (substance non quantifiée). « Nicht berechenbar » signifie « non-concerné » en raison des paramètres de la somme inférieurs à la limite de quantification du laboratoire.



#### 5.4.2. Description et interprétation des résultats

• Métaux :

Des teneurs sont mesurées en cadmium, cuivre, et zinc sur l'ensemble des échantillons analysés. Des teneurs en chrome, nickel et plomb sont mesurées uniquement sur les échantillons Pv08 (salade non lavée) et Pv10 (herbe de la pâture). Les teneurs maximales sont mesurées sur l'échantillon Pv10 – herbe de la pâture.

Pour rappel, des teneurs en mercure étaient mesurées sur l'ensemble des échantillons de sols. Sur les échantillons de végétaux, aucune teneur en mercure n'est mesurée.

Les valeurs de références des éléments traces métalliques (ETM) d'origine naturelle dans les plantes potagères (BAPPET) sont dépassées pour le chrome, le nickel, le plomb et le zinc sur l'échantillon de salade non lavée – Pv08 (en cohérence avec les investigations précédentes sur Pv05). Rappelons cependant que ces valeurs de référence font référence à des échantillons lavés avant mesure en laboratoire, contrairement à cet échantillon. Les résultats d'analyses sur l'échantillon lavé de salade (Pv07) présentent des concentrations inférieures aux valeurs de référence. Ainsi, après lavage, les anomalies en métaux ne sont plus mesurées sur les salades.

Pour les épinards lavés, seule la concentration en zinc (3,3 mg/kg de matière fraîche) est supérieure à la valeur de référence BAPPET (2,99 mg/kg de matière fraîche). Il est à noter que ces deux valeurs sont relativement proches. La concentration observée est également inférieure à celle de l'échantillon témoin.

Au regard des valeurs de références pour l'alimentation humaine, les teneurs en cadmium et plomb respectent la réglementation quant aux teneurs maximales fixées dans les denrées alimentaires (1881/2006) au droit des échantillons de salade (lavées et non lavées). Rappelons que la teneur en plomb dépassait la réglementation pour le point Pv05 – salades non lavées – lors des investigations précédentes en juillet 2020. Bien que la réglementation fait référence à des échantillons lavés avant mesure en laboratoire, des incertitudes avaient été émises sur l'origine des métaux en ce point, pouvant potentiellement traduire d'éventuels dépôts provenant de l'incendie mais aussi des intrants ou matériaux apportés au potager par le particulier.

• HAP :

Des teneurs en HAP sont mesurées sur l'ensemble des végétaux analysés, sauf sur l'échantillon Pv07 (salade lavée). Les teneurs observées sur les échantillons Pv08 et Pv09 au droit du jardin potager (salade non lavée et épinards lavés) s'élèvent à 1,5 µg/kg. Sur l'échantillon Pv10 (herbe de la pâture), la teneur s'élève à 3,4 µg/kg.

Il est à noter que ces teneurs sont en accord avec les résultats observés sur les sols (anomalies en HAP relevées au niveau du jardin potager et plus importante au niveau de la pâture Pv10-Sm08).

Lors des investigations précédentes de juillet 2020, l'échantillon Pv05 (salades non lavées) présentait une teneur plus importante en HAP que les autres échantillons avec 113 µg/kg. La teneur au point Pv03 (pâture) était de 18,1 µg/kg.

• PCB dioxine-like (dl)

Des teneurs en PCB dl sont mesurées sur l'ensemble des échantillons. La somme des teneurs en PCB dl mesurée sur l'échantillon de salade lavée - Pv07 (0,258 ng/kg MC 12% TEQ avec LQ) est supérieure aux autres sommes mesurées sur l'ensemble des échantillons (investigations initiales et complémentaire confondus).

Sur l'ensemble des échantillons de la présente campagne d'investigation (juillet 2020), le PCB<sub>118</sub> est le PCB dl ayant une teneur plus importante avec 84,6 ng/kg MS sur l'échantillon Pv10. Cependant cette teneur reste inférieure à celle mesurée à l'échantillon Pv05 (161 ng/kg MS) lors des investigations précédentes de juillet 2020. Pour rappel, ce PCB fait partie des 7 PCB réglementaires.

• PCB non-dioxine-like (ndl)

Des teneurs en PCB-ndl sont mesurées uniquement au droit des échantillons non lavés, à savoir la salade non lavée (Pv08) et les herbes de la pâture (Pv10) (somme des PCB<sub>138</sub> et PCB<sub>153</sub> : 0,322 et 0,328 µg/kg MC 12% excl LQ).

A noter que les résultats sur les sols des 7 PCB réglementaires (6 PCB non-dioxine like (ndl) et 1 dioxine like (dl)) étaient inférieurs à la limite de quantification du laboratoire. L'anomalie en PCB est uniquement retrouvée sur les végétaux (absence de quantification sur les échantillons de sols). Ces résultats sont en accord avec les résultats des investigations de juillet 2020.

• PCDD/F :

Des teneurs en PCDD/F sont mesurées au droit des échantillons non lavés, à savoir la salade non lavée (Pv08) et les herbes de la pâture (Pv10). La dioxine OCDD est présente en concentration supérieure aux autres dioxines et plus élevée sur l'échantillon de salade non lavée avec 4,37 ng/kg MS 12% (Pv08) que sur l'échantillon d'herbe de la pâture (Pv10) avec 1,3 ng/kg MS 12%.

