



Site MECABRIVE à Brive-la-Gaillarde (19) Diagnostic des sources d'impact en COHV



Source : Google Earth (2015)



MECABRIVE Industries
Groupe Figeac Aéronautique
 1 impasse LANGEVIN – BP366
 19108 BRIVE LA GAILLARDE
 Tél : 05.55.92.75.16

Antea Group
 Direction Régionale Grand-Ouest
 Immeuble le Tertiopôle – Entrée A3
 61, rue Jean Briaud
 33692 MERIGNAC CEDEX
 Tél. secrétariat : 05.57.26.02.80
www.anteagroup.fr



Synthèse non technique

CONTEXTE	
Client :	MECABRIVE Industries
Site :	Usine de fabrication de pièces destinées au marché de l’aéronautique sur la commune de Brive-la-Gaillarde (19)
Contexte de l’étude :	Réalisation d’investigations de terrain suite à l’observation de teneurs significatives et récurrentes en solvants chlorés (COHV), principalement sous la forme de trichloroéthylène (TCE), au droit des piézomètres du site.
Mission réalisée :	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol (A230)
DIAGNOSTIC DES GAZ DU SOL	
Investigations réalisées :	<p>Les 12 mesures de gaz suivantes ont été mises en œuvre les 28 février et 1^{er} mars 2017 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 mesures de gaz sous dalle béton dans le bâtiment principal MECABRIVE, au rez-de-chaussée, avec mesures <i>in situ</i> des composés volatils à l’aide d’un PID et de sub-slabs ou de tubes crépinés : <ul style="list-style-type: none"> ○ 3 dans les vestiaires hommes (ancien atelier de traitement de surface) ; ○ 1 dans le local annexe à la pièce servant de stockage peinture, elle-même annexe aux vestiaires hommes ; ○ 6 au niveau de la zone de traitement de surface actuelle ; • 2 mesures de gaz sous dalle béton à l’extérieur du bâtiment principal, au niveau de la zone de stockage et de réception.
Conditions météorologiques :	La campagne de mesures de la qualité de l’air ambiant a été effectuée pendant une période où la température moyenne était de 8°C (amplitude de 4,1 à 12,3°C) et la pression atmosphérique moyenne était de 1 012 hPa (amplitude de 1 002,3 à 1 017,6 hPa). Cette campagne a ainsi été réalisée dans des conditions météorologiques relativement défavorables au dégazage des polluants volatils, malgré l’état dépressionnaire observé (hausse des pressions de 15 hPa durant la période d’investigations).
Résultats :	Les mesures <i>in situ</i> de gaz sous la dalle béton réalisées conformément à la méthodologie des sites et sols pollués mettent en évidence des teneurs faibles à nulles en composés volatils, aussi bien à l’extérieur qu’au niveau du rez-de-chaussée du bâtiment principal de MECABRIVE Industries. Des teneurs à l’état de traces sont toutefois observées, notamment au droit de l’ancienne zone de stockage de poudre.
CONCLUSIONS et RECOMMANDATIONS	Au regard des concentrations en composés volatils mesurées et des conditions météorologiques défavorables pendant la période d’investigations, Antea Group recommande la réalisation d’une seconde campagne d’investigations en période estivale, afin de mesurer les gaz dans le sol lorsque les conditions de dégazage sont optimales.



Sommaire

	Pages
Synthèse non technique.....	2
1 Introduction.....	4
1.1 Contexte et objectifs	4
1.2 Référentiels	4
2 Rappel du contexte environnemental.....	5
2.1 Localisation du site d’étude.....	5
2.2 Contexte géologique.....	5
2.3 Contexte hydrogéologique	7
3 Mesures semi-quantitatives de l’air sous la dalle (A230).....	8
3.1 Phase préparatoire	8
3.2 Stratégie d’investigations	8
3.3 Choix des lieux de prélèvement	9
3.4 Conditions météorologiques	11
3.5 Réalisation des points de mesure de l’air sous dalle	11
4 Résultats des mesures semi-quantitatives de l’air sous dalle	14
5 Conclusions et recommandations.....	15
5.1 Synthèse technique	15
5.2 Recommandations.....	15

Figures :

Figure 1.	Localisation du site d’étude (Source : IGN).....	5
Figure 2.	Extrait de la carte géologique de Brive-la-Gaillarde au 1/50 000 ^{ème} (Source : étude MINELIS de juillet 2015)....	6
Figure 3.	Carte piézométrique de la nappe en février 2015 (Source : étude MINELIS de juillet 2015)	7
Figure 4.	Localisation des investigations d’air sous la dalle béton mises en œuvre en février/mars 2017 (fond de plan MECABRIVE).....	10
Figure 5.	Schéma de principe d’un sub-slab	12

Tableaux :

Tableau 1.	Codification selon la norme NFX31-620 – Versions de juin 2011 et août 2016.....	4
Tableau 2.	Correspondance entre sources potentielles d’anomalie et sondages.....	9
Tableau 3.	Synthèse des installations au niveau de l’ensemble des sondages	13
Tableau 4.	Synthèse des mesures à l’aide du PID au niveau de chaque sondage	14

Annexes :

Annexe 1.	Détails des relevés par mètre pour l’ensemble des sondages et par zone
Annexe 2.	Fiches terrain – Mesures des gaz du sol
Annexe 3.	Reportage photographique
Annexe 4.	Données météorologiques du 28 février et 1 ^{er} mars 2017 à Brive-la-Gaillarde (19)
Annexe 5.	Codification des prestations selon la norme NFX31-620



1 Introduction

1.1 Contexte et objectifs

La société MECABRIVE Industries exploite, sur la commune de Brive-la-Gaillarde, une usine de fabrication de pièces destinées au marché de l’aéronautique essentiellement. Sa localisation est présentée sur la Figure 1.

Ce site a accueilli une activité de traitement de surface qui a vraisemblablement été à l’origine d’une contamination du sous-sol par des solvants chlorés (COHV). En effet, des teneurs significatives et récurrentes en COHV, principalement sous la forme de trichloroéthylène (TCE), ont été mises en évidence au droit des piézomètres du site.

Un diagnostic de pollution du sous-sol par des COHV a été réalisé par Antea Group en mars 2016¹. Des prélèvements de sol ont notamment été mis en œuvre, au niveau de l’ancienne lagune et de l’ancien atelier de traitement de surface. Les résultats indiquaient la présence de teneurs en COHV à l’état de traces (1,03 mg/kg MS au maximum) qui n’expliquaient pas l’impact significatif historiquement observé en nappe au droit du piézomètre PZ5. L’une des hypothèses retenue est que la source sol principale ne serait pas située au droit de l’ancienne lagune comme initialement envisagée, mais probablement au sein de l’ancien atelier de traitement de surface, situé en amont hydraulique supposé de Pz5.

Suite à ce diagnostic de pollution du sous-sol, plusieurs recommandations ont été émises par Antea Group, parmi lesquelles la réalisation de prélèvements d’air sous dalle (appelés « sub-slab ») pour orienter plus finement l’implantation des sondages pour l’échantillonnage des sols.

Dans ce cadre, la société MECABRIVE Industries a missionné Antea Group afin de réaliser un diagnostic des sources de COHV au droit et à proximité du bâtiment principal ayant abrité les anciennes activités de traitement de surface qui nécessitaient l’usage de TCE.

Les résultats de ces investigations font l’objet du présent document.

1.2 Référentiels

Le projet a été conduit conformément aux guides méthodologiques établis par le Ministère en charge de l’Environnement, en adéquation avec les circulaires ministérielles du 8 février 2007 relatives aux modalités de gestion des sites et sols pollués.

La présente étude entre dans le champ d’application de la norme NF X 31-620 applicable aux « Prestations de service relatives aux sites et sols pollués ». Les prestations réalisées dans le cadre de cette étude répondent aux exigences définies dans la partie 2 de la norme et sont codifiées :

Codification	Prestations
A 230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol

Tableau 1. Codification selon la norme NFX31-620 – Versions de juin 2011 et août 2016

¹ Rapport Antea Group A83813/B de juin 2016 intitulé « Site MECABRIVE à Brive-la-Gaillarde (19) – Diagnostic de pollution du sous-sol par les COHV ».



2 Rappel du contexte environnemental

Remarque : Le présent paragraphe n’a pas vocation à dresser une « étude de vulnérabilité des milieux » (A120) du site mais uniquement de présenter un contexte environnemental succinct. Les données sont extraites du rapport A83813/B d’Antea Group.

2.1 Localisation du site d’étude

La société MECABRIVE Industries est située au 1 impasse Langevin sur la commune de Brive-la-Gaillarde, dans le département de la Corrèze (19). Le site est bordé au nord-est, est et sud-est par la rue du Lieutenant Colonel Laporte, au sud-ouest par l’impasse Langevin et au nord par la société THALES. L’environnement proche du site est mixte avec la présence :

- d’une zone industrielle et artisanale au nord, à l’ouest et à l’est du site (site militaire du 126^{ème} régiment d’infanterie, société THALES, bureaux de la DREAL (UT19), restaurant d’entreprise géré par SODEXO) ;
- d’habitations résidentielles dont les premières sont situées juste en face de l’entrée, à environ 40 m au sud / sud-ouest du site.

La Figure 1 présente la localisation du site d’étude.

