



Etudes et conseil
en environnement

TOTAL FRANCE

ANCIENNE STATION-SERVICE TOTAL - CI : 3323

SARL FONTAINE

52 Bd du Maréchal Lyautey

ROMORANTIN-LANTHENAY (41)

***Investigations complémentaires
et Évaluation Simplifiée des Risques (ESR)***

Référence	Rédaction	Visa	Validation	Visa	Date
C/04-157-2	A. LEVILLAIN		V. LACOUR		16/11/05

Siège social • Centre d'affaires du Braden - 1, av. du braden - 29000 QUIMPER • Tél 02 98 90 36 39 • Fax 02 98 65 13 98
E-mail : inovadia@wanadoo.fr

Agence : Parc d'activités ouest - 11, rue Jean Le Ho - 35000 RENNES • Tél 02 23 42 03 15 • Fax 02 23 42 01 07

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	3
2. INVESTIGATIONS DE TERRAIN	4
2.1 Méthodologie	4
2.1.1 Eaux souterraines	4
2.1.2 Air ambiant	5
2.2 Reconnaissance des eaux souterraines	6
2.2.1 Localisation et usage des puits privés	6
2.2.2 Constats organoleptiques	6
2.2.3 Résultats d'analyses	6
2.3 Reconnaissance de l'air ambiant	8
2.3.1 Détermination des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)	8
2.3.2 Résultats d'analyses	9
2.3.3 Évaluation du risque lié à la présence de benzène	10
3. ÉVALUATION SIMPLIFIÉE DES RISQUES (ESR)	12
3.1 Objectifs et principes de l'ESR	12
3.2 Choix des sources de pollution et notes de danger	13
3.3 Voies d'exposition et de transfert	14
3.4 Notations et classifications de l'ESR	15
4. CONCLUSION	16
5. RECOMMANDATIONS	17
ANNEXE 1	18
Figure 1 : Localisation des puits privés	
ANNEXE 2	20
Reportage photographique	
ANNEXE 3	22
Paramètres de l'ESR	
ANNEXE 4	26
Feuilles de calculs de l'ESR	
ANNEXE 5	34
Rapports d'essais des laboratoires	

1. INTRODUCTION

A la suite du démantèlement des installations pétrolières, du diagnostic de sols et des travaux de dépollution réalisés entre janvier et mars 2005, (voir rapport INOVADIA C/04-157 du 08 juin 2005) sur l'ancienne station-service TOTAL (CI : 3323) localisée 52 Bd du Maréchal Lyautey à Romorantin-Lanthenay (41), TOTAL FRANCE a mandaté notre société INOVADIA afin de réaliser des investigations complémentaires et une Évaluation Simplifiée des Risques (ESR).

L'ensemble des opérations de dépollution réalisées sur le site en janvier et mars 2005 a permis de mettre à jour et d'éliminer 1197,4 tonnes de matériaux pollués au centre de traitement SITA de Villeparisis (77). Toutefois, trois zones situées en bordure Est du site, en profondeur au droit de l'ancien îlot de distribution VL en partie centrale et au droit du bâtiment n'ont pu être excavées en raison des contraintes techniques (profondeur d'excavation, proximité des bâtiments, présence de réseaux...).

Les investigations réalisées entre janvier et mars 2005 (40 prélèvements dans les fouilles, onze sondages et un prélèvement d'air ambiant) ont permis d'observer :

- la présence de 1 m de remblais sablo-graveleux jaunes à noirs surmontant une couche d'environ 3,0 m de limons argileux gris-bleu puis des marnes blanches sableuses,
- l'absence d'eaux souterraines rencontrées dans les sept premiers mètres au droit du site,
- trois zones de pollution résiduelle par des hydrocarbures aromatiques (benzène, toluène et xylènes) avec des concentrations :
 - supérieures aux VDSS et aux VCI usage sensible au droit du sous-sol du bâtiment à usage résidentiel,
 - supérieures aux VDSS mais inférieures aux VCI usage non sensible en partie centrale et en bordure Est du site (usage industriel),
- des teneurs en hydrocarbures aromatiques (BTEX) très faibles et inférieures aux VME dans l'air ambiant du sous-sol du bâtiment.

Par mesure de précaution, la dalle béton du sous-sol du bâtiment a été refaite à l'aide de matériaux étanches sur l'ensemble de la surface du sous-sol de l'habitation (bâche polyane sur la surface existante et coulage d'une dalle béton hydrofuge armé sur 8 à 10 cm d'épaisseur).

Afin d'évaluer l'ensemble des risques potentiels liés à la présence des sources de pollution résiduelle, des investigations complémentaires sur les eaux souterraines présentes en aval hydraulique du site et sur l'air ambiant de l'habitation et une Évaluation Simplifiée des Risques (ESR) liés à la présence résiduelle d'hydrocarbures aromatiques dans les sols ont été réalisées conformément à la demande de la DRIRE en date du 17 août 2005.

Ces investigations ont été réalisées conformément à la méthodologie du guide « Gestion des sites (potentiellement) pollués » - version 2, mars 2000 et sont présentées ci-après. D'autre part, l'ensemble de l'étude est réalisée conformément à la norme NF X31-620 de septembre 2003 relative « aux prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution) ».

2. INVESTIGATIONS DE TERRAIN

2.1 MÉTHODOLOGIE

Les méthodes normalisées citées ci-dessous ont été considérées pour l'échantillonnage :

➤ des eaux souterraines :

ISO 5667-2 (juillet 1991) : Qualité de l'eau - Echantillonnage - Partie 2 : Guide général sur les techniques d'échantillonnage

ISO 5667-3 (juin 2004) : Qualité de l'eau - Echantillonnage - Partie 3 : Lignes directrices pour la manipulation et la conservation des échantillons d'eau

ISO 5667-11 (mars 1993) : Qualité de l'eau - Echantillonnage - Partie 11 : Guide général pour l'échantillonnage des eaux souterraines

➤ de l'air ambiant :

NF X43-267 (juillet 2004) : Qualité de l'air - Air des lieux de travail - Prélèvement et analyse de gaz et vapeurs organiques - Prélèvement par pompage sur tube à adsorption et désorption au solvant

2.1.1 EAUX SOUTERRAINES

Des prélèvements d'eaux souterraines ont été réalisés les 21 et 22 septembre 2005 dans les deux puits privés de M. Pérol et M. Berger situés à respectivement 30 m et 900 m au Sud-Ouest en aval hydraulique supposé (voir en **annexe 1 : Figure 1** : Localisation des puits privés).

Après développement des ouvrages et stabilisation, un relevé piézométrique a été réalisé dans les deux puits à l'aide d'une sonde d'interface eau / hydrocarbures. Les eaux souterraines ont ensuite été prélevées avec un tube préleveur à usage unique.

Sur les prélèvements effectués, les paramètres suivants ont été analysés au laboratoire accrédité Wessling :

Paramètres	Normes d'analyses	Échantillons
Indice hydrocarbures (C10-C40)	EN ISO 9377-2	P1_Pérol P2_Berger
Indice hydrocarbures aliphatiques (C5-C10)	DIN 38407 F9	
Hydrocarbures aromatiques volatils (BTEX)	EN ISO 11423-1	

2.1.2 AIR AMBIANT

Les prélèvements d'air ambiant ont été réalisés dans le sous-sol du bâtiment le 22 septembre 2005 et dans le séjour situé au-dessus du sous-sol le 27 septembre 2005 avec un tube de charbon actif connecté à une pompe Gilair (débit : 1 litre/minute) pendant respectivement 604 et 704 min à 1,0 m du sol (voir **annexe 2 : planche photographique n°1**). Les prélèvements ont été réalisés de nuit entre 22 h et 8 h afin de s'affranchir des interférences dues à la circulation automobile.

Il est à noter que le séjour dans lequel a été réalisé le prélèvement d'air ambiant avait subi les jours auparavant des travaux et une odeur de colle à tapisserie a été mise en évidence. De plus, lors du prélèvement dans le sous-sol, une très forte odeur de solvant a été remarquée, le sous-sol étant attenant à l'atelier de carrosserie et de peinture de véhicules.

Les échantillons ont été conditionnés en glacière pour l'envoi au laboratoire d'analyses accrédité SGS Multilab de Saint-Etienne-du-Rouvray (76) pour l'analyse des hydrocarbures volatils (BTEX) suivant la norme NF 43-267.

Les résultats des analyses ont été comparés aux Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR).

Les VTR sont établies à partir d'études expérimentales chez l'animal et d'enquêtes épidémiologiques menées principalement chez les travailleurs et correspondent à la concentration dans le milieu d'exposition à partir de laquelle il existe un risque pour la santé des populations. Elles sont recherchées dans les bases de données toxicologiques nationales (INERIS) et internationales (ATSDR, IRIS, OMS,...).

2.2 RECONNAISSANCE DES EAUX SOUTERRAINES

2.2.1 LOCALISATION ET USAGE DES PUIXS PRIVÉS

Le croisement des données de la banque du sous-sol (BSS) du Bureau de Recherche Géologique et Minières (BRGM), de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (DDAFF) du Loir-et-Cher (41) ainsi que d'une enquête de terrain réalisée le 21 septembre 2005 auprès des habitations entourant le site a permis de mettre en évidence deux puits privés prélevant les eaux souterraines en aval hydraulique supposé (voir en **annexe 1 : Figure 1** : Localisation des puits privés) :

Puits	Adresse	Distance au site (m)	Propriétaire	Profondeur (m)	Usage
P1_Pérol	5, rue Réal des Prés	30 m au Sud-Ouest	M. et Mme Pérol	7,30	Arrosage jardin et potager
P2_Berger	8, place Marcel Bour	900 m au Sud-Ouest	M. Berger	48	Arrosage potager

2.2.2 CONSTATS ORGANOLEPTIQUES

Les constats organoleptiques effectués au moment des prélèvements d'eaux souterraines dans les deux puits ont permis d'observer les principales caractéristiques suivantes :

Constats organoleptiques des 21 et 22/09/2005				
Ouvrage	Niveau d'eau (m)	Couleur	Turbidité	Odeur d'hydrocarbures
P1_Pérol	- 5,56	incolore	limpide	RAS
P2_Berger	- 9,79	incolore	limpide	RAS

2.2.3 RÉSULTATS D'ANALYSES

Les paramètres analysés dans les eaux souterraines sont comparés aux Valeurs de Constat d'Impact (VCI) définies dans l'annexe 5C (décembre 2002) du guide « Gestion des sites (potentiellement) pollués » (voir les rapports d'essais du laboratoire en **annexe 5**).

