

# *Rapport de l'inspection des installations classées à Monsieur le préfet*

Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,  
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER  
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

Direction régionale de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement  
de CHAMPAGNE-ARDENNE

Charleville-Mézières, le 28 janvier 2010

Unité territoriale Ardennes

Référence : SA2-BeD/JoR-n°10/0003

Affaire suivie par : Benoît DESRUMAUX

benoit.desrumaux@industrie.gouv.fr

Tél. 03 24 59 81 42 – Fax : 03 24 57 17 69

DELPHI  
à  
DONCHERY

Objet : Site pollué au tétrachloroéthylène

P.J. : Projet d'arrêté préfectoral complémentaire prescrivant un plan de gestion dont la mise en place d'un test pilote, une interprétation de l'état des milieux extérieurs au site et une surveillance des eaux souterraines

Annexes :

- Localisation du site
- Répartition des installations (cessation d'activité)
- Résultats sondages sols « station de traitement »
- Résultats des sondages sol « chromatation »
- Zones potentiellement polluées
- Sens écoulement nappe alluviale
- Schéma conceptuel mis à jour en 2009
- Graphique des analyses de sol par procédé MIP
- Prélèvements d'eaux souterraines (nappe alluviale) au niveau des forges MIP (1/2)
- Prélèvements d'eaux souterraines (nappe alluviale) au niveau des forges MIP (2/2)
- Représentation graphique de la pollution de la nappe alluviale suite aux analyses MIP
- Emplacement des piézomètres des sondages MIP
- Position des cibles à la pollution
- Sens d'écoulement global (nappe souterraine)
- Estimation du panache de pollution nappe souterraine
- Résultats d'analyse d'air ambiant dans les bureaux DELPHI
- Synthèse « avantages/inconvénients » de chaque technique de dépollution
- Test pilote
- Point de pompage « barrière hydraulique »
- Bilan des analyses d'eaux souterraines entre avril 2004 et novembre 2008
- Compte rendu de la réunion du 10 avril 2008

Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent  
pour  
l'avenir

Copie : chrono - dossier

Activités de la direction régionale en matière de prévision des crues, de gestion des données sur l'eau, de développement économique, de contrôle de la sécurité industrielle, de construction routière, de métrologie et de contrôle des transports et des véhicules.



**RAPPORT DE L'INSPECTION DES INSTALLATIONS CLASSEES**  
**A MONSIEUR LE PREFET DES ARDENNES**

## **CONTEXTE**

Le site DELPHI réalise des pièces pour l'industrie automobile. Cette société bénéficie pour cela d'un arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter du 2 janvier 2007.

Le groupe DELPHI a entrepris, sur l'ensemble de ses sites ayant exercé des activités de dégraissage au trichloréthylène, une campagne européenne de réhabilitation à partir de 2003. Dans ce cadre, à la suite de l'arrêt de ses lignes de dégraissage, la société DELPHI de DONCHERY a entrepris les études nécessaires à la réhabilitation environnementale de ses installations.

Dans le rapport au Préfet des Ardennes du 16 novembre 2007, l'inspection des installations classées avait signalé la cessation de plusieurs activités industrielles du site de DONCHERY soumises à autorisation et à déclaration.

Le présent rapport concerne la cessation des activités évaporateur, station de chromatation, station de traitement des effluents aqueux du site et installations de dégraissage.

## **1/ CESSATION DES ACTIVITES**

### **1.1– Activités cessées**

La société DELPHI a déclaré la cessation des activités suivantes (arrêtées fin décembre 2007) :

<b><u>Rubrique</u></b>	<b><u>Activité</u></b>	<b><u>Volume de l'activité prévu par l'arrêté préfectoral du 2 janvier 2007</u></b>	<b><u>Régime</u></b>
1111-2b	Emploi ou stockage de substances très toxique	2,3 t de déoxidine	A
2565-2a	TraITEMENT DES MATERIAUX POUR LE DEGRAISSAGE, DECAPAGE	5000 litres de bains pour la chromatation	A
2566	DÉCAPAGE OU NETTOYAGE PAR TRAITEMENT THERMIQUE	/	A
1131-2c	EMPLOI ET STOCKAGE DE SUBSTANCE TOXIQUES	2,2 t d'alodine	A
1611	EMPLOI OU STOCKAGE D'ACIDE CHLORHYDRIQUE	1,1 t	NC
2575	EMPLOI DE MATERIE ABRASIVE	2 kW	NC

A : autorisation, D déclaration, NC non classé.

