

**ANCIEN SITE SITA SUD-OUEST
167 AV JEAN JACQUES ROUSSEAU
19100 BRIVE**

**INTERVENTION
COMPLEMENTAIRE
RECHERCHE DES DIOXINES
ET FURANES**



Décembre 2015
Dossier n°2015 327 v2



CONSEIL ET EXPERTISE EN ENVIRONNEMENT

SIEGE SOCIAL : 21 RUE SANTOS DUMONT – BP 40001 – 87001 LIMOGES cedex

Agence Île de France : 4 rue du Bois Briard – 91080 COURCOURONNES

Agence Sud-Ouest : 17 av des Mondaults – 33270 FLOIRAC

Standard 05 55 31 86 01 - Télécopie 05 55 31 86 00

E-mail : contact@egeh.fr



Afin de contribuer au respect de l'environnement, EGEH imprime ses dossiers en recto-verso sur papier recyclé

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION : CONTEXTE DE L'INTERVENTION.....	3
2	SYNTHESE DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN	4
2.1	MEMOIRE DE CESSATION D'ACTIVITE D'AVRIL 2011	4
2.2	DIAGNOSTIC COMPLEMENTAIRE DE POLLUTION DES SOLS DE MAI 2015	7
2.3	DIAGNOSTIC COMPLEMENTAIRE DE POLLUTION DES SOLS D'AOUT 2015.....	10
3	INTERPRETATION DES RESULTATS D'ANALYSES DIOXINES/FURANES	14
4.1	LOCALISATION DES SONDAGES.....	15
4.2	PRELEVEMENT DES ECHANTILLONS DE SOL	17
4.3	CONDITIONNEMENT DES ECHANTILLONS DE SOL	17
4.4	GRILLE ANALYTIQUE.....	18
5.1	NATURE DES TERRAINS	18
5.2	RESULTATS DES ANALYSES DIOXINES ET FURANES	18
6	ESTIMATION DU VOLUME DES TERRES A EXCAVER.....	20
7	ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS PREDICTIVE	21
8	CONCLUSION.....	23

LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Schéma d'implantation des sondages de mars 2011.....	5
Figure 2 – Schéma d'implantation des sondages de mars 2015.....	8
Figure 3 – Schéma d'implantation des sondages d'août 2015.....	11
Figure 4 – Schéma d'implantation des sondages de novembre 2015	16

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Résultats d'analyses des dioxines et furanes dans les sols (ng/kg MS) – mars 2011	6
Tableau 2 – Résultats d'analyses des dioxines et furanes dans les sols (en ng/kg MS) – mars 2015	9
Tableau 3 – Résultats d'analyses des dioxines et furanes dans les sols (en ng/kg MS) – Août 2015	12
Tableau 4 – Résultats d'analyses des dioxines et furanes dans les sols (en ng/kg MS) – Août 2015	13
Tableau 5 – Teneurs en dioxines et furanes dans les sols définies à partir de l'étude du BRGM.....	14
Tableau 6 – Résultats d'analyses des dioxines et furanes dans les sols (en ng/kg MS) – Novembre 2015.....	19
Tableau 7 – Estimation du volume des terres polluées	20
Tableau 8 – Résultats des calculs de risque pour chaque scénario	22

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE ILLUSTRANT L'INTERVENTION

ANNEXE 2 : RESULTATS ANALYTIQUES

1 Introduction : contexte de l'intervention

Suite aux différentes études réalisées sur l'ancien SITA SUD-OUEST situé 167 avenue Jean-Jacques Rousseau sur la commune de Brive, une pollution en dioxines et furanes a été mise en évidence dans la partie superficielle des sols, au droit de certaines zones non recouvertes.

L'intervention environnement a consisté en la réalisation de 16 sondages de sol à l'aide d'un carottier battu portatif et s'est déroulée le mardi 17 novembre 2015.

Le bureau d'études EGEH Rincent Environnement a assuré le suivi technique de l'ensemble de l'étude ainsi que la réalisation des sondages.

Les analyses de sol ont été confiées au laboratoire ALCONTROL (Hoogvliet [Pays-Bas]) qui possède les équivalents COFRAC pour les analyses demandées.

L'instruction du dossier technique a été menée conformément aux recommandations du guide méthodologique « Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués » édité le 8 février 2007 par le Ministère de l'Écologie, l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer.

Ce rapport présente un compte rendu des prestations réalisées ainsi qu'une conclusion sur l'état de pollution des sols au droit des zones auditées.

2 Synthèse des investigations de terrain

Plusieurs études ont déjà été réalisées sur l'ancien site SITA SUD-OUEST pour la recherche des dioxines et furanes dans les sols, suite à l'incendie du bâtiment le 7 février 2011.