• TEQ Totaux (PCDD/F et PCB)

Pour la somme des dioxines et furanes et PCB, la valeur est convertie en équivalent toxicité OMS (TEQ). Les facteurs d'équivalence de toxicité (TEF) permettent de déterminer la toxicité de la dioxine associée par comparaison au tétrachlorodibenzo-p-dioxine qui est considéré comme le plus toxique (TEF = 1).

Les résultats présentés en TEQ OMS 2005 incluant la LQ sont en réalité des TEQ « pire-cas » car elles utilisent la limite de quantification à défaut d'être mesurées en concentration supérieure à celle-ci. Ainsi les valeurs mesurées en TEQ sans prise en compte de la LQ sur les échantillons non lavés sont supérieures aux échantillons lavés. Le phénomène inverse est identifié lorsque la LQ est prise en compte.

A titre indicatif, l'ensemble des teneurs est inférieur à la réglementation pour alimentation animale.

**Globalement, les résultats d'analyse des végétaux font ressortir :**

- La présence d'une teneur plus élevée en HAP sur l'herbe de la pâture (Pv10), vis-à-vis de l'échantillon témoin (Pv01), cette concentration est inférieure à celle mesurée lors de la précédente campagne,
- La présence de zinc sur les épinards lavés (Pv09), à une concentration supérieure et très voisine de la valeur de référence indicative. La concentration observée est inférieure à celle de l'échantillon témoin,
- La présence de teneurs en PCDD/F et PCB dl sur les échantillons non lavés et PCB ndl sur l'ensemble des échantillons, semblant témoigner d'un bruit de fond local.

### 5.5. Cartographie des teneurs quantifiées dans les végétaux

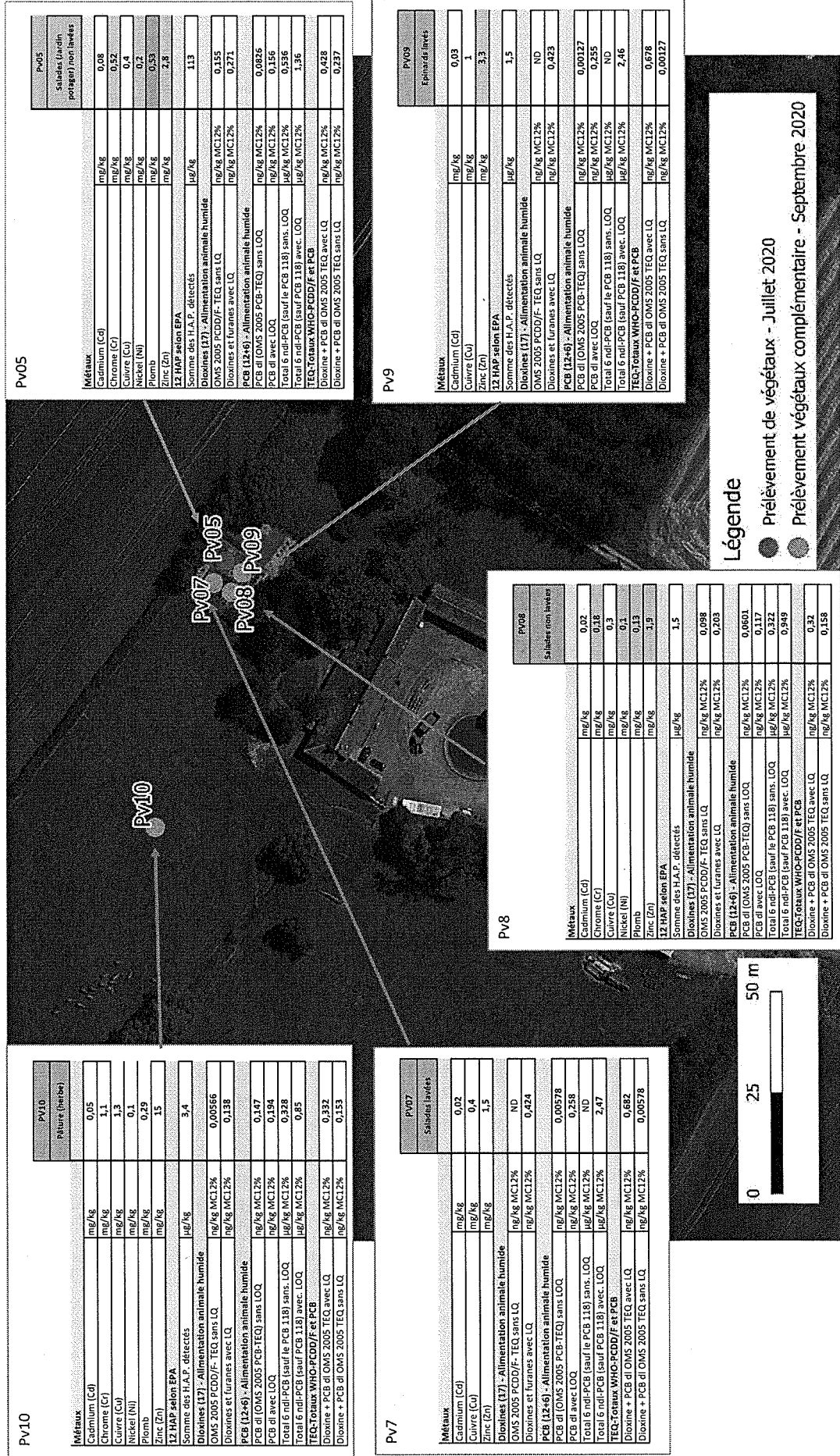


Figure 5 : Cartographie des teneurs quantifiées dans les végétaux

## 6. Schéma conceptuel

*Le schéma conceptuel d'un site consiste à établir, sur la base des données existantes, un bilan factuel de l'état environnemental des milieux.*