L'exploitant déclare avoir démantelé toutes les installations concernées (cf. le certificat SITA du 31 août 2007 pour la destruction des installations).

L'exploitant a également déclaré la cessation des activités de dégraissage (arrêtées fin 2003).

Les travaux suivants ont été réalisés :

#### **- Atelier de chromatation :**

Les bains de traITEMENTS, les rétentions ont été démantelés.

Les bétons où se trouvaient disposées les installations ont été rabotés puis nivelés par rapport au niveau des sols de l'atelier (les zones C7-C9, C8-C10 ont été supprimées). La zone C12 n'a pas été excavée.

#### **- Installation de traitement des effluents :**

La fosse de décantation de la station de traitement a été comblée.

### **1.2 – Sondages réalisés sur les ateliers « chromatation » et « station de traitement »**

La société Environ a réalisé à la demande de la société DELPHI :

- 12 sondages sols jusqu'à une profondeur de 1 m au niveau des installations de chromatation,
- 10 sondages sols jusqu'à une profondeur de 1 m au niveau de la station de traitement.

Il est à noter que le secteur de l'évaporateur n'a pas fait l'objet d'investigation.

La répartition des installations démantelées et les résultats des sondages sont joints en annexe. Les résultats d'analyses portent sur les éléments : métaux (arsenic, chrome total, chrome VI, cadmium, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc) et les solvants chlorés.

Ces résultats ont été comparés aux seuils K1, K2 et K3 d'acceptabilité dans les installation de stockage.

K1 : Seuil d'acceptation aux installations de stockage de déchets non dangereux,

K2 : une concentration comprise entre le seuil d'acceptabilité aux installations de stockage de déchets non dangereux et aux installations de stockage de déchets inertes

K3 :Seuil d'acceptation en installations de stockage de déchets inertes.

Ces analyses mettent en évidence des pollutions aux métaux sur l'ensemble de la surface de l'ancien atelier de chromatation et de l'ancienne station de traitement des effluents. Le point C12 (atelier de chromatation) comporte une forte concentration en solvants chlorés.

L'étude transmise par l'exploitant précise en conclusion que les surfaces contaminées aux métaux sont à l'abri des intempéries et sont recouvertes pour partie par une chape de béton saine. Par conséquent, le risque de lixiviation des métaux (globalement peu mobilisables, sauf le chrome) et des solvants chlorés de la zone C12 est acceptable.

## **2/ ETUDES RÉALISÉES SUITE À CESSATION DES ACTIVITÉS DE DÉGRAISSAGE AU TRICHLORÉTHYLÈNE**

L'exploitant a fait réaliser trois premières études préliminaires par Bureau Veritas en 2005 et par ALSTHOM entre 2004 et 2005. Ces études ont permis de mettre en relief de potentielles pollutions à l'arsenic au niveau des sols et au tétrachloroéthylène au niveau des sols et des eaux souterraines. Les éléments principaux présentés dans ces études sont rappelés ci-après.

### **2.1- Evaluation simplifiée des risques (« phase I Environmental Assessment » - Nov 2005 - ALSTHOM )**

#### **Géologie :**

Le site est constitué des couches géologiques suivantes :

- 0 à 9m : limons argileux avec une couche de graviers provenant de dépôts alluviaux,
- 9 à 29 m en moyenne : argiles et calcaires du cargien et formation de calcaires et de marnes sableuses du simurien supérieur,
- 29 à 49 m en moyenne : calcaires sableux et sables du sinémurien moyen.

#### **Hydrogéologie :**

Il existe trois nappes d'eaux souterraines au droit du site :

- une nappe alluviale à une profondeur de 4 m et d'une épaisseur de 2m,
- une nappe confinée à une profondeur d'environ 18m sous les calcaires argileux,
- une nappe d'intérêt régional dans les argiles sableuses et dans les sables du sinémurien moyen au delà de 50 à 70 m de profondeur,

L'aquifère des alluvions est par nature vulnérable aux pollutions des sols.

L'aquifère présente dans les calcaires argileux est confinée mais peut présenter une certaine vulnérabilité de par la présence de calcaires perméables dans les argiles marneuses.

Deux captages d'eau potable exploités par la générale des eaux sont situés en amont latéral du site. Le premier, le puy de Dancourt, est situé à 750 m au Nord Est et le second, les Hayettes, est situé à 2km au Nord Est du site.

Une station de pompage (pour alimentation en eau collective) à 2km au sud du site.

Des captages d'eau industrielle sont exploités en amont du site. Le site DELPHI utilise un forage dans la première nappe d'eaux souterraines, ce dernier est localisé à 500 m au Nord du site.

