

**DIAGNOSTIC POLLUTION
ET ESR
D'UNE PARCELLE À AMÉNAGER
À BOURGES (CHER)**

A 17257/B

1/9/99

Étude réalisée
par ANTEA pour
SOCINFO

Auteur : A. FERRAND

Août 1999

Rapport définitif



Direction Midi-Atlantique - Agence Orléans : 3, avenue Claude Guillemin
B.P. 6119 45061 ORLÉANS CEDEX 2
Tél. 02.38.64.37.37 - Fax 02.38.64.35.78
Société d'ingénierie et de conseil, SA au capital 80 000 000 F - SIRET 393 206 735 - Code NAF 742C

GROUPE ARCADIS
GROUPE BRGM
Internet HTTP : //ANTEAWEB.BRGM.FR/ANTEA.HTM

Annexe 1 : Plan d'échantillonnage (Planche hors texte)
 Synthèse des mesures du 24/06/1999 et du 22/07/1999
 Annexe 2 : Description lithologique des sondages, identification des échantillons
 Annexe 3 : Bordereaux d'analyses "sol"
 Annexe 4 : Bordereaux d'analyses "eaux"
 Annexe 5 : Bordereaux d'analyses (analyses complémentaires)
 Annexe 6 : Bordereaux d'analyses (lixiviation)
 Annexe 7 : Extrait de la carte géologique au 1/50000, feuille Bourges et profil géologique au droit du site de Pré-Doulet
 Annexe 8 : ESR, feuille de notation

Liste des annexes

1. Contexte et objectifs 2

2. Travaux effectués..... 3

 2.1. Echantillonnage..... 3

 2.2. Analyses 3

3. Résultats..... 5

 3.1. Lithologie..... 5

 3.2. Dosage des hydrocarbures totaux en sol..... 5

 3.3. Dosage des hydrocarbures totaux dans les eaux 6

 3.4. Test de lixiviation..... 7

 3.5. Autres analyses 7

4. Evaluation Simplifiée des Risques..... 8

 4.1. Modèle conceptuel 8

 4.2. Notation..... 8

 4.2.1. Grilles de notation..... 8

 4.2.2. Résultats de l'E.S.R. : classement du site 10

5. Conclusions, recommandations 11

Sommaire

1. Contexte et objectifs

Suite à la mise en évidence d'une pollution par hydrocarbures sur une parcelle à aménager à BOURGES (voir rapport ANTEA A 16268/A), la Ville de BOURGES a décidé de faire procéder à des investigations complémentaires et à une ESR de façon à déterminer les mesures à prendre.

Cette prestation, objet de notre offre ORLA990237 nous a été commandée par SOCINFO le 16/06/1999.

Le présent rapport rend compte des investigations réalisées et de leurs résultats.

- dosage des hydrocarbures totaux sur l'ensemble des échantillons d'eau prélevés sauf DP.9 (DP.1 à DP.8, puits.1 et puits.2),
 - dosage des hydrocarbures totaux sur l'ensemble des échantillons de sol prélevés (DP.1 à DP.9, puits.1 et puits.2),
- Les analyses suivantes ont été effectuées :

2.2. Analyses

Le plan d'échantillonnage est donné à l'Annexe 1.

Après une rapide description et la recherche visuelle et olfactive de traces éventuelles de pollution, les échantillons prélevés ont été conditionnés puis maintenus au frais avant leur envoi au laboratoire pour analyses.

Ces travaux ont eu lieu le 24 juin 1999.

- la mise en place de deux puits de 3 m de profondeur (puits.1 et puits.2).
 - un échantillon d'eau, prélevé en fond de fouille,
 - un échantillon de sol, généralement prélevé entre les remblais de surface et les graves calcaires sous-jacentes,
 - la description de ces sondages et le prélèvement, dans chacun d'entre eux de deux échantillons :
 - la réalisation de neuf sondages à la pelle mécanique (DP.1 à DP.9),
- Les travaux effectués ont consisté dans :

2.1. Echantillonnage

2. Travaux effectués

- test de lixiviation selon NF X 31-210 et dosage des hydrocarbures totaux dans les trois lixiats sur l'échantillon puits.2.

Toutes ces analyses ont été effectuées dans les laboratoires du BRGM, disposant de l'agrément du Ministère de l'Environnement et accrédités COFRAC.

Elles ont été complétées par :

- la réalisation, par chromatographie en phase gazeuse avec détecteur à ionisation de flamme, d'une analyse qualitative d'identification des hydrocarbures sur l'échantillon de sol puits.2,

- le dosage de l'azote kjeldahl sur les eaux prélevées dans les puits n° 1 et 2.

En outre, à la demande de la DRIRE, une quantification des composés volatils décelés dans l'échantillon de sol puits.2 a également été effectuée.

3. Résultats

3.1. Lithologie

2. Les coupes lithologiques levées dans les sondages sont données à l'Annexe

Elles confirment la succession lithologique déjà observée, à savoir :

- remblais de la surface à environ 1 m de profondeur,
- argile plastique, parfois avec niveaux de tourbe (épaisseur de l'ordre du mètre),
- graves calcaires à la base, généralement saturées en eau.

