

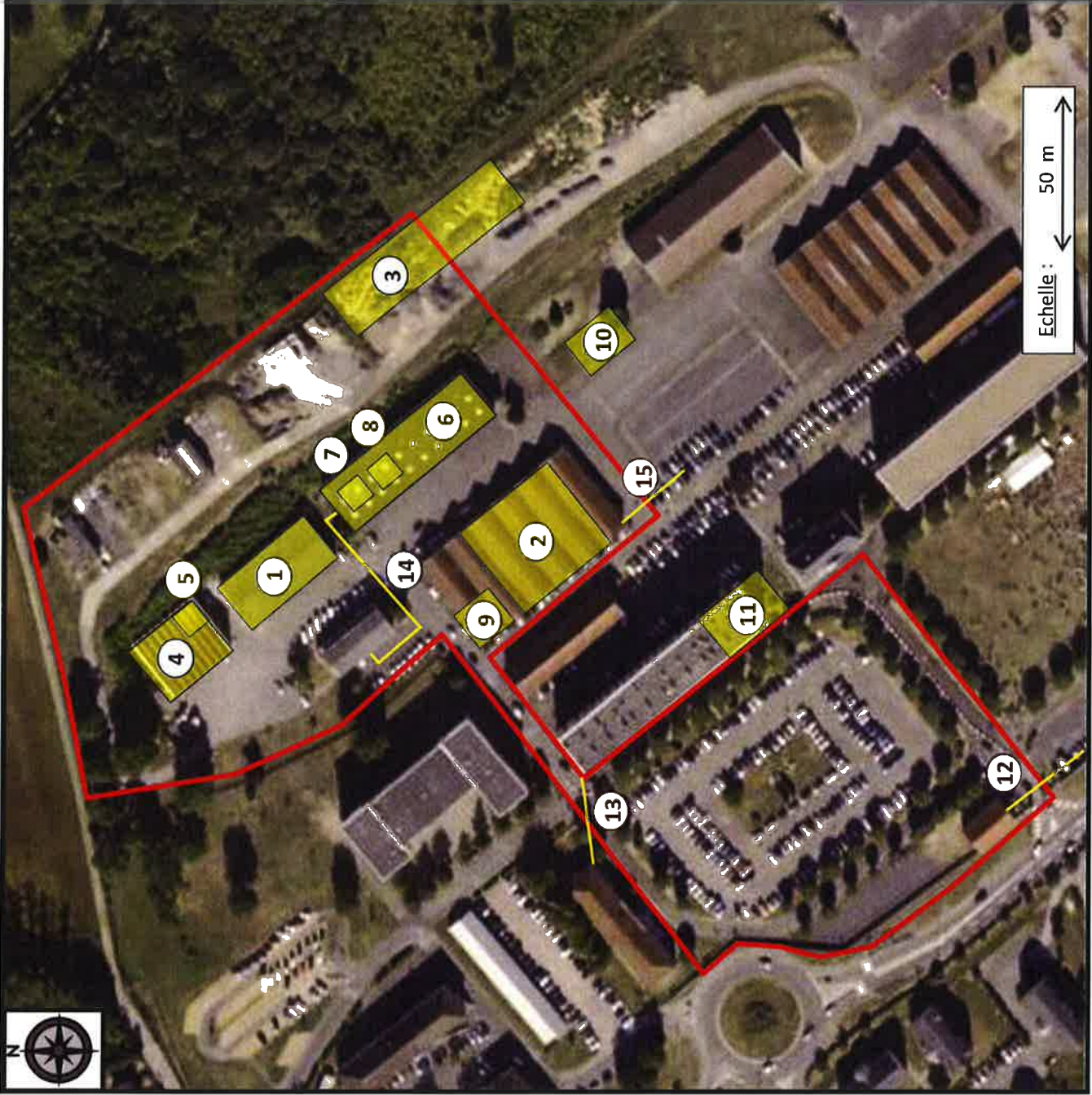
Polluants	Comportement dans l'environnement			
	Solubilité	Volatilité	Densité	Stabilité
Hydrocarbures Totaux (HCT)	Faible	Variable selon le nombre d'atomes de carbone	/	Stable
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	Faible	Semi-volatil	Elevée	Biodégradable
Hydrocarbures Monoaromatiques (BTEX)	Faible	Volatil	Faible	Stable
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)	Elevée	Volatil	Elevée	Dégradable
Polychlorobiphényles (PCB)	Faible	Semi-volatil	Elevée	Stable
Métaux	Augmente avec l'acidité	Non volatil	/	Stable