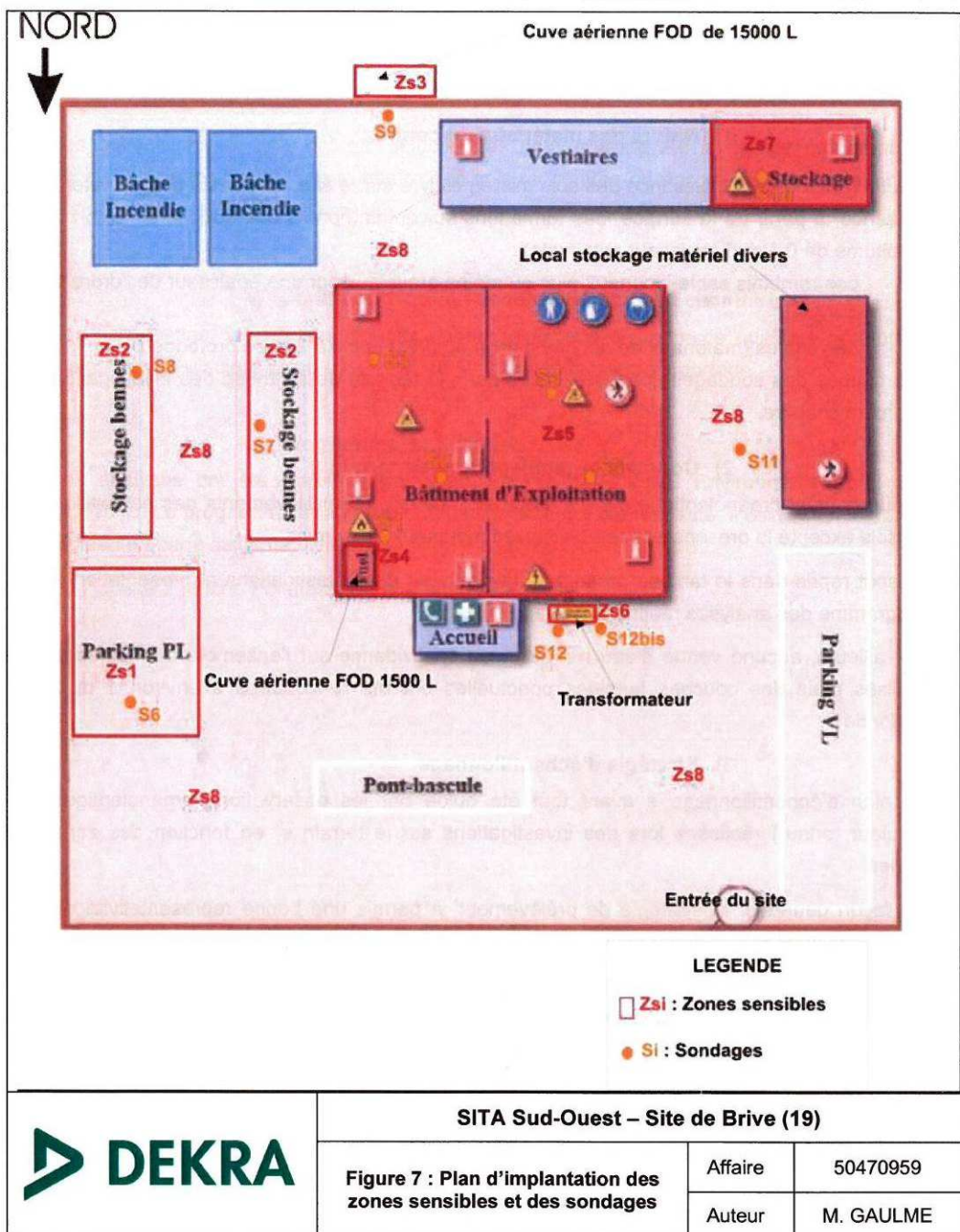
2.1 Mémoire de cessation d'activité d'avril 2011

Dans le cadre de la cessation d'activité de la société SITA SUD-OUEST, un mémoire de cessation d'activité a été réalisé en avril 2011, par la société DEKRA.

L'intervention effectuée le 28 mars 2011 a comporté la réalisation de douze sondages carottés (S1 à S12) à l'aide d'un carottier percutant, jusqu'à une profondeur maximale de 2,00 m et un sondage à la tarière manuelle (nommé blanc), jusqu'à une profondeur de 0,60 m.

La figure de la page suivante présente le schéma d'implantation des sondages réalisés par DEKRA.

Figure 1 – Schéma d'implantation des sondages de mars 2011



Une analyse de dioxines et furanes a été réalisé sur l'échantillon S4, prélevé de la surface jusqu'à 0,90 m de profondeur, dans la partie ouest du bâtiment principal.

ANCIEN SITE SITA SUD-OUEST
167 avenue Jean-Jacques Rousseau – 19100 BRIVE
– INTERVENTION COMPLEMENTAIRE –

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses en dioxines sur l'échantillon S4.

Echantillons	S4
Profondeur (m)	0,00 – 0,90
2378 TCDD	<0,18
12378 PeCDD	<0,24
123478 HxCDD	<0,48
123678 HxCDD	<0,48
123789 HxCDD	<0,48
1234678 HpCDD	<3,42
OCDD	<52,4
2378 TCDF	0,9
12378 PeCDF	0,69
23478 PeCDF	0,94
123478 HxCDF	1
123678 HxCDF	0,75
123789 HxCDF	<0,40
234678 HxCDF	<0,40
1234678 HpCDF	3,6
1234789 HpCDF	<0,38
OCDF	<3,22
I-PCDD/F-TEQ Lower Bound	0,81
I-PCDD/F-TEQ Upper Bound	1,43

Tableau 1 – Résultats d'analyses des dioxines et furanes dans les sols (ng/kg MS) – mars 2011
Ancien site SITA SUD-OUEST - Brive (19)

2.2 Diagnostic complémentaire de pollution des sols de mai 2015

La société SITA SUD-OUEST a mandaté la société EGEH, pour la réalisation de 7 sondages de sol jusqu'à une profondeur maximale de 2,00 m (F1 à F7) pour la recherche des dioxines et furanes.

Les sondages ont été répartis de la manière suivante :

- le sondage F1 a été réalisé à l'extérieur, au sud du bâtiment,
- le sondage F2 a été réalisé à l'extérieur, à l'ouest du bâtiment,
- le sondage F3 a été réalisé à l'extérieur, au nord du bâtiment,
- le sondage F4 a été réalisé à l'extérieur, à l'est du bâtiment,
- le sondage F5 a été réalisé à l'intérieur du bâtiment, au droit d'une ancienne fosse de presse remblayée,
- le sondage F6 a été réalisé à l'intérieur du bâtiment, au droit d'une ancienne fosse de presse remblayée,
- le sondage F7 a été réalisé à l'intérieur du bâtiment, à proximité du départ de l'incendie.

Les sondages F1 à F6 ont été réalisés au droit de zones non recouvertes.