*D'après la méthodologie de gestion des sites et sols pollués du MEDDE, il doit permettre d'appréhender l'état de pollution des milieux et des voies d'exposition.*

*Il a pour objectifs de préciser :*

- les **sources de pollution** contenant des substances susceptibles de générer un impact,
- les différents **milieux de transfert** des substances vers un point d'exposition,
- les **cibles** situées au point d'exposition.

Les sources de pollution, milieux de transfert et cibles sont présentés en l'usage actuel (jardin potager) dans les paragraphes ci-dessous.

### 6.1. Sources de pollution retenues

Au vu des résultats d'analyses, les sources de pollutions retenues à la suite des investigations de terrain sont présentées dans le tableau suivant. Les sources de pollution retenues sont localisées en aval éloigné de la zone incendiée, au droit et aux alentours du potager (pâtur/pelouse), où des anomalies ont été caractérisées sur les sols et les végétaux par différentes substances organiques et métalliques.

Tableau 8 : Synthèse des sources de pollution retenues dans le schéma conceptuel

Milieu concerné	Impacts retenus
Sol	Hydrocarbures (HAP), PCDD/PCDF
Végétaux autoproduits (salades et épinard)	Salades lavées : PCB dl Epinards lavés : zinc, HAP, PCB dl

*HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques - PCDD/F : PolyChloroDibenzoDioxines – PCB dl et ndl : Polychlorobiphényle Dioxine-like et Non-dioxine like.*

A noter qu'il n'a pas été possible de démontrer que les anomalies relevées sont attribuables à l'incendie survenu en mai 2020 sur le site de Curgies. L'IEM est donc réalisée à titre indicatif, pour lever les incertitudes existantes quant aux risques pour la santé.

### 6.2. Cibles

Les cibles étudiées sont les utilisateurs actuels du jardin potager et des espaces verts aux alentours, à savoir des résidents adultes et enfants.

### 6.3. Voies d'exposition

Au regard de la localisation des sources de pollutions (jardin potager, pâture et pelouse), les voies d'expositions envisageables sont :

- L'ingestion de sol par l'agriculteur ou ses enfants, au niveau du jardin potager ;
- L'ingestion de végétaux autoproduits (salades) par la famille de l'agriculteur (adultes et enfants) au niveau du jardin potager.

Le schéma conceptuel, avec les sources, les voies de transferts et les cibles, est présenté en page suivante.