L'étude historique et documentaire déroulée ci-avant a permis de mettre en évidence 15 zones suspectées de pollution des sols dans les limites imparties de l'étude.

L'ensemble des zones à risques est lié à l'activité du génie militaire. L'activité actuelle du Conseil Générale de l'Aisne n'engendre aucune source de pollution potentielle.

Le tableau ci-dessous reprend, pour chacune des zones à risques, l'estimation de la profondeur de la pollution potentielle, le nombre de sondages prévus et les paramètres à analyser. Les zones à risques sont représentées sur le plan de la page suivante.

Zones à risques		Profondeur suspectée de pollution	Nombre de sondages	Paramètres recherchés
1 à 3	Garages	1 m	2 (pas de sondage au niveau du talus)	HCT, HAP
4	Atelier Diademe Rita	1 m	1	HCT, HAP, BTEX, COHV, Métaux
5	Sous-station électrique	1 m	1	HCT, PCB
6	Atelier	1 m	1	HCT, HAP, BTEX, COHV, Métaux
7	Chaufferie de l'atelier	1 m	1 sondage pour la chaufferie et la salle de charge	HCT, HAP
8	Salle de charge de l'atelier	1 m		Métaux
9	Pressing	1 m	1	COHV
10	Soutes de carburant	2 m	1	HCT, HAP
11	Chaufferie	2 m	1	HCT, HAP
12 à 15	Réseau de chauffage au fioul	2 m	4	HCT, HAP



1. Garage (bâtiment 043)
2. Garage (bâtiment 033)
3. Garage (bâtiment 047)
4. Atelier Diademe Rita
5. Sous-station électrique
6. Atelier
7. Chaufferie de l'atelier
8. Salle de charge de l'atelier
9. Pressing
10. Soutes de carburant
11. Chaufferie
12. Réseau de chauffage au fioul à proximité du bâtiment 001
13. Réseau de chauffage au fioul à proximité de la place d'armes
14. Réseau de chauffage au fioul entre les bâtiments 032 et 042
15. Réseau de chauffage au fioul à proximité du bâtiment 033

6.- PROPOSITION D' ACTIONS COMPLEMENTAIRES

L'étude historique et documentaire a mis en évidence la présence de 15 sources potentielles de pollution. Toutes sont liées à l'activité passée de génie militaire.

Des investigations de contrôle sont à réaliser dans les sols afin de déterminer s'il existe effectivement une pollution au droit des zones à risques.

Les sondages seront effectués au droit des sources potentielles de pollution. De plus, 2 sondages seront réalisés au niveau de l'ancienne place d'armes afin de compléter le maillage nécessaire à l'établissement du diagnostic de pollution des sols.

Les profondeurs d'investigations seront les suivantes :

- 2 mètres au niveau des installations enterrées (chaufferie, réseaux de chauffage, soutes de carburant) ;
- 1 mètre au droit des autres zones.

Les paramètres analysés correspondront aux polluants potentiellement présents au droit de chaque zone (voir paragraphe 5. « Risques et dangers »). L'analyse de ces paramètres sera complétée par une analyse plus exhaustive destinée à établir un état des sols dans le cadre du diagnostic.

Les données relatives à la campagne d'investigation sont présentées dans le chapitre suivant, « Investigations de terrain ».

Aucune mesure particulière n'est à mener sur les eaux souterraines, les eaux superficielles, les gaz du sol ou l'air ambiant à ce stade de l'étude.