3.2. Dosage des hydrocarbures totaux en sol

Les résultats complets sont donnés à l'Annexe 3 et repris dans le tableau 1 ci-dessous :

Référence échantillon	Teneur en hydrocarbures totaux (en mg/kg)
DP.1	16
DP.2	52
DP.3	91
DP.4	23
DP.5	32
DP.6	< 5
DP.7	52
DP.8	< 5
DP.9	150000
puits.1	26
puits.2	5070

Si l'on compare ces teneurs aux valeurs de constat d'impact relatives aux eaux souterraines (soit 0,05 mg/l pour un usage non sensible et 0,01 mg/l pour un usage sensible), on se rend compte que ces valeurs sont dépassées sur l'ensemble des points testés, témoignant de l'impact des sources de pollution situées dans les sols.

VDSS⁽¹⁾ : valeur de définition source-sol
VCI⁽²⁾ : valeur de constat d'impact

Référence échantillon	Teneur en hydrocarbures totaux (en mg/l)
DP.1	0.86
DP.2	0.14
DP.3	2.61
DP.4	0.65
DP.5	0.44
DP.6	0.44
DP.7	0.84
DP.8	1.24
puits.1	0.10
puits.2	21.1

ci-dessous :

Les résultats complets sont donnés à l'Annexe 4 et repris dans le tableau 2

3.3. Dosage des hydrocarbures totaux dans les eaux

On en retiendra que seuls deux échantillons présentent des teneurs supérieures au seuil I hollandais. Il s'agit des échantillons puits.2 (argile plastique et tourbe) et DP.9 (remblai imprégné d'huile de vidange).

- seuil hollandais A = 50 mg/kg,
- seuil hollandais I = 5 000 mg/kg,
- VDSS⁽¹⁾ = (A+I)/2 = 2525 mg/kg
- VCI⁽²⁾ = 5 000 mg/kg.

Ils ont été interprétés à la lumière des valeurs-guides fournies dans l'ouvrage du Ministère de l'Environnement intitulé "Gestion des sites (potentiellement) pollués" (version 1, juin 1997), à savoir :

3.4. Test de lixiviation

Un test de lixiviation selon la norme NFX 31-210 a été effectué sur l'échantillon puits.2.

Les résultats, donnés à l'Annexe 5, montrent que la quantité d'hydrocarbures lixiviables s'élève à 76,5 mg/kg.

3.5. Autres analyses

L'analyse d'identification des hydrocarbures réalisée sur l'échantillon de sol puits.2 a montré (voir Annexe 5):

- la présence de plusieurs composés volatils (1,1-dichloroéthane, 1,1,1-trichloroéthane et cis 1,2-dichloroéthylène),

- un profil par CPG/FID différent de ceux obtenus avec de l'essence, du kérosène ou du fuel.

La quantification de ces composés a donné les résultats suivants :

- 1,1-dichloroéthane : 340 µg/kg
- 1,1,1-trichloroéthane : 1100 µg/kg
- cis 1,2-dichloroéthylène : 300 µg/kg.

Pour les dosage de l'azote kjeldahl , les résultats sont les suivants :

- puits.1 : 7,7 mg/l
- puits.2 : 81,1 mg/l

Ces teneurs sont largement supérieures aux valeurs de constat d'impact données dans le guide du Ministère de l'Environnement, à savoir 1 mg/l pour un usage non sensible et 0,5 mg/l pour un usage sensible.

4. Evaluation Simplifiée des Risques

4.1. Modèle conceptuel

Le modèle conceptuel établi à partir des données recueillies (coupes lithologiques, résultats d'analyse) prend en compte :

- l'existence d'un sol pollué par des hydrocarbures (= source secondaire de pollution),
- la présence d'une nappe d'eau souterraine (nappe des alluvions de l'Auron) en position de drainage par rapport à la nappe des calcaires du Jurassique supérieur et en liaison avec les eaux superficielles (Auron) et pouvant être utilisée pour l'alimentation en eau potable des populations (Marmagne, Mehun-sur-Yèvre),
- l'existence d'un impact constaté sur les eaux souterraines.

L'azote kjeldahl, bien que présent à de fortes concentrations n'a pas été retenu dans la notation du site car, dans la liste des produits potentiellement dangereux fournie avec le guide du Ministère de l'Environnement, sa note de danger est de zéro.

4.2. Notation

4.2.1. Grilles de notation

Les notations sont réparties en 4 rubriques :

1. Potentiel danger de la source

- 1.1. Potentiel danger des substances présentes
- 1.2. Quantité estimée des produits

2. Potentiel de mobilisation et de transfert des substances polluantes

- 2.1. Potentiel de mobilisation
- 2.2. Potentiel de transfert de la source vers le milieu
- 2.3. Potentiel de transfert dans le milieu vers la cible

3. Cible

- 3.1. Captages AEP
- 3.2. Usage non AEP

4. Impact constaté

Neuf notes de synthèses sont proposées en théorie. Huit d'entre elles sont classées par milieu et par usage, la dernière étant classée en fonction du risque d'incendie/explosion. En gras est indiquée la rubrique servant à noter la source détectée.