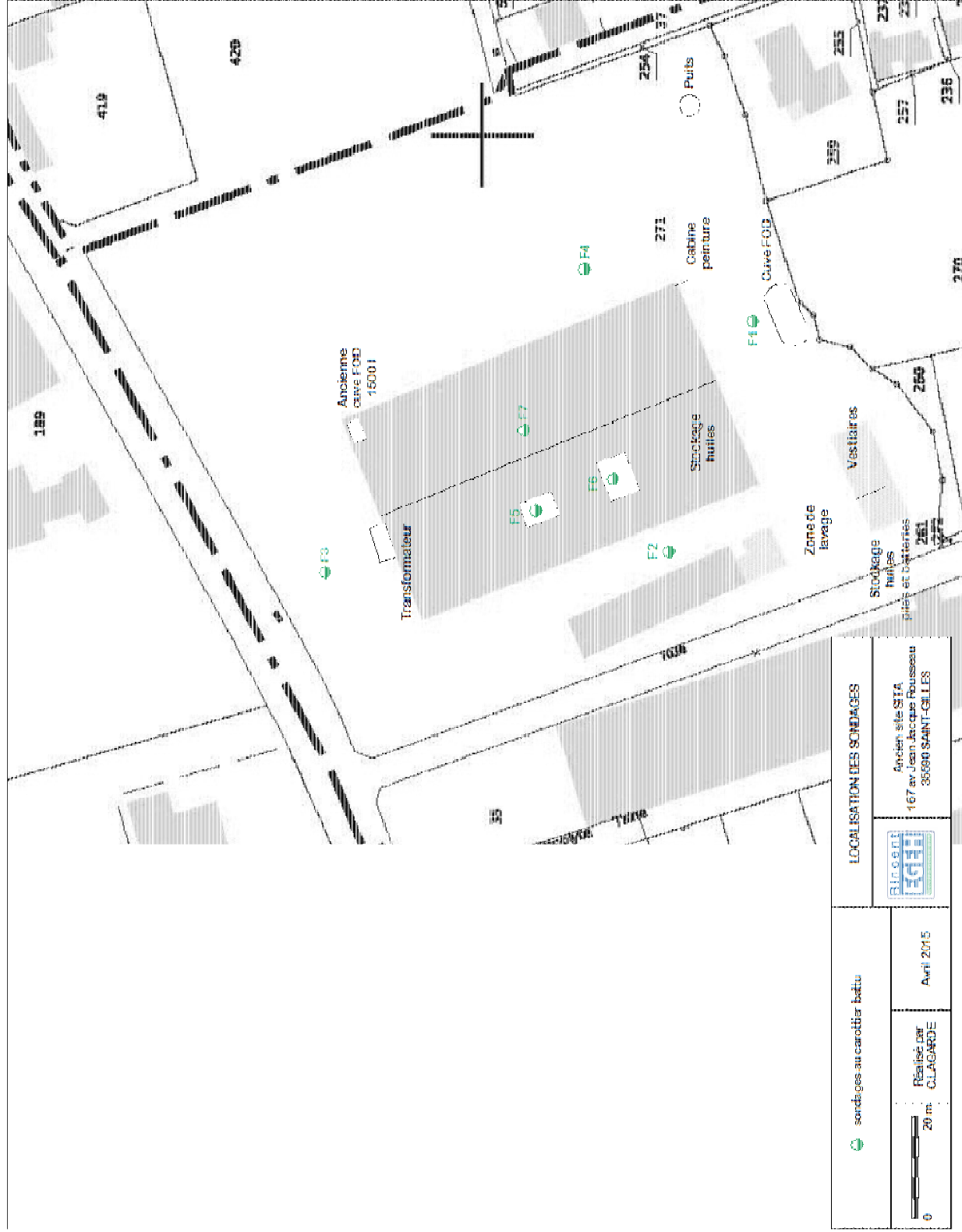
Le sondage F7 a été réalisé au droit d'une zone bétonnée.

Les sondages F2 et F3 qui ont été réalisés au droit d'anciennes zones de circulation ont été réalisés au droit de petites zones localisées où l'enrobé n'était plus présent.

La figure de la page suivante présente le schéma d'implantation des sondages.

Le tableau 2 de la page 9 présente les résultats des analyses en dioxines et furanes réalisées sur les échantillons de sols.

Figure 2 – Schéma d'implantation des sondages de mars 2015



ANCIEN SITE SITA SUD-OUEST
167 avenue Jean-Jacques Rousseau – 19100 BRIVE
– INTERVENTION COMPLEMENTAIRE –

Echantillons	F1			F2	F3	F4				F5				F6
Localisation	Extérieur Sud bâtiment			Extérieur Ouest bâtiment	Extérieur Nord bâtiment	Extérieur Est bâtiment				Intérieur bâtiment				
Profondeur (m)	0,00 – 0,10	0,10 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,10	0,10 – 0,20	0,20 – 0,30	0,30 – 0,40	0,40 – 0,50	0,00 – 0,10	0,10 – 0,20	0,20 – 0,30	0,30 – 0,40	0,40 – 0,50	0,00 – 0,10
2378 TCDD	3,3	2,8	<2	2	<2	<2	<2	<2	6,4	<5	<2	<2	<2	<2
12378 PeCDD	15	18	<2	11	2,4	<2	<2	<2	42	27	6	<2	<2	<2
123478 HxCDD	<18	13	<2	<6	<2	<2	<2	<2	<10	17	4,3	<2	<2	<2
123678 HxCDD	29	30	2,4	20	4,7	<2	<2	<2	46	36	13	<2	<2	2,3
123789 HxCDD	18	19	<2	14	4,2	<2	<2	<2	34	21	7,8	<2	<2	<2
1234678 HpCDD	280	230	27	220	58	9,3	17	13	310	300	120	22	13	16
OCDD	1 200	720	130	690	300	38	59	29	960	1 100	450	41	22	62
2378 TCDF	<175	170	56	220	52	5,6	<110	<6	<278	500	150	23	10	<8
12378 PeCDF	54	82	6,5	43	13	<2	13	3,6	96	130	41	9,3	5,4	2,7
23478 PeCDF	110	140	7,2	66	20	<2	8,6	<2	210	180	62	15	9,6	4,7
123478 HxCDF	120	110	3,7	23	11	<2	8,2	<2	220	130	61	13	8,2	5,2
123678 HxCDF	100	87	2,5	15	4	<2	5,8	<2	200	95	33	7,7	6,8	3,5
123789 HxCDF	2,5	<3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	5,4	<5	<2	<2	<2	<2
234678 HxCDF	110	100	3,2	19	6,8	<2	6,1	<2	220	120	49	6,5	8	4,9
1234678 HpCDF	440	410	20	46	35	9,8	24	<5	750	450	180	21	25	21
1234789 HpCDF	31	30	<5	<5	<5	<5	<5	<5	47	34	15	<5	<5	<5
OCDF	200	150	14	42	35	<10	12	<10	240	230	100	<10	<10	<10
I-PCDD/F-TEQ Lower Bound	120	140	11	77	21	0,80	7,4	0,3	220	210	71	14	8,8	4,5
I-PCDD/F-TEQ Upper Bound	140	140	15	78	24	6,3	22	6,5	250	220	73	18	13	9
WHO-PCDD/F-TEQ Lower Bound	100	120	9,6	68	18	0,80	5,4	0,2	200	190	60	11	6,8	3,8
WHO-PCDD/F-TEQ Upper Bound	120	120	14	69	20	6,9	21	7	230	190	63	15	12	8,9