7.- METHODOLOGIE

L'étude a été élaborée sur la base d'une consultation des sources suivantes :

- * une visite du site en compagnie de M. KYRIACOS (Directeur des bâtiments) du Conseil Général de l'Aisne, et des alentours (dans un rayon de 200 m) le 23 Avril 2014. Le compte-rendu est présenté en Annexe 3 ;
- * des données provenant du Conseil Général de l'Aisne ;
- * des données provenant de la banque de données du sous-sol du Bureau de Recherches Géologiques et Minière (BRGM) ;
- * des données provenant de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie ;
- * le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Seine-Normandie ;
- * les bases de données BASIAS et BASOL ;
- * des données provenant de l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN) ;
- * des données provenant des Archives Départementales de l'Aisne ;
- * des données provenant de la Mairie de LAON ;
- * des données provenant de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) ;
- * la base de données Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) ;
- * des données provenant de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE).

**INVESTIGATIONS
DE TERRAIN**

SOMMAIRE

1.-	DEFINITION DES INVESTIGATIONS	54
1.-1.-	<i>CHOIX DES POINTS DE PRELEVEMENTS</i>	54
1.-2.-	<i>CHOIX DES POLLUANTS RECHERCHES</i>	56
2.-	METHODOLOGIE D'INVESTIGATION	57
2.-1.-	<i>PRELEVEMENT D'ECHANTILLONS DE SOLS</i>	57
2.-2.-	<i>ANALYSES</i>	58
3.-	RESULTATS DES INVESTIGATIONS	59
3.-1.-	<i>CARACTERISTIQUES VISUELLES DES ECHANTILLONS DE SOLS</i>	59
3.-2.-	<i>VALEURS DE REFERENCE</i>	60
3.-3.-	<i>RESULTATS DES ANALYSES ET INTERPRETATIONS</i>	62
3.-3.-1.-	Résultats	62
3.-3.-2.-	Interprétations	64
4.-	CONCLUSIONS	65
5.-	LIMITE D'UTILISATION DU RAPPORT	66

1.- DEFINITION DES INVESTIGATIONS

1.-1.- CHOIX DES POINTS DE PRELEVEMENTS

Le Conseil Général de l'Aisne souhaite réaliser un état de pollution du site du Parc Foch à LAON. Dans ce cadre, des investigations ont été réalisées sur l'ensemble du site.