1. Eaux souterraines	1.1. Utilisation pour l'alimentation en eau potable	1.2. Usages autres que l'alimentation en eau potable	1.3. Ressource future selon SAGE
2. Eaux superficielles	2.1. Utilisation pour l'alimentation en eau potable	2.2. Usages autres que l'alimentation en eau potable	2.3. Ressource future selon SAGE
			3. Sols/contact direct
			4. Air
			5. Incendie/Explosion

4.2.2. Résultats de l'E.S.R. : classement du site

Le tableau de notation de la source "sol pollué, source secondaire de pollution" est donné à l'annexe 7 et les notes de synthèse sont présentées dans le tableau suivant et comparées aux notes de référence pour la désignation des classes.

Rubrique	Note	Classe	Notes des limites inférieure/supérieure de la classe
1. Eaux souterraines 1.1. Utilisation pour l'alimentation en eau potable	51,5 +/- 17	2	27/55
1.2. Usages autres que l'alimentation en eau potable	sans objet		
1.3. Ressource future selon SAGE	sans objet		
2. Eaux superficielles 2.1. Utilisation pour l'alimentation en eau potable	sans objet		
2.2. Usages autres que l'alimentation en eau potable	40,5 +/- 13	2	39/59
2.3. Ressource future selon SAGE	sans objet		
3. Sols/contact direct	sans objet		
4. Air	sans objet		
5. Incendie/Explosion	sans objet		

A cause de l'exposition d'une nappe à usage d'alimentation en eau potable (la nappe des alluvions de l'Auron), le site est donc rangé en classe 2.

Une mesure d'évacuation des terres polluées (donc de la source de pollution) permettrait de déclasser le site et de le rendre banalisable.

L'Evaluation Simplifiée des Risques mise en œuvre amène à ranger le site en classe 2 (site à surveiller), en raison de la présence d'un sol pollué par des hydrocarbures en contact avec la nappe alluviale pouvant être utilisée, plusieurs kilomètres à l'aval, pour l'alimentation en eau potable.

5. Conclusions, recommandations

ANNEXES

Annexe 1

Plan d'échantillonnage (Planche hors texte)
Synthèse des mesures du 24/06/2009 et du 22/07/1999

Description lithologique des sondages, identification des échantillons

Annexe 2

DP 1

0 - 100 cm : remblais divers graveleux noirs (débris de porcelaine, tessons de verre, briques...)
100 - 120 cm : mâcheteres et scories de chaudière
120 - 200 cm : argile plastique brune à grisâtre → (échantillon)
200 - 230 cm : grave calcaire.

Niveau de l'eau : 2,2 m

DP 2

0 - 90 cm : remblais divers graveleux noirs (débris de porcelaine, tessons de verre, briques...)
90 - 170 cm : argile plastique brune à grisâtre → (échantillon)
170 - 240 cm : grave calcaire.

Niveau de l'eau : 2 m

DP 3

0 - 40 cm : remblai calcaire de roulement et bitume
40 - 120 cm : remblais divers graveleux noirs (tessons de verre, briques...)
120 - 180 cm : argile plastique noire
180 - 210 cm : tourbe vaseuse noirâtre } (échantillon)
210 - 260 cm : grave calcaire.

Niveau de l'eau : 2,1 m

DP 4

0 - 20 cm : remblai calcaire de roulement
20 - 140 cm : remblais divers graveleux noirs (tessons de verre, briques...)
140 - 190 cm : argile plastique noire
190 - 240 cm : tourbe vaseuse noirâtre } (échantillon)
240 - 270 cm : grave calcaire.

Niveau de l'eau : 2,4 m

DP 5

- 0 - 10 cm : remblai calcaire de roulement
- 10 - 15 cm : mâcheters et scories
- 15 - 130 cm : remblais divers graveleux noirs (tessons de verre, briques...)
- 130 - 180 cm : argile plastique grisâtre à noire
- 180 - 270 cm : tourbe vaseuse noire
- 270 - 300 cm : grave calcaire.

Niveau de l'eau : 2,4 m

DP 6

- 0 - 50 cm : terre végétale sableuse (remblai)
- 50 - 70 cm : mâcheters et scories noirs
- 70 - 140 cm : remblais argilleux brun à ocres (tessons de verre)
- 140 - 200 cm : argile plastique grisâtre
- 200 - 270 cm : grave calcaire.

Niveau de l'eau : 2,4 m

DP 7 (intérieur de bâtiment)

- 0 - 20 cm : dalle béton
- 20 - 100 cm : remblais divers (démolition, briques...)
- 100 - 200 cm : argile plastique grisâtre à bleuté
- 200 - 260 cm : tourbe vaseuse noire
- 260 - 300 cm : grave calcaire.