Tableau 2 – Résultats d'analyses des dioxines et furanes dans les sols (en ng/kg MS) – mars 2015
Ancien site SITA SUD-OUEST - Brive (19)

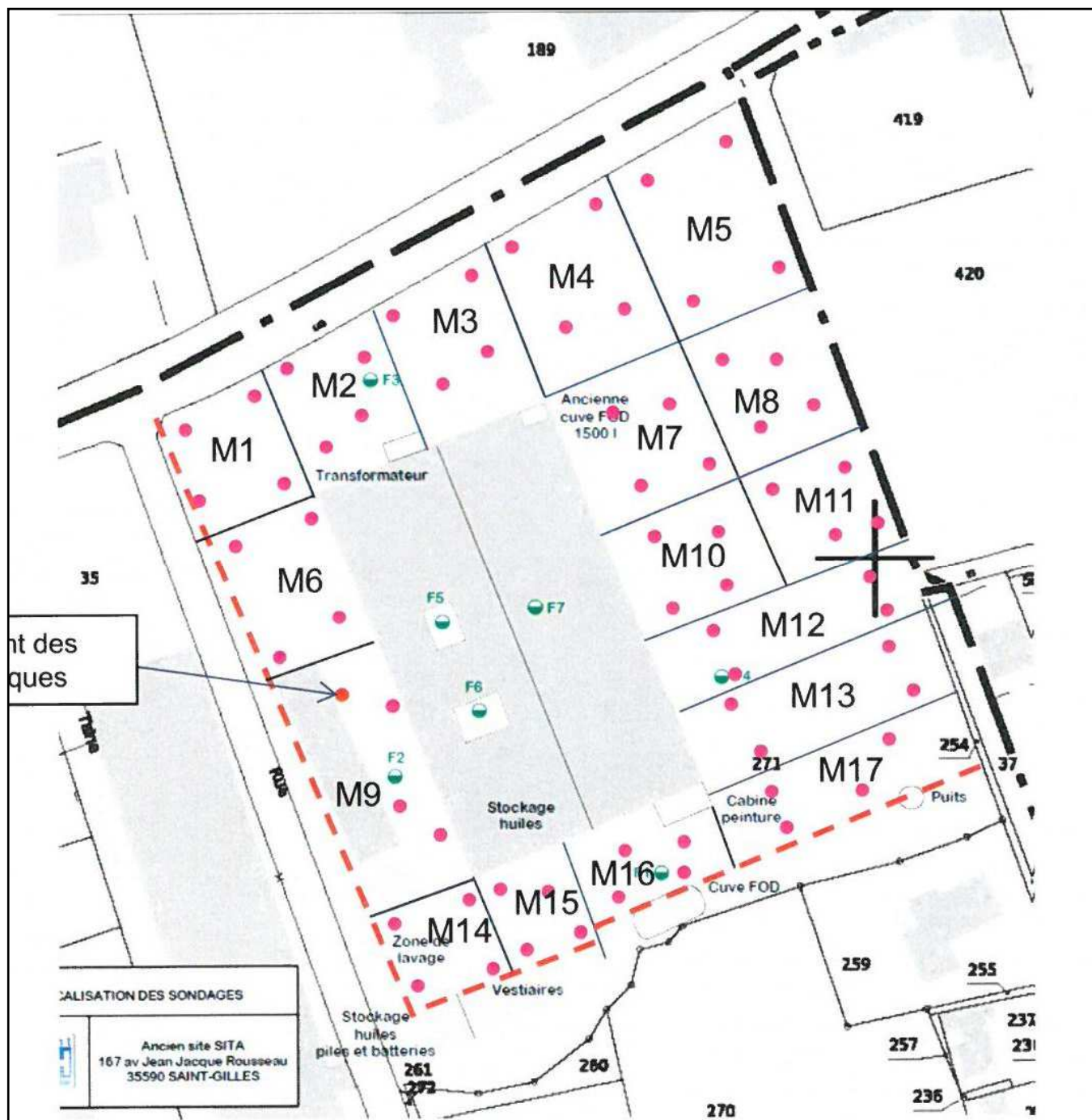
2.3 Diagnostic complémentaire de pollution des sols d'août 2015

Suite au diagnostic de pollution de mai 2015, la société SITA SUD-OUEST a mandaté la société SITA Remédiation pour la réalisation de sondages complémentaires au droit des extérieurs afin de délimiter les zones impactées en dioxines et furanes.

L'intervention a consisté en la réalisation de sondages à la tarière manuelle, jusqu'à une profondeur de 0,30 m, au droit des zones extérieures réparties en 17 mailles (réalisation d'un échantillon moyen par maille à partir de 4 prélèvements ponctuels).

La figure 3 de la page suivante présente le schéma d'implantation de ces sondages.

Figure 3 – Schéma d'implantation des sondages d'août 2015



Les tableaux des pages suivantes présentent les résultats des analyses réalisés sur les échantillons de sols sélectionnés lors de l'intervention d'août 2015.