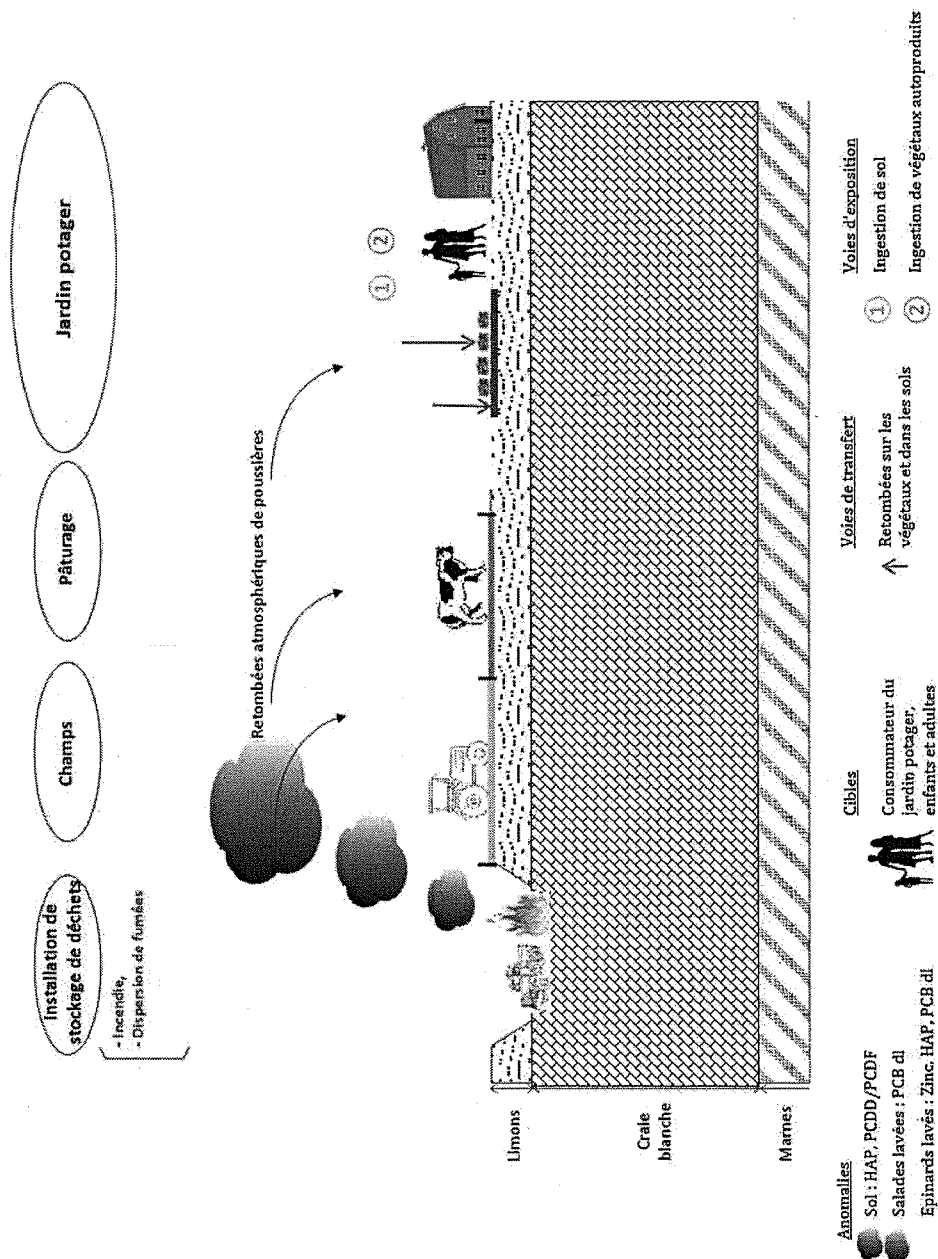


Figure 6 : Schéma conceptuel

## 7. Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM)

### 7.1. Rappels et généralités sur l'IEM

La démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieux est dédiée aux seuls aspects sanitaires. Les dégradations des milieux sont analysées au regard des conséquences sanitaires potentielles. La démarche a pour objectif de distinguer, lorsque les usages sont déjà fixés :

- Les milieux permettant une jouissance des usages constatés sans exposer les populations à des niveaux de risques excessifs,
- Les milieux qui peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion,
- Les milieux qui nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion. La zone devient alors site au sens du plan de gestion.

La démarche d'IEM comprend :

- la comparaison aux milieux naturels ;
- la comparaison aux valeurs de gestion réglementaires ;
- L'utilisation de l'outil IEM (grille de calcul) permettant une évaluation quantitative des risques sanitaires pour les substances et les milieux qui n'ont pu être comparés aux milieux naturels ou à l'état initial de l'environnement ou à des valeurs de gestion réglementaires.

*N.B. A l'issue de la caractérisation des milieux, les résultats analytiques de l'ensemble de la zone d'étude ont été comparés aux milieux naturels ou aux valeurs de gestion réglementaire. Le détail de ces interprétations est présenté dans le présent rapport, au paragraphe 5.1*

Il est rappelé que l'acceptabilité des risques est définie sur la base de la méthodologie décrite dans l'outil IEM de gestion des sites (potentiellement) pollués, rédigée par le MEDAD, VO – février 2007 :

Tableau 9 : seuils d'acceptabilité des risques pour l'IEM

	Excès de Risque Individuel (ERI)	Quotient de Danger (QD)
Site compatible	$< 10^{-6}$	$< 0,2$
Zone d'incertitude	$10^{-4} < \text{ERI} < 10^{-6}$	$0,2 < \text{QD} < 5$
Site incompatible	$> 10^{-4}$	$> 5$

Les résultats de cette étude sont élaborés en l'état actuel des connaissances scientifiques tant du point de vue chimique que toxicologique (septembre 2020).

Les valeurs toxicologiques de référence (VTR) retenues dans cette étude ont été sélectionnées selon les recommandations de la note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014.6 et en particulier sur la hiérarchisation des bases de données citées dans cette circulaire lorsque plusieurs VTR existent. Ces VTR sont mises à jour mensuellement. Les VTR utilisées sont présentées en annexe VI.

## 7.2. IEM pour les denrées alimentaires -végétaux

### 7.2.1. Comparaison aux valeurs de références

L'analyse de la comparaison des teneurs mesurées est présentée au chapitre 5 du présent rapport.

Par comparaison des teneurs mesurées avec les valeurs de références disponibles (BAPPET), le zinc est mesuré en concentration supérieure sur l'échantillon des épinard (Pv09).

D'un point de vue réglementaire, des teneurs maximales réglementaires (relatives à la mise sur le marché) ou recommandées sont définies en France uniquement pour les éléments Plomb et Cadmium<sup>1</sup>. Dans les légumes feuilles, la teneur n'est pas dépassée, ni pour les salades lavées ni pour les non lavés.

Certains paramètres ne possèdent pas de valeur de référence pour comparaison dans les végétaux. Ainsi des HAPs et PCB dioxines-likes sont mesurés sur les épinards lavés. Des PCB dioxines like sont également mesurés sur les salades lavées.

### 7.2.2. Evaluation des expositions

Les cibles retenues dans le cadre de cette IEM sont les populations agricoles, constituées d'enfants et d'adultes, consommant des végétaux autoproduits (salades).

Les populations agricoles ont été choisies spécifiquement pour la réalisation de l'IEM puisqu'elle comprend un pourcentage d'autoproduction de légume de type « feuilles » ingérés supérieur à une population non agricole (avec respectivement 70,7% à 26,4%). Cela permet d'observer une vision pessimiste, pour un scénario sécuritaire.