D'après la base de données du BRGM plusieurs puits et points de captage d'eaux à usage agricole sont localisés en aval du site. Ces puits semblent puiser dans la première nappe d'eaux souterraines.

#### **Activités potentiellement polluantes exercées par le passé :**

L'étude fait référence à l'exploitation de transformateurs au PCB jusqu'en 2000 (environ 10 transformateurs).

Les zones suivantes ont été étudiées comme des zones potentiellement polluées (cf. plan annexe) :

• Stockage de produits dangereux : L'aire de stockage des déchets dangereux (boues d'hydroxydes métalliques, déchets d'aluminium, emballages souillés) est située au Nord du site. Les déchets sont stockés sur une surface entièrement bitumée et sur rétention. Une ancienne zone de stockage a été exploitée à l'Ouest du site. Cette zone est actuellement bitumée, cependant l'origine de la dalle est inconnue. Les produits chimiques sont stockés à l'Ouest du site sur une surface entièrement bitumée et sur rétention. Une ancienne zone de stockage était exploitée au sud du site dans des conditions inconnues.

• Les chaînes de dégraissages au trichloréthylène : la première chaîne a été exploitée entre 1980 et 1997. Une autre installation a été exploitée sur un emplacement différent entre 1990 et 1991.

• L'ancienne cuve de stockage enterrée contenant les huiles usagées et les eaux souillées. Cette cuve avait une contenance de 12 m<sup>3</sup>.

NOTA - *Définition des zones potentiellement polluées (« Recognized Environmental Conditions » REC)*

L'étude réalisée définit des REC. Une REC est une zone qui par rapport aux conditions d'exploitations passées peut faire l'objet d'une pollution. Les REC définies par l'étude sont :

REC0 : ancienne zone de dégraissage,

REC1 : l'ancienne cuve de stockage des huiles et eaux usées,

REC2 : la première installation de dégraissage,

REC3 : la seconde installation de dégraissage,

REC4 : l'ancienne zone de stockage de déchets,

REC5 : L'ancienne zone de stockage des produits chimiques.

Les nouvelles zones de stockages de produits chimiques et de stockage des déchets étant réalisées sur une surface entièrement bitumée et sur rétention, aucune suspicion de pollution n'a été émise.

## **2.2- Evaluation détaillée des risques (« Additional Investigations and Preliminary Risk Assessment » - juillet 2006 – ALSTHOM POWER ENVIRONMENTAL CONSULT)**

### **2.2.1 - Investigations de terrain menées**

Le plan annexé au présent rapport « zones potentiellement polluées » résume les différents sondages sols-gaz et eaux souterraines qui ont été réalisés sur le site.

Les investigations suivantes ont été réalisées :

<b><u>Localisation</u></b>	<b><u>Investigation</u></b>	<b><u>Anlyses chimiques</u></b>
REC1	2 forage sol à 3m 1 forage sol à 4m	1 analyse COV* 3 analyse hydrocarbures totaux 1 analyse métaux*
REC2	18 forages sol à 2m	31 analyses COV (sur gaz de sol) 14 analyses COV 2 analyses métaux
REC3	4 forages sols à 2m	8 analyses COV (sur gaz de sol) 4 analyses COV 1 analyse métaux
REC4	3 forages sols à 2m	2 analyses COV (sur gaz de sol) 1 analyse COV 2 analyses hydrocarbures 1 analyse métaux
REC5	5 forage sols à 2m	9 analyses COV (sur gaz de sol) 3 analyse hydrocarbures 5 analyses COV 5 analyses BTEX* 1 analyse métaux
Sur site globalement	6 piézomètres dans la première nappe d'eau	Analyses de COV, BTEX, nitrates, sulfates, chlorure.

\*BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylène

\*COV : Composé Organique Volatile

\*métaux : arsenic, baryum, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, fer, mercure, nickel, plomb, étain et zinc.

## 2.2.2 - Synthèse des résultats obtenus

### Géologie du sol :

Les carottages ont montré que le sol est composé :

- De 0 à 5,5 m de limons argileux bruns,
- De 5,5 m à 6,3 m de sables et galets,
- De 6,3 à 17,5 m de marnes bleues sèches et indurées, calcaires gris et calcaires marneux,
- De 17,5 à 30 m de calcaires gris et marnes sableuses.

### Sens d'écoulement de la première nappe d'eau souterraine :

Les six piézomètres ont permis de dresser une carte de niveau piézométrique, jointe en annexe.