Niveau de l'eau : 2,6 m

DP 8

- 0 - 90 cm : remblai calcaire de roulement
- 40 - 150 cm : remblais divers (tessons de verre, briques...)
- 150 - 200 cm : argile plastique grisâtre à bleuté
- 200 - 280 cm : tourbe vaseuse noirâtre à coquille de gastéropodes } (échantillon)
- 280 - 320 cm : grave calcaire.

Niveau de l'eau : 2,7 m

DP 9 (GAUMET)

0 - 20 cm : remblai de terre végétale et cailloutis calcaire
20 - 140 cm : remblais divers graveleux (essentiellement mâchers et briques)
140 - 180 cm : argile plastique grise à bleuté
180 - 200 cm : argile plastique brunâtre

sondage sec
échantillonnage du remblai à forte odeur d'hydrocarbures et imprégnations d'huile de vidange liquide

Puits n° 1

0 - 90 cm : remblais divers graveleux (démolition, briques...)
90 - 120 cm : mâchers et scorées
120 - 160 cm : argile plastique grisâtre à brune → (échantillon)
160 - 300 cm : grave calcaire.

Niveau de l'eau : 2,4 m

Puits n° 2

0 - 120 cm : remblais divers graveleux et huileux noirs (démolition, mâchers, briques...)
120 - 180 cm : argile plastique grisâtre
180 - 260 cm : tourbe vaseuse noirâtre, sabieuse par endroits à gros débris végétaux
260 - 300 cm : grave calcaire.

Niveau de l'eau : 2,6 m

filets d'eau huileuse à la base des remblais sur les argiles
très forte odeur d'hydrocarbures, surface de l'eau avec irisations
échantillon argile + tourbe : sol et lixiviation

Annexe 3

Bordereaux d'analyses "sol"

Chef du département: **AM.FOULLAC**
 Correspondant Qualité: **F.AUGUSTIN**
 Coordination des analyses: **Ph.DEGRANGES**

Responsables unités:
 -Chimie minérale: **D.MARTINEAU**
 -Chimie eaux et organique: **R.JEANNOT**

RAPPORT D'ANALYSES

FERRAND	Demandeur
ANTEA/CEN	
SOCINFO	Provenance des échantillons
SOL	Nature des prélèvements
F2275A	N° ANA
99601788	N° de demande
ORLP990237	N° d'affaire
ORL99238 / 15051	N° de compte

BRGM Laboratoire Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques

Responsable **J-PH. GHESTEM**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17
 Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : **06-JUL-99**

Visa **Ph.Dégranges**



-> > ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.
 La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

BRGM - Analyse

3, avenue Claude Guillemin - B.P. 6009 - 45060 Orléans cedex 2, France
 Téléphone : (33) 02 38 64 30 17 - Télécopieur : (33) 02 38 64 39 25 - Télex : BRGM 780258 F

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques

Le mode opératoire	TRAIT LABO E	Total labo E
est utilisé pour doser :		

Hydrocarbures totaux

Commentaire du laboratoire : Résultats exprimés en mg/kg de matière sèche

Tout échantillon liquide ou concernant des études d'environnement est détruit un mois après la délivrance des résultats sauf demande contraire du client.

RESULTATS : Les limites de dosabilité sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés. Une valeur égale à la limite supérieure de dosabilité doit être considérée comme supérieure ou égale à cette limite. Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative, les éléments traces avec 10%, pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : Elles peuvent être différentes selon les éléments :

g/l, mg/l, µg/l (1 µg/l = 0.001 mg/l), ng/l (1 ng/l = 0.001 µg/l)

% (pourcentage massique)

mg/kg (1 mg/kg = 0.0001%), µg/kg (1 µg/kg = 0.001 mg/kg).

µg = microgramme, ng = nanogramme

Handwritten signature

Unité	LDI	LDS	Hydrocarbures totaux
mg/Kg	5.	200000	
Identifiator			
Labo			
Client			
1	16.		DP.1
2	52.		DP.2
3	91.		DP.3
4	23.		DP.4
5	32.		DP.5
6	< 5.		DP.6
7	52.		DP.7
8	< 5.		DP.8
9	150000.		DP.9
10	26.		PuitsN°1
11	5070.		PuitsN°2

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

LDS : Limite Supérieure de dosabilité

Annexe 4

Bordereaux d'analyses "eau"

Chef du département: **AM.FOULLAC**
 Correspondant Qualité: **F.AUGUSTIN**
 Coordination des analyses: **Ph.DEGRANGES**

Responsables unités:
 -Chimie minérale: **D.MARTINEAU**
 -Chimie eaux et organique: **R.JEANNOT**

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	FERRAND
Provenance des échantillons	SOCINFO
Nature des prélèvements	EAU
N° ANA	F2275B
N° de demande	99601789
N° d'affaire	ORLP990237
N° de compte	ORL99238 / 15051

Laboratoire Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques
Responsable **J-PH. GHESTEM**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17
 Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : **07-JUL-99**

Visa **Ph.Dégranges**



->-> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.
 L'accréditation de la section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.
 La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

BRGM - Analyse

3, avenue Claude Guillemin - B.P. 6009 - 45060 Orléans cedex 2, France
 Téléphone : (33) 02 38 64 30 17 - Télécopieur : (33) 02 38 64 39 25 - Télax : BRGM 780258 F

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques

* : éléments analysés hors accréditation.