Echantillons	M1	M2	M3		M4		M5		M6		M7		M8		M9
			0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	
Profondeur (m)	0,00 – 0,20	0,00 – 0,20	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20
2378 TCDD	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<4	<2	<2	<2	<2	<2	2,5	2,8	<2
12378 PeCDD	<2	<2	<2	<2	<2	<2	18	<5	<2	2,9	14	9,3	13	22	<2
123478 HxCDD	<8	3,6	<165	<10	<20	<8	<40	<8	<55	<2	<25	5,9	<40	11	<9
123678 HxCDD	<2	<2	6,3	<3	3,2	<5	22	7,3	<16	3,5	20	16	21	31	<2
123789 HxCDD	<2	<2	<2	<2	<2	2,1	13	4,7	2,3	2,5	10	10	12	20	<2
1234678 HpCDD	17	10	33	11	39	37	230	65	33	24	250	180	240	360	23
OCDD	110	62	160	150	210	210	1 000	370	220	82	1 400	1 100	1 300	2 000	190
2378 TCDF	<23	<10	42	52	<100	480	<200	68	<50	22	<70	110	<90	240	<23
12378 PeCDF	3	<2	7,4	7,8	<7	77	47	16	9,3	9,1	26	39	33	110	<4
23478 PeCDF	4,4	2,5	9,6	7,1	12	39	80	26	19	7,7	53	38	52	92	6,2
123478 HxCDF	3,9	2,3	12	8,9	15	67	89	24	25	7,7	57	43	62	99	5,5
123678 HxCDF	<2	<2	5,4	3,3	6,8	17	73	16	10	5,7	41	38	47	70	2,2
123789 HxCDF	<2	<2	3,2	<2	<2	<3	2,5	<2	<2	<2	2	2,1	3,3	3,6	<2
234678 HxCDF	2,4	<2	7,4	2,9	10	13	83	16	9,9	6,1	57	50	60	95	3
1234678 HpCDF	15	10	28	25	35	62	350	77	36	60	230	190	250	370	19
1234789 HpCDF	<5	<5	<5	<5	<5	12	18	5,8	<5	<5	18	12	17	26	<5
OCDF	<10	<10	15	10	22	32	160	41	20	17	160	110	130	190	20
I-PCDD/F-TEQ Lower Bound	3,3	2,1	14	11	10	83	87	29	16	12	60	58	63	130	4,8
I-PCDD/F-TEQ Upper Bound	10	7,3	33	16	26	88	120	35	31	14	72	60	76	130	12
WHO-PCDD/F-TEQ Lower Bound	2,3	1,6	11	9,4	7,7	73	78	23	12	11	55	54	58	120	3,4
WHO-PCDD/F-TEQ Upper Bound	10	7,7	32	16	24	79	110	31	28	14	67	56	71	120	11

Tableau 3 – Résultats d'analyses des dioxines et furanes dans les sols (en ng/kg MS) – Août 2015
Ancien site SITA SUD-OUEST- Brive (19)

Echantillons	M10		M11		M12		M13		M14		M15		M16		M17	
Profondeur (m)	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30	0,00 – 0,20	0,20 – 0,30
2378 TCDD	3	21	<2	<2	21	29	31	8,2	<2	<2	<2	<2	8,3	<2	<2	<2
12378 PeCDD	20	200	6,3	8,6	180	340	210	58	7,9	<2	4,7	2,4	120	2,3	7,6	4,5
123478 HxCDD	23	130	<20	5,1	130	210	230	38	<15	<2	35	<2	160	<3	<50	<8
123678 HxCDD	30	260	11	12	210	360	250	83	10	<2	9,7	3,7	210	3,7	11	7,7
123789 HxCDD	16	180	7,1	8,2	140	250	150	56	7,5	<2	5,8	2,7	140	2,3	7,2	3,8
1234678 HpCDD	220	1 300	120	100	1 100	1 800	1 300	540	85	11	92	31	1 200	28	110	51
OCDD	710	1 900	490	500	1 500	3 000	1 700	1 100	320	55	370	140	1 400	88	390	190
2378 TCDF	84	450	<30	200	<300	820	890	500	<40	18	62	59	450	120	98	480
12378 PeCDF	38	420	20	72	430	630	520	250	16	7,4	21	17	600	31	46	91
23478 PeCDF	89	660	32	35	720	1 200	810	340	40	4,9	31	17	790	14	62	25
123478 HxCDF	64	560	28	30	710	1 200	670	290	31	4,8	31	23	1 900	19	60	27
123678 HxCDF	60	590	22	26	620	1 200	630	260	25	4,1	20	18	1 100	13	38	18
123789 HxCDF	2,3	24	<2	<2	19	<50	28	11	<2	<2	<2	<2	45	<2	2,7	<2
234678 HxCDF	88	840	31	30	970	1 600	890	360	38	5,6	30	17	1 100	12	45	22
1234678 HpCDF	240	1 800	100	140	2 500	4 900	2 300	990	160	39	110	91	5 400	67	170	110
1234789 HpCDF	17	100	5,8	7,6	160	390	140	68	5,8	<5	7,8	5,3	400	<5	8,8	6,1
OCDF	75	330	46	61	490	1 200	450	230	57	12	62	32	1 300	30	63	45
I-PCDD/F-TEQ Lower Bound	100	810	33	60	810	810	980	400	38	6,6	41	24	1 100	28	67	77
I-PCDD/F-TEQ Upper Bound	100	810	40	62	840	840	980	400	46	10	43	27	1 100	31	74	80
WHO-PCDD/F-TEQ Lower Bound	93	770	29	55	750	1 400	910	350	34	5,5	36	22	960	26	57	72
WHO-PCDD/F-TEQ Upper Bound	93	770	36	57	780	1 400	910	350	42	10	38	24	960	28	64	75

Tableau 4 – Résultats d'analyses des dioxines et furanes dans les sols (en ng/kg MS) – Août 2015
Ancien site SITA SUD-OUEST - Brive (19)

3 Interprétation des résultats d'analyses dioxines/furanes

Le résultat en Equivalent Toxique (TEQ) correspond à un calcul prenant en compte un facteur de toxicité attribué à chacun des congénères mesurés, Chaque congénère est pondéré grâce à un coefficient de toxicité, Ces coefficients diffèrent d'un référentiel à l'autre :

- Résultats en I-TEQ : selon les indications OTAN (I pour International),
- Résultats en WHO-TEQ : selon les indications OMS.