Les essais de pompage réalisés sur la nappe d'eau souterraine alluviale en MW7 (première nappe) ont donné les informations suivantes :

- la vitesse d'écoulement de la nappe alluviale est d'environ 0,005 à 0,01 m/j,
- un rabattement rapide autour du puits de pompage,
- le taux de rabattement reste significatif avec de faibles volumes d'extraction d'eau, ce qui veut dire que la capacité de pompage des puits verticaux serait plutôt limitée,
- il a été également constaté qu'en condition limite de recharge, le niveau de la nappe superficielle descendait en dessous de celui de la nappe profonde. L'aquifère profond (seconde nappe) alimentait alors l'aquifère superficiel.

Un piézomètre supplémentaire : DMW1 a été placé au niveau de la nappe profonde afin de vérifier l'impact de la zone REC 5 sur les eaux souterraines de la seconde nappe. Des précautions particulières ont été prises pour réaliser le forage. Un tubage en PEHD a été scellé au niveau de la formation imperméable située à environ 10m de profondeur. Le fond et les parois de tubage ont été scellés par injection de ciment et de bentonite à la base du forage afin d'empêcher toute circulation d'eau le long du tubage.

Les analyses d'eaux sur les paramètres Composés Organiques Volatiles, ont montré un impact pour le Chlorure de Vinyle (5,1 µg/l mesuré pour une VCI résidentielle de 1 µg/l et une VCI industrielle de 3 µg/l). Les éléments suivants ont été retrouvés à des concentrations inférieures aux VCI résidentielles ou industrielles : Cis-Dichloroéthène, Trichloroéthène, Tétrachloroéthène.

Ces investigations complémentaires ont permis de mettre en relief :

- la présence d'un flux vertical de l'aquifère superficielle vers l'aquifère profonde,
- que le niveau de la nappe de l'aquifère superficielle réagit très vite aux variations de niveau de la nappe de l'aquifère profonde,
- que les deux nappes d'eaux souterraines sont contenues dans des aquifères perméables.

### Synthèse des résultats concernant les sondages sols et les sondages eaux souterraines (1<sup>er</sup> nappe) :

L'étude ayant été réalisée avant abrogation des valeurs de référence VCI (valeur de constat d'impact), les concentrations mesurées sont comparées aux VCI usage sensible (résidentielle) et usage non sensible (industrielle).

Surveillance des eaux souterraines :

Paramètres*1	Piézomètres aval				amont		VCI résidentielles	VCI industrielles
dates	MW1 20/04/2004	MW2 20/04/2004	MW3 20/04/2004	MW4 28/07/2004	MW5 20/04/2004	MW6 28/07/2004		
	28/07/2004	28/07/2004	28/07/2004	28/07/2004	28/07/2004	28/07/2004		
	08/04/2005	08/04/2005	08/04/2005	08/04/2005	08/04/2005	08/04/2005		
	24/03/2006	24/03/2006	24/03/2006	24/03/2006	24/03/2006	24/03/2006		
Chlorure de vynile (µg/l)	<0,5 <0,5 <0,5 <0,5	/ <0,5 <0,5 <0,5	/ <0,5 <0,5 <0,5	/ 5,7 <0,5 1,1	/ <0,5 <0,5 <0,5	/ <0,5 <0,5 <0,5	0,5	2,5
Cis-dichloroéthène (µg/l)	130 150 370 1500	/ 21 15 15	/ <0,5 <0,5 <0,5	/ 210 210 73	/ <0,5 <0,5 <0,5	/ <0,5 <0,5 <0,5	50	250
Tétrachloroéthène (µg/l)	24 000	/	/	/	/	/	10	50

	30 000 14 000 46 000	140 170 140	9,8 4,5 1	3 700 5 600 2 300	7,1 2,2 1	4,6 1,7 <0,5		
Trichloroéthène (µg/l)	250 280 670 2800	/ 12 7,5 8	/ <0,5 <0,5 <0,5	/ 200 190 93	/ <0,5 <0,5 <0,5	/ <0,5 <0,5 <0,5	10	50
Hydrocarbures totaux	0,05 <0,05 <0,05 <0,05	/ <0,05 <0,05 <0,05	/ 0,42 <0,05 <0,05	/ <0,05 <0,05 <0,05	/ <0,05 <0,05 <0,05	/ <0,05 <0,05 <0,05		
Somme COV (µg/l)	24 384 30 434 15 043 50 306	/ 173 193 163	/ 9,8 5 1	/ 4127,7 6008 2 470	/ 7,1 2 1	/ 4,6 2 0	/	/
Fer (Mg/l)	/ / / 0,73	/ 0,05 / 0,1	/ / / 0,19	/ / / 1,9	/ 0,25 / 0,22	/ / / 0,12		