Le mode opératoire NFT 90.114

est utilisé pour doser :

Hydrocarbures totaux

Tout échantillon liquide ou concernant des études d'environnement est détruit un mois après la délivrance des résultats sauf demande contraire du client.

RESULTATS : Les limites de dosabilité sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés. Une valeur égale à la limite supérieure de dosabilité doit être considérée comme supérieure ou égale à cette limite. Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative, les éléments traces avec 10%, pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : Elles peuvent être différentes selon les éléments :

g/l, mg/l, µg/l (1µg/l=0.001mg/l), ng/l (1ng/l=0.001µg/l)

%(pourcentage massique)

mg/kg (1mg/kg=0.001%), µg/kg (1µg/kg=0.001mg/kg).

µg=microgramme, ng=nanogramme

Annexe 5

Bordereaux d'analyses (analyses complémentaires)

Chef du département: AM.FOULLAC
 Correspondant Qualité: F.AUGUSTIN
 Coordination des analyses: Ph.DEGRANGES
 Responsables unités:
 -Chimie minérale: D.MARTINEAU
 -Chimie eaux et organique: R.JEANNOT

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	CHIGOT
Provenance des échantillons	SOCINF0
Nature des prélèvements	EAU
N° ANA	F2275E
N° de demande	99602068
N° d'affaire	ORLP990237
N° de compte	ORL99281 / 15210

Laboratoire Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques

Responsable J.-P.H. GHESTEM

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17
 Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : 28-JUL-99

Visa Ph.Dégranges



> < ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.
 L'accréditation de la section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.
 La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

BRGM - Analyse

3, avenue Claude Guillemin - B.P. 6009 - 45060 Orléans cedex 2, France
 Téléphone : (33) 02 38 64 30 17 - Télécopieur : (33) 02 38 64 39 25 - Télax : BRGM 780258 F

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques * : éléments analysés hors accréditation.

Le mode opératoire NF EN 25663

est utilisé pour doser :

Azote Kjeldhal

Commentaire du laboratoire : NKJ exprimé en mg/l de N.

Tout échantillon liquide ou concernant des études d'environnement est détruit un mois après la délivrance des résultats sauf demande contraire du client.
RESULTS : Les limites de dosabilité sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés. Une valeur égale à la limite supérieure de dosabilité doit être considérée comme supérieure ou égale à cette limite. Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative, les éléments traces avec 10%, pour des valeurs en milieu de gamme.
UNITES : Elles peuvent être différentes selon les éléments :
 g/l, mg/l, µg/l (1µg/l=0.001mg/l), ng/l (1ng/l=0.001µg/l)
 %(pourcentage massique)
 mg/kg (1mg/kg=0.001%), µg/kg (1µg/kg=0.001mg/kg).
 µg=microgramme, ng=nanogramme

Unité	Azote Kjeldhal		
LDI	0.5		
LDS	10000		
Identification	Client		
Labo			
	1	FFDM.PuitsN°1	7.7
	2	FFDM.PuitsN°2	81.1

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

LDS : Limite Supérieure de dosabilité

RAPPORT D'ANALYSES

Chef du département: **AM.FOUILLAC**
 Correspondant Qualité: **F.AUGUSTIN**
 Coordination des analyses: **Ph.DEGRANGES**
 Responsables unités: **D.MARTINEAU**
 -Chimie minérale: **D.MARTINEAU**
 -Chimie eaux et organique: **R.JEANNOT**

FERRAND	Demandeur
ANTEA/CEN	Provenance des échantillons
SOCINFO	Nature des prélèvements
SOL	N° ANA
F2275D	N° de demande
99601988	N° d'affaire
ORLP990237	N° de compte
15210	

Laboratoire **LAMALRIC**
 Responsable **LAMALRIC**
 Analyse chimique des micropolluants organiques

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17
 Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : **22-JUL-99**

Visa **Ph.Dégranges**



-> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.
 La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

BRGM ANALYSE

DE99601988

ETUDE F2275D

Echantillons analysés : 1

RESULTATS D'ANALYSE PAR CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE

AVEC DETECTEUR A IONISATION DE FLAMME (GC/FID)

Description des échantillons :

1 Puits No 2

METHODE

1. Fraction volatile (selon EPA 8240)

-Introduction de la phase volatile selon la technique d'espace de tête dynamique.
-Séparation des composés de cette phase par C.P.G avec colonne capillaire à phase peu polaire.
-Identification des hydrocarbures par spectrométrie de masse (ITD). Comparaison du profil chromatographique avec des essences (Supercarburant, Essence sans plomb).

2. Fraction semi-volatile

-Extraction liquide/liquide (cas des eaux) ou extraction SOXHLET (cas des solides) des composés organiques par le dichlorométhane.
-Séparation des composés par C.P.G avec colonne capillaire à phase peu polaire.
-Identification des fractions hydrocarbonées organiques par CPG/FID : Comparaison du profil chromatographique avec différents mélanges d'hydrocarbures (Fuel, Kérosène, ...).