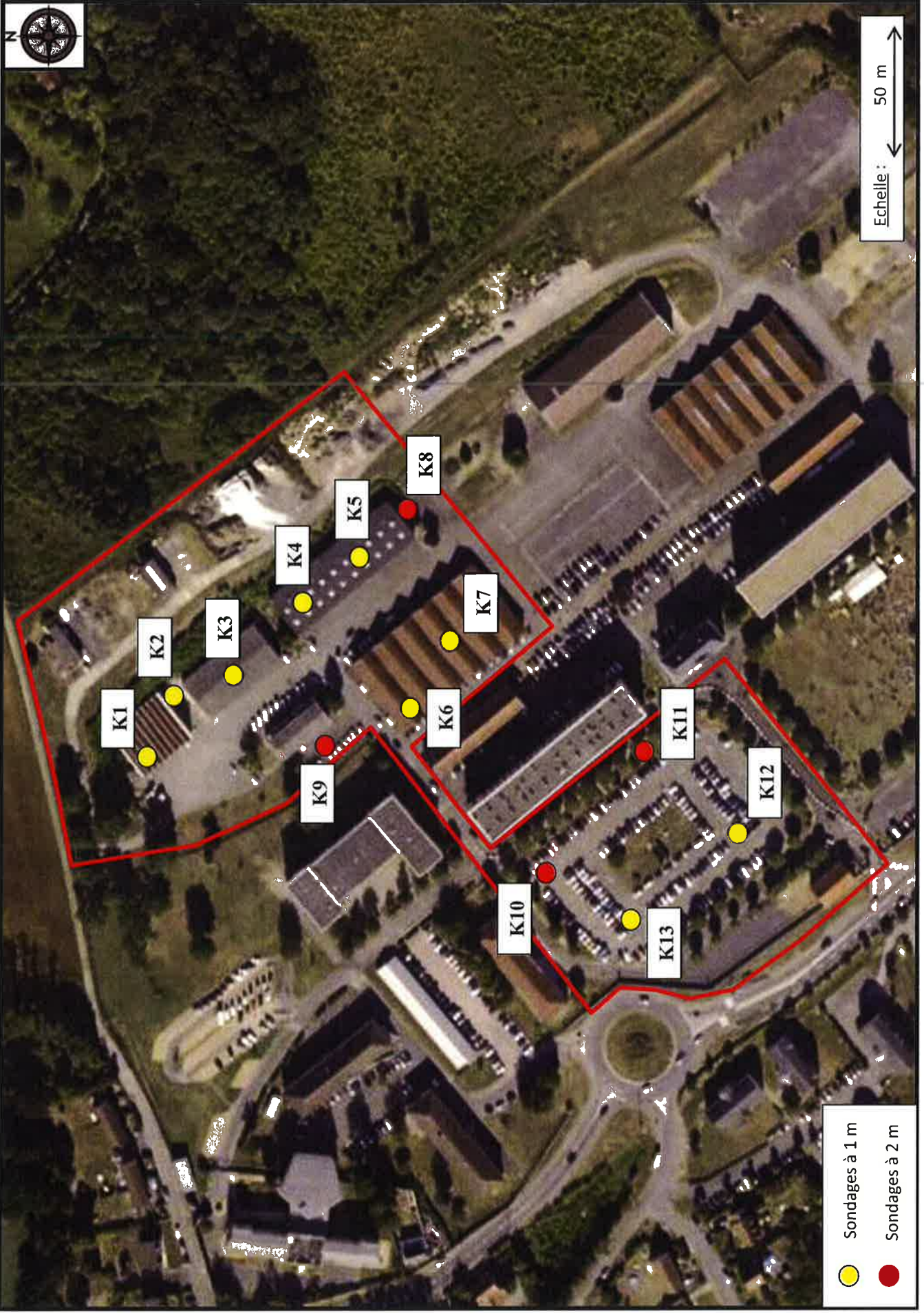
Les points de prélèvement d'échantillons de sols retenus sont au nombre de 13. Ils ont été placés au niveau des zones suspectées de pollution compte tenu des activités passées. A noter qu'en raison de la présence de réseaux enterrés, 2 sondages prévus au niveau de l'ancien réseau de chauffage au fioul n'ont pu être réalisés.

De plus, des sondages supplémentaires ont été effectués au droit de l'ancienne place d'armes afin d'établir un diagnostic sur l'ensemble du site.

La localisation des différents points de prélèvements d'échantillons de sols est présentée sur le plan ci-après.

Au niveau des installations enterrées (chaufferie, réseau de chauffage et soutes de carburant), les sondages ont été effectués à 2 m de profondeur. Les sondages restants atteignent 1 m de profondeur.

LOCALISATION DES SONDAGES



● Sondages à 1 m
● Sondages à 2 m

1.-2.- CHOIX DES POLLUANTS RECHERCHES

Les investigations de terrain ont été réalisées afin de caractériser une éventuelle pollution. Ainsi, outre l'analyse des substances polluantes suspectées au droit de chaque zone en raison des activités historiques, les paramètres couramment retrouvés dans les sols ont été recherchés.

Sur 16 échantillons issus de 12 sondages, les paramètres suivants ont été analysés :

- ✓ Hydrocarbures Totaux (HCT) ;
- ✓ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ;
- ✓ BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) ;
- ✓ Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV) ;
- ✓ Métaux : Arsenic, Cadmium, Chrome Total, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc.