Compte tenu de l'usage des puits pour l'arrosage de potagers, les VCI définies pour un usage sensible des eaux ont été prises en considération dans la présente étude.

Les résultats d'analyses sont présentés dans le tableau en page suivante en comparaison des valeurs guides précitées.

Date	Paramètres	Unité	P1_Pérol	P2_Berger	Valeur de Constat d'Impact (VCI) Usage sensible
Prélèvements les 21 et 22/08/2005	Indice hydrocarbures aliphatiques (C5-C10)	mg/L	< 0,05	< 0,05	-
	Indice hydrocarbures (C10-C40)	mg/L	< 0,001	< 0,001	-
	Benzène	µg/L	< 0,5	< 0,5	1
	Toluène	µg/L	< 0,5	< 0,5	700
	Ethylbenzène	µg/L	< 0,5	< 0,5	300
	Xylènes	µg/L	< 1	< 1	500
	Somme des Indices hydrocarbures (C5-C10) et (C10-C40) et BTEX	mg/L	< 0,056	< 0,056	0,2 ⁽¹⁾

(1) : la VCI usage sensible française de 0,001 mg/l n'est plus applicable pour les hydrocarbures totaux à cause du changement de méthode analytique (interdiction réglementaire d'extraction au tétrachlorure de carbone). La valeur allemande "trigger value" définie dans le "Federal Protection Act" (février 1999) pour les "n-alcanes (C10-C39), iso et cycloalcanes et les hydrocarbures aromatiques" est donc utilisée.

Ces résultats mettent en évidence des concentrations en indices hydrocarbures (C5-C10), (C10-C40) et hydrocarbures aromatiques (BTEX) toutes inférieures aux limites de quantification et aux VCI usage sensible sur les deux échantillons analysés.

2.3 RECONNAISSANCE DE L'AIR AMBIANT

2.3.1 DÉTERMINATION DES VALEURS TOXICOLOGIQUES DE RÉFÉRENCE (VTR)

Les VTR ont été sélectionnées dans les bases de données nationales (fiches toxicologiques de l'INERIS) et internationales (OMS, ATSDR, US-EPA,...) pour les effets à seuil et sans seuil lorsqu'ils existent afin de comparer au mieux l'exposition chronique par inhalation des personnes résidant dans l'habitation (durée de l'étude, études chez l'Homme, effets considérés,...).

Les VTR sélectionnées sont résumées dans le tableau suivant :

Substance	VTR
Benzène	- effets à seuil : diminution du taux de lymphocytes : VTR = 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (US-EPA, 2003) - effets sans seuil : leucémie : $\text{ERU}_0^* = 6 \cdot 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ correspondant à une VTR = 1,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour un excès de risque de 1 pour 100 000 personnes (OMS, 2000) Cette dernière valeur est sélectionnée car la plus pénalisante
Toluène	- effets à seuil : dysfonctionnement de la vision de la couleur : VTR = 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ATSDR, 2000)
Ethylbenzène	- effets à seuil : effets toxiques sur la reproduction : VTR = 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (US-EPA, 1991)
Xylènes totaux	- effets à seuil : effets neurotoxiques : VTR = 435 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ATSDR, 1993)
Styrène	- effets à seuil : atteintes neurologiques : VTR = 258 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ATSDR, 1992)
Chlorobenzène	- effets à seuil : effets rénaux et hépatiques (exposition subchronique) : VTR provisoire = 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (RIVM, 2001)
Propylbenzènes	- effets à seuil : effets sur le foie : VTR = 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (US-EPA, 1997)
Triméthylbenzènes	Pas de données disponibles actuellement
Secbutylbenzène	Pas de données disponibles actuellement

ERU_0^* : Excès de Risque Unitaire

2.3.2 RÉSULTATS D'ANALYSES

Les résultats d'analyses d'air ambiant dans l'habitation sont présentés dans le tableau ci-dessous en comparaison des valeurs guides précitées.

Paramètres ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Mesure du 25/04/05	Mesures des 22 et 27/09/05		Valeur Toxicologique de Référence ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	C2 (140 min)	A1 air_sous-sol	A2 air_séjour	
Benzène	58	22,9	< 1	1,7
Toluène	270	134	86,4	300
Ethylbenzène	< 30	14,4	24,4	1000
Xylènes	80	56,6	83	435
Styrène	-	8,16	< 1	260
Chlorobenzène	-	3,72	< 1	500
Propylbenzènes	-	4,33	15,4	400
Triméthylbenzènes	-	44,32	100,2	-
Secbutylbenzène	-	3,35	5,79	-

Les résultats d'analyses mettent en évidence :

- une concentration en benzène dans l'air du sous-sol supérieure à la VTR définie pour les effets sans seuil, les concentrations en autres hydrocarbures aromatiques étant toutes inférieures aux VTR pour cet échantillon,
- des concentrations en hydrocarbures aromatiques toutes inférieures aux VTR sur l'échantillon prélevé dans le séjour.

Le benzène peut provenir de la source de pollution résiduelle présente sous le bâtiment, cependant le sol de celui-ci a été recouvert d'une bâche polyane, d'une dalle béton hydrofuge puis récemment d'un carrelage. De plus, les concentrations en hydrocarbures aromatiques (BTEX) dans l'air du sous-sol sont deux fois moins importantes que celles mesurées en avril 2005 avant la réfection de la dalle béton.

Le benzène peut d'autre part provenir des émissions de la chaudière présente dans le sous-sol ou des émissions de solvants provenant de l'atelier de carrosserie et de peinture attenant au sous-sol de l'habitation.

Les VTR sont majorantes car elles sont déterminées pour une exposition vingt-quatre heures sur vingt-quatre vie-entière. Le risque réel lié à l'exposition au benzène présent dans le sous-sol a donc été calculé ci-après.

2.3.3 ÉVALUATION DU RISQUE LIÉ À LA PRÉSENCE DE BENZÈNE

Une évaluation du risque lié à la présence de benzène dans le sous-sol de l'habitation est réalisée en prenant des hypothèses relativement majorantes.

2.3.3.1 Concentration moyenne inhalée

Lorsque l'on considère des expositions chroniques, on s'intéresse à la concentration moyenne inhalée retranscrite par la formule suivante :

$$CI = \left(\sum_i (Ci \times ti) \right) \times F \times \frac{T}{Tm}$$

CI : concentration moyenne inhalée par jour ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Ci : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps *ti* ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

F : fraction ou taux d'exposition : nombre annuel d'heures ou de jours d'exposition ramené au nombre total annuel d'heures ou de jours (sans dimension)

T : durée d'exposition (en années)

Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (en années), prise par convention égale à 70 ans pour une vie entière.

Dans ce cas précis, on émet les hypothèses majorantes suivantes :

- les habitants passent en moyenne 2h/jour dans le sous-sol de l'habitation et sont 365 jours par an chez eux : $ti = 2 / 24$ et $F = 1$,
- la durée moyenne de résidence dans une même habitation est de 30 ans : $T = 30$ ans (« Méthode de calcul des Valeurs de Constat d'Impact (VCI) dans les sols » - MATE / INERIS, novembre 2001).

On obtient : $CI = (22,9 \times 2 / 24) \times 1 \times 30 / 70$

$$CI = 0,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

2.3.3.2 Calcul du risque lié à l'exposition au benzène

La caractérisation du risque lié à une exposition à des effets sans seuil s'exprime par un excès de risque individuel (ERI) représentant la probabilité que la cible a de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée. Il s'exprime par la formule suivante pour l'inhalation :

$$ERI = CI \times ERU$$

ERU : excès de risque unitaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)⁻¹

CI : concentration moyenne inhalée par jour ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Dans ce cas précis, on obtient pour l'exposition au benzène présent dans le sous-sol de l'habitation et suivant les hypothèses majorantes retenues :

$$\text{ERI} = 0,82 \times 6 \cdot 10^{-6}$$

$$\underline{\text{ERI} = 4,92 \cdot 10^{-6}}$$

La circulaire du 10 décembre 1999 relative « aux sites et sols pollués et aux principes de fixation des objectifs de réhabilitation » considère qu'un excès de risque inférieur à 10^{-5} , c'est-à-dire l'apparition d'un cas sur une population de 100 000 habitants, toutes substances confondues, est acceptable.

Ainsi, le risque lié à la présence de benzène dans le sous-sol de l'habitation est acceptable sur la base des hypothèses retenues (2 h / jour tous les jours pendant 30 ans).

La partie suivante présente les résultats de l'Évaluation Simplifiée des Risques (ESR) liée à la source de pollution résiduelle par des hydrocarbures aromatiques présente au droit du site.

3. ÉVALUATION SIMPLIFIÉE DES RISQUES (ESR)

3.1 OBJECTIFS ET PRINCIPES DE L'ESR

Selon le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (MEDD), "les sites (potentiellement) pollués feront l'objet d'une évaluation simplifiée des risques sur la base des informations recueillies au cours du diagnostic initial.