Les paramètres retenus pour le calcul de risque sanitaire sont les suivants (source CIBLEX<sup>2</sup>) :

Tableau 10 : Paramètres retenus pour les scénarios ingestion de végétaux

Paramètre	Scénario ingestion denrées alimentaires	
	Adulte	Enfant
Quantité de légumes de type « feuilles » ingérées	47,43 g/j	59,31 g/j
Pourcentage d'autoproduction de légumes de type « feuilles » ingérés	70,7 %	70,7 %

<sup>1</sup> Règlement CE n°1881/2006 de la commission du 19 Décembre 2006

<sup>2</sup> IRSN, ADEME, Banque de données de paramètres descriptifs de la population française au voisinage d'un site pollué, CIBLEX, version O, Juin 2003.

Paramètre	Scénario ingestion denrées alimentaires	
	Adulte	Enfant
Nombre de jour d'exposition théorique annuelle	365 j	365 j
Durée d'exposition théorique	70 ans	6 ans
Poids corporel	70 kg	15 kg
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition	70 ans	70 ans

Rappelons ici que ce scénario est sécuritaire en termes de risque : il est sécuritaire au niveau de la quantité journalière ingérée (données nationales issues de la base de données CIBLEX) et sur la durée d'exposition, que nous avons fixée à 70 ans pour la population adulte (agriculteurs vivant sur l'exploitation).

### 7.2.3. Sélection des substances

#### 7.2.3.1. Critère de sélection

En raison de l'absence de dépassement des valeurs réglementaires sur les échantillons lavés, l'outil IEM va être utilisé dans une démarche sécuritaire, pour :

- Les substances supérieures à des valeurs de référence lorsqu'elles existent (zinc mesuré en teneur supérieure à la valeur de bruit de fond « BAPPET » dans les plantes potagères pour les épinards (Pv09)) ;
- les substances ayant présenté des concentrations supérieures aux limites de quantifications du laboratoire.

Pour les salades lavées et les épinards lavés, les paramètres retenus sont les suivants :

Végétaux	Paramètres retenus
Salades lavées (Pv07)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PCB dioxines like (PCB 105, PCB 114, PCB 123, PCB 156, PCB 157, PCB 189)</li> </ul>
Epinards lavés (Pv09)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Zinc ;</li> <li>● 2 HAP :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Phénanthrène ;</li> <li>○ Pyrène ;</li> </ul> </li> <li>● PCB dioxine like (PCB<sub>105</sub> et PCB<sub>114</sub>).</li> </ul>

#### 7.2.3.2. Teneurs retenues

Les teneurs retenues sont les teneurs mesurées sur les salades lavées (Pv07) et épinards lavés (Pv09) présentant des anomalies dans le cadre des investigations menées en septembre 2020.

Les critères de sélection retenus pour cette étude sont majorants vis-à-vis de l'évaluation du risque. Par conséquent, le scénario le plus pénalisant en termes de risque sanitaire a été retenu.

Les teneurs retenues sont présentées dans le tableau suivant (rétablies à la teneur en matière sèche du légume frais, soit 4,22% pour les salades lavées et 2,65% pour les épinards lavés pour les PCB dioxines like :

Tableau 11 : Teneurs retenues dans les salades et épinards du jardin potager (Pv07 et Pv09)

		PV07 Salades lavées		
Paramètres	Unités	Résultat	Résultats en matière sèche de légume frais 0,0422	
<b>PCB</b>				
PCB 105	ng/kg MC12%	48,8	ng/kg	17,161
PCB 114	ng/kg MC12%	2,81	ng/kg	0,988
PCB 123	ng/kg MC12%	1,94	ng/kg	0,682
PCB 156	ng/kg MC12%	12,7	ng/kg	4,466
PCB 157	ng/kg MC12%	3,15	ng/kg	1,108
PCB 189	ng/kg MC12%	1,82	ng/kg	0,640
PCB de type dioxine (OMS 2005 PCB-TEQ) 1/2 LOQ	ng/kg MC12%	0,132	ng/kg	0,046
PCB de type dioxine (OMS 2005 PCB-TEQ) sans LOQ	ng/kg MC12%	0,00578	ng/kg	0,002
PCB de type dioxine avec LOQ	ng/kg MC12%	0,258	ng/kg	0,091

		PV09 Epinards lavés		
Paramètres	Unités	Résultat	Résultats en matière sèche de légume frais 0,0265	
<b>Métaux</b>				
Zinc (Zn)	mg/kg	3,3	mg/kg	3,3
<b>HAP</b>				
Phénanthrène	µg/kg	1	µg/kg	1
Pyrène	µg/kg	0,5	µg/kg	0,5
Somme des H.A.P. détectés	µg/kg	1,5	µg/kg	1,5
<b>PCB</b>				
PCB 105	ng/kg MC12%	40,2	ng/kg	8,878
PCB 114	ng/kg MC12%	2,23	ng/kg	0,492
PCB de type dioxine (OMS 2005 PCB-TEQ) 1/2 LOQ	ng/kg MC12%	0,128	ng/kg	0,028
PCB de type dioxine (OMS 2005 PCB-TEQ) sans LOQ	ng/kg MC12%	0,00127	ng/kg	0,000
PCB de type dioxine avec LOQ	ng/kg MC12%	0,255	ng/kg	0,056

#### 7.2.4. Résultats des calculs par l'outil IEM

Les résultats des calculs pour l'ingestion de végétaux dans la grille IEM sont présentés en Annexe VII.