\*1 : Seuls les paramètres ayant montré un constat d'impact ont été synthétisés dans le tableau ci-dessus. Les paramètres mesurés ont été : 1.1.1-Trichloroéthane , 1.1-Dichloroéthane , 1.1 – dichloroéthène , chlorure de vynile, cis-dichloroéthène, dichlorométhane, tetrachloroéthène, trichloroéthène et trichloroéthane, l'ensemble des métaux (sur les piézomètres MW2 et MW5 pour ce dernier paramètre).

#### Sondage<sup>4</sup> sur la zone REC0 :

Mesure sur les sols							
Paramètres <sup>2</sup>	S13 0,5m	S12 0,5m	S16 1,8m	S17 1,2m	S19 1,8m	VCI résidentielles	VCI industrielles
Tetrachloroéthène (mg/kg)	6,2	/	0,19	0,41	0,07	6	5 300
Somme des COV	6,2	/	0,19	0,41	0,07	/	/
Arsenic (mg/kg)	/	36	/	/	/	37	120
Cuivre (mg/kg)	/	96	/	/	/	190	950
Fer (mg/kg)	/	75 000	/	/	/	/	/
Mesure sur les gaz sol							
Paramètres <sup>2</sup>	S11 0,6m 2m	S12 0,7m 2m	S13 0,6m 2m	S14 0,6m 2m	S15 0,6m 2m	Niveau de contamination <sup>3</sup>	Niveau de réhabilitation <sup>3</sup>
Tetrachloroéthène (mg/m3)	3,5 3,5	11 7,1	2,8 62	0,81 1,4	2,5 14	/	/
Somme des COV (mg/m3)	3,9 3,6	11,1 7,2	2,9 62,3	0,9 1,5	2,6 14,1	10	50
	S16 0,6m 2m	S17 0,6m 2m	S18 0,6m 2m 3m	S19 0,6m 2m 3m	S20 2m	Niveau de contamination	Niveau de réhabilitation
Somme des COV (mg/m3)	9,5 5	220,8 1,3	7,7 3,2	2,5 180,4 5,2	13,1	10	50

\*2 : les paramètres mesurés sont identiques au \*1.

\*3 : les niveaux de contamination et de réhabilitation sont des valeurs issues des normes allemandes dans le cadre de la gestion des sites et sols pollués. Dans le cas où les valeurs mesurées sont supérieures à 10 mg/m<sup>3</sup> d'air, alors le site montre une contamination pour l'élément mesuré et nécessite donc une surveillance, si les valeurs mesurées sont supérieures à 50 mg/m<sup>3</sup> d'air alors le site nécessite une réhabilitation.

\*4 : tous les résultats de sondage ne sont pas reportés sur les tableaux ci-dessus. Seuls les sondages ayant montré un constat d'impact ont été repris.

#### Sondage sur REC1 :

Mesure sur les sols							
Paramètres	S126 3,8m	S127 2,8m	S128 1,3m			VCI résidentielles	VCI industrielles

Somme des COV (mg/kg)	1,38	/	/			/	/
Fer (mg/kg)	/	/	16 000			/	/
<b>Mesure sur les gaz sol</b>							
Cette zone n'a pas fait l'objet de mesures sur les gaz du sol							

Sondage sur REC 2 :

<b>Mesure sur les sols</b>							
<b>Paramètres</b>	<b>S110 2m</b>	<b>S112 1,8m</b>	<b>S113 1,8m</b>	<b>S115 0,5m 2m</b>	<b>S116 1,8m</b>	<b>VCI résidentielles</b>	<b>VCI industrielles</b>
Chlorure de Vinyle (mg/kg)	<0,05	<0,05	0,17	/ <0,05	0,07	0,02	30
Somme des COV (mg/kg)	0,19	0,09	0,83	/ 0,79	0,20	/	/
Fer (mg/kg)	/	/	/	/ 17 000	/	/	/
paramètres	S117 2m	S118 1,8m	S120 1,5m				
Chlorure de Vinyle (mg/kg)	<0,05	0,11	/			0,02	30
Somme des COV (mg/kg)	0,07	0,64	/			/	/
Fer (mg/kg)	/	/	32 000			/	/
<b>Mesure sur les gaz sol</b>							
<b>Paramètres</b>	<b>S109 0,7m</b>	<b>S110 0,7m 2m</b>	<b>S112 0,7m 2m</b>	<b>S113 0,7m 2m</b>	<b>S115 0,7m 2m</b>	<b>Niveau de contamination<sup>3</sup></b>	<b>Niveau de réhabilitation<sup>3</sup></b>
Somme des COV (mg/m <sup>3</sup> )	89	10,1 41	0,5 36	56 27	167 500	10	50
	S116 0,7m 2m	S121 0,7m 2m	S122 0,7m 2m	S123 0,7m 2m		Niveau de contamination	Niveau de réhabilitation
Somme des COV (mg/m <sup>3</sup> )	34 40	20 27	30 85	38 3,1		10	50