La finalité de l'évaluation simplifiée de risques est la classification des sites en trois catégories :

Classe 1 : les sites nécessitant des investigations approfondies et une évaluation détaillée des risques,

Classe 2 : les sites à surveiller, classés entre les deux autres catégories, pour lesquels un impact ou un risque limité persiste : ces sites nécessiteront la définition et la mise en place d'un dispositif de surveillance (piézomètres, campagnes régulières d'analyses,...) et, éventuellement, des dispositions de maîtrise d'urbanisme,

Classe 3 : les sites ne nécessitant pas d'autres investigations pour les conditions d'usage et d'environnement pour lesquelles l'évaluation simplifiée des risques a été réalisée : les éléments de décision tirés de l'évaluation simplifiée des risques conduisent, sur la base des données disponibles pour un site et de l'état des connaissances scientifiques et techniques au moment de la réalisation de cette évaluation, à considérer que le site peut être rendu à un usage donné, sans investigations complémentaires, ni travaux particuliers. Seule une veille de l'usage du site et de son environnement apparaît nécessaire."

"Le risque d'un site pollué est le résultat de l'existence de trois facteurs complémentaires, à savoir le danger, le transfert et la cible.

Cette approche montre qu'il n'y a risque que s'il y a simultanément une source dangereuse, un mode de transfert et une cible. Dès lors que l'un de ces facteurs n'existe pas, le risque est nul et l'évaluation des risques est sans objet.

L'évaluation des risques prend en compte trois types de facteurs :

- le potentiel danger de la source de pollution,
- le potentiel de mobilisation et de transfert des substances polluantes,
- l'existence et la vulnérabilité des cibles potentielles.

Pour chaque type de facteurs, sont définis des critères et des paramètres techniques permettant de le caractériser. Chacun de ces critères et de ces paramètres fait l'objet d'une modalité de notation spécifique, fonction des valeurs qu'il peut prendre.

Les notes attribuées à chaque critère et à chaque paramètre sont ensuite reprises et combinées pour donner les notes de synthèse finale de chaque site qui permettront sa classification."

3.2 CHOIX DES SOURCES DE POLLUTION ET NOTES DE DANGER

Les résultats analytiques obtenus de janvier à mars 2005 lors des travaux de dépollution et du diagnostic de sols ont permis de mettre en évidence les sources de pollution suivantes susceptibles d'occasionner un impact direct ou indirect sur l'environnement, l'homme ayant été considéré comme cible principale :

- une source de pollution résiduelle par des hydrocarbures aromatiques (benzène, toluène et xylènes) à 5,5 m de profondeur avec des concentrations supérieures aux VDSS et aux VCI usage sensible au droit du sous-sol du bâtiment à usage résidentiel,
- une source de pollution résiduelle par du toluène à 5,7 m de profondeur en partie centrale du site avec des concentrations supérieures aux VDSS et inférieures aux VCI usage non sensible,
- une source de pollution résiduelle par des xylènes entre 1 et 3,5 m de profondeur en bordure Est du site avec des concentrations supérieures aux VDSS et inférieures aux VCI usage non sensible.

Les caractéristiques suivantes relatives aux paramètres pris en compte ont été considérées dans la mise en œuvre de la présente ESR :

- la dangerosité avérée des substances déterminées à partir des phrases de risques données dans les fiches toxicologiques de l'Institut National de la Recherche pour la Sécurité (INRS) ou dans l'annexe 16 du guide « Gestion des sites (potentiellement) pollués »,
- la localisation des sources de pollution en sous-sol (extension, profondeur),
- le recouvrement en surface de la source de pollution,
- l'impact constaté ou suspecté sur les différents milieux pris en considération.

L'ensemble des données ayant permis l'établissement des notes de potentiel danger des sources prises en compte est reporté dans le tableau suivant :

Identification	Note de mobilité de la substance	Nature des dangers (Phrases de risques)			Note de potentiel danger intrinsèque de la substance			Concentration max. de la substance dans la source	Note de potentiel danger de la source		
		Contact cutané ou Ingestion	Inhalation via usage eau	Cancer ou effets irréversibles	Sol	Eau souterraine	Eau superficielle		Sol	Eau souterraine	Eau superficielle
Benzène	3	R24/R25	R23	R45/R48	3	3	3	3,75 mg/kg	1,5	1,5	1,5
Toluène	2	R24/R25	R23	R45/R48	3	3	3	19,172 mg/kg	1,5	1,5	1,5
Xylènes	2	R21/R38	R20		1	1	1	44,083 mg/kg	0,5	0,5	0,5

Ainsi, au regard de ces résultats, la source de pollution évaluée dans le cadre de cette ESR est la source de pollution par du benzène, substance ayant une note de

potentiel danger de 1,5 pour chaque milieu d'exposition, une solubilité élevée et étant rencontrée en profondeur au droit du site. Cette substance est donc la plus majorante des hydrocarbures aromatiques présents.

3.3 VOIES D'EXPOSITION ET DE TRANSFERT

L'Évaluation Simplifiée des Risques pour la source considérée a été réalisée sur la base d'un schéma conceptuel établi à partir des données du diagnostic initial et des investigations complémentaires.

Les voies d'exposition et de transfert prises en compte sont développées ci-après :

- **eaux souterraines** : d'après la bibliographie et la topographie du terrain, elles sont supposées être présentes au droit du site à partir de 10 mètres de profondeur. Ces eaux souterraines sont prélevées pour un usage sensible à 30 m en aval hydraulique supposé du site (arrosage de potagers). Les eaux souterraines sont d'autre part prélevées pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) à 4,8 km en aval hydraulique du site dans la nappe de la Craie. D'après le Schéma Directeur d'Aménagement des Eaux (SDAGE) du Bassin Loire-Bretagne, la nappe de la Craie présente dans le secteur de Romorantin n'est pas considérée comme une ressource à préserver pour l'AEP.
- **eaux superficielles** : ce milieu a été retenu compte tenu de la présence d'une prise d'eau pour l'alimentation en Eau Potable (AEP) dans la rivière *la Sauldre* à 8 km en aval hydraulique supposé. De plus, le Schéma d'Aménagement (SAGE) de *la Sauldre* prévoit une amélioration de la ressource en eau potabilisable.

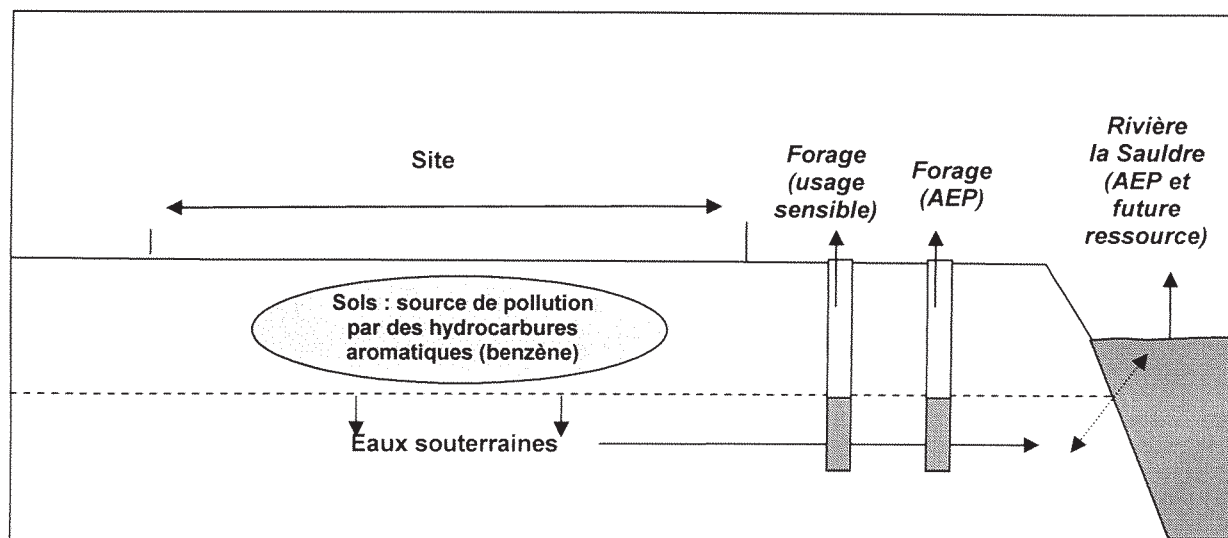
Le tableau suivant reprend les données retenues pour réaliser le schéma conceptuel synthétisant les voies de transfert et les cibles prises en considération :

Source de pollution	Voie de transfert	Cibles
Sols pollués par des hydrocarbures aromatiques (benzène)	Eaux souterraines	○ Usage sensible des eaux souterraines à 30 m en aval hydraulique supposé (arrosage de potagers) puis à 4,8 km en aval hydraulique supposé (AEP)
	Eaux superficielles	○ Usage sensible des eaux superficielles à 8 km en aval hydraulique supposé ○ Utilisation potentielle pour l'AEP des eaux superficielles présentes à 1 km en aval hydraulique supposé

La voie par contact direct avec les sols reconnus pollués n'est pas prise en compte car la source de pollution résiduelle est présente en profondeur au droit du site.

De plus, la méthodologie de l'ESR ne prend pas en compte la voie air parmi les voies de transfert potentielles.