Le profil chromatographique est disponible au laboratoire et peut être consulté.

BRGM ANALYSE

Page n° 3

22 juillet 1999

Etude : R2275D

Résultats

Deux démarches analytiques ont été réalisées pour la caractérisation des hydrocarbures dans l'échantillon Puits n°2 :

- identification de la fraction volatile par espace de tête dynamique et chromatographie en phase gazeuse avec détection par spectrométrie de masse
- caractérisation du profil hydrocarboné par chromatographie gazeuse couplée à la détection par ionisation de flamme (CPG/FID).

La fraction volatile de l'échantillon contient le 1,1-dichloroéthane, le 1,1,1-trichloroéthane et le cis 1,2-dichloroéthène.

L'analyse par CPG/FID ne met pas en évidence un profil caractéristique de type essence, kérosène ou fuel. L'échantillon présente une enveloppe non résolue d'hydrocarbures paraffiniques composés de 14 à 36 atomes de carbone.

RAPPORT D'ANALYSES

Chef du département: AM.FOUILLAC
 Correspondant Qualité: F.AUGUSTIN
 Coordination des analyses: Ph.DEGRANGES
 Responsables unités:
 -Chimie minérale: D.MARTINEAU
 -Chimie eaux et organique: R.JEANNOT

Demandeur	FERRAND
Provenance des échantillons	SOCINFO
Nature des prélèvements	SOL
N° ANA	F2275F
N° de demande	99602322
N° d'affaire	ORLP990237
N° de compte	15360

Laboratoire Analyse chimique des micropolluants organiques
 Responsable LAMALRIC

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17
 Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : 24-AOU-99

F. Augustin
 Philippe DEGRANGES
 Coordonnateur des analyses
 Département Analyse
 et Caractérisation Minérale

-> > ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.
 La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : Analyse chimique des micropolluants organiques

Le mode opératoire	MO132	Espace de tête dynamique et CPG/SM selon EPA 8240.
est utilisé pour doser :	1,1-Dichloroéthane	1,2-c-Dichloroéthylène
		1,1,1-Trichloroéthane

Commentaire du laboratoire : Résultats en µg/kg de matière sèche.

Tout échantillon liquide ou concernant des études d'environnement est détruit un mois après la délivrance des résultats sauf demande contraire du client.

RESULTS : Les limites de dosabilité inférieures sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés. Une valeur égale à la limite supérieure de dosabilité doit être considérée comme supérieure ou égale à cette limite.

Les résultats sont donnés avec une précision de 5% à 10% relative pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : Elles peuvent être différentes selon les éléments:
 g/l, mg/l, µg/l(1µg/l=0.001mg/l), ng/l(1ng/l=0.001µg/l)
 mg/kg(1mg/kg=0.001%), µg/kg(1µg/kg=0.001mg/kg).
 µg=microgramme, ng=nanogramme

Identification

Labo	1
Client	PUITS N°2

Unité	LDI	LDI	LDI
1,2-c-Dichloroéthylène	10.	10.	300.
1,1-Dichloroéthane	10.	10.	340.
1,1,1-Trichloroéthane	10.	10.	1100.

LDI : Limite Inférieure de dosabilité
LDS : Limite Supérieure de dosabilité

Annexe 6

Bordereaux d'analyses (lixiviation)

Chef du département: **AM.FOUILLAC**
 Correspondant Qualité: **F.AUGUSTIN**
 Coordination des analyses: **Ph.DEGRANGES**

Responsables unités:
 -Chimie minérale: **D.MARTINEAU**
 -Chimie eaux et organique: **R.JEANNOT**

RAPPORT D'ANALYSES

FERRAND	Demandeur
ANTEA/CEN	
SOCINFO	Provenance des échantillons
LIXIVATION SOL	Nature des prélèvements
F2275C	N° ANA
99601790	N° de demande
ORLP990237	N° d'affaire
ORL99238 / 15051	N° de compte
Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques	

Responsable **J-PH. GHESTEM**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17 Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : **07-JUL-99**

Visa **Ph.Dégranges**



>>> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.
 La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

BRGM - Analyse

3, avenue Claude Guillemin - B.P. 6009 - 45060 Orléans cedex 2, France
 Téléphone : (33) 02 38 64 30 17 - Télécopieur : (33) 02 38 64 39 25 - Télax : BRGM 780258 F

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques

Le mode opératoire

est utilisé pour doser :

Hydrocarbures totaux

Commentaire du laboratoire : 3 lixiviations de 16h. Analyse sur chaque lixiviat. Résultats exprimés en mg/kg de matière sèche

Tout échantillon liquide ou concernant des études d'environnement est détruit un mois après la délivrance des résultats sauf demande

contre du client.

RESULTATS : Les limites de dosabilité sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés. Une valeur égale à la limite supérieure de dosabilité doit être considérée comme supérieure ou égale à cette limite. Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative, les éléments traces avec 10%, pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : Elles peuvent être différentes selon les éléments :

g/l, mg/l, µg/l (1µg/l=0.001mg/l), ng/l (1ng/l=0.001µg/l)

%(pourcentage massique)

mg/Kg(1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg(1µg/Kg=0.001mg/Kg).