Le calcul des équivalents toxiques peuvent se faire de deux façons :

- le "TEQ-lower bound" : pour chaque congénère rapporté avec une valeur inférieure à la Limite de Détection, la valeur de zéro est utilisée dans le calcul,
- le "TEQ-upper bound": pour chaque congénère rapporté avec une valeur inférieure à la Limite de Détection, la valeur de la Limite de Détection est utilisée dans le calcul.

Une étude a été réalisée par le BRGM, entre 1998 et 2007 (« Dioxines/Furanes dans les sols français : Second Etat des Lieux, analyses 1998-2007 » de mars 2008) qui a consisté, à partir d'une compilation de données, à établir des valeurs de bruit de fond définies pour les sols (voir tableau ci-dessous).

Equivalent toxique ng TEQ-OMS-98/kg MS (nd=0)	Médiane	90% des valeurs sont inférieures à	Nombre d'analyses
Zones rurales (toutes anciennetés) et urbaines (principalement < 10 ans)	1,3	3,2	138
Zones urbaines et industrielles (principalement > 10 ans)	4,7	20,8	58

Tableau 5 – Teneurs en dioxines et furanes dans les sols définies à partir de l'étude du BRGM

Les résultats d'analyses d'août 2015 montrent des teneurs supérieures à 100 ng/kg MS jusqu'à 0,20 m de profondeur au droit de la maille M16 et jusqu'à au moins 0,30 m de profondeur pour les mailles M8, M10, M12 et M13.

Lors de cette intervention d'août 2015, les sondages ont été réalisés à l'aide d'une tarière à main, qui n'a pas permis de descendre au-delà de 0,30 m de profondeur du à la présence de remblai superficiel.

Par conséquent, il a été décidé de réaliser des sondages complémentaires à l'aide d'un carottier battu jusqu'à une profondeur maximale de 1,00 m au droit des mailles M8, M10, M12 et M13.

4 Méthodologie et détail de l'intervention

4.1 Localisation des sondages

L'intervention réalisée le 17 novembre 2015 a consisté en la réalisation de seize sondages à l'aide d'un carottier battu jusqu'à une profondeur maximale de 1,00 m.

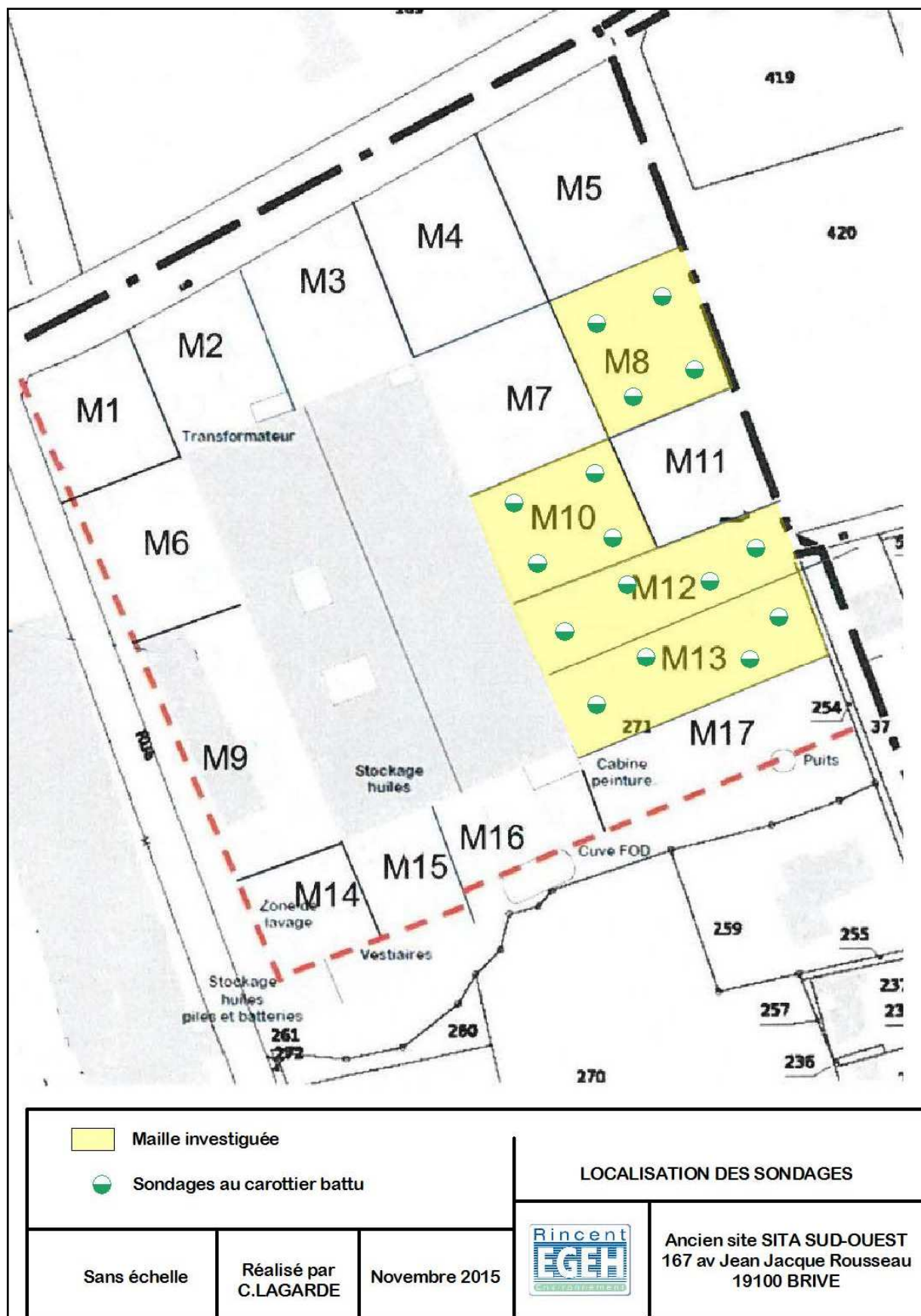
Les sondages ont été répartis au droit des mailles M8, M10, M12 et M13. Il a été réalisé 4 sondages par maille.