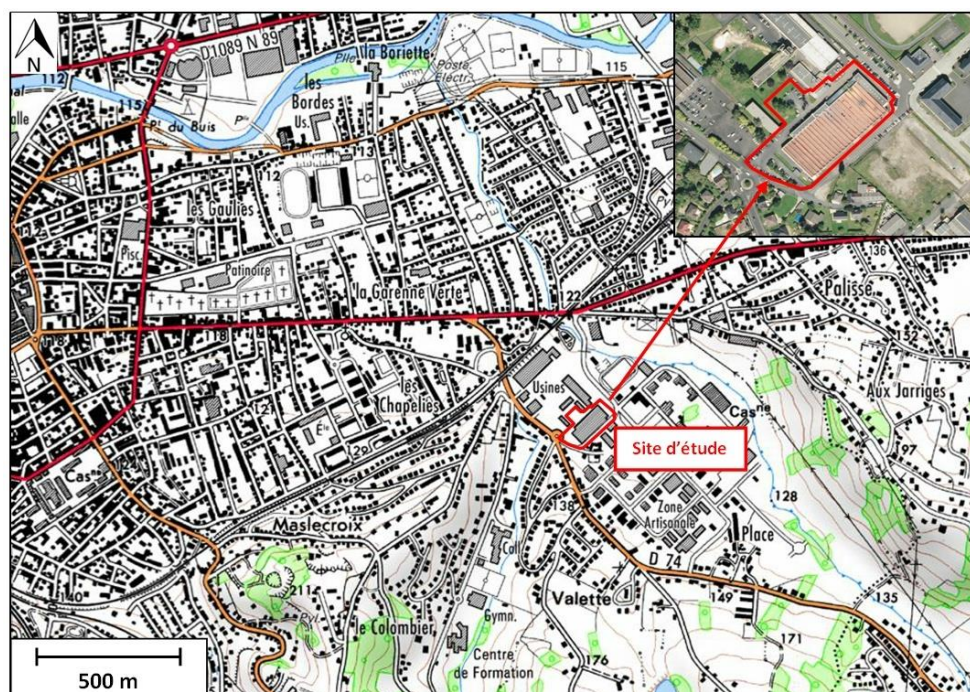


Figure 1. Localisation du site d’étude (Source : IGN)

2.2 Contexte géologique

D’après la feuille géologique n°785 « Brive-la-Gaillarde » et sa notice associée, le site MECABRIVE est implanté en bordure du lit majeur de la rivière Corrèze, sur des alluvions récentes (**Fz**). De part et d’autre du lit majeur, les épisodes de crue successifs ont déposé des matériaux détritiques fins (limons et sables plus ou moins mélangés). Ces matériaux présentent une épaisseur très variable, de l’ordre de 1,50 à 4 mètres et sont notés Fy, Fx et X sur la carte géologique.



Ces alluvions reposent pour partie sur les grès blancs et bariolés du Trias (**t**) en rose saumon sur la carte. Cet ensemble d’une puissance de 50 à 80 mètres présente les variations de faciès suivantes de la base vers le sommet :

- des grès « lie de vin » sombres, riches en galets de quartz associés à quelques galets de schistes et de micaschistes ;
- des grès assez fins, clairs, plus ou moins compacts et kaolinisés, avec de rares passées argileuses mauves ou rouges ;
- enfin, des grès bariolés plus ou moins grossiers présentant quelques passées argileuses de couleurs assez vives.

Ces alluvions reposent pour partie sur les terrains affleurants du Trias et du Permien. En effet, les hauteurs situées autour de la ville de Brive-la-Gaillarde sont principalement constituées de grès rouges permien (**r1d**) et de grès triasiques (**r1a, r1c, r1d, r2-3a et r2-3c**). Il s’agit d’alternances irrégulières de grès indurés, rouges ou clairs et de couches argileuses plus tendres, rouges et micacées.

Des colluvions de bas de pente (**C**) occupent les flancs de la vallée de la Corrèze et sont en partie recouverts par des alluvions plus récentes (**Fz, Fy**). Ces colluvions résultent d’un mélange des grès triasiques affleurants et d’alluvions anciennes remaniées lors de glissements de pente. Ils sont essentiellement constitués d’une matrice sableuse contenant de rares blocs de grès, dont l’épaisseur atteint jusqu’à 8 mètres. Ces colluvions colmatent des vallons, masquent d’anciennes alluvions et alimentent, dans une très large mesure, les alluvions récentes des vallées.

Enfin, les nombreux sondages de sol réalisés lors des investigations antérieures (cf paragraphe 2.4) ont permis de mettre en évidence la présence de grès recouverts par des alluvions de type argilo-sableux avec parfois quelques graves (sur une épaisseur estimée entre 1,5 et 5 m de profondeur environ). Des remblais ont également pu être observés en surface.

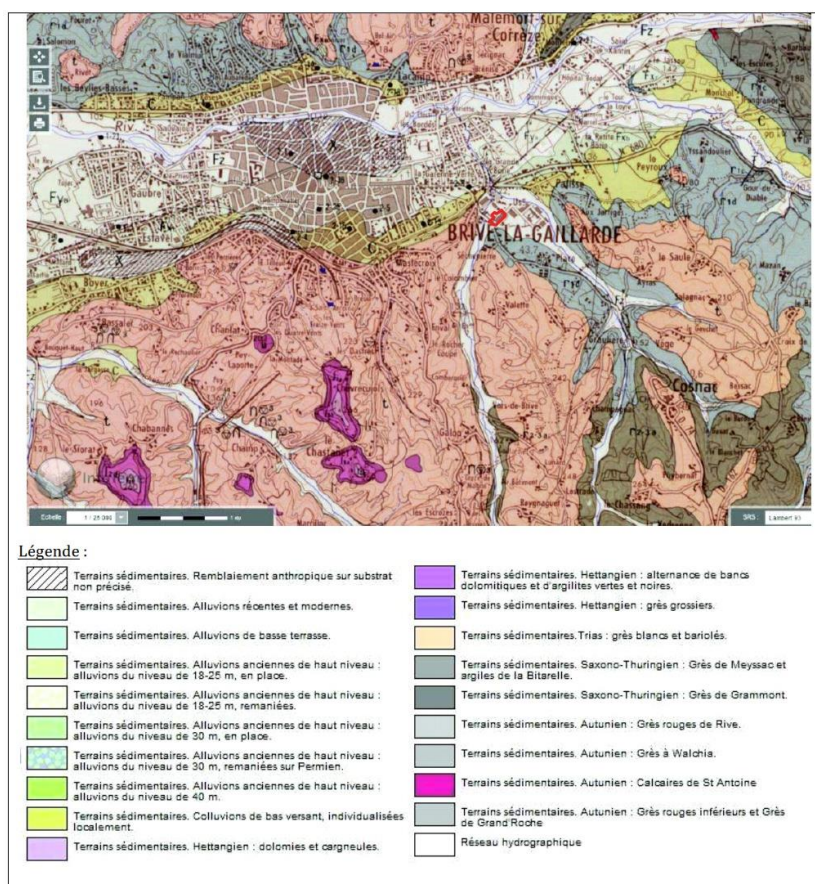


Figure 2. Extrait de la carte géologique de Brive-la-Gaillarde au 1/50 000^{ème} (Source : étude MINELIS de juillet 2015)



2.3 Contexte hydrogéologique

D’un point de vue hydrogéologique, dans la région de Brive-la-Gaillarde, plusieurs formations aquifères ont été reconnues :

- Les formations alluviales de la Vézère, de la Corrèze et des autres cours d’eau ;
- Les formations gréseuses. Les grès qui sont des roches poreuses dans lesquelles l’eau peut s’accumuler.

D’après MINELIS, le site MECABRIVE industries est concerné par le premier type de formation : « les piézomètres implantés sur le site captent une nappe d’eau peu profonde appelée nappe alluvionnaire. Ces eaux proviennent vraisemblablement de la nappe d’accompagnement des ruisseaux Le Pian et L’Enval ». MINELIS indique toutefois que lors de la création du piézomètre PZ6, la nappe d’eau souterraine a été rencontrée au toit du substratum rocheux à 4,70 m de profondeur, ce qui indique plutôt que l’aquifère est celui des grès sous-jacent aux formations de surface. La nappe a été mesurée après stabilisation à 1,95 m de profondeur, témoignant d’un niveau en charge sous les argiles.

D’après l’étude MINELIS datée de juillet 2015, le sens d’écoulement des eaux souterraines et des eaux de surface au droit du site d’étude est « du sud-sud-est vers le nord-nord-ouest ». La carte piézométrique réalisée par MINELIS pendant la campagne de février 2015 est présentée sur la Figure 3.