Le schéma conceptuel reprenant les voies d'exposition et de transfert prises en compte est le suivant :



3.4 NOTATIONS ET CLASSIFICATIONS DE L'ESR

Les notes de synthèse de l'ESR réalisée pour la source de pollution considérée sont reprises dans le tableau suivant (voir les paramètres de l'ESR utilisés en **annexe 3** et les feuilles de calculs en **annexe 4**) :

Source : sols pollués par des hydrocarbures aromatiques (benzène)				
Milieus notés	Note	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Usage AEP, eaux souterraines	36	> 55	> 27 et < 55	< 27
Usage non AEP, eaux souterraines	44	> 60	> 37 et < 60	< 37
Usage AEP, eaux superficielles	27	> 55	> 29 et < 55	< 29
Ressource future, eaux superficielles	15	< 62	> 32 et < 62	< 32

La réalisation de l'Évaluation Simplifiée des Risques (ESR) a conduit à ranger le site :

- en **classe 2, site à surveiller** pour les voies d'exposition « usage AEP, eaux souterraines » et « usage non AEP, eaux souterraines », les notes étant proches de la limite de la classe 3,
- en **classe 3, site banalisable** pour les voies d'exposition « usage AEP, eaux superficielles » et « Ressource future, eaux superficielles ».

Ainsi le site est rangé en **classe 2, site à surveiller**.

4. CONCLUSION

A la suite du démantèlement des installations pétrolières, du diagnostic de sols et des travaux de dépollution réalisés entre janvier et mars 2005 sur l'ancienne station-service TOTAL (CI : 3323) localisée 52 Bd du Maréchal Lyautey à Romorantin-Lanthenay (41), TOTAL FRANCE a mandaté notre société INOVADIA afin de réaliser des investigations complémentaires et une Évaluation Simplifiée des Risques (ESR).

Les investigations menées en septembre 2005 ont consisté en deux prélèvements d'eaux souterraines dans des puits privés situés en aval hydraulique supposé du site et en deux prélèvements d'air ambiant dans le sous-sol et le séjour de l'habitation présente sur le site pour l'analyse des hydrocarbures totaux et aromatiques en laboratoire accrédité.

Les résultats obtenus lors des investigations complémentaires ont mis en évidence :

- l'absence d'impact de la pollution résiduelle des sols présente au droit du site sur les eaux souterraines en aval hydraulique supposé avec des teneurs en hydrocarbures totaux et aromatiques toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire et donc aux valeurs guides sur les deux échantillons d'eaux analysés,
- concernant l'air ambiant :
 - dans le séjour de l'habitation, des teneurs en hydrocarbures aromatiques toutes inférieures aux VTR sur l'échantillon prélevé mettant en évidence l'absence de risque sanitaire pour les habitants,
 - dans le sous-sol du bâtiment, une teneur en benzène supérieure à la Valeur Toxicologique de Référence (VTR), les teneurs en autres hydrocarbures aromatiques étant inférieures aux VTR, la présence de benzène pouvant être due à la source de pollution résiduelle mais aussi à la présence de la chaudière dans la pièce ou à la proximité de l'atelier de carrosserie et de peinture. Cependant, l'évaluation du risque réel lié à la présence de benzène dans le sous-sol du bâtiment a mis en évidence un risque acceptable au sens de la circulaire du 10 décembre 1999 pour les habitants.

La réalisation de l'Évaluation Simplifiée des Risques (ESR) a conduit à ranger le site en **classe 2, site à surveiller** pour la source de pollution résiduelle par du benzène et pour les voies d'exposition « usage AEP, eaux souterraines » et « usage non AEP, eaux souterraines ».

5. RECOMMANDATIONS

Ainsi, au vu de l'ensemble de ces résultats et afin de répondre à la demande de la DRIRE, il est recommandé :

- concernant les eaux souterraines présentes en aval hydraulique supposé du site, de continuer la surveillance semestrielle (réalisation d'une deuxième campagne en période de hautes eaux sur les deux puits privés situés à 30 et 900 m au Sud-Ouest du site). Compte tenu de l'absence de pollution des eaux dans les puits privés, il n'apparaît pas nécessaire de réaliser une surveillance du captage à usage AEP situé à 4,8 km en aval hydraulique du site.
- concernant l'air ambiant, de continuer la surveillance dans le sous-sol et le séjour de l'habitation. De plus, il est conseillé de pratiquer une aération quotidienne du sous-sol du bâtiment afin d'éliminer les substances volatiles dangereuses.

ANNEXE 1

Figure 1 : Localisation des puits privés

Figure 1 : Localisation des puits privés

(Figure réalisée d'après la carte IGN n°3122 E de Romorantin)

Echelle
1/15000



TOTAL FRANCE

Ancienne station-service TOTAL - CI : 3323 - SARL FONTAINE - 52, Bd du Mal Lyautey - Romorantin-Lanthenay (41)
Rapport C/04-157-2 - Investigations complémentaires et Évaluation Simplifiée des Risques (ESR) - octobre 2005 20

ANNEXE 2

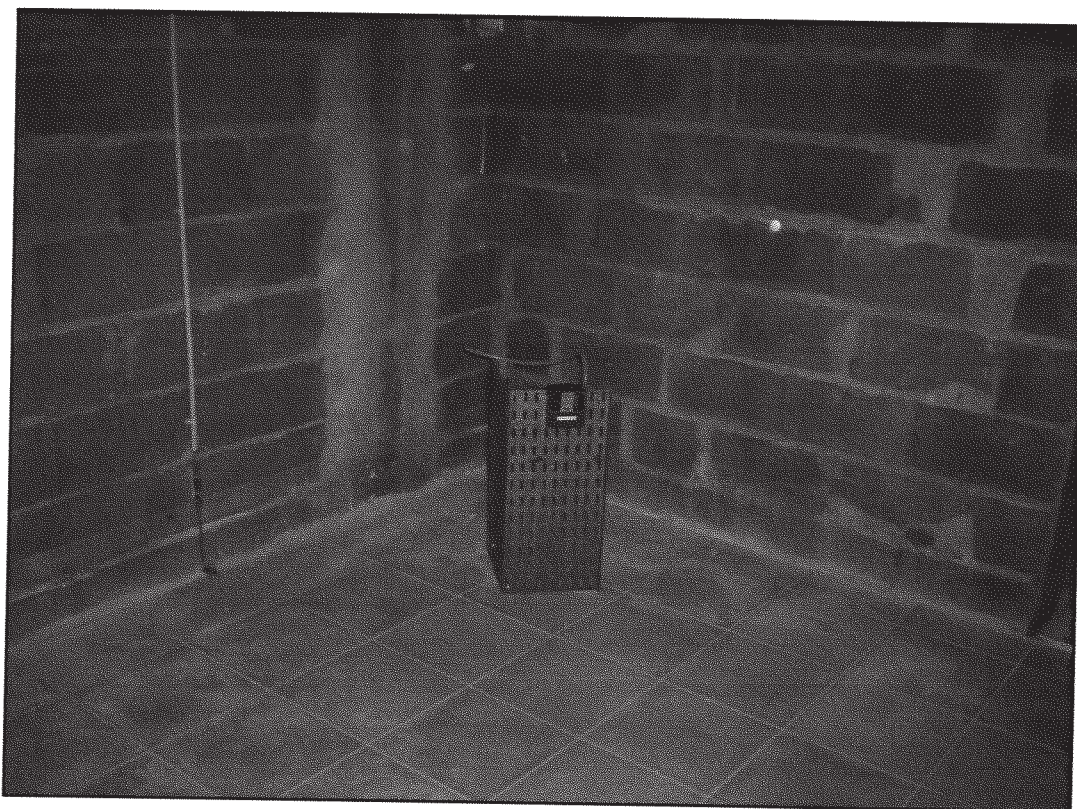
Reportage photographique



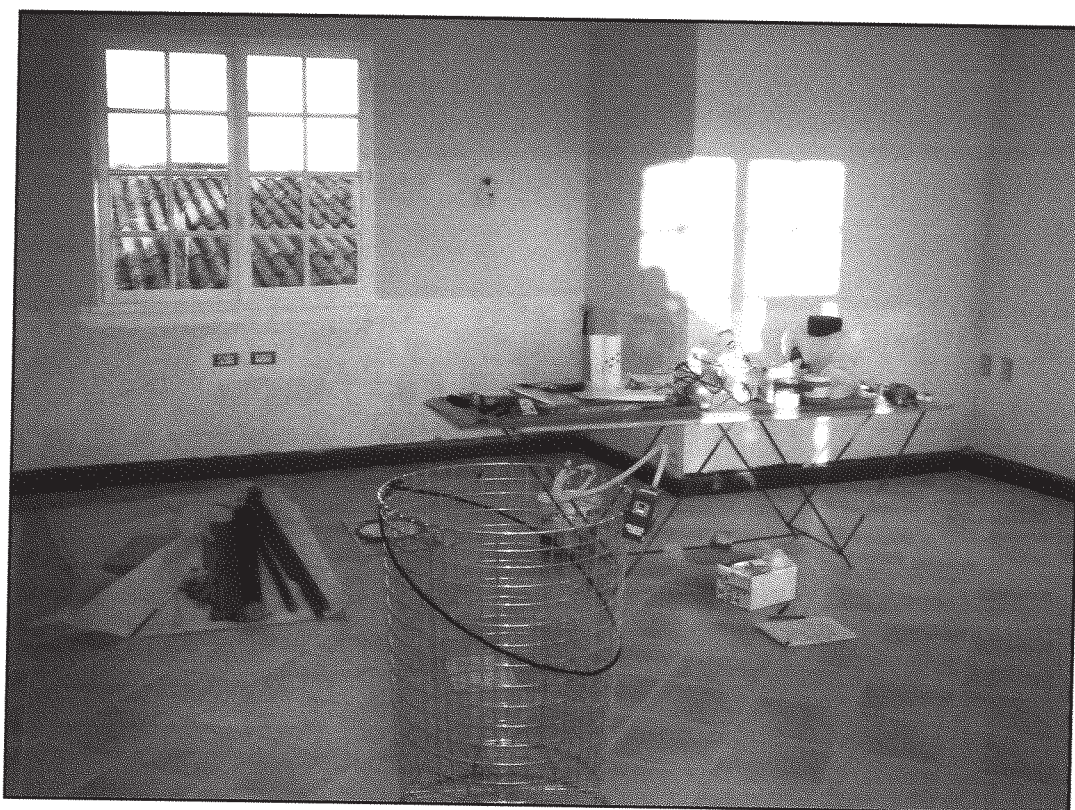
TOTAL FRANCE

Ancienne station-service TOTAL - CI : 3323
SARL FONTAINE – Romorantin-Lanthenay (41)

Planche 1 : Prélèvement d'air ambiant les 22 et 27/09/05



Prélèvement d'air ambiant dans le sous-sol de l'habitation le 22/09/05



Prélèvement d'air ambiant dans le séjour de l'habitation le 27/09/05

TOTAL FRANCE

Ancienne station-service TOTAL - CI : 3323 - SARL FONTAINE - 52, Bd du Mal Lyautey - Romorantin-Lanthenay (41)
Rapport C/04-157-2 - Investigations complémentaires et Évaluation Simplifiée des Risques (ESR) - octobre 2005 22

ANNEXE 3

Paramètres de l'ESR

1. Potentiel danger de la source

- Potentiel danger des substances dans les produits ou déchets constituant la source (1.1.2, 1.1.3 et 1.1.4)

La note danger associée à la substance benzène est de 3 pour les milieux eaux et sol. La concentration prise en considération dans les sols de 3,75 mg/kg MS étant inférieur à 1000 mg/kg), la note attribuée pour chaque milieu est de 1,5.