Seul l'échantillon K2 a fait l'objet d'analyses différentes, dont les paramètres sont listés ci-après. Il s'agit des paramètres définis par l'Arrêté du 28 Octobre 2010 (analyses sur échantillon brut uniquement) :

- ✓ Hydrocarbures Totaux (HCT) ;
- ✓ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ;
- ✓ BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) ;
- ✓ Polychlorobiphényles (PCB) ;
- ✓ Carbone Organique Total (COT) ;
- ✓ pH.

2.- METHODOLOGIE D'INVESTIGATION

2.-1.- PRELEVEMENT D'ECHANTILLONS DE SOLS

Les prélèvements de sols ont été effectués les 13 et 14 Mai 2014 par la Société KALIÈS. L'emploi d'une tarière à gouge a permis de prélever des échantillons peu remaniés.

Les sondages à 1 m ont fait l'objet d'un unique prélèvement à 1 m de profondeur. Les sondages à 2 m ont fait l'objet de 2 prélèvements, l'un vers 1 m et le second à 2 m.

Les échantillons ont été stockés au frais, dans des flacons étanches en verre, et ils ont été confiés au laboratoire le 15 Mai 2014. Les échantillons ont été acheminés en glacière par navette interne au laboratoire.

Les sondages ont été rebouchés à l'aide des déblais et l'étanchéité initiale a été rétablie.

2.-2.- ANALYSES

Les échantillons de sols ont été analysés par le laboratoire AGROLAB (laboratoire agréé par le Ministère en charge de l'Ecologie et certifié RVA, reconnu par le COFRAC). Les protocoles relatifs aux analyses réalisées dans cette étude sont regroupés dans le tableau suivant.

Paramètre	Norme	Principe	Limite de quantification
pH	ISO 10 390	× Détermination directe du pH par mesure potentiométrique	1 - 14
COT	ISO 10694 / EN 13137	× Elimination du carbone organique par traitement acide × Combustion sèche à 900°C × Le carbone organique de l'échantillon est transformé en CO ₂ × Dosage du carbone organique total par spectrophotométrie IR	0,1% en poids
HCT	Méthode interne selon norme	× Extraction des échantillons de sols par de l'acétone et de l'heptane × Purification de l'échantillon obtenu sur gel de silice × Détermination des hydrocarbures par chromatographie en Phase Gazeuse avec détecteur à ionisation de flamme (FID)	20 mg/kg
HAP	Méthode interne Selon norme	× Extraction à l'acétone puis au pentane × Dosage par Chromatographie en Phase Gazeuse avec détecteur de masse selon la méthode SIM, équipé d'un injecteur à large volume	0,05 mg/kg
BTEX	ISO 22155	× Extraction des échantillons de sol au méthanol × Une partie de cette extraction est dissoute dans de l'eau pure	0,05 à 0,10 mg/kg
COHV		× Chauffage de l'échantillon × Dosage des hydrocarbures aromatiques et halogénés volatils par chromatographie en phase gazeuse couplée à une spectrométrie de masse basse résolution	0,03 à 0,1 mg/kg
PCB	Méthode interne selon NF EN 1948 et EPA 1613	× Ajout d'un solvant × Purification sur colonne chromatographique × Évaporation du solvant × Extraction × Analyses par CPG-HRSM en chromatographie en phase gazeuse couplée à une spectrométrie de masse haute résolution	0,001 mg/kg
Arsenic	EN ISO 11885	× Spectrométrie d'émission atomique avec plasma par induction ICP	0,1 à 60 mg/kg
Cadmium			
Chrome Total			
Cuivre			
Nickel			
Plomb			
Zinc			
Mercure	EN ISO 16772	× Digestion à l'eau régale × Spectrométrie par absorption atomique à vapeur froide	0,05 mg/kg

3.- RESULTATS DES INVESTIGATIONS

3.-1.- CARACTERISTIQUES VISUELLES DES ECHANTILLONS DE SOLS

La lithologie au droit du site est relativement homogène.