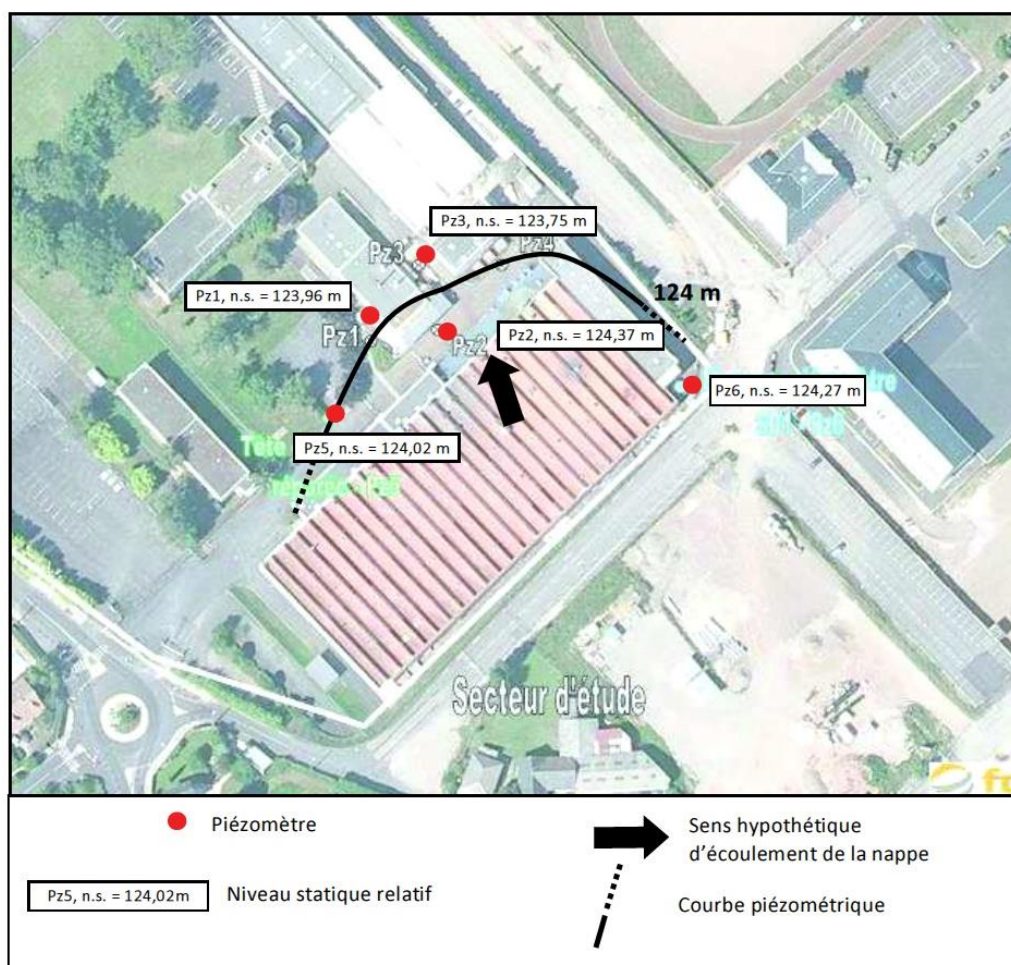


Figure 3. Carte piézométrique de la nappe en février 2015 (Source : étude MINELIS de juillet 2015)



3 Mesures semi-quantitatives de l'air sous la dalle (A230)

3.1 Phase préparatoire

Le chantier de sondages a fait l'objet d'une phase de préparation pour en assurer la sécurité. Préalablement à la réalisation des ouvrages, des Déclarations de projet de Travaux (DT) (délégation de MECABRIVE Industries) et Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) conjointes ont été effectuées par Antea Group auprès des concessionnaires des réseaux, afin de vérifier l'existence de réseaux enterrés au droit des zones à investiguer.

Préalablement au commencement des travaux, les risques d'exposition des intervenants ont été évalués dans une fiche d'analyse de risques qui a été signée par Antea Group et MECABRIVE. Des mesures de prévention ont été mises en place pour prévenir les risques identifiés.

In fine, les points de sondages ont été matérialisés sur site par un marquage au sol, réalisés à l'aide d'un marqueur noir, et validés par l'exploitant du site dans un Procès Verbal d'implantation.

3.2 Stratégie d'investigations

La recherche de sources d'impact en TCE dans les sols est complexe du fait du comportement de ce produit une fois disséminé dans le sous-sol. Le trichloroéthylène diffuse peu et suit des chemins préférentiels dans les hétérogénéités du sous-sol, jusqu'à atteindre un niveau de faible perméabilité sur lequel il s'accumule progressivement. Il est donc difficile de pointer une source sol de TCE uniquement par la réalisation de sondages et prélèvement de sol, ceux-ci nécessitant d'être réalisés au droit de la source pour détecter le polluant. L'échantillonnage d'un milieu dit intégrateur comme l'air du sol (le TCE étant un produit très volatil) permet de mailler de façon large l'ensemble du site pour discriminer les secteurs impactés des secteurs non impactés.

Dans le cas du site de MECABRIVE, plusieurs zones historiques de manipulation du TCE sont suspectées mais leur localisation n'est pas précise. Ces zones sont les suivantes :

- L'ancien atelier de traitement de surface, aujourd'hui aménagé en vestiaire pour hommes ;
- Les anciennes zones de dégraissage et de laboratoire, aujourd'hui aménagées en atelier de traitement de surface ;
- L'ancienne zone de stockage de produits toxiques, aujourd'hui aménagée en zone de réception et de stockage. Elle est située à l'extérieur du bâtiment.

Considérant ces éléments, Antea Group a proposé des investigations en deux phases :

- **PHASE 1** : La réalisation de mesures semi-quantitatives (PID) d'air sous dalle dans le bâtiment et à l'extérieur du bâtiment au droit des zones sources présumées. **Ces investigations font l'objet du présent rapport ;**
- **PHASE 2** : La réalisation de sondages complémentaires au droit des zones mises en évidence suite à la PHASE 1 pour dimensionner le contour des zones sources ainsi que leur profondeur.



3.3 Choix des lieux de prélèvement

Un historique des anciennes activités de traitement de surface (et de manipulation de TCE) a été réalisé par MECABRIVE afin d’orienter au mieux les investigations de recherche de source. M. SOUHAUT, responsable qualité de MECABRIVE, a indiqué à Antea Group au démarrage du chantier la localisation des mesures d’air sous dalle à réaliser. Les 12 mesures de gaz suivantes ont ainsi été mises en œuvre les 28 février et 1^{er} mars 2017 :

- 10 mesures de gaz sous dalle béton dans le bâtiment principal MECABRIVE, au rez-de-chaussée, avec mesures *in situ* des composés volatils à l’aide d’un PID :
 - 3 dans les vestiaires hommes ;
 - 1 dans le local annexe à la pièce servant de stockage peinture, elle-même annexe aux vestiaires hommes ;
 - 6 au niveau la zone de traitement de surface ;
- 2 mesures de gaz sous dalle béton à l’extérieur du bâtiment principal, au niveau de la zone de stockage et de réception, avec mesures *in situ* des composés volatils à l’aide d’un PID.

Le Tableau 2 présente ainsi la correspondance entre les points de sondages et les sources potentielles identifiées.

Sondage	Source ciblée	Zone actuelle
1V	Ancien atelier de traitement de surface	Vestiaire hommes
2V		
3V		
1	Ancien laboratoire de traitement de surface	Zone de traitement de surface
2	Ancienne zone de dégraissage au tétrachloroéthylène (PCE)	
3	Ancienne zone de stockage de poudre	
4	Ancienne zone de stockage de titane	
5	Ancienne zone de laboratoire	
6		
7	Ancien atelier de traitement de surface	Pièce annexe au vestiaire hommes
8	Ancienne zone de stockage de produits toxiques	Stockage/Réception extérieur
9		

Tableau 2. Correspondance entre sources potentielles d’anomalie et sondages

L’ensemble des sondages a fait l’objet d’un relevé par métré, par rapport à des repères clairement définis, permettant d’avoir une localisation fiable des investigations. Les 12 points de mesure sont localisés sur la Figure 4. Le détail des relevés par métrés est disponible en Annexe 1 et des photographies sont jointes en Annexe 2 dans les fiches terrains.

Les prestations d’Antea Group ont été réalisées conformément aux outils méthodologiques de gestion de sites et sols pollués et notamment la norme NFX 31-620.



Site MECABRIVE à Brive la Gaillarde (19) – Diagnostic des sources d'impact en COHV