µg=microgramme, ng=nanogramme

Unité	mg/kg	mg/kg	LDI	LDS
Hydrocarbures totaux	64.0	10.3	0.5	100000
Hydrocarbures totaux	2.2	76.5	2.	100000

Labo	Client
1	PUITS No 2-LIX/1
2	PUITS No 2-LIX/2
3	PUITS No 2-LIX/3
4	S01 Puits No 2

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

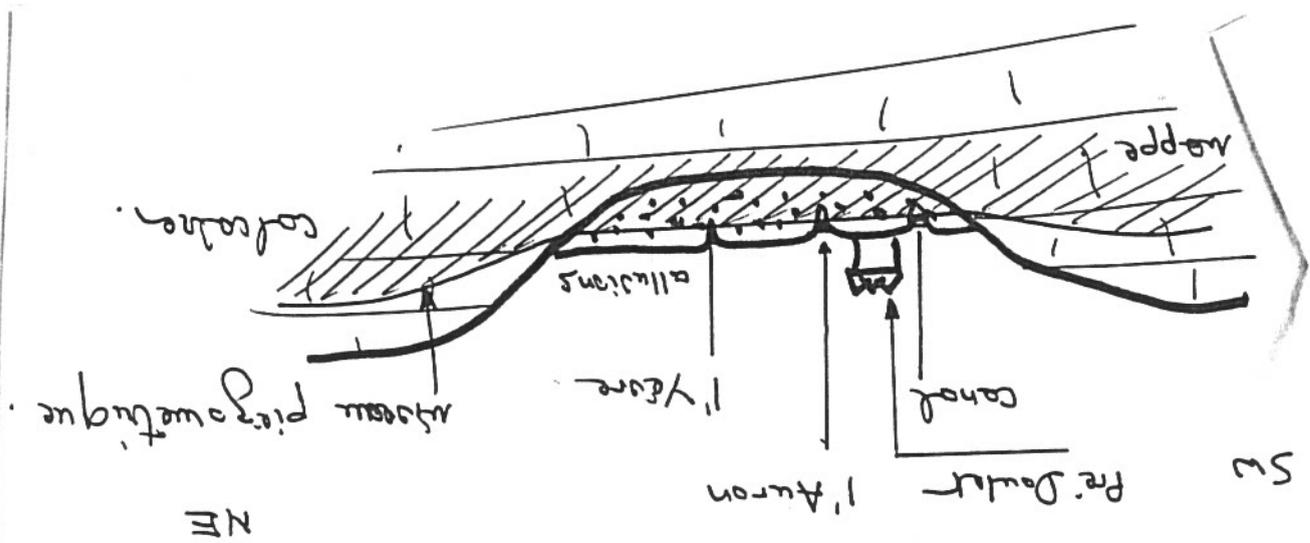
LDS : Limite Supérieure de dosabilité

Annexe 7

Extrait de la carte géologique au 1/50 000, feuille Bourges et profil
géologique au droit du site de Pré-Doulet



Profil géologique schématique au droit du site de Pré-Doulet



ESR, feuilles de notation

Annexe 8

NOM DU SITE FFDM Site du Pré-Doulet (18, BOURGES) NUMERO DU SITE 1 (sol pollué par hydrocarbure)

Nombre de milieux noté 2, dont 0 en classe 1, 2 en classe 2, 0 en classe 3.	AEP souterraine	2	AEP superficielle	0	Sol par contact	0	avec une incertitude de 47%	Evaluateur	A.FERRAND