Sondage REC 3 :

<b>Mesure sur les sols</b>							
<b>Paramètres</b>	<b>S105 0,8m</b>					<b>VCI résidentielles</b>	<b>VCI industrielles</b>
Fer (mg/kg)	14 000					/	/
<b>Mesure sur les gaz sol</b>							
<b>Paramètres</b>	<b>S104 0,7m 2m</b>	<b>S105 0,7m 2m</b>				<b>Niveau de contamination<sup>3</sup></b>	<b>Niveau de réhabilitation<sup>3</sup></b>
Somme des COV (mg/m <sup>3</sup> )	33 27	21 6				10	50

Sondage REC 4 :

<b>Mesure sur les sols</b>							
<b>Paramètres<sup>2</sup></b>	<b>S133 1m</b>					<b>VCI résidentielles</b>	<b>VCI industrielles</b>
Fer (mg/kg)	28 000					/	/
<b>Mesure sur les gaz sol</b>							
N'ont pas montré sur les deux sondages de constats d'impact.							

Sondage REC 5 :

<b>Mesure sur les sols</b>							
<b>Paramètres*2</b>	<b>S129 1m</b>	<b>S103</b>				<b>VCI résidentielles</b>	<b>VCI industrielles</b>
Trichloroéthène	0,71	<0,05				0,2	3020
Tetrachloroéthène (mg/kg)	3745	<0,05				6	5300
Somme des COV (mg/kg)	3746	<0,05				/	/
Fer (mg/kg)	/	24 000				/	/
<b>Mesure sur les gaz sol</b>							
<b>Paramètres</b>	<b>S101 0,7m 2m</b>	<b>S103 0,7m 2m</b>	<b>S129 0,7m 2m</b>	<b>S130 2m</b>		<b>Niveau de contamination<sup>-3</sup></b>	<b>Niveau de réhabilitation<sup>-3</sup></b>
Somme des COV (mg/m <sup>3</sup> )	60 319	1 13	0,3 1657	262		10	50

### 2.2.3 - Premières conclusions sur les REC

Ci-dessous sont synthétisées les conclusions de l'étude pour chaque zone qui a fait l'objet d'investigations :

**REC0** : les analyses de sols standards ne font pas apparaître de dépassement des VCI à usage industriel. Cependant, les analyses des gaz des sols, plus appropriées pour déterminer la contamination en solvants du terrain, ont montré de fortes concentrations en Composés organiques volatiles qui augmentent avec la profondeur des prélèvements. Il existe donc une migration des polluants vers les sous sols. Cette zone apparaît donc comme l'une des sources principales des pollutions des nappes d'eaux souterraines observées dans les analyses précédentes, notamment au niveau du piézomètre MW2.

**REC1** : Aucun paramètre analysé ne montre de dépassement des VCI à usage industriel. On peut cependant noter une présence importante de fer.

**REC2** : les analyses de sols standards ne font pas apparaître de dépassement des VCI à usage industriel. Cependant, les analyses des gaz des sols ont montré de fortes concentrations en Composés organiques volatiles qui augmentent avec la profondeur des prélèvements. Cette zone apparaît donc comme également l'une des sources principales des pollutions des nappes d'eaux souterraines observées dans les analyses précédentes, notamment au niveau du piézomètre MW4. Une forte concentration en fer est également constatée.

**REC3** : Les résultats des analyses des gaz des sols montrent que cette zone est plus légèrement contaminé par les composés organiques volatiles. Cette zone n'apparaît pas comme être source principale de pollution des eaux souterraines. Cette zone ne fera l'objet d'aucune investigation complémentaire.

Une forte concentration en fer est également constaté.

**REC4** : L'ensemble des résultats est inférieur aux VCI à usage industriel. Cette zone ne fera donc l'objet d'aucune investigation complémentaire.