- Quantité estimée de la source (1.2)

La source est considérée comme un mélange de substances. La surface totale des dépôts et des sols pollués étant inférieure à 1 hectare, la note attribuée est 1.

2. Potentiel de mobilisation et de transfert des substances polluantes

- Potentiel de mobilisation source-milieu

- *Mobilité des substances polluantes présentes dans la source (2.1.1.1)*

Le benzène est très soluble (teneurs de 1800 mg/l à 25 °C), la note attribuée est de 3.

- *État physique de la source (2.1.2)*

La source correspond à des sols pollués (état solide), la note attribuée est donc 1.

- *Précipitations annuelles (2.1.3)*

D'après les informations obtenues auprès de Météo France, la moyenne des précipitations annuelles dans la région de Bourges située à 50 km au Sud-Est de Romorantin est 722,5 mm/an (données obtenues sur la période 1961-1990). La note attribuée est donc de 1.

- *Potentiel d'inondation (2.1.4)*

Selon la topographie du site localisé en hauteur par rapport au ruisseau *La Nasse* (dénivelé d'environ 5 m d'après la carte IGN n°2122 E de Romorantin), celui-ci est situé en zone non inondable avec une note de 0.

- *Conditionnement des polluants (2.1.5)*

Les polluants sont des sols pollués sans conditionnement, la note est donc de 3.

- *Confinement des sources (2.1.6.2, 2.1.6.3 et 2.1.6.4)*

Il n'y a pas de confinement des polluants par rapport à la nappe ou aux eaux superficielles, la note attribuée pour les trois milieux est donc de 3.

- *Potentiel de ruissellement (2.1.7)*

Les ruissellements des dépôts vers le ruisseau *La Nasse* n'existent pas car la source de pollution est enterrée. La note attribuée est donc de 0.

➤ Potentiel de transfert milieu-cible

- *Proximité de la nappe ou épaisseur de la zone non saturée (ZNS) (2.2.1.1 et 2.2.1.2)*

D'après la bibliographie et la topographie du terrain, les eaux souterraines sont présentes à partir d'environ 10 m de profondeur au droit du site. On estime donc que l'épaisseur de la ZNS est comprise entre 4 et 10 m sous la source de pollution présente à 5,7 m de profondeur au droit du site (note de 2). Cependant il subsiste une incertitude (« ? » rajouté au paramètre).

- *Perméabilité de la Zone Non Saturée (2.2.2.1. et 2.2.2.2)*

Le terrain est constitué de limons argileux jusqu'à 4 m de profondeur et de marnes sableuses ensuite. On assimile donc la perméabilité de la ZNS à celle des sables fins, sables et argiles et calcaires (note de 2).

- *Perméabilité de la nappe (2.2.3.1 et 2.2.3.2)*

La nappe dans laquelle puisent les captages est la nappe de la Craie. On considère donc sa perméabilité équivalente à celle des sables fins ou argileux, au calcaire massif (note de 1).

3. Cible

➤ Captages AEP

- *Proximité des captages (3.5)*

Le captage des eaux souterraines le plus proche est situé au lieu-dit les Quatre Roues à Pruniers en Sologne à 4,8 km au Sud- Ouest du site (note de 1).

Le captage des eaux de surface le plus proche est situé à 8 km du site en aval hydraulique supposé (note de 0).

- *Alimentation en Eau Potable (3.7.1 et 3.7.2)*

D'après la commune de Romorantin-Lanthenay, la population alimentée par les captages AEP est comprise entre 1000 et 30000 personnes (note de 2).

➤ Usages non AEP des eaux

- *Proximité des captages (3.8.2a)*

L'enquête de terrain a permis d'identifier un captage des eaux souterraines à 30 m au Sud-Ouest du site (note de 3).

- *Usage (3.8.2b)*

L'usage associé à ce captage est sensible (irrigation de potager). La note attribuée est donc de 3.

- *Proximité de l'eau de surface la proche (utilisée comme AEP future) (3.6.2)*

D'après le SAGE de la Sauldre, cette rivière doit conserver des qualités de potabilisation. Cette rivière est située à 1 km du site (note de 1).

4. Constat d'un impact

- Milieu « eaux superficielles » et « eaux souterraines » (4.2.a, 4.2.b, 4.3.a, 4.3.c)

Aucun impact n'est constaté ni suspecté sur les eaux superficielles et souterraines en aval hydraulique supposé du site. La note attribuée est donc de 0.

TOTAL FRANCE

Ancienne station-service TOTAL - CI : 3323 - SARL FONTAINE - 52, Bd du Mal Lyautey - Romorantin-Lanthenay (41)
Rapport C/04-157-2 - Investigations complémentaires et Évaluation Simplifiée des Risques (ESR) - octobre 2005 26

ANNEXE 4

Feuilles de calculs de l'ESR

Source : sols pollués par des hydrocarbures aromatiques (benzène)
Ancienne station-service TOTAL - Romorantin (41)

NOM DU SITE : Ancienne station-service TOTAL ROMORANTIN **NUMERO DU SITE :**

CARACTERISTIQUES DE LA SOURCE, communes aux différents milieux

EVALUATEUR : INOVADIA

version 2a, août 1999

?	Notes	Cotes	Rubriques	Commentaires
			POTENTIEL DANGER	
	1,5	1.1.2	sur le milieu Eaux souterraines	Substance dangereuse (<1000ppm)
	1,5	1.1.3	sur le milieu Eaux superficielles	Substance dangereuse (<1000ppm)
	1,5	1.1.4	sur le milieu Sol	Substance dangereuse (<1000ppm)
			QUANTITES ESTIMEES	
	1	1.2	Quantité estimée de la source	< (1ha, ou 10000T, ou 10000 m3) ou <(10T, ou 10 m3 si substance p
			MOBILISATION	
	3	2.1.2	Solubilité de la substance (milieu "eau")	Très soluble (> 1000 mg/l)
	1	2.1.2	Etat physique de la source	Solide
			TRANSFERT SOURCE-MILIEU	
	3	2.1.5	Conditionnement des polluants	Produits en vrac, conteneurs fuyards ou non fermés

Documents consultés

Typologie de la source			
Stockage déchets	en surface :	☐	enterrés :
Stockage produits	en surface :	☐	enterrés :
Sol pollué	source primaire :	☒	source secondaire:
Lentille de substances dans un aquifère		☐	

Source : sols pollués par des hydrocarbures aromatiques (benzène)
Ancienne station-service TOTAL - Romorantin (41)

NOM DU SITE

NUMERO DU SITE

FICHE EAU SOUTERRAINE, pour un usage d'alimentation en eau potable (AEP)

Total de la Fiche :

35,5 +/- 4

Classement :

2

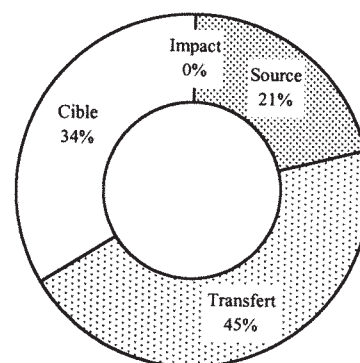
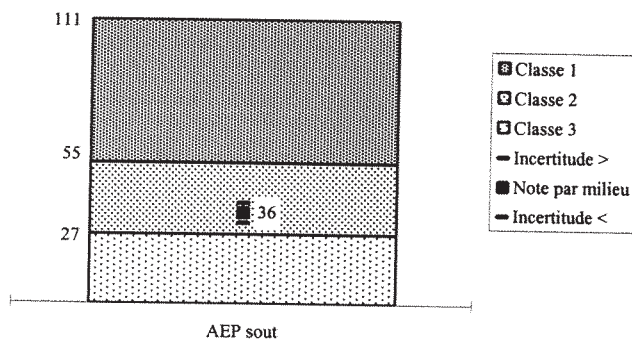
Classement fiable

EVALUATEUR :