Le plan de la figure 4 de la page suivante représente un schéma d'implantation des sondages.

La planche photographique, présentée en annexe 1, montre l'emplacement des sondages ainsi que la nature des terrains rencontrés lors de leur réalisation.

ANCIEN SITE SUD-OUEST
167 avenue Jean-Jacques Rousseau – 19100 BRIVE
– INTERVENTION COMPLEMENTAIRE –

Figure 4 – Schéma d'implantation des sondages de novembre 2015



4.2 Prélèvement des échantillons de sol

Au droit de chaque maille, il a été réalisé un échantillon moyen à partir des quatre échantillons ponctuels, sur des tranches d'épaisseur fixes :

- de 0,00 à 0,20 m ;
- de 0,20 à 0,30 m ;
- de 0,30 à 0,40 m ;
- de 0,40 à 0,50 m ;
- de 0,50 à 1,00 m.

Tous les prélèvements ont été réalisés avec des gants latex à usage unique et chacun des sondages a fait l'objet d'une étude précise concernant les caractéristiques géologiques et organoleptiques.

Les prélèvements ont été réalisés conformément à la norme X 31-100 de décembre 1992 relative à la méthode de prélèvement d'échantillons de sol.

4.3 Conditionnement des échantillons de sol

Compte tenu de la nature des polluants recherchés, tous les échantillons de sol ont été conditionnés dans des flacons de verre fermés hermétiquement.

Le flaconnage a été maintenu à une température $\leq 5^{\circ}\text{C}$ en glacière, sur le site et pendant le transport, jusqu'au laboratoire où ils ont été placés en chambre froide jusqu'à l'analyse.

Les photographies ci-dessous présentent le flaconnage utilisé pour les échantillons envoyés au laboratoire ainsi que le conditionnement en glacière pour le transport.



Type de flaconnage utilisé pour l'envoi au laboratoire d'analyses



Visualisation du conditionnement des échantillons pour l'envoi au laboratoire d'analyses

Le laboratoire conserve les échantillons sélectionnés, pendant 4 semaines à partir de la date d'envoi à l'analyse.

EGEH assure la conservation des échantillons non envoyés à l'analyse pendant 6 à 8 semaines à une température $\leq 5^{\circ}\text{C}$, Les échantillons sont ensuite conservés à l'abri de la lumière, dans un endroit sec (mais non réfrigéré) pendant une durée de 6 mois.

4.4 Grille analytique

Parmi les 20 échantillons moyens réalisés, nous en avons sélectionné 9 pour analyses au laboratoire ALCONTROL.

Ce sont les échantillons moyens correspondant aux tranches 0,20-0,30 m et 0,30-0,40 m qui ont été analysés pour chaque maille et également la tranche 0,40-0,50 m pour la maille M12.

Il a été analysé les dioxines et furanes sur les échantillons moyens sélectionnés.

5 Résultats et interprétation

5.1 Nature des terrains

Les sondages ont rencontré du remblai sur une épaisseur d'environ 0,50 m puis de l'argile sableuse de teinte ocre.

5.2 Résultats des analyses dioxines et furanes

Les bordereaux d'analyses fournis par le laboratoire ALcontrol sont consultables en annexe 2.

Le tableau de la page suivante présente les résultats des analyses des dioxines et furanes effectuées sur les 9 échantillons de sols sélectionnés.

Echantillons	M8		M10		M12		M13	
Profondeur (m)	0,20 – 0,30	0,30 – 0,40	0,20 – 0,30	0,30 – 0,40	0,20 – 0,30	0,30 – 0,40	0,20 – 0,30	0,30 – 0,40
2378 TCDD	4,6	5,9	<2	<2	9,8	29	4,7	7,8
12378 PeCDD	24	27	2,5	4,5	68	210	31	41
123478 HxCDD	32	31	3,3	47	38	170	45	32
123678 HxCDD	30	32	2,8	5,7	75	220	27	33
123789 HxCDD	20	21	<2	3,1	56	140	18	26
1234678 HpCDD	230	250	32	39	630	1 200	180	210
OCDD	600	940	150	140	1 600	2 100	360	430
2378 TCDF	290	100	<15	35	770	1 100	360	340
12378 PeCDF	65	67	5	16	230	560	130	100
23478 PeCDF	100	120	11	25	300	840	180	180
123478 HxCDF	130	140	11	22	260	770	120	150
123678 HxCDF	100	110	8,6	15	190	650	95	110
123789 HxCDF	3,5	6,3	<2	<2	2	22	4,4	3,8
234678 HxCDF	150	150	13	21	260	970	150	160
1234678 HpCDF	510	500	47	60	810	2600	330	400
1234789 HpCDF	44	44	<5	5,3	60	180	38	26
OCDF	240	260	31	32	220	670	130	99
I-PCDD/F-TEQ Lower Bound	150	150	12	34	390	1 000	200	220
I-PCDD/F-TEQ Upper Bound	150	150	16	28	390	1 000	200	220
WHO-PCDD/F-TEQ Lower Bound	140	140	11	31	350	960	180	200
WHO-PCDD/F-TEQ Upper Bound	140	140	15	29	350	960	180	200

Tableau 6 – Résultats d’analyses des dioxines et furanes dans les sols (en ng/kg MS) – Novembre 2015
Ancien site SITA SUD-OUEST - Brive (19)

Les résultats d'analyses en dioxines et furanes montrent des teneurs hétérogènes :

- faibles au droit de la maille M10,
- comprise entre 100 et 200 ng/kg MS au droit des mailles M8 et M13,
- élevées au droit de la maille M12.

6 Estimation du volume des terres à excaver

Nous proposons que les terres présentant des teneurs supérieures à 200 ng/kg MS soient excavées puis envoyées vers une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND).