Les caractéristiques lithologiques des différents échantillons de sols prélevés sont regroupées dans le tableau suivant :

Echantillon	Profondeur de prélèvement	Caractéristiques lithologiques et indices organoleptiques
Point K1	1 m	0 – 0,5 m : <i>Enrobé et béton</i> 0,5 – 1 m : <i>Sable ocre</i>
Point K2	1 m	0 – 0,5 m : <i>Enrobé et remblais</i> 0,5 – 1 m : <i>Sable ocre</i>
Point K3	1 m	0 – 0,18 m : <i>Dalle béton</i> 0,18 – 1 m : <i>Sable</i>
Point K4	1 m	0 – 0,21 m : <i>Dalle béton</i> 0,21 – 1 m : <i>Sable</i>
Point K5	1 m	0 – 0,15 m : <i>Dalle béton</i> 0,15 – 1 m : <i>Sable</i>
Point K6	1 m	0 – 0,12 m : <i>Dalle béton</i> 0,12 – 1 m : <i>Sable</i>
Point K7	1 m	0 – 0,1 m : <i>Dalle béton</i> 0,1 – 1 m : <i>Sable</i>
Point K8	1 m 2 m	0 – 0,4 m : <i>Enrobé et remblais</i> 0,4 – 2 m : <i>Sable ocre à beige clair</i>
Point K9	1 m 2 m	0 – 0,5 m : <i>Enrobé et remblais</i> 0,5 – 1,9 m : <i>Sable ocre</i> 1,9 – 2 m : <i>Sable noirâtre</i>
Point K10	1 m 2 m	0 – 0,1 m : <i>Enrobé et remblais</i> 0,1 – 0,8 m : <i>Sable ocre</i> 0,8 – 0,9 m : <i>Passée crayeuse</i> 0,9 – 2 m : <i>Sable ocre</i>
Point K11	1 m 2 m	0 – 2 m : <i>Sable</i>
Point K12	1 m	0 – 0,1 m : <i>Enrobé</i> 0,1 – 1 m : <i>Sable</i>
Point K13	1 m	0 – 0,1 m : <i>Enrobé</i> 0,1 – 1 m : <i>Sable</i>

Les photographies des sondages figurent en Annexe 4 du présent rapport.

Les fiches de prélèvement sont présentées en Annexe 5.

3.-2.- VALEURS DE REFERENCE

Conformément aux directives de la politique nationale en matière de gestion des sites et sols pollués en date du 8 Février 2007, les résultats analytiques seront comparés aux fonds géochimiques naturels.

Rappel : le fond pédo-géochimique est la gamme des concentrations pédo-chimiques naturelles sur un territoire donné, pour une portion de couverture pédologique donnée, résultant uniquement de l'évolution géologique et pédologique, à l'exclusion de tout apport anthropique (définition ADEME).

Pour les métaux, les résultats d'analyses seront donc comparés aux valeurs définies par l'INRA dans le cadre du programme ASPITET, qui détermine les teneurs totales en éléments traces dans les sols français.

Le tableau suivant présente les résultats de cette étude avec les concentrations maximales observées au niveau national, dans des sols « ordinaires ».

Eléments	Valeurs maximales couramment observées dans les sols ordinaires de toutes granulométries (en mg/kg)
Arsenic	25
Cadmium	0,45
Chrome Total	90
Cuivre	20
Mercure	0,10
Nickel	60
Plomb	50
Zinc	100

Données issues de la base de données ASPITET - <http://etm.orleans.inra.fr>

Les résultats seront également comparés à l'Arrêté du 28 Octobre 2010 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations. Ces valeurs ne permettent ni de définir un risque sanitaire ou environnemental ni un objectif de réhabilitation mais ils sont utilisés pour aborder la problématique de gestion des remblais en cas d'aménagement sur le site.

Les valeurs déchets de l'Arrêté du 28 Octobre 2010 sont reportées dans le tableau ci-après.