Une forte concentration en fer est également constatée.

**REC5** : Les mesures de sols standards montrent une contamination importante en fer et en composés organiques volatiles. Cette concentration en COV est confirmée par les analyses de gaz des sols qui montrent une migration des polluants vers les sous sols. Cette zone fait donc partie des plus importantes sources de pollutions des nappes d'eaux souterraines. Son impact sur les eaux souterraines n'a pas été mesuré. en effet, la carte des piézomètres disponibles au moment de cette étude et le sens d'écoulement de la nappe montre qu'il n'existe aucun piézomètre en aval de cette zone.

**Analyse des piézomètres** : Les plus forts constats d'impacts ont été mesurés au niveau des piézomètres MW1, MW2 et MW4 (nappe alluviales) concernant le tétrachloroéthène, le trichloroéthène et le cis-dichloroéthène.

Une migration des polluants vers la nappe profonde a été constatée par les résultats d'analyses du puits DMW1 (nappe profonde) en ce qui concerne le chlorure de vinyle qui est un produit de décomposition des polluants cités précédemment.

En conclusion les zones REC0, REC 2&3 et REC5 doivent faire l'objet d'une dépollution afin de supprimer les sources de polluants. Ensuite, les deux nappes, alluviale et profonde, devront faire l'objet d'un suivi régulier et d'une dépollution.

#### *2.2.4 - Evaluation préliminaire des risques sur la santé des opérateurs*

Considérant les teneurs en composés organiques volatiles retrouvés dans les sols et les eaux souterraines, l'exploitant a fait réaliser par mesure de précaution une évaluation préliminaire des risques sur la santé des opérateurs.

Les composés en présence sont des composés cancérogènes. L'étude a pris comme hypothèse une exposition sur 30 ans avec des doses cumulatives.

L'intoxication serait réalisée par inhalation des composés organiques volatiles au niveau des zones REC0, REC 2&3 et REC 5 en prenant en compte les concentrations moyennes de polluants retrouvés dans les gaz des sols présents afin de tenir compte du mouvement des personnels sur le site.

Cette analyse conclut à un risque acceptable.

#### *2.2.5 - Conclusions*

L'étude conclut à la nécessité de réaliser des investigations supplémentaires notamment :

- sur le renforcement du réseau piézométrique afin de déterminer la géométrie de la pollution des deux nappes d'eaux souterraines,
- sur la mise en place de piézomètres extérieurs au site afin de déterminer si les pollutions sortent de l'emprise du site DELPHI,
- définir la méthodologie de dépollution des sols afin de supprimer les sources de polluants.

### **2.3- Technique de réhabilitation (« Evaluation Environnementale de Phase IV et étude de faisabilité » – septembre 2007)**

#### *2.3.1 - Brève synthèse des méthodologies abordées*

Ce dossier présente plusieurs méthodes de dépollution :

- l'extraction des vapeurs de sols : Les caractéristiques du sol (confinement aléatoire de certaines zones du à une géologie très hétérogène) ne permettent pas d'obtenir un débit d'air suffisant pour transporter les composées organiques volatiles vers un système de traitement. De plus le rayon d'influence de la technique est très limité.
- l'oxydation chimique in-situ : l'oxydant utilisé serait le permanganate.
- la réduction chimique in-situ : le réducteur utilisé serait le fer nanométrique (apporte des électrons) qui permet une déchlororation des composés concernés. L'étude en laboratoire a montré que pour traiter efficacement les composés polluants, une concentration minimale de 100 g/l de fer est nécessaire.
- la biomédiation anaérobiose : cette méthode consiste à fournir au sol et à l'eau des donneurs d'électrons (biostimulation) et de cultiver des bactéries de déchlororation. Les essais en laboratoire montre que la dégradation du tétrachloroéthylène n'est pas complète. De plus la culture d'un nombre de bactéries suffisantes peut nécessiter plusieurs années à l'échelle du site.

Les difficultés de réhabilitation chimique du site de Donchery proviennent de:

- la texture et la conductivité hydraulique des formations de l'aquifère, des chemins d'écoulements préférentielles des nappes peuvent se former de manière aléatoire et devenir des axes de transports de COV. Ce qui rend plus difficile d'accès les polluants aux techniques de dépollutions. L'injection in-situ de réactifs est alors rendu plus délicate, le réactif doit avoir une persistance plus importante ce qui induit un taux de réaction plus faible pour avoir la stabilité requise.
- la connexion hydraulique des segments de l'aquifère perméable,
- la présence ou l'absence de matériaux sédimentaires oxydables issus de l'aquifère tel que les minéraux ferreux et le carbone organique. Les conditions de pH, et d'oxygénéation du milieu rende le milieu aérobie, les conditions du milieu aquueux sont oxydantes de par l'absence de fer dissous dans les piézomètres.