● Point de sondage

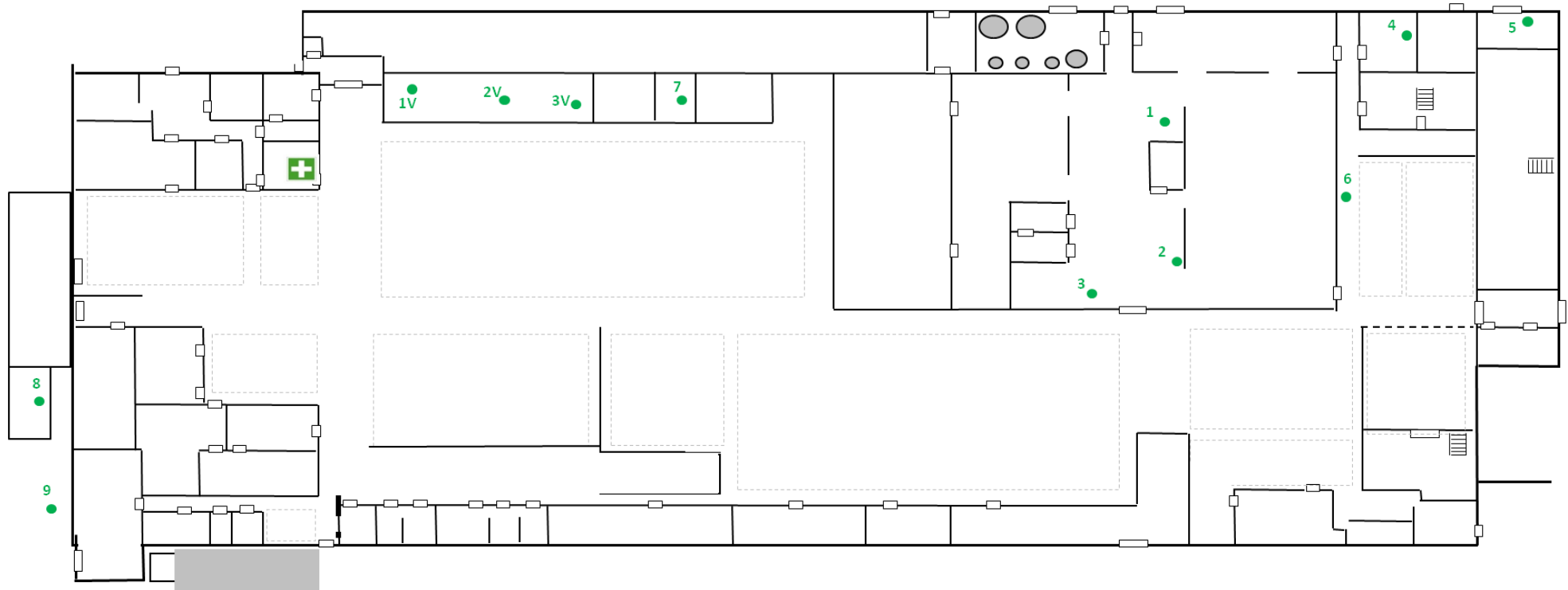


Figure 4. Localisation des investigations d'air sous la dalle béton mises en œuvre en février/mars 2017 (fond de plan MECABRIVE)



3.4 Conditions météorologiques

Les concentrations en COHV dans l'air intérieur et dans les gaz du sol induites présentent des variations temporelles à plusieurs échelles : horaire, journalier, saisonnier. En effet, les conditions de transfert de composés volatils sont fortement liées aux conditions atmosphériques (température et pression). Par exemple, une hausse de pression peut conduire globalement à une baisse des phénomènes de transfert alors que la hausse de température favorise globalement le transfert.

Le « Guide pratique pour la caractérisation des gaz du sol et de l'air intérieur en lien avec une pollution des sols/ou des eaux souterraines » du BRGM et de l'INERIS recommande donc de réaliser les prélèvements de gaz du sol dans des conditions favorisant le transfert des substances gazeuses vers l'air intérieur et/ou l'air extérieur. Afin d'avoir une vision plus représentative du phénomène de dégazage et d'exploiter les résultats de caractérisation de gaz du sol de la manière la plus pertinente possible, il est recommandé pour les prélèvements de gaz du sol, de réaliser a minima deux campagnes d'échantillonnage par an dans des conditions météorologiques et environnementales différentes et très contrastées (ex : une en période hivernale et une en période estivale). En outre, si la pollution est liée à un phénomène de dégazage des eaux souterraines, il faut porter attention aux périodes de hautes eaux et basses eaux.

L'évolution des conditions atmosphériques (pression, température, humidité) sur la période de prélèvement a été collectée auprès de services publics (site « météo-ciel ») afin d'analyser les conditions d'échantillonnages. Des courbes synthétisant l'évolution de ces paramètres les 28 février et 1^{er} mars 2017 sont ainsi disponibles en Annexe 4.

La campagne de mesures de la qualité de l'air ambiant a été effectuée pendant une période où la température moyenne était de 8°C (amplitude de 4,1 à 12,3°C), et la pression atmosphérique moyenne était de 1 012 hPa (amplitude de 1 002,3 à 1 017,6 hPa). **Cette campagne a ainsi été réalisée dans des conditions météorologiques relativement défavorables au dégazage des polluants volatils, malgré l'état dépressionnaire (hausse des pressions de 15 hPa durant la période d'investigation).**

3.5 Réalisation des points de mesure de l'air sous dalle

Les mesures d'air sous dalle ont été réalisées, lorsque la lithologie du sous-sol le permettait, à l'aide de « sub-slab ». Ces points de mesures consistent à installer, après forage de la dalle béton, une tige creuse dont l'extrémité est placée à 60 cm de profondeur par rapport à la surface, sous la dalle béton, et l'autre extrémité est accessible depuis la surface pour une mesure semi-quantitative des composés volatils à l'aide d'un PID². Afin d'éviter tout dégazage dans l'air intérieur du bâtiment et afin de fiabiliser les mesures PID, cette tige est isolée hermétiquement de la surface à l'aide d'un bouchon de bentonite et fermée à son extrémité.

² Photo Ionisation Detector : la mesure PID permet de statuer sur la présence de composés volatils tels que les COHV ou les hydrocarbures légers.



Le schéma de principe d’un sub-slab est présenté sur la Figure 5 suivante :

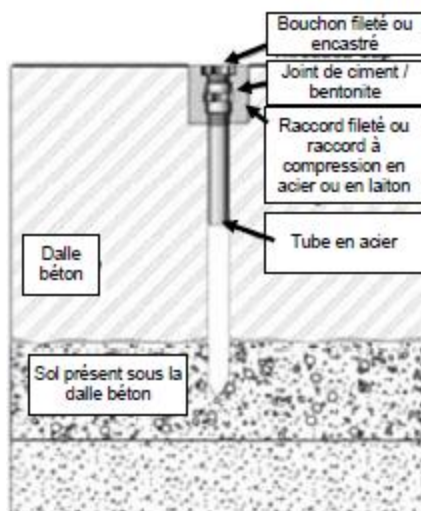


Figure 5. Schéma de principe d’un sub-slab

Les opérations de pose de sub-slabs ont été réalisées par un technicien spécialisé d’Antea Group à l’aide d’un perforateur béton, en référence au « Guide pratique pour la caractérisation des gaz du sol et de l’air intérieur en lien avec une pollution des sols/ou des eaux souterraines » du BRGM et de l’INERIS. La profondeur finale de chaque forage varie entre 1,10 et 1,20 m. Lorsque la pose d’un sub-slab était réalisable, le comblement du forage entre 0,60 et 1,20 m de profondeur a été réalisé avec du sable fin.

La longueur d’un sub-slab étant d’environ 60 cm, ils ont pu être installés uniquement lorsque la dalle béton n’excédait pas cette épaisseur, soit pour 4 des 12 sondages réalisés : un sondage au niveau des vestiaires hommes (sondage 2V), un sondage au niveau de la zone de traitement de surface (sondage 5), et les deux sondages extérieurs au bâtiment (sondages 8 et 9).

Lorsque l’épaisseur de la dalle béton était supérieure à 60 cm, des tubes en PVC de diamètre 290 mm, dont la taille est plus modulable que les sub-slabs, ont été installés. Ces tubes possèdent une partie crépinée, installée sous la dalle béton et jusqu’à une profondeur de 1,20 m, visant à prélever les gaz du sol, et une partie pleine en prolongement jusqu’à la surface, permettant les mesures semi-quantitative des composés volatils à l’aide du PID. Ces tubes ont été installés au niveau de 6 des 12 sondages réalisés (sondages 1V, 3V, 1, 3, 6 et 7).

Des photographies du matériel utilisé lors de cette campagne de mesures des gaz du sol sont présentées en Annexe 3.

En outre, 2 des 12 sondages n’ont pas abouti du fait de l’épaisseur trop importante de la dalle béton, excédant les 1,20 m (sondages 2 et 4, situés au niveau de la zone de traitement de surface). Le matériel disponible sur place ne permettait pas de forer au-delà de cette profondeur.

Enfin, l’installation de 2 piézaires avait initialement été envisagée à l’extérieur du bâtiment principal, justifiée par l’absence de revêtement dans cette zone. Il a cependant été constaté *in situ* la présence d’une dalle béton au niveau des deux points de sondages prévus. Des sub-slabs ont donc pu être installés en substitution des piézaires prévus.



Le Tableau 3 présente la correspondance entre les points de sondages et le type de matériel installé.

Zone	Sondage	Matériel installé
Vestiaire hommes	1V	- Bouchon (6 cm) - Tube plein (6 cm) - Tube crépiné (15 cm)
	2V	- Bouchon (6 cm) - Sub-slab (60 cm)
	3V	- Bouchon (6 cm) - Tube plein (54 cm) - Tube crépiné (60 cm)
Zone de traitement de surface	1	- Bouchon (6 cm) - Tube plein (44 cm) - Tube crépiné (60 cm)
	2	Dalle béton > 1,20 m
	3	- Bouchon (6 cm) - Tube plein (44 cm) - Tube crépiné (70 cm)
	4	Dalle béton > 1,20 m
	5	- Bouchon (6 cm) - Sub-slab (60 cm)
	6	- Bouchon (6 cm) - Tube plein (49 cm) - Tube crépiné (65 cm)
Local annexe au vestiaire hommes	7	- Bouchon (6 cm) - Tube plein (54 cm) - Tube crépiné (54 cm)
Stockage/Réception extérieur	8	- Bouchon (6 cm) - Sub-slab (60 cm)
	9	- Bouchon (6 cm) - Sub-slab (60 cm)

Tableau 3. Synthèse des installations au niveau de l’ensemble des sondages

Une fois posés et en accord avec MECABRIVE, les sub-slabs et les tubes crépinés ont été laissés en place, en vue d’une éventuelle seconde campagne de mesure au PID, en période plus favorable au dégazage. Un bouchon de ciment a été installé à l’extrémité de chaque matériel pour le fermer hermétiquement et éviter tout dégazage dans l’air ambiant pendant la période inter-campagne.