Paramètres	Valeurs de l'Arrêté du 28 Octobre 2010 en mg/kg de matière sèche
Sur matière brute	
COT	30 000 (*)
BTEX (somme des composés)	6
PCB (somme des 7 congénères)	1
HCT (C10 – C40)	500
HAP (somme des 16 HAP)	50

(*) Une valeur limite plus élevée peut-être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée sur le COT sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

3.-3.- RESULTATS DES ANALYSES ET INTERPRETATIONS

3.-3.-1.- Résultats

Les résultats des analyses effectuées sur les échantillons de sols sont regroupés dans le tableau qui suit. Afin de faciliter la comparaison, ce tableau reprend les valeurs de référence et les valeurs déchets.

Les copies des bulletins d'analyses sont données en Annexe 6.

Résultats Parc Foch - LAON

Valeurs de l'arrêté du 28 Octobre 2010 et du fond pédogéochimique national (INRA, programme ASPITIET)

Paramètres	Unité	Valeur de référence	Valeurs déchets inertes	K1 - 1m	K2 - 1m	K3 - 1m	K4 - 1m	K5 - 1m	K6
Sur matière brute									
Divers									
pH	mg/kg MS	/	/	/	9,4	/	/	/	/
HCT	mg/kg MS	/	500	<20	<20	<20	<20	<20	<20
COT	mg/kg MS	/	30 000	/	<1 000	/	/	/	/
BTEX									
Benzène	mg/kg MS	/	/	<0,05	<0,050	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg MS	/	/	<0,05	<0,050	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg MS	/	/	<0,05	<0,050	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylène	mg/kg MS	/	/	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o-Xylène	mg/kg MS	/	/	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Somme des BTEX</i>	mg/kg MS	/	6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PCB									
PCB 28	mg/kg MS	/	/	/	<0,0010	/	/	/	/
PCB 52	mg/kg MS	/	/	/	<0,0010	/	/	/	/
PCB 101	mg/kg MS	/	/	/	<0,0010	/	/	/	/
PCB 118	mg/kg MS	/	/	/	<0,0010	/	/	/	/
PCB 138	mg/kg MS	/	/	/	<0,0010	/	/	/	/
PCB 153	mg/kg MS	/	/	/	<0,0010	/	/	/	/
PCB 180	mg/kg MS	/	/	/	<0,0010	/	/	/	/
<i>Somme PCB</i>	mg/kg MS	/	1	/	n.d.	/	/	/	/
HAP									
Acénaphthylène	mg/kg MS	/	/	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphène	mg/kg MS	/	/	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluorène	mg/kg MS	/	/	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Pyrène	mg/kg MS	/	/	0,13	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	/	/	0,15	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	/	/	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Anthracène	mg/kg MS	/	/	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	/	/	0,079	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	/	/	0,13	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg MS	/	/	0,078	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	/	/	0,058	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Chrysène	mg/kg MS	/	/	0,090	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoranthène	mg/kg MS	/	/	0,18	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	/	/	0,12	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Naphtalène	mg/kg MS	/	/	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phénanthrène	mg/kg MS	/	/	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
<i>Somme HAP</i>	mg/kg MS	/	50	1,0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Métaux									
Arsenic (As)	mg/kg MS	25	/	2,5	/	<1,0	2,4	<1,0	<1,0
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,45	/	0,11	/	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chrome (Cr)	mg/kg MS	90	/	24	/	6,1	29	12	12
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	20	/	18	/	0,86	3,6	1,2	1,2
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,10	/	0,07	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	60	/	4,4	/	0,87	6,2	2,1	2,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	50	/	15	/	1,5	4,0	1,7	1,7
Zinc (Zn)	mg/kg MS	100	/	31	/	2,3	10	5,3	5,3
COHV									
Chlorure de Vinyle	mg/kg MS	/	/	<0,03	/	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Trichloroéthylène	mg/kg MS	/	/	<0,05	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	/	/	<0,05	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cis-1,2-Dichloroéthène	mg/kg MS	/	/	<0,10	/	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
<i>Somme des 4 COHV</i>	mg/kg MS	/	/	n.d.	/	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

n.d. = paramètre non détecté