Réf : jrm/1 - 001206

?	Notes	Cotes	Rubriques	Commentaires
			POTENTIEL DANGER	
	1, 5	1.1.2	Pour le milieu Eau souterraine	Substance dangereuse (<1000ppm)
			QUANTITES ESTIMEES	
	1	1.2	Quantité estimée de la source	< (1ha, ou 10000T, ou 10000 m3) ou <(10T, ou 10 m3 si substance p
			MOBILISATION	
	3	2.1.1.3	Solubilité de la substance	Très soluble (> 1000 mg/l)
	1	2.1.2	Etat physique de la source	Solide
	1	2.1.3	Précipitations annuelles	moins de 1000mm de pluie par an
		2.1.4	Potentiel d'inondation	Zone non inondable
			TRANSFERT SOURCE-MILIEU	
	3	2.1.5	Conditionnement des polluants	Produits en vrac, conteneurs fuyards ou non fermés
	3	2.1.6.2	Confinement de la source pr milieu Eau souterr	Protection mauvaise
			TRANSFERT MILIEU-CIBLE	
?	2	2.2.1.1	Distance au toit de la nappe AEP (ZNS)	Nappe entre 4 et 10m sous la source
	2	2.2.2.1	Nature de la ZNS pour la nappe AEP	Sables fins ou avec argiles, silt, calcaire massif (K10-4 à 10-8m/s)
	1	2.2.3.1	Perméabilité de la nappe AEP	Sables fins, ou argileux, calcaire massif (K<10-7 ou Vt<1m/j)
			CAPTAGES AEP	
	1	3.5	Proximité de captage souterrain pour l'AEP	Captages/usage entre 1 et 5 km (aval)
	2	3.7.1	Population alimentée en AEP souterrain	de 1000 à 30000 personnes
			IMPACT CONSTATE	
		4.2a	Sur les eaux souterraines utilisées pour l'AEP	Impact ni constaté, ni suspecté

Positionnement du Site par rapport à la Fiche "Eau souterraine, pour un usage d'AEP"



Source : sols pollués par des hydrocarbures aromatiques (benzène)
Ancienne station-service TOTAL - Romorantin (41)

NOM DU SITE

NUMERO DU SITE

FICHE EAU SOUTERRAINE, pour un usage autre que pour l'AEP

Total de la Fiche :

43,5 +/- 4

Classement :

2

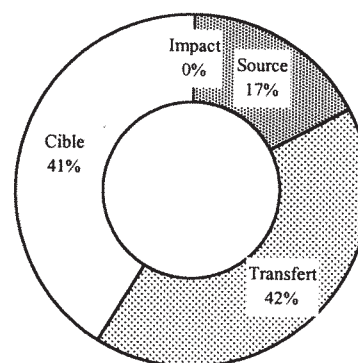
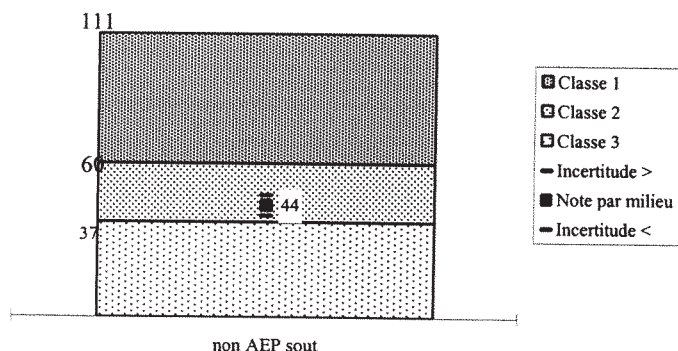
Classement fiable

EVALUATEUR :

Réf jrm/1 - 001206

?	Notes	Cotes	Rubriques	Commentaires
			POTENTIEL DANGER	
	1, 5	1.1.2	Pour le milieu Eau souterraine	Substance dangereuse (<1000ppm)
			QUANTITES ESTIMEES	
	1	1.2	Quantité estimée de la source	< (1ha, ou 10000T, ou 10000 m3) ou <(10T, ou 10 m3 si substance p
			MOBILISATION	
	3	2.1.1.3	Solubilité de la substance	Très soluble (> 1000 mg/l)
	1	2.1.2	Etat physique de la source	Solide
	1	2.1.3	Précipitations annuelles	moins de 1000mm de pluie par an
		2.1.4	Potentiel d'inondation	Zone non inondable
			TRANSFERT SOURCE-MILIEU	
	3	2.1.5	Conditionnement des polluants	Produits en vrac, conteneurs fuyards ou non fermés
		2.1.6.2	Confinement de la source pr milieu Eau souterr	Protection mauvaise
			TRANSFERT MILIEU-CIBLE	
?	2	2.2.1.2	Distance au toit de la nappe non AEP (ZNS)	Nappe entre 4 et 10m sous la source
	2	2.2.2.2	Nature de la ZNS (Nappe non AEP)	Sables fins ou avec argiles, silts, calcaire massif (K10-4 à 10-8m/s)
	1	2.2.3.2	Perméabilité de la nappe non AEP	Sables fins, ou argileux, calcaire massif (K<10-7 ou Vt<1m/j)
			USAGES NON AEP	
	3	3.8.1a	Eau souterraine : proximité/position des captage	Captage/usage aval à moins de 300m du site
	3	3.8.1b	Eaux souterraine : usage, autre que l'AEP	Usage agricole (élevage, irrigation, agro-alimentaire) ou récréatif
			IMPACT CONSTATE	
		4.2b	Sur le milie Eau souterraine, à usage non AEP	Impact ni constaté, ni suspecté

Positionnement du Site par rapport à la Fiche "Eau souterraine, pour un usage autre que pour l'AEP"



Source : sols pollués par des hydrocarbures aromatiques (benzène)
Ancienne station-service TOTAL - Romorantin (41)

NOM DU SITE	NUMERO DU SITE
-------------	----------------

FICHE EAU SUPERFICIELLE, à usage d'AEP

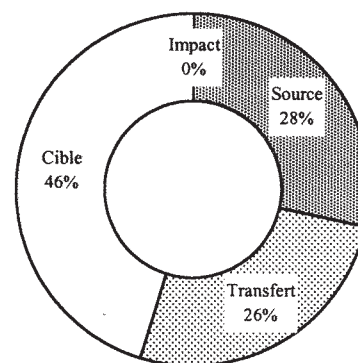
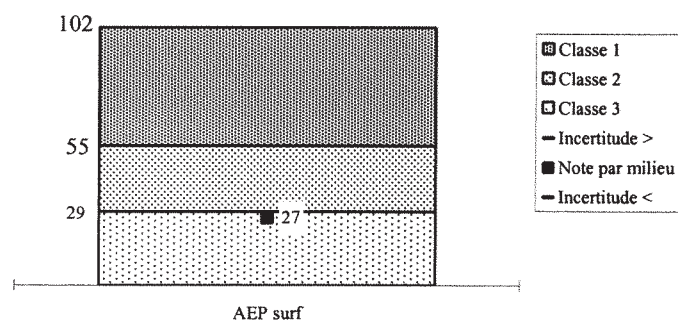
Total de la Fiche : 26,5 +/-
Classement : 3

EVALUATEUR :

Réf : jrm/1 - 001206

?	Notes	Cotes	Rubriques	Commentaires
			POTENTIEL DANGER	
	1,5	1.1.3	Pour le milieu Eau superficielle	Substance dangereuse (<1000ppm)
			QUANTITES ESTIMEES	
	1	1.2	Quantité estimée de la source	< (1ha, ou 10000T, ou 10000 m3) ou < (10T, ou 10 m3 si substance p
			MOBILISATION	
	3	2.1.1.3	Solubilité de la substance	Très soluble (> 1000 mg/l)
	1	2.1.2	Etat physique de la source	Solide
		2.1.3	Précipitations annuelles	moins de 1000mm de pluie par an
		2.1.4	Potentiel d'inondation	Zone non inondable
			TRANSFERT SOURCE-MILIEU	
	3	2.1.5	Conditionnement des polluants	Produits en vrac, conteneurs fuyards ou non fermés
	3	2.1.6.3	Confinement de la source pr milieu Eau superfi	Protection mauvaise
		2.1.7	Potentiel de ruissellement	Pente <1% ou terrain plat ou pente 1 à 5% et source enterrée
			TRANSFERT MILIEU-CIBLE	
		3.6.1	Proximité de l'Eau superficielle captée pour l'A	Eau de surface 300m et 1km du site
	2	3.7.2	Population alimentée en eau potable superficiel	
			USAGES NON AEP	
		4.3.a	Sur le milieu Eau superficielle utilisée pour l'A	Impact ni constaté, ni suspecté

Positionnement du Site par rapport à la Fiche "Eau superficielle à usage d'AEP"



Source : sols pollués par des hydrocarbures aromatiques (benzène)
Ancienne station-service TOTAL - Romorantin (41)

NOM DU SITE

NUMERO DU SITE

FICHE EAU SUPERFICIELLE, à préserver pour un usage AEP futur

Total de la Fiche : 14,5 +/-

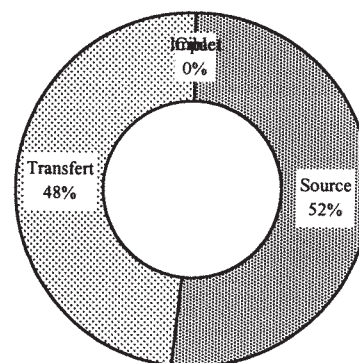
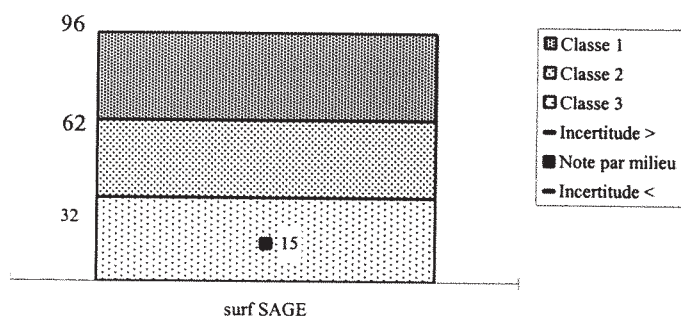
Classement : 3

EVALUATEUR :