Notes	Cotes	Rubriques	Commentaires
?		POTENTIEL DANGER	
1,5	1,1	sur le milieu Air	Milieu non pris en compte
1,5	1,2	sur le milieu Eaux souterraines	Substance dangereuse (<100ppm)
1,5	1,3	sur le milieu Eaux superficielles	Substance dangereuse (<100ppm)
1,4	1,4	sur le milieu Sol	Milieu non pris en compte
1,5	1,5	sur le risque d'incendie ou d'explosion	Milieu non pris en compte
		QUANTITES ESTIMEES	
1	1,2	Quantité estimée de la source	< (1ha, ou 10000T, ou 10000 m3) ou <(10T, ou 10 m3 si substance
		MOBILISATION	
1,1	1,1	Volatilité (milieu "air")	La note doit être > 0 !
1,1	1,1	Pulvéulence (milieu "air")	La note doit être > 0 !
2	1,1	Solubilité (milieux "eaux" ou "sol")	Soluble (entre 1 et 1000 mg/l)
1	2,1	Etat physique de la source	Solide
1	2,1	Précipitations annuelles	moins de 1000mm de pluie par an
2	2,1	Potentiel d'inondation	Crues décennales
		TRANSFERT SOURCE-MILIEU	
3	2,1	Conditionnement	Produits en vrac, conteneurs fuyards ou non fermés
3	1,6	Confinement-Air	Protection bonne + dispositifs de surveillance dans le temps
3	1,6	Confinement- Eaux souterraines	Protection mauvaise
3	1,6	Confinement- Eaux superficielles	Protection mauvaise
1,6	1,6	Confinement-Sol	Protection bonne + dispositifs de surveillance dans le temps
1,6	1,6	Confinement Incendie/explosion	Protection bonne + dispositifs de surveillance dans le temps
0	2,1	Potentiel de ruissellement	Pente <1% ou terrain plat ou pente 1 à 5% et source enterrée
		TRANSFERT MILIEU-CIBLE	
3	2,1	Epaisseur de la ZNS (Nappe AEP)	Nappe à moins de 4m sous la source
3	2,1	Epaisseur de la ZNS (Nappe non AEP)	Nappe à moins de 4m sous la source
2	2,2	Nature de la ZNS (Nappe AEP)	Sables fins ou avec argiles, silt, calcaire massif (K10-4 à 10-8m/s)
2	2,2	Nature de la ZNS (Nappe non AEP)	Sables fins ou avec argiles, silt, calcaire massif (K10-4 à 10-8m/s)
2	2,2	Nature de la ZNS (Nappe future)	Pas de nappe
2	2,3	Perméabilité de la nappe AEP	Sables grossiers, graviers (Kde10-4 à 10-7, ou Vt de 1 à 5 m/j)
2	2,3	Perméabilité de la nappe non AEP	Sables grossiers, graviers (Kde10-4 à 10-7, ou Vt de 1 à 5 m/j)
	2,3	Perméabilité de la nappe future	Pas de nappe
		CIBLE	
2	3,1	Accessibilité du site	Site/source clôturée(e) mais non surveillée(e)
1	3,2	Environnement du site	Zone rurale ou commerciale sur plus de 500m, ou industrielle sur
0	3,3	Population sur le site	Aucune personne
0	3,4	Type de population sur le site	Aucune personne
?	0		
?	3,5	Proximité de captage souterrain pour l'AEP	Captages à plus de 5 km, amont ou aval
0	3,6	Proximité de captage d'AEP de surface	Captage amont ou captage aval à plus de 1km
3,6	3,6	Eau de surface comme ressource future	Captage amont ou captage aval à plus de 1km
2	3,7	Population alimentées en AEP souterrain	de 1000 à 30000 personnes
	3,7	Population alimentée en AEP de surface	Aucune personne
		USAGES NON AEP	
0	3,8	Eaux souterraines : proximité des captages	Captage amont ou captage aval à plus de 5km
3	3,8	Eaux souterraines : usage	Usage agricole (élevage, irrigation, agro-alimentaire) ou récréatif
1	3,8	Eaux surface : proximité des captages	Captage aval entre 1 et 5km du site
3	3,8	Eaux surface : usage	Usage agricole (élevage, irrigation, agro-alimentaire) ou récréatif
		IMPACTS CONSTATE	
4	4,1	sur l'air	Impact ni constaté, ni suspecté
2	4,2	sur les eaux souterraines pour l'AEP	Sur site, à l'aval et > critères, ou hors site, à l'aval et < critères
2	4,2	sur les eaux souterraines NON AEP	Sur site, à l'aval et > critères, ou hors site, à l'aval et < critères
4,2	4,2	sur les eaux souterraines d'un SAGE	Impact ni constaté, ni suspecté
4,3	4,3	sur les eaux de surface pour l'AEP	Impact ni constaté, ni suspecté
4,3	4,3	sur les eaux de surface NON AEP	Sur site, à l'aval, mais < critères, ou (mettre ?) suspecté et > critères

Fiche signalétique

Rapport	Titre : Diagnostic pollution et ESR d'une parcelle à aménager à BOURGES (Cher) Numéro : A 17257/B Date d'envoi : août 1999 Statut du rapport : Définitif Nombre de pages : Nombre d'annexes dans le texte : 8 Nombre d'annexes en volume séparé : 0 Diffusion (nombre et destinataires) : 6 3 ex. client 1 ex. service de documentation 2 ex. (unité)
Client	Coordonnées complètes : SOCINFO 13, boulevard de Verdun - 45000 ORLEANS Téléphone : 02.38.54.95.72 Télécopie : 02.38.54.07.69 Nom et fonction des interlocuteurs : <i>Monseigneur SIMON</i>
ANTEA	Unité réalisatrice : <i>Agence Centre-Poitou-Limousin</i> Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet : <i>A. FERRAND, interlocuteur commercial</i> <i>A. FERRAND, auteur</i>
Qualité :	Contrôle par : <i>D. CHIGOT</i> (signature) Date : <i>Juillet 1999 - Version A</i> <i>Août 1999 - Version B</i> Tragabilité N° du projet : <i>ORLP990237</i> Références et date de la commande : <i>fax du 25/06/1999</i>
Mots-clés :	SONDAGE, PUTS, SOLS, POLLUTION, HYDROCARBURES, NAPPE-ALLUVIALE, ESR, BOURGES