4 Résultats des mesures semi-quantitatives de l’air sous dalle

Le PID a été calibré avant la première mesure (sondage 1V) à l’aide d’un gaz étalon, l’iso-butylène, pour le calibrage à 100 ppm, et à l’air libre pour le calibrage à 0 ppm.

La durée des mesures effectuées varie entre 7 et 15 min, en fonction des observations immédiates sur le terrain. Cette durée est suffisante pour purger les ouvrages, à raison d’un débit de pompage d’air de 450 à 550 cm³/min par le PID. Ce sont donc bien les gaz du sol qui ont été mesurés, au moins pendant la seconde partie de la mesure.

Cette méthode est conforme avec le « Guide pratique pour la caractérisation des gaz du sol et de l’air intérieur en lien avec une pollution des sols/ou des eaux souterraines » du BRGM et de l’INERIS. Pour chaque prélèvement, une fiche de synthèse est établie (cf. Annexe 2), reprenant les conditions et les durées de prélèvements.

Le détail des résultats des mesures *in situ* de chaque sondage est disponible sur les fiches de synthèses, en Annexe 2. Une synthèse de ces résultats est présentée dans le Tableau 4 ci-dessous.

Zone	Nom du sondage	Mesures PID	
		à T = 1 min	A T ≥ 7 min
Vestiaire hommes	1V	0,5	0,2
	2V	0,0	0,0
	3V	0,7	0,0
Zone de traitement de surface	1	0,3	0,0
	2	Non mesuré : dalle béton >1,2m	
	3	0,7	0,0
	4	5,0	5,1
	5	0,5	0,2
	6	0,0	0,0
Local annexe au vestiaire hommes	7	0,8	0,0
Stockage/Réception extérieur	8	0,0	0,0
	9	0,0	0,0

Tableau 4. Synthèse des mesures à l’aide du PID au niveau de chaque sondage

Lors de la campagne d’investigations, les mesures à l’aide du PID ont montré la présence de composés volatils sous la dalle béton, en concentrations à l’état de traces, au droit de 7 des 11 sondages. Les mesures sont comprises entre 0,2 et 5,1 ppm. Pour l’ensemble de ces sondages, la concentration en composés volatils de départ est toujours supérieure ou égale à la concentration finale en fin de mesure (soit après 7 à 15 minutes de mesure selon les sondages). La plupart des sondages présentent des concentrations finales en composés volatils nulles (8 sur les 11).

Le sondage présentant la mesure PID la plus importante est le 4, situé au droit de l’ancienne zone de stockage de poudre. Aucun équipement de mesure (tube crépiné ou sub-slab) n’a pu être posé au niveau de ce sondage, l’épaisseur de la dalle béton excédant les 1,20 m de profondeur. Toutefois, des mesures de PID de l’air ambiant ont été prises au moment du forage. Avant sondage, la mesure PID de l’air était de 0,2 ppm, alors qu’après forage, elle était de 4,7 ppm. Une mesure de PID à l’intérieur du trou a été faite. Celle-ci est égale à 5,1 ppm 10 min après forage, ce qui laisse supposer une imprégnation partielle de cette dalle par des composés volatils.

Pour le reste des sondages, les mesures PID n’excèdent pas 0,8 ppm.

Les résultats des investigations de l’air sous dalle mettent donc en évidence la présence de teneurs à l’état de traces en composés volatils, notamment au droit de l’ancienne zone de stockage de poudre (actuel atelier de traitement de surface).



5 Conclusions et recommandations

5.1 Synthèse technique

La société MECABRIVE exploite sur la commune de Brive-la-Gaillarde (19) une usine de fabrication de pièces destinées au marché de l'aéronautique essentiellement.

Suite au diagnostic de pollution du sous-sol par des COHV réalisé par Antea Group en mars 2016 (rapport A 83813/B), plusieurs recommandations ont été émises, parmi lesquelles la réalisation d'investigations supplémentaires sur le milieu gaz du sol concernant la recherche des sources de COHV.

Dans ce cadre, la société MECABRIVE a missionné Antea Group pour la réalisation de mesures de gaz du sol au droit de trois zones historiques de manipulation du TCE : l'ancien atelier de traitement de surface (aujourd'hui aménagé en vestiaire hommes), l'ancien laboratoire et l'ancienne zone de dégraissage (actuel atelier de traitement de surface) et l'ancienne zone de stockage extérieur de produits toxiques (actuelle zone de réception et stockage). Les investigations suivantes ont été réalisées les 28 février et 1^{er} mars 2017 :

- 10 mesures de gaz sous dalle béton dans le bâtiment principal MECABRIVE, au rez-de-chaussée, avec mesures *in situ* des composés volatils à l'aide d'un PID ;
- 2 mesures de gaz sous dalle béton à l'extérieur du bâtiment principal, au niveau de la zone de stockage et de réception, avec mesures *in situ* des composés volatils à l'aide d'un PID.

Pour ce faire, 4 sub-slabs et 6 tubes crépinés ont été installés au niveau des sondages réalisés à 1,30 m de profondeur au maximum.

D'après les données fournies par les bases publiques, cette campagne a été réalisée dans des conditions météorologiques relativement défavorables au dégazage des polluants volatils (hausse des pressions de 15 hPa durant la période d'investigation).

Les mesures *in situ* de gaz sous la dalle béton réalisées conformément à la méthodologie des sites et sols pollués mettent en évidence des teneurs faibles à nulles en composés volatils, aussi bien à l'extérieur qu'au niveau du rez-de-chaussée du bâtiment principal de MECABRIVE Industries. Des teneurs à l'état de traces sont toutefois observées, notamment au droit de l'ancienne zone de stockage de poudre.

5.2 Recommandations

Au regard des concentrations en composés volatils mesurées en février/mars 2017 et des conditions météorologiques défavorables pendant la période d'investigations, Antea Group recommande la réalisation d'une seconde campagne d'investigations, en période estivale, afin de mesurer les gaz dans les sols lorsque les conditions de dégazage sont optimales.



Observation sur l’utilisation du rapport

Observation 1 :

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l’utilisation qui pourrait être faite d’une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d’Antea Group ne saurait engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d’autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Observation 2 :

Il est rappelé que les résultats de la reconnaissance s’appuient sur un échantillonnage et que ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l’hétérogénéité du milieu naturel ou artificiel étudié.

Observation 3 :

La prestation a été réalisée à partir d’information extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Observation 4 :

Antea Group réalise ses prestations dans le respect des principes de la norme AFNOR NF X 31-620 de juin 2011. Cette norme constitue le socle de la certification « Prestation de services relatives aux sites et sols pollués ». Antea Group est certifiée depuis Décembre 2013 selon cette norme. Antea Group applique les recommandations de la politique de gestion des sites et sols pollués du MEEDDAT, initiée en février 2007 et exprimée dans les circulaires de 2007.