Suite aux différentes interventions, nous avons donc pu estimer un volume de terres polluées en dioxines et furanes à traiter au droit des zones extérieures.

MAILLES	SURFACE (DONNEES SITA REMEDIATION)	PROFONDEUR	EPAISSEUR	VOLUME ESTIMEE
M12	459 m ²	Jusqu'à 0,40 m	0,40 m	183,6 m ³
M13	428 m ²	Jusqu'à 0,20 m	0,20 m	85,6 m ³
M16	252 m ²	Jusqu'à 0,20 m	0,20 m	50,4 m ³
TOTAL				319,6 m ³

Tableau 7 – Estimation du volume des terres polluées
Ancien site SITA SUD-OUEST - Brive (19)

Nous avons estimé un volume de 319,6 m³ de terres polluées à traiter qui correspond à environ **575 tonnes de terres polluées** (densité estimée à 1,8) au droit des zones extérieures.

Cette valeur est estimative et les quantités pourront varier lors des opérations de dépollution.

7 Analyse des Risques Résiduels prédictive

Le plan de gestion (dossier EGEH 2015231 v2) réalisé au droit du site avait fixé une valeur seuil à 100 ng/kg MS pour les dioxines et furanes, à partir de laquelle les terres seraient excavées puis envoyées en traitement.

Suite aux investigations complémentaires, nous avons proposé de relever cette valeur seuil à 200 ng/kg MS.

Afin de valider cette valeur de seuil, un calcul des risques sanitaires est réalisé à partir des teneurs résiduelles obtenues au droit des zones extérieures.

En complément des teneurs résiduelles en HCT, HAP, métaux et PCB obtenues lors des sondages réalisés en mai 2015 au droit de ces zones, il faut également cumuler les teneurs résiduelles en dioxines et furanes en fonction des mailles :

- Au droit de la maille M8 : aucune excavation, teneur résiduelle de 140 ng/kg MS ;
- Au droit de la maille M12 : excavation jusqu'à 0,40 m, teneur résiduelle de 150 ng/kg MS entre 0,40 et 0,50 m ;
- Au droit de la maille M13 : excavation jusqu'à 0,20 m, teneur résiduelle de 200 ng/kg MS entre 0,30 et 0,40 m ;
- Au droit de maille M16 : excavation jusqu'à 0,20 m, teneur résiduelle de 26 ng/kg MS entre 0,20 et 0,30 m.

Etant donné que les mailles M12, M13 et M16 seront recouvertes par de la terre saine, le seul transfert possible est l'inhalation de vapeurs issues du sol et des eaux souterraines.

Concernant la maille M8, aucune excavation n'est prévue, les transferts sont l'inhalation de vapeurs issues du sol et des eaux souterraines et l'ingestion et l'inhalation de poussières de sol.

L'usage du site reste industriel et nous avons retenu une fréquentation des extérieurs de 1h/j pendant 220j/an sur une durée de 40 ans pour les travailleurs.

ANCIEN SITE SUD-OUEST
167 avenue Jean-Jacques Rousseau – 19100 BRIVE
– INTERVENTION COMPLEMENTAIRE –

Nous avons reporté dans le tableau suivant la synthèse des résultats des calculs des risques sanitaires.

ZONES	TENEUR RESIDUELLE EN DIOXINES ET FURANES	CIBLES	FREQUENTATION	VOIES DE TRANSFERT	QUOTIENT DE DANGER (QD)	EXCES DE RISQUE INDIVIDUEL (ERI)
Maille M8	140 ng/kg MS	Travailleurs	40 ans - 1 h/j - 220 j/an	Inhalation de vapeurs issues du sol et des eaux souterraines	$8,3.10^{-4}$	$6,9.10^{-8}$
				Ingestion et Inhalation de poussières de sol	$9,6.10^{-2}$	$3,0.10^{-8}$
				TOTAL	$9,7.10^{-2}$	$9,9.10^{-8}$
Maille M12	150 ng/kg MS			Inhalation de vapeurs issues du sol et des eaux souterraines	$8,4.10^{-4}$	$7,2.10^{-8}$
Maille M13	200 ng/kg MS				$8,5.10^{-4}$	$8,3.10^{-8}$
Maille M16	26 ng/kg MS				$8,0.10^{-4}$	$4,3.10^{-8}$

Tableau 8 – Résultats des calculs de risque pour chaque scénario

Les résultats inscrits dans ce tableau révèlent **un risque acceptable** en ce qui concerne les substances à seuil ($QD < 1$) et sans seuil ($ERI < 10^{-5}$) pour les travailleurs fréquentant toutes les zones du site.

Toutes les mesures de gestion de la pollution en dioxines et furanes dans les sols préconisées au droit des zones extérieures sont donc validées.

8 Conclusion

Suite aux différentes études réalisées sur l'ancien SITA SUD-OUEST situé 167 avenue Jean-Jacques Rousseau sur la commune de Brive, une pollution en dioxines et furanes a été mise en évidence dans la partie superficielle des sols, au droit de certaines zones non recouvertes.

La société SITA SUD-OUEST a mandaté la société EGEH Rinent Environnement pour la réalisation de sondages complémentaires à l'aide d'un carottier battu jusqu'à une profondeur maximale de 1,00 m au droit des mailles M8, M10, M12 et M13.

L'intervention environnement a consisté en la réalisation de 16 sondages (4 par maille) et s'est déroulée le mardi 17 novembre 2015.

Les résultats d'analyses en dioxines et furanes ont montré des teneurs hétérogènes en fonction des mailles.

Il a été proposé un plan d'excavation des terres dont la teneur en dioxines et furanes est supérieure à 200 ng/kg MS, ce qui représente environ **575 tonnes de terres polluées**.

Cette valeur seuil a été ensuite validée par une Analyse des Risques Résiduels prédictive.

Lors des travaux de réhabilitation de ces zones extérieures, il faudra tenir compte des travaux de dépollution réalisés et notamment des recouvrements de terre saine au droit des mailles M12, M13 et M16 qui devront rester en place.

<i>Dossier rédigé par :</i>
 Christophe LAGARDE <i>Chargé de projet</i>