L'interprétation des résultats met en évidence des niveaux de risque acceptables pour les usages constatés, pour toutes les substances, effets et cibles.

## 7.2.5. Discussion sur les calculs réalisés

### 7.2.5.1. Critère de sélection

La grille IEM permet le calcul des risques sanitaires pour le scénario ingestion de légumes en prenant en compte l'ingestion de légumes feuilles ET légumes fruits ET légumes racinaires ET légumes.TUBERCULES.

Dans le cadre de la campagne réalisée pour caractériser l'impact potentiel des effets d'un incendie, les trois types de légumes sélectionnés (feuilles, fruits et racinaires) n'ont pas été prélevés dans le jardin potager, en raison de leur disponibilité et de l'accent mis sur les légumes feuilles vis-à-vis de retombées atmosphériques.

## 7.3. IEM pour les sols

### 7.3.1. Comparaison aux valeurs réglementaires

L'analyse de la comparaison des teneurs mesurées est présentée au chapitre 5 du présent rapport.

Les analyses effectuées dans les sols font apparaître des anomalies pour les HAP et les PCDD/F en aval éloigné au niveau du potager et dans son voisinage.

### 7.3.2. Evaluation des expositions

Les cibles retenues dans le cadre de ce scénario sont les populations agricoles assurant l'entretien du potager, constituées d'adultes (travailleurs) et d'enfants.

Les populations agricoles ont été choisies spécifiquement pour la réalisation de l'IEM d'une part parce qu'elles correspondent à l'usage constaté (entretien de potager) et d'autre part parce qu'elles induisent des paramètres d'exposition sécuritaires, pour l'ingestion de sols.

Les paramètres retenus pour le calcul de risque sanitaire sont les suivants :

Tableau 12 : Paramètres retenus pour les scénarios ingestion de végétaux

Paramètre	Scénario ingestion denrées alimentaires	Scénario ingestion denrées alimentaires
	Adulte	Enfant
Quantité journalière de sol ingérée	200 mg/j	91 mg/j
Nombre de jour d'exposition théorique annuelle	347 j	365 j
Durée d'exposition théorique	70 ans	6 ans
Poids corporel	70 kg	15 kg

Paramètre	Scénario ingestion denrées alimentaires	Scénario ingestion denrées alimentaires
	Adulte	Enfant
Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition	70 ans	70 ans

Rappelons ici que ce scénario est sécuritaire en termes de risque, il est à la fois sécuritaire sur la quantité journalière ingérée et sur la durée d'exposition (données nationales issues de l'US EPA et de l'INERIS<sup>3</sup>).

### 7.3.3. Sélection des substances

#### 7.3.3.1. Critère de sélection

L'outil IEM va être utilisé pour évaluer l'impact sanitaire des substances ayant présenté des concentrations caractérisant des anomalies vis-à-vis de celles mesurées dans la pâture témoin.

Les paramètres retenus sont les suivants :

- 4 HAP<sup>4</sup> :
  - Benzo-a-pyrène,
  - Benzo-(a)-anthracène,
  - Chrysène,
  - Benzo(b)fluoranthène ;
- PCDD/F, en équivalent 2,3,7,8 TCDD.

#### 7.3.3.2. Teneurs retenues

Les teneurs retenues sont la moyenne des teneurs mesurées sur les 6 échantillons de sol collectés au voisinage de la ferme de Wult dans le cadre des investigations menées en juillet et septembre 2020 au voisinage.

Les teneurs retenues sont présentées dans le tableau suivant :

<sup>3</sup> INERIS-INVS, Quantités de terre et poussières ingérées par un enfant de moins de 6 ans et bioaccessibilité des polluants - Etat des connaissances et propositions, 201.

<sup>4</sup> Les 4 HAP retenus sont ceux faisant l'objet de restriction (règlements européens) dans d'autres denrées alimentaires que légumes feuilles (fibres de cacao, chips de banane, compléments alimentaires, herbes sèches, épices séchées.) des règlements 1881/2006 modifié par les règlements 835/2011, 1933/2015 et le règlement 1125/2015.

Tableau 13 : Teneurs retenues dans les sols

		Concentration retenue
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)</b>		
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	0,10
Chrysène	mg/kg M.S.	0,14
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	0,16
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	0,09
<b>PCDD/F (17) [DIN 38414-S24] ng/kg MS</b>		
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) avec LQ	ng/kg M.S.	2,20

### 7.3.4. Résultats des calculs par l'outil IEM

Les résultats des calculs pour l'ingestion de sol dans la grille IEM sont présentés en Annexe VIII.

**L'interprétation des résultats met en évidence des niveaux de risque acceptables pour les usages constatés, pour toutes les substances, effets et cibles.**

### 7.3.5. Discussion sur les calculs réalisés

#### 7.3.5.1. Critère de sélection

Les analyses effectuées dans les sols font apparaître des anomalies pour les HAP et les PCDD/F en aval éloigné au niveau du potager et de son voisinage. L'origine des anomalies n'est pas déterminée.

Les investigations complémentaires ont permis de densifier les analyses relatives aux sols et ont permis de mieux caractériser l'exposition en fonction des données locales.

#### 7.3.5.2. Paramètres d'exposition

Les paramètres d'exposition retenus sont les plus pénalisants en termes de quantité de sol ingérée journalièrement : le scénario est donc majorant.