Réf : jrm/1 - 001206

?	Notes	Cotes	Rubriques	Commentaires
			POTENTIEL DANGER	
	1, 5	1.1.3	Pour le milieu Eau superficielle	Substance dangereuse (<1000ppm)
			QUANTITES ESTIMEES	
	1	1.2	Quantité estimée de la source	< (1ha, ou 10000T, ou 10000 m3) ou < (10T, ou 10 m3 si substance p
			MOBILISATION	
	3	2.1.1.3	Solubilité de la substance	Très soluble (> 1000 mg/l)
	1	2.1.2	Etat physique de la source	Solide
		2.1.3	Précipitations annuelles	moins de 1000mm de pluie par an
		2.1.4	Potentiel d'inondation	Zone non inondable
			TRANSFERT SOURCE-MILIEU	
	3	2.1.5	Conditionnement des polluants	Produits en vrac, conteneurs fuyards ou non fermés
		2.1.6.3	Confinement de la source pr milieu Eau superfi	Protection mauvaise
		2.1.7	Potentiel de ruissellement	Pente <1% ou terrain plat ou pente 1 à 5% et source enterrée
			CAPTAGES AEP	
	1	3.6.2	Eau de surface comme ressource AEP future	Eau de surface 300m et 1km du site
			IMPACT CONSTATE	
		4.3c	Sur le milieu Eau superficielle, à préserver	Impact ni constaté, ni suspecté

Positionnement du Site par rapport à la Fiche "Eau superficielle, à préserver pour un usage AEP futur"



Source : sols pollués par des hydrocarbures aromatiques (benzène)
Ancienne station-service TOTAL - Romorantin (41)

NOM DU SITE				NUMERO DU SITE			
Nombre de milieux notés	4	, dont	en classe 1,	2	en classe 2,	2	en classe 3.
AEP souterraine	2	AEP superficielle	3	Sol par contact	CLASSEMENT DU SITE		
non AEP souterraine	2	non AEP superficielle		Evaluateur :	Incertitude maximum : 11%		
Ressources souterraine		Ressource superficielle	3	Validité :	ESR valide		

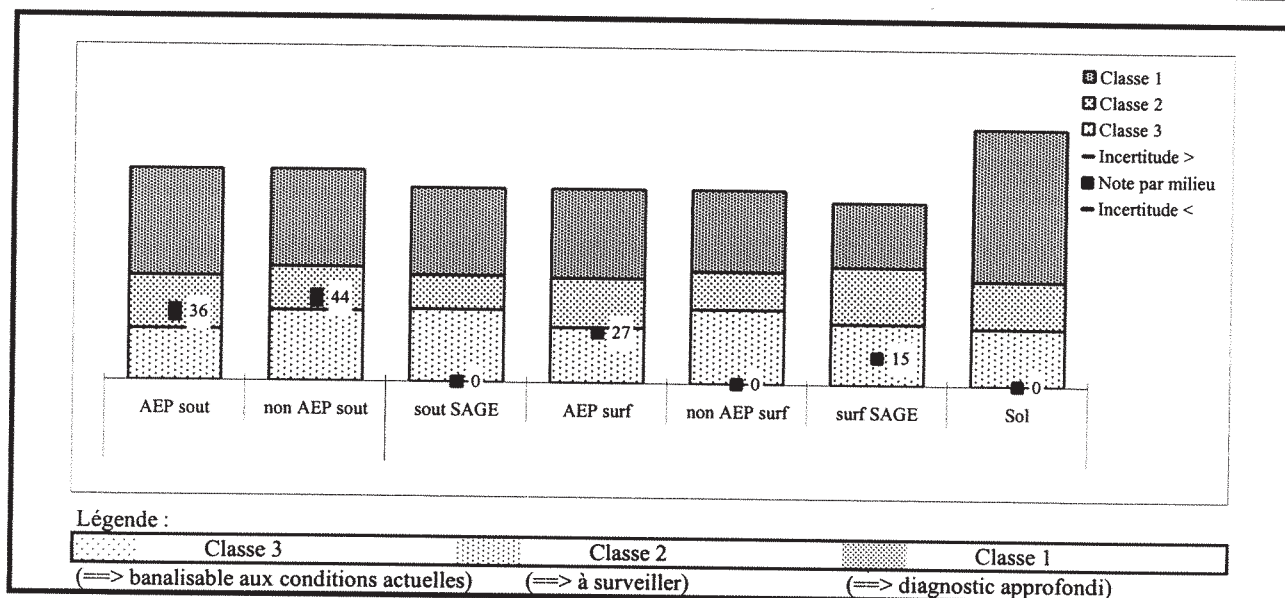
version 2a, août 2000

Réf : jrm/1 - 001206

?	Notes	Cotes	Rubriques	Commentaires
POTENTIEL DANGER				
	1,5	1.1.2	sur le milieu Eaux souterraines	Substance dangereuse (<1000ppm)
	1,5	1.1.3	sur le milieu Eaux superficielles	Substance dangereuse (<1000ppm)
	1,5	1.1.4	sur le milieu Sol	Substance dangereuse (<1000ppm)
QUANTITES ESTIMEES				
	1	1.2	Quantité estimée de la source	< (1ha, ou 10000T, ou 10000 m3) ou <(10T, ou 10 m3 si substance p
MOBILISATION				
	3	2.1.1.1	Solubilité (milieux "eaux")	Très soluble (> 1000 mg/l)
	1	2.1.2	Etat physique de la source	Solide
	1	2.1.3	Précipitations annuelles	moins de 1000mm de pluie par an
		2.1.4	Potentiel d'inondation	Zone non inondable
TRANSFERT SOURCE-MILIEU				
	3	2.1.5	Conditionnement des polluants	Produits en vrac, conteneurs fuyards ou non fermés
	3	2.1.6.2	Confinement- Eaux souterraines	Protection mauvaise
	3	2.1.6.3	Confinement- Eaux superficielles	Protection mauvaise
		2.1.6.4	Confinement-Sol	Protection bonne + dispositifs de surveillance dans le temps
		2.1.7	Potentiel de ruissellement	Pente <1% ou terrain plat ou pente 1 à 5% et source enterrée
TRANSFERT MILIEU-CIBLE				
?	2	2.2.1.1	Epaisseur de la ZNS (Nappe AEP)	Nappe entre 4 et 10m sous la source
?	2	2.2.1.2	Epaisseur de la ZNS (Nappe non AEP)	Nappe entre 4 et 10m sous la source
		2.2.1.3	Epaisseur de la ZNS (Nappe future ressource)	Pas de nappe
	2	2.2.2.1	Nature de la ZNS (Nappe AEP)	Sables fins ou avec argiles, silts, calcaire massif (K10-4 à 10-8m/s)
	2	2.2.2.2	Nature de la ZNS (Nappe non AEP)	Sables fins ou avec argiles, silts, calcaire massif (K10-4 à 10-8m/s)
		2.2.2.3	Nature de la ZNS (Nappe ressource future)	Pas de nappe
	1	2.2.3.1	Perméabilité de la nappe AEP	Sables fins, ou argileux, calcaire massif (K<10-7 ou Vt<1m/j)
	1	2.2.3.2	Perméabilité de la nappe non AEP	Sables fins, ou argileux, calcaire massif (K<10-7 ou Vt<1m/j)
		2.2.3.3	Perméabilité de la nappe ressource future	Pas de nappe
CIBLE				
		3.1	Accessibilité du site	Site/source clôturé(e) et surveillé(e)
		3.3	Population sur le site	Aucune personne
		3.4	Type de population sur le site	Aucune personne
CAPTAGES AEP				
	1	3.5	Proximité de captage souterrain pour l'AEP	Captages/usage entre 1 et 5 km (aval)
		3.6.1	Proximité de l'eau de surface pour l'AEP	Eau de surface à plus de 1km
	1	3.6.2	Eau de surface comme ressource future	Eau de surface 300m et 1km du site
	2	3.7.1	Population alimentées en AEP souterrain	de 1000 à 30000 personnes
	2	3.7.2	Population alimentée en AEP de surface	de 1000 à 30000 personnes
USAGES NON AEP				
	3	3.8.1a	Eaux souterraines : proximité des captages	Captage/usage aval à moins de 300m du site
	3	3.8.1b	Eaux souterraines : usage	Usage agricole (élevage, irrigation, agro-alimentaire) ou récréatif
		3.8.2a	Eaux surface : proximité des captages	Captages/usage à plus de 5 km, amont ou aval
		3.8.2b	Eaux surface : usage	Aucun usage
IMPACTS CONSTATES				
		4.2a	sur les eaux souterraines pour l'AEP	Impact ni constaté, ni suspecté
		4.2b	sur les eaux souterraines NON AEP	Impact ni constaté, ni suspecté
		4.2c	sur les eaux souterraines d'un SAGE	Impact ni constaté, ni suspecté
		4.3a	sur les eaux de surface pour l'AEP	Impact ni constaté, ni suspecté
		4.3b	sur les eaux de surface NON AEP	Impact ni constaté, ni suspecté
		4.3c	sur les eaux de surface d'un SAGE	Impact ni constaté, ni suspecté
		4.4	sur le sol (contact direct)	Impact ni constaté, ni suspecté

Source : sols pollués par des hydrocarbures aromatiques (benzène)
Ancienne station-service TOTAL - Romorantin (41)

AEP souterrains				NON AEP souterrains				Nappe SAGE		
Note	35,5 +/-	4		Note	43,5 +/-			Note	+/-	
Classe	2	Binf	Bsup	Classe	2	Binf	Bsup	Classe		Binf Bsup
Incertitude	11%	27	55	Incertitude	9%	37	60	Incertitude		38 56
AEP surface				NON AEP surface				Eaux surface SAGE		
Note	26,5 +/-			Note	+/-			Note	14,5 +/-	
Classe	3	Binf	Bsup	Classe		Binf	Bsup	Classe	3	Binf Bsup
Incertitude		29	55	Incertitude		39	59	Incertitude		32 62
SOL par contact				Résultats par Milieux d'exposition/Usages						
Note	+/-			version 2a, août 2000						
Classe		Binf	Bsup							
Incertitude		30	55							
				Réf : jrm/l - 001206						