En conclusion, le milieu est naturellement anaérobiose, oxydant et très hétérogène. Par conséquent, l'utilisation de bactéries anaérobies n'est pas propice ainsi que l'utilisation d'une technique de traitement par réduction.

Ainsi la solution de traitement par oxydation au permanganate est la plus adaptée.

#### *2.3.2 - Proposition de l'étude pilote*

Afin de dimensionner le traitement par oxydation, encore appelé traitement ISCO, il est nécessaire de réaliser certaines investigations complémentaires afin de caractériser plus finement le milieu.

Ces investigations consistent à :

- déterminer les extensions verticales et latérales des pollutions au droit du site pour connaître le degré d'impact des pollutions sur les milieux extérieurs et ainsi définir les zones d'injection,

- déterminer la présence de phases solvantées pures (appelée « DNAPL » : phase dense non aqueuse) afin d'adapter la concentration de l'oxydant utilisé,
- caractériser la stratigraphie du site (c'est à dire sa perméabilité) pour déterminer les modes d'injection des produits chimiques de traitement,
- réaliser un inventaire exhaustif des cibles extérieures au site et des usages aval,
- réaliser une interprétation de l'état des milieux à l'extérieur du site.

#### **2.4- Bilan des investigations menées et suite à donner**

La DRIRE, la société DELPHI et le bureau d'études se sont rencontrés le 10 avril 2008 afin d'établir une synthèse de l'ensemble des investigations menées entre 2003 et 2007 (cf compte rendu joint).

L'exploitant a présenté au cours de cette réunion des éléments complémentaires aux études déjà réalisées, à savoir :

- la mise en place de 4 nouveaux piézomètres permettant de réaliser une surveillance sur site, et hors site de la nappe alluviale (MW8 à MW11) afin de déterminer si les polluants avaient migré à l'extérieur du site,
- la réalisation d'un réseau maillé de mesures sur les zones REC0, REC5 et REC2&3 à l'aide d'un système de mesure par électrodes, complété de sondages sols et eaux au niveau des zones les plus sensibles, afin de délimiter finement les zones contaminées et de définir le pourcentage de solubilité des solvants rencontrés (existence éventuelle de phase pures ).

Suite à cette rencontre, il est apparu qu'un certains nombre d'éléments étaient nécessaire à l'inspection pour permettre la rédaction d'un projet d'arrêté complémentaire permettant de:

- encadrer la surveillance des eaux souterraines (nappe alluviale et nappe profonde), en identifiant la nécessité de renforcer le réseau piézométrique de surveillance,
- encadrer le test pilote,
- proposer la réalisation de prélèvements dans les puits agricoles avals afin de pouvoir réaliser une Interprétation de l'Etat des Milieux hors site.

Dans cette optique, l'inspection a demandé à l'exploitant de lui fournir:

- l'identification des cibles avales présentes (présence de puits et d'activités agricoles en aval hydraulique et contamination potentielle de la nappe utilisée);
- la présentation détaillée du test pilote (à grande échelle) envisagé (étapes des travaux, inconvénients environnementaux de la technique, moyens mis en œuvre pour remédier à ces inconvénients, existence de rejets atmosphériques ou aqueux, et modes de traitement.)

#### **2.5Éléments complémentaires**

L'exploitant a transmis un ensemble d'éléments complémentaires par courrier du 8 août 2008, 10 août 2009 et 31 août 2009.

##### *2.5.1 - Objectifs et résultats des investigations complémentaires*

*Août 2008 :*

- la réalisation au droit des sources de pollutions de 48 sondages MIP\* (Membrane Interface Probe, sonde permettant les mesures semi-quantitatives de la pollution à mesure de l'avancement du forage jusqu'à la nappe superficielle soit jusqu'à 6 m de profondeur) afin de délimiter précisément les sources de pollutions présentes dans les sols et de définir une répartition spatiale des polluants. 24 sondages ont été réalisés au niveau de la zone REC2&3 (maillage 10m/10m) et 24 sondages sur les zones REC0 et REC5 (maillage de 15m/15m).
- le prélèvement et l'analyse des échantillons d'eaux de la nappe alluviale pour le paramètre Composés organiques volatils au niveau des sondages MIP (24 prélèvements pour les zones REC