La durée d'exposition a été fixée à 70 ans pour les adultes (agriculteurs considérés comme résidant sur la parcelle), ce qui est très sécuritaire.



## 8. Conclusions et recommandations

Conformément à l'article 5 de l'Arrêté Préfectoral du 09 juin 2020, un programme d'investigation a été mis en œuvre dans l'environnement de l'ISDND de Curgies pour identifier un éventuel impact de l'incendie du 26 mai 2020. A l'issue du programme établi en juillet 2020, ayant comporté cinq échantillons de végétaux et cinq échantillons de sols, un programme complémentaire a été préconisé en raison d'incertitudes portant sur l'interprétation des milieux au niveau de la ferme de Wult. Ce programme a comporté 5 prélèvements d'échantillons de sol et 4 prélèvements d'échantillons de végétaux.

Les résultats d'analyses des sols confirment l'existence d'anomalies limitées en HAP aux alentours de la ferme. Les teneurs mesurées en métaux restent inférieures au bruit de fond pédogéochimique. Des anomalies en PCDD/PCDF sont également identifiées, mais inférieures aux valeurs caractérisant un sol « contaminé » selon les valeurs de référence publiées dans l'Avis de l'ANSES du 27 juillet 2009, concernant la contamination de sols en dioxines et PCB de type dioxine et l'utilisation possible de ces sols en lien avec d'éventuelles répercussions sur la qualité sanitaire de certains produits agricoles. L'origine exacte des anomalies n'est pas identifiable. L'influence du voisinage industriel ou d'autres incendies, notamment de récoltes agricoles dans le voisinage de la zone étudiée, est possible.

Les résultats d'analyse des végétaux font ressortir :

- La présence d'une teneur plus élevée en HAP sur l'herbe de la pâture (Pv10), vis-à-vis de l'échantillon témoin (Pv01), cette concentration est inférieure à celle mesurée lors de la précédente campagne,
- La présence de zinc sur les épinards lavés (Pv09), à une concentration supérieure et très voisine de la valeur de référence indicative. La concentration observée est inférieure à celle de l'échantillon témoin,
- La présence de teneurs en PCDD/F et PCB dl sur les échantillons non lavés et PCB ndl sur l'ensemble des échantillons, semblant témoigner d'un bruit de fond local.

L'outil IEM, mis en œuvre pour la consommation de végétaux au droit de la zone de potager et l'usage résidentiel et agricole des sols, met en évidence des niveaux de risque acceptables pour toutes les substances, effets et cibles. La réalisation d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) n'est donc pas requise.

Au vu de ces résultats, il n'est pas préconisé de surveillance ni de mesure de gestion particulière, en dehors des mesures prises habituellement pour la consommation de végétaux issus de potagers (lavage, nettoyage des feuilles, etc.).

### Observations sur l'utilisation du rapport

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

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

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

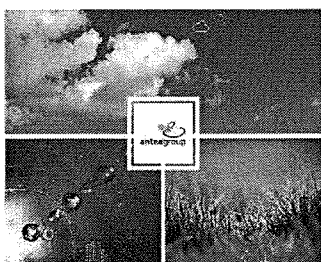
Antea Group s'est engagée à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformée aux usages de la profession. Antea Group conseille son client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son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

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

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

Antea Group réalise ses prestations dans le respect des principes de la norme AFNOR NF X 31-620. Cette norme constitue le socle de la certification « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués ». Antea Group est certifiée selon cette norme. Antea Group applique les recommandations de la politique de gestion des sites et sols pollués du MEEDDAT, exprimées dans la Note du 19 avril 2017 et la Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués associée.

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



# ANNEXES

- |              |   |
|--------------|---|
| Annexe I.    | Normes de prélèvements et d'échantillonnage |
| Annexe II.   | Fiches de prélèvements – matrice sol        |
| Annexe III.  | Fiches de prélèvements – matrice végétaux   |
| Annexe IV.   | Bulletins d'analyses de sol                 |
| Annexe V.    | Bulletins d'analyses des végétaux           |
| Annexe VI.   | VTR utilisées pour l'IEM                    |
| Annexe VII.  | Calculs IEM – Ingestion de végétaux         |
| Annexe VIII. | Calculs IEM – Ingestion de sol              |

## Annexe I. Normes de prélèvements et d'échantillonnage

Antea Group France applique les normes de prélèvements et d'échantillonnage suivantes :

<b>MILIEU SOL</b>	<b>Les prélèvements d'échantillons de sol sont réalisés selon les normes suivantes :</b>
	NF ISO 18400-100 « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 100 : Lignes directrices pour la sélection des normes d'échantillonnage », Mai 2017
	NF ISO 18400-101 « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 101 : Cadre pour la préparation et l'application d'un plan d'échantillonnage », Juillet 2017
	NF ISO 18400-102 « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 102 : Choix et application des techniques d'échantillonnage », Décembre 2017
	NF ISO 18400-103 « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 103 : Sécurité, Décembre 2017
	NF ISO 18400-105 « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 105 : Emballage, transport, stockage et conservation des échantillons », Décembre 2017
	NF ISO 18400-106 « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 106 : Contrôle de la qualité et assurance de la qualité », Décembre 2017
	NF ISO 18400-107 « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 107 : Enregistrement et notification », Décembre 2017
	NF ISO 18400-201 « Qualité du sol - Echantillonnage - Partie 201 : Prétraitement physique sur le terrain », Décembre 2017
	NF ISO 18512 « Qualité du sol : Lignes directrices relatives au stockage des échantillons de sol à long et à court termes », Octobre 2007