	AEP sout	non AEP sout	sout SAGE	AEP surf	non AEP surf	surf SAGE	Sol
Classe 1			♦		♦		♦
Classe 2	☺	☺	♦		♦		♦
Classe 3			♦	☺	♦	☺	♦

♦ Milieux non notés

	Danger	Transfert	Cible
AEP sout	21%	45%	34%
non AEP sout	17%	41%	41%
sout SAGE			
AEP surf	28%	26%	45%
non AEP surf			
surf SAGE	52%	48%	
Sol			

CLASSEMENT DU SITE		
Nombre de milieux notés	4	
Nombre de milieux en classe 1		
Nombre de milieux en classe 2	2	
Nombre de milieux en classe 3	2	
(==> surveillance)		
Classement du site	2	
Classement fiable	11%	

Documents consultés

Nom du site	
Numéro	
Typologie de la source	
Stockage déchets en surface :	☐
enterrés :	☐
Stockage produits en surface :	☐
enterrés :	☐
Sol pollué source primaire :	☒
source secondaire :	☐
Lentille de substances dans un aquifère	☐

ANNEXE 5

Rapports d'essais des laboratoires



Laboratoires Wessling

Parc technologique de Lyon
10, Allée Irène Joliot Curie - Bât. B6
F-69791 St.-Priest Cedex
Tél. : 04 72 79 53 54 - Fax : 04 72 79 53 55
labo@wessling.fr

INOVADIA
Madame Anne Levillain
Parc d'activités d'Ouest 11 rue Jean Le Hô
35000 Rennes

Rapport d'essai n°: 00284-2 ULY05
Commande n°.: ULY-00217-05
Interlocuteur: JF Campens
Ligne directe: +33 (0) 472795-364
E-Mail: jf.campens
@wessling.fr
Date: 17.11.2005

TOTAL Romorantin (41)
Code Implant : 03323

5F5536 mod

Votre commande: par écrit du 29.09.2005

Page 1 de 3

Les méthodes développées par les laboratoires WESSLING d'Allemagne sont accréditées par le DAR n°DAP-PL-1237.90, reconnu par le COFRAC.
Les méthodes développées au laboratoire WESSLING de Lyon sont accréditées par le COFRAC section essais n°1-1364.
Portées d'accréditation DAR et COFRAC communiquées sur demande.
Toutes les méthodes développées dans ce rapport d'essai sont couvertes par l'accréditation EN ISO 17025
sauf celles marquées d'un § dans le tableau récapitulatif des normes. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING (EN ISO 17025)

SARL au capital de 50.917,20 €
RCS Lyon 423 257 542 - APE 731Z



Laboratoires Wessling

Parc technologique de Lyon
10, Allée Irène Joliot Curie - Bât. B6
F-69791 St.-Priest Cedex
Tél. : 04 72 79 53 54 - Fax : 04 72 79 53 55
labo@wessling.fr

Rapport d'essai n°: **00284-2 ULY05**

Commande n°: ULY-00217-05

Date: 17.11.2005

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	05-013617-01	05-013617-02
Date de réception:	04.10.2005	04.10.2005
Désignation	P1	P2
Type d'échantillons:	Eau	Eau
Prélèvement:	22.09.2005	23.09.2005
Prélèvement par:	INOVADIA	INOVADIA
Quantité d'échantillon:	1 litre	1 litre
Récipient:	1l verre	1l verre
Nombre de récipients:	1	1
Début des analyses:	04.10.2005	04.10.2005
Heure:	16:46	16:46
Fin des analyses:	11.10.2005	11.10.2005

Résultats d'analyse

N° d'échantillon				05-013617-01	05-013617-02
Désignation d'échantillon				P1	P2
Paramètre	Unité	Matrice	LQ		
Benzène	µg/l	E/L	0,5	<0,5	<0,5
Toluène	µg/l	E/L	0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	E/L	0,5	<0,5	<0,5
o-Xylène	µg/l	E/L	0,5	<0,5	<0,5
m-, p-Xylène	µg/l	E/L	0,5	<0,5	<0,5

Paramètres globaux / Indices

N° d'échantillon				05-013617-01	05-013617-02
Désignation d'échantillon				P1	P2
Paramètre	Unité	Matrice	LQ		
Indice hydrocarbure	mg/l	E/L	0,05	<0,05	<0,05
Indice hydrocarbure aliphatique	µg/l	E/L	100	<100	<100



Laboratoires Wessling

Parc technologique de Lyon
10, Allée Irène Joliot Curie - Bât. B6
F-69791 St.-Priest Cedex
Tél. : 04 72 79 53 54 - Fax : 04 72 79 53 55
labo@wessling.fr

Rapport d'essai n°: **00284-2 ULY05**

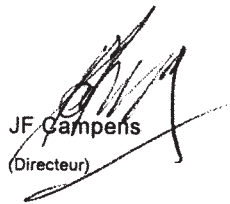
Commande n°.: ULY-00217-05

Date: 17.11.2005

Les analyses ont été réalisées au laboratoire Wessling d'Altenberge.

E/L	Eau/lixiviat
-----	--------------

Méthode	Norme
Indice hydrocarbures (GC) sur eau / lixiviat	EN ISO 9377-2
§ Hydrocarbures volatils (C5-C10) sur eau	DIN 38407 F9
BTEX	EN ISO 11423-1


JF Campens
(Directeur)

REFERENCES

Cde : ROMORANTIN C04/-157-2
Devis :
Reçu Rouen, le 30/09/05
Demandeur : MME ANNE LEVILLAIN
ClientID : A1 AIR SOUS SOL
Description :
Nature : Charbon actif
Commentaire :

INOVADIA
 11 Rue Jean Le Ho

35000 RENNES
 FRANCE

Rouen, le 14 octobre 2005

RAPPORT D'ESSAI
RN05-07469.001
 Révision 2

Page 1 / 1

Ce document annule et remplace le document de même numéro émis antérieurement. Celui-ci doit être détruit ou retourné au laboratoire.

Paramètres	Unités	Résultats	LQ
Hydrocarbures aromatiques volatils			
(NF X43-267)			
Benzène	µg/m3	22,9	1
Toluène	µg/m3	134	1
Ethylbenzène	µg/m3	14,4	1
m, p xylènes	µg/m3	44,4	1
o-xylène	µg/m3	12,2	1
Styrène	µg/m3	8,16	1
Chlorobenzène	µg/m3	3,72	1
Isopropylbenzène	µg/m3	<1	1
N-propylbenzène	µg/m3	4,33	1
1,3,5-triméthylbenzène	µg/m3	7,80	1
1,2,4-triméthylbenzène	µg/m3	28,0	1
Secbutylbenzène	µg/m3	3,35	1
1,2,3-triméthylbenzène	µg/m3	8,52	1

Remarque :

L'analyse a été refaite pour le benzène suite à votre demande. La teneur trouvée pour le benzène est de 3,4 µg/m3. Cette valeur est plus faible et provient de l'évaporation de ce composé désorbé depuis plus de 15 jours.

Résultats validés électroniquement par

François DAVID
 Responsable Prestation Client

Cette validation est une signature électronique, elle est réalisée conformément aux exigences du référentiel ISO 17025

(1) Essai sous traité dans laboratoire SGS

(2) Essai sous traité dans un laboratoire partenaire.

Ce rapport d'essai ne concerne que les objets ou produits soumis à essais. La reproduction de ce document n'est autorisée, sauf accord écrit du laboratoire, que sous sa forme intégrale. Le présent rapport est émis par la Société conformément à ses Conditions Générales de Services (copie disponible sur demande)

REFERENCES

Cde : ROMORANTIN C04/-157-2
Devis :
Reçu Rouen, le 30/09/05
Demandeur : MME ANNE LEVILLAIN
ClientID : A2 AIR SEJOUR
Description :
Nature : Charbon actif
Commentaire :

INOVADIA
 11 Rue Jean Le Ho

35000 RENNES
 FRANCE

Rouen, le 14 octobre 2005

RAPPORT D'ESSAI
RN05-07469.002
 Révision 2

Page 1 / 1

Ce document annule et remplace le document de même numéro émis antérieurement. Celui-ci doit être détruit ou retourné au laboratoire.

Paramètres	Unités	Résultats	LQ
Hydrocarbures aromatiques volatils (NF X43-267)			
Benzène	µg/m3	<1	1
Toluène	µg/m3	86,4	1
Ethylbenzène	µg/m3	24,4	1
m, p xylènes	µg/m3	66,9	1
o-xylène	µg/m3	16,1	1
Styrène	µg/m3	<1	1
Chlorobenzène	µg/m3	<1	1
Isopropylbenzène	µg/m3	4,50	1
N-propylbenzène	µg/m3	10,9	1
1,3,5-triméthylbenzène	µg/m3	18,6	1
1,2,4-triméthylbenzène	µg/m3	63,8	1
Secbutylbenzène	µg/m3	5,79	1
1,2,3-triméthylbenzène	µg/m3	17,8	1

Résultats validés électroniquement par

François DAVID
 Responsable Prestation Client

Cette validation est une signature électronique, elle est réalisée conformément aux exigences du référentiel ISO 17025



(1) Essai sous traité dans laboratoire SGS

(2) Essai sous traité dans un laboratoire partenaire.

Ce rapport d'essai ne concerne que les objets ou produits soumis à essais. La reproduction de ce document n'est autorisée, sauf accord écrit du laboratoire, que sous sa forme intégrale. Le présent rapport est émis par la Société conformément à ses Conditions Générales de Services (copie disponible sur demande)