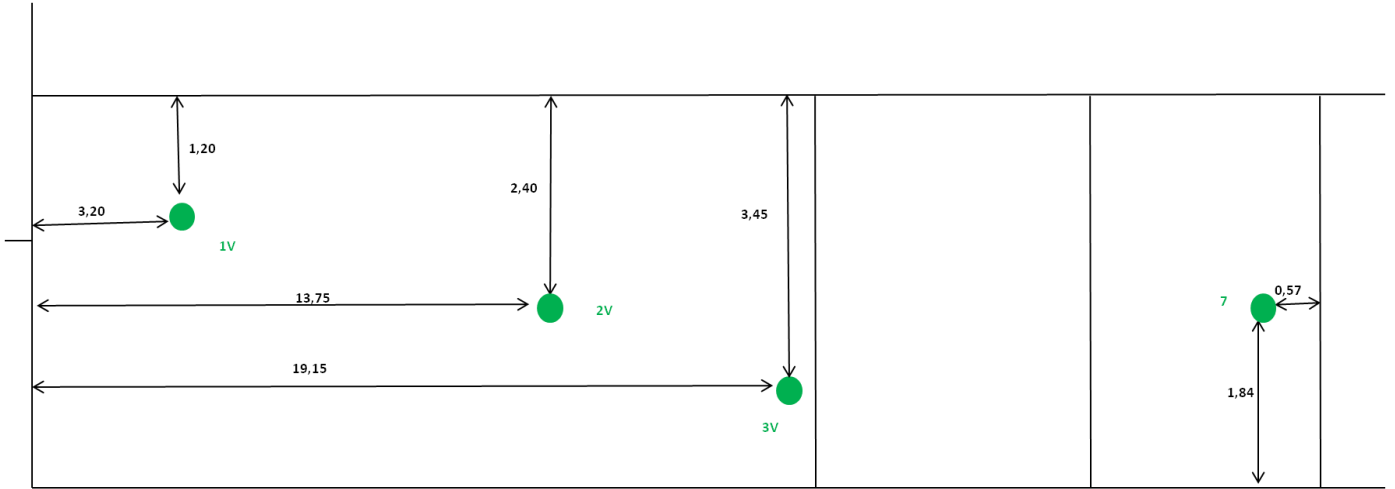


Annexe 1. Détails des relevés par mètre pour l’ensemble des sondages et par zone

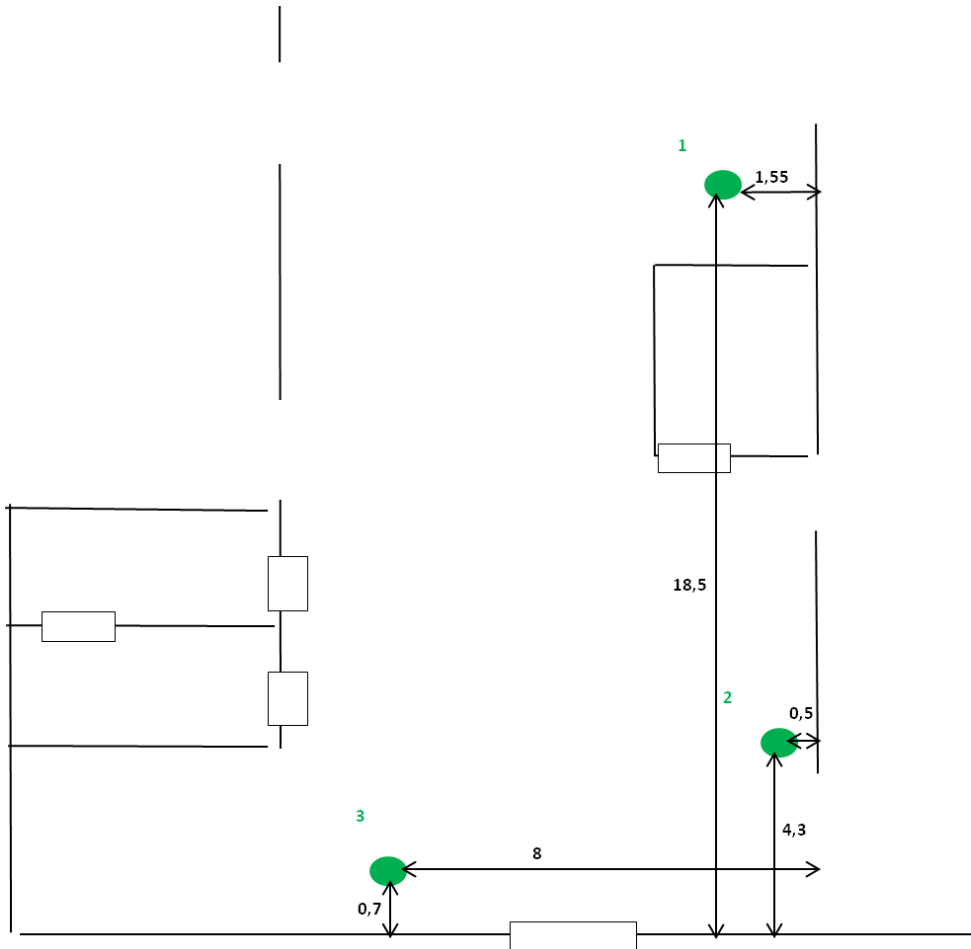
(2 pages)

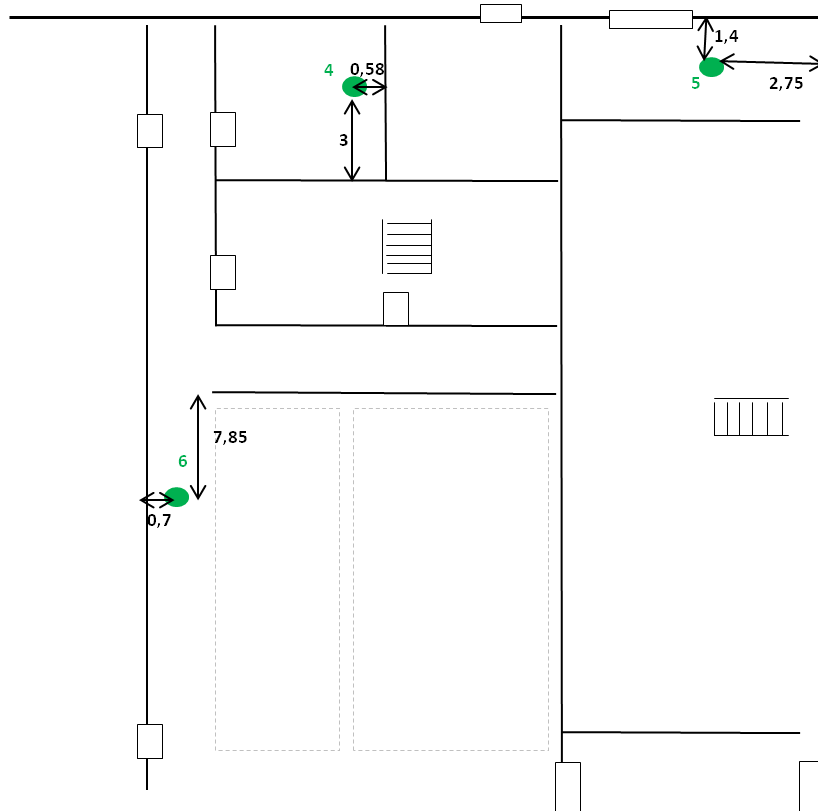


ZONE VESTIAIRE

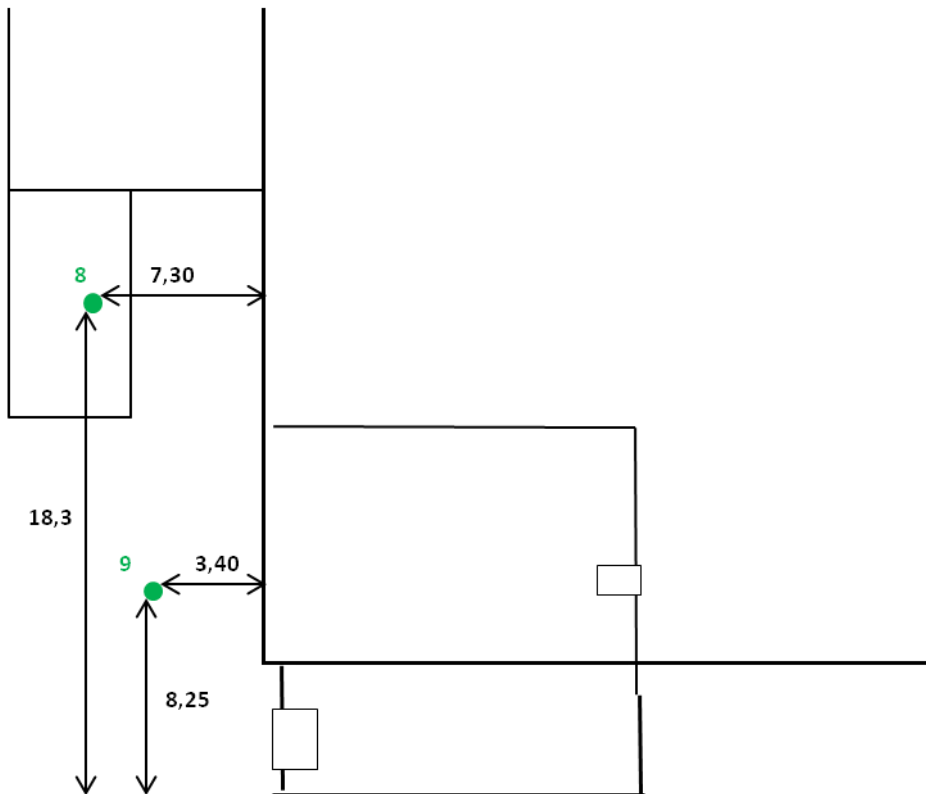


ZONE TRAITEMENT DE SURFACE





ZONE EXTERIEURE





Annexe 2. Fiches terrain – Mesures des gaz du sol

(12 pages)

LIMP 16 0034 Mécabrive

Secteur du vestiaire



Les terres de 0.22 à 0.29 m

Point de prélèvement 1V



La mesure en cours

Date : mardi 28 février 2017

Air ambiant : 0,0 ppm

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations / venue d'eau	PID
0 à 0.05	carrelage	RAS	
0.05 à 0.22	dalle béton	RAS	0
0.22 à 0.29	Gros graviers	RAS	0

Matériel installé :		Mesure PID à T= 1 min	Mesure PID à T= 7 min
Tube plein et bouchon :	de 0 à 0.12		
	Tubage PEHD piézair (Øint : 290 mm)		
	Tubage crépiné : de 0.12 à 0.29	0,5 ppm	0,2 ppm

LIMP 16 0034 Mécabrive

Secteur du vestiaire



Les terres de 0.42 à 1.13 m

Point de prélèvement 2V



La mesure en cours

Date : mardi 28 février 2017

Air ambiant : 0,0 ppm

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations / venue d'eau	PID
0 à 0.42	Dalle béton	RAS	
0.42 à 1,13	Limon marron légèrement humide	RAS	0

Matériel installé :		Mesure PID à T= 1 min	Mesure PID à T= 14 min
Bouchon de 0 à 0.06	Sub-slab (Øint : 160 mm) Chambre en position ouverte : de 0.06 à 0.6	0,0 ppm	0,0 ppm

LIMP 16 0034 Mécabrive

Secteur du vestiaire



Les terres de 0.6 à 1.2 m

Point de prélèvement 3V



La mesure en cours

Date : mardi 28 février 2017

Air ambiant : 0,0 ppm

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations / venue d'eau	PID
0 à 0.05	carrelage	RAS	
0.05 à 0.10	dalle béton	RAS	0
0.10 à 0.35	gaviers fins	RAS	0
0.35 à 0.60	dalle béton	RAS	0
0.60 à 1.20	limon	RAS	0

Matériel installé :		Mesure PID à T= 1 min	Mesure PID à T= 15 min
de 0 à 0.5	Tubage PEHD piézair (Øint : 290 mm)	0,7 ppm	0,0 ppm
Tube plein et bouchon :	Tubage crépiné : de 0.5 à 1.2		

LIMP 16 0034 Mécabrive

Secteur du traitement de surface



Point de prélèvement 1



L'environnement : état initial (vue proche et éloignée)

Date : mardi 28 février 2017

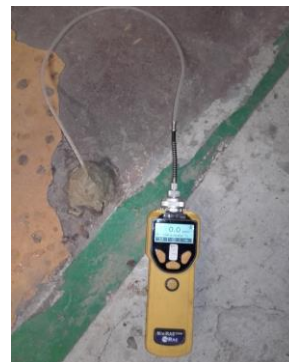
Air ambiant : 0,0 ppm

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations / venue d'eau	PID
0 à 0.12	dalle béton	RAS	
0.12 à 0.17	graviers	RAS	0
0.17 à 0.48	dalle béton	RAS	0
0.48 à 0,6	graviers ? Pas de remontées	RAS	0
0,6 à 1.1	limon marron	RAS	0

Matériel installé :		Tubage PEHD piézair (Øint : 290 mm)	Mesure PID à T= 1 min	Mesure PID à T= 13 min
Tube plein et bouchon :	de 0 à 0.5	Tubage crépiné : de 0.5 à 1.2	0,3 ppm	0,0 ppm



Les terres de 0.6 à 1.2 m



La mesure en cours

Secteur du traitement de surface

Point de prélèvement 2



L'environnement : état initial (vue proche et éloignée)

Date : mardi 28 février 2017

Air ambiant : 0,0 ppm

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations / venue d'eau	PID
0 à 1.2	dalle béton	RAS	0

Matériel installé :	Mesure PID à T= - min	Mesure PID à T= - min
-	-	-

LIMP 16 0034 Mécabrive

Secteur du traitement de surface

Point de prélèvement 3



L'environnement : état initial (vue proche et éloignée)

Date : mardi 28 février 2017

Air ambiant : 0,0 ppm

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations / venue d'eau	PID
0 à 0.12	dalle béton	RAS	
0.12 à 0.17	graviers	RAS	0
0.17 à 0.48	dalle béton	RAS	0
0.48 à 0,6	graviers ? Pas de remontées	RAS	0
0,6 à 1.2	limon marron	RAS	0

Matériel installé :		Tubage PEHD piézair (Øint : 290 mm)	Mesure PID à T= 1 min	Mesure PID à T= 15 min
Tube plein et bouchon :	de 0 à 0.5	Tubage crépiné : de 0.5 à 1.2	0,7 ppm	0,0 ppm



Les terres de 0.6 à 1.2 m



La mesure en cours

LIMP 16 0034 Mécabrive

Secteur du traitement de surface



Point de prélèvement 4 - Stockage poudre



L'environnement : état initial (vue proche et éloignée)

Date : mercredi 1 mars 2017

Air ambiant : 0,2 ppm

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations / venue d'eau	PID
0 à 1.2	dalle béton	RAS	0

Matériel installé :	Mesure PID à T= 1 min	Mesure PID à T= 11 min
-	5,0 ppm	5,1 ppm

Secteur du traitement de surface

Point de prélèvement 5 - Stockage titane



L'environnement : état initial (vue proche et éloignée)

Date : mercredi 1 mars 2017

Air ambiant : 0,0 ppm

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations / venue d'eau	PID
0 à 0.15	dalle béton	RAS	
0.15 à 0.2	cailloux/graviers	RAS	0
0.2 à 1.2	limon marron sec	RAS	0

Matériel installé :		Mesure PID à T= 1 min	Mesure PID à T= 7 min
Bouchon	de 0 à 0.06	0,5 ppm	0,2 ppm
	Chambre en position ouverte : de 0.06 à 0.6		



Les terres de 0.15 à 0.2 m



La mesure en cours

Secteur du traitement de surface

Point de prélèvement 6 - Allée



L'environnement : état initial (vue proche et éloignée)

Date : mercredi 1 mars 2017

Air ambiant : 0,0 ppm

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations / venue d'eau	PID
0 à 0.35	dalle béton	RAS	1,4
0.35 à 0.55	dalle béton	RAS	0
0.55 à 0.8	pas de remontées	RAS	0
0.8 à 1.2	limon marron	PAS	0

Matériel installé :		Mesure PID à T= 1 min	Mesure PID à T= 14 min
Tube plein et bouchon :	de 0 à 0.55	0,0 ppm	0,0 ppm
	Tubage PEHD piézair (Øint : 290 mm)		
	Tubage crépiné : de 0.55 à 1.2		



Le bouchon de ciment



La mesure en cours

Secteur du vestiaire



Point de prélèvement 7



L'environnement : état initial (vue proche et éloignée)

Date : mercredi 1 mars 2017

Air ambiant : 0,0 ppm

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations / venue d'eau	PID
0 à 0.2	dalle béton	RAS	
0.2 à 0.6	dalle ? Cailloux blancs, peu de remontées	RAS	0
0.6 à 1.20	limon marron	RAS	0

Matériel installé :		Mesure PID à T= 1 min	Mesure PID à T= 14 min
Tube plein et bouchon :	de 0 à 0.6	0,8 ppm	0,0 ppm
	Tubage crépiné : de 0.6 à 1.2		



Les terres de 0.6 à 1.2 m



La mesure en cours

Secteur extérieur

Point de prélèvement 8



L'environnement : état initial (vue proche et éloignée)

Date : mercredi 1 mars 2017

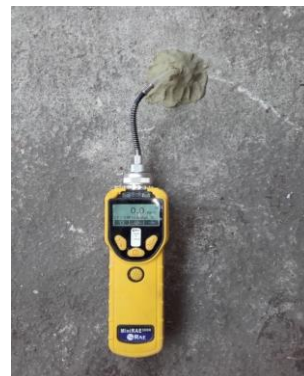
Air ambiant : 0,0 ppm

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations / venue d'eau	PID
0 à 0.18	dalle béton	RAS	
0.18 à 0.23	quelques graviers	RAS	0
0.23 à 0.55	limon marron sec	RAS	0
0.55 à 1.20	limon rougeâtre, légèrement humide	RAS	0

Matériel installé :		Sub-slab (Øint : 160 mm)	Mesure PID à T= 1 min	Mesure PID à T= 15 min
Bouchon	de 0 à 0.06	Chambre en position ouverte : de 0.06 à 0.6	0,0 ppm	0,0 ppm



Les terres de 0.55 à 1.2 m



La mesure en cours

Secteur extérieur



Point de prélèvement 9



L'environnement : état initial (vue proche et éloignée)

Date : mercredi 1 mars 2017

Air ambiant : 0,0 ppm

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations / venue d'eau	PID
0 à 0.05	enrobé	RAS	
0.05 à 0.50	remblais : limon marron, brique rouge, cailloux	RAS	0
0.50 à 1.20	limon rougeâtre, légèrement humide	RAS	0

Matériel installé :	Sub-slab (Øint : 160 mm)	Mesure PID à T= 1 min	Mesure PID à T= 15 min
Bouchon :	de 0 à 0.06	Chambre en position ouverte : de 0.06 à 0.6	0,0 ppm



Les terres de 0.5 à 1.2 m



La mesure en cours



Annexe 3. Reportage photographique

(1 page)

LIMP 16 0034 Mécabrive

Le matériaux remontés au cours des forages



grave ciment



graves et petits cailloux



limon marron

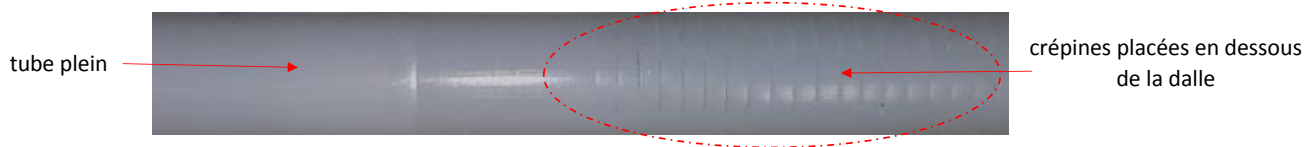


limon marron humide

Présentation d'un Sub-Slab



Présentation d'un piézair équipé d'un tubage PEHD plein et crépiné



La fermeture de la tête d'un point de prélèvement avant cimentation



La tête de l'ouvrage ouverte



Le bouchon de tête



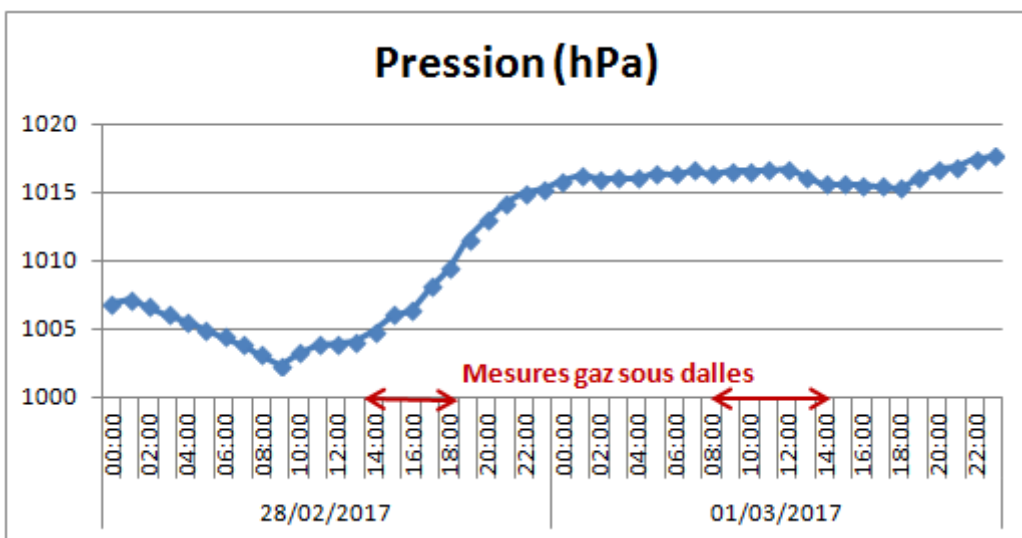
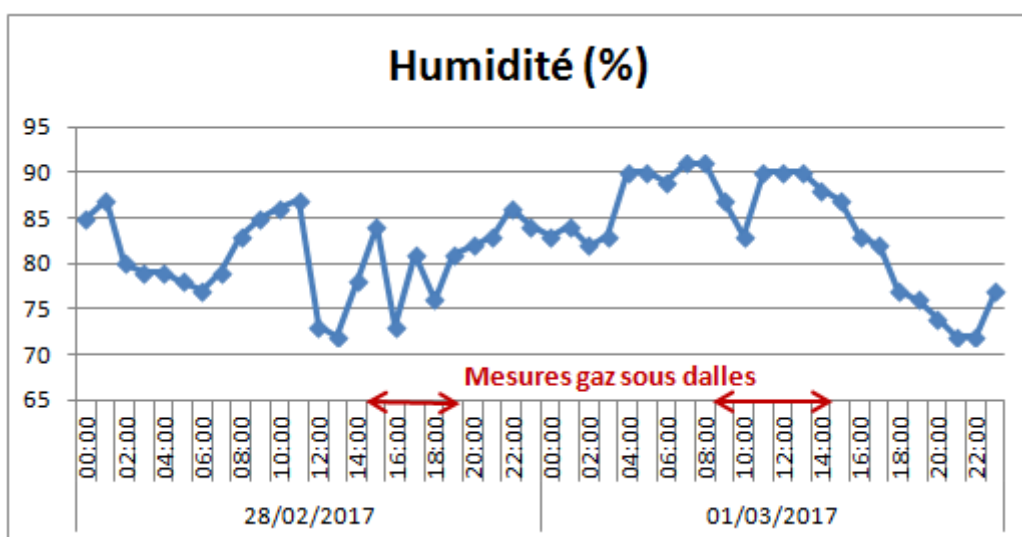
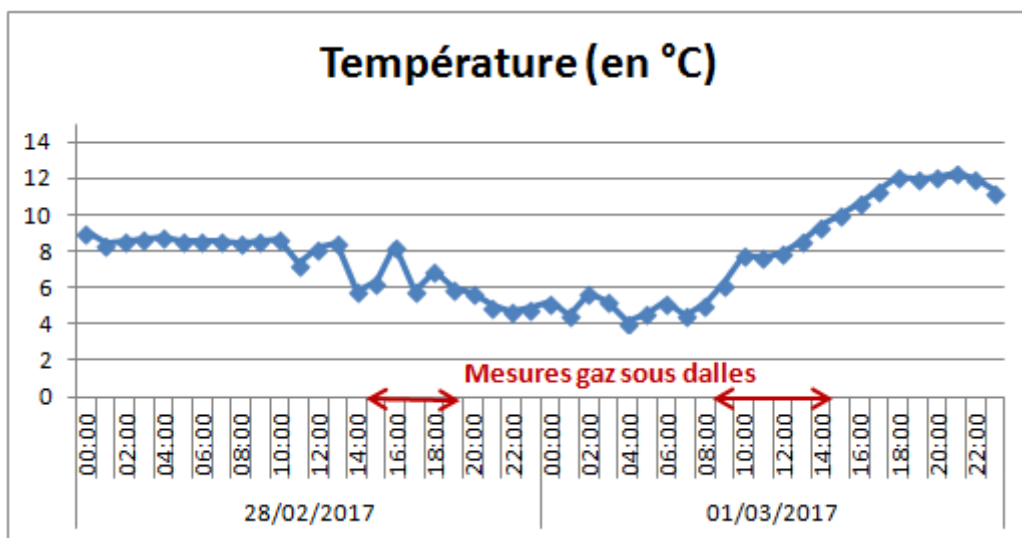
La tête de l'ouvrage avec son bouchon avant cimentation



**Annexe 4. Données météorologiques du 28 février et
1^{er} mars 2017 à Brive-la-Gaillarde (19)
(Source : « Météo ciel »)
(1 page)**



Données météorologiques fournies par les bases publiques du 28 février et 1^{er} mars 2017 à la station de « Brive-Laroche Aéroport » Brive-la-Gaillarde (19)





Annexe 5. Codification des prestations selon la norme NFX31-620

(1 page)



**Norme NF X31-620 - Prestations de services relatives aux sites et sols pollués
Codification des prestations :**

**Domaine A : Études, assistance et Contrôles
Domaine B : Ingénierie des Travaux de Réhabilitation**

Code	Prestation	Prestation(s) Antea Group	Code	Prestation	Prestation(s) Antea Group
DOMAINE A					
Offres globales prestations			Évaluation des impacts sur les enjeux à protéger		
AMO	Assistance à maîtrise ouvrage (AMO)		A300	Analyses des enjeux sur les ressources en eaux	
LEVE	Levée de doute pour savoir si un site relève ou non de la méthodologie nationale des sites pollués		A310	Analyses des enjeux sur les ressources environnementales	
Eval	Évaluation (ou audit) environnementale des sols et des eaux souterraines lors d’une vente/acquisition d’un site		A320	Analyses des enjeux sanitaires	
CPIS	Conception de programmes d’investigations ou de surveillance – Réalisation du programme – Interprétation des résultats – Élaboration de schémas conceptuels, de modèles de fonctionnement et de bilans quadriennaux		A330	Identification des différentes options de gestion possibles et élaboration d’un bilan coût / avantage	
PG	Plan de Gestion dans le cadre d’un projet de réhabilitation ou d’aménagement d’un site		Autres compétences		
IEM	Interprétation de l’État des Milieux		A400	Dossiers de restriction d’usage, de servitudes	
CONT	Contrôles : • de la mise en œuvre du programme d’investigation ou de surveillance • de la mise en œuvre des mesures de gestion		DOMAINE B		
XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués		Prestations élémentaires		
ATTES	Attestation à joindre aux demandes de permis de construire (PC) ou d’aménager dans les secteurs d’information sur les sols (SIS) et au second changement d’usage (Loi ALUR)		B001	AMO - Assistance à maîtrise d’ouvrage dans la phase des travaux	
Diagnostic de l’état des milieux			B100	Études de conception	
A100	Visite de site		B110	Études de faisabilité technique et financière	
A110	Études historiques, documentaires et mémorielles		B111	Essais de laboratoire	
A120	Étude de vulnérabilité des milieux		B112	Essais pilote	
A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols		B120	AP - Études d’avant-projet	
A210	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines		B130	PRO - Études de projet	
A220	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments		B200	Établissement des dossiers administratifs	
A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol	X	B300	Maitrise d’œuvre en phase Travaux	
A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l’air ambiant et des poussières atmosphériques		B310	ACT - Assistance aux Contrats de Travaux	
A250	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires		B320	DET - Direction de l’exécution des travaux	
A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées		B330	AOR - Assistance aux opérations de réception	



Fiche signalétique

Rapport

Titre : Site MECABRIVE de Brive-la-Gaillarde (19) - Diagnostic des sources d’impact en COHV

Numéro et indice de version : A88231/A

Date d'envoi : Mars 2017

Nombre d'annexes dans le texte : 5

Nombre de pages : 16

Nombre d'annexes en volume séparé : 0

Diffusion (nombre et destinataires) :

1 ex. Client + 1 PDF

1 ex. Agence

1 ex. Auteur

Client

Coordonnées complètes : **MECABRIVE Industries - Groupe Figeac Aéronautique**

1, impasse Langevin – BP 366
19108 BRIVE-LA-GAILLARDE Cedex
Téléphone : 05.55.92.75.16

Nom et fonction des interlocuteurs : M. Jean-Luc SOUHAUT, Responsable qualité

Antea Group

Unité réalisatrice : Direction Régionale Grand Ouest (GRO) – Implantation de Bordeaux

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

Interlocuteur commercial : Virginie REYNAUD
Responsable de projet : Sarah CAZAU-BEYRET
Secrétariat : Edwige LAFITTE

Qualité

Rédacteur	Contrôleur	Superviseur
Nom : Julie LEDOYEN	Nom : Sarah CAZAU-BEYRET	Nom : Vincent GAROT
Signature :	Signature :	Signature :

Date : Mars 2017 - Version A

N° du projet : LIMP160034

Références et date de la commande : Commande CF1701297 du 25/01/2017

Mots clés : GAZ-DU-SOL, COHV, SOURCE-DE-POLLUTION, DIAGNOSTIC, SURVEILLANCE.