## Annexe II. Fiches de prélèvements – matrice sol

Annexe III. **Fiches de prélèvements – matrice végétaux**

Annexe IV. **Bulletins d'analyses de sol**

## Annexe V. Bulletins d'analyses des végétaux



Annexe VI. **VTR utilisées pour l'IEM**

Annexe VII. **Calculs IEM – Ingestion de végétaux**

**INGESTION SALADE (LAVEES) :**

Paramètres du scénario <small>Cette grille de calcul de l'IEM ne doit pas être utilisée pour fixer des objectifs de réhabilitation</small>	Type d'individus concernés		Cn													VTR		Date de mise à jour							
	Concentration de la substance dans les légumes de type feuilles µg/kg	Concentration de la substance dans les fruits µg/kg	Concentration de la substance dans les légumes de type racines µg/kg	Concentration de la substance dans les pommes de terre µg/kg	Quantité de légumes de type feuilles ingérées g/jour	Quantité de fruits ingérés g/jour	Quantité de légumes de type racines ingérées g/jour	Quantité de pommes de terre ingérées g/jour	Pourcentage d'auto-production de légumes de type feuilles ingérées %	Pourcentage d'auto-production de fruits ingérés %	Pourcentage d'auto-production de légumes de type racines ingérées %	Pourcentage d'auto-production de légumes de type racines ingérées %	Pourcentage d'auto-production de légumes de type racines ingérées %	Pourcentage d'auto-production de pommes de terre ingérées %	Nombre de jour d'exposition théorique annuelle jour	Durée d'exposition théorique annuelle années	Poids corporel kg		Période de temps sur laquelle est moyennée l'exposition années	VTR (seuil d'exposition) mg/kg/j	VTR (seuil de danger) mg/kg/j	VTR (seuls seuil d'effet) mg/kg/j			
Population agricole Adultes	0,0000914	0	0	0	47,4	0,0	0,0	0,0	70,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	365	70	70	70	2,0E-05	2,0E-05	2,0E-05	1,20E-03	1,20E-03	1,20E-03	19/06/20
Substance testée PCB Aroclor 1254	<p>Total par jour et par personne : 47,4 g</p> <p>Détail fruits et légumes consommés Quantités annuelles par personne</p>																								
Population agricole Enfants	0,0000914	0	0	0	17,3	0,0	0,0	0,0	12,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	365	70	15	70	2,0E-05	2,0E-05	2,0E-05	4,8E-08	4,8E-08	4,8E-08	19/06/20
Substance testée PCB Aroclor 1254	<p>Total par jour et par personne : 59,3 g</p> <p>Détail fruits et légumes consommés Quantités annuelles par personne</p>																								
	<p>21,6 kg 0 kg</p> <p>Quotient de danger : 2,4E-08</p> <p>Exces de risque individuel :</p>																								



## Annexe VIII.      **Calculs IEM – Ingestion de sol**

Paramètres du scénario	Type d'individus concernés.	Cs		T	EI	P	Tm	VTR		Date de mise à jour	
		Concentration de la substance dans le sol (mg/kg)	Quantité journalière de sol ingérée (mg)					VTR (seuil d'effet)	VTR (sans seuil d'effet) (mg/kg) <sup>1</sup>		
50328	Agriculteur (valeur haute)	0,09	200	70	347	70	70	3,0E-04	1,0E+00	19/08/20	
Substance testée											
50328	Agriculteur (valeur haute)	0,1	200	70	347	70	70	-	1,0E-01	19/08/20	
Substance testée											
56553	Agriculteur (valeur haute)	0,14	200	70	347	70	70	-	2,0E-03	19/08/20	
Substance testée											
218019	Agriculteur (valeur haute)	0,16	200	70	347	70	70	-	1,0E-03	19/08/20	
Substance testée											
205992	Agriculteur (valeur haute)	2,20E-06	200	70	347	70	70	-	1,3E+05	05/02/20	
Substance testée											
1746016	Résidant enfant (valeur haute)	0,09	91	6	365	15	70	3,0E-04	1,0E+00	19/08/20	
Substance testée											
50328	Résidant enfant (valeur haute)	0,1	91	6	365	15	70	-	1,82E-03	19/08/20	
Substance testée											
56553	Résidant enfant (valeur haute)	0,14	91	6	365	15	70	-	4,7E-08	19/08/20	
Substance testée											
218019	Résidant enfant (valeur haute)	0,16	91	6	365	15	70	-	5,2E-09	19/08/20	
Substance testée											
205992	Résidant enfant (valeur haute)	2,20E-06	91	6	365	15	70	-	1,5E-10	19/08/20	
Substance testée											
1746016	Résidant enfant (valeur haute)	2,20E-06	91	6	365	15	70	2,9E-10	1,3E+05	05/02/20	
Substance testée											
1746016	Dioxines et furanes (équivalent 2,3,7,8 TCDD)										1,5E-07



Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) -  
CURGIES (59)  
Investigations complémentaires et mise à jour de  
l'Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM)

---



Antea Group est certifié :



Portées  
communiquées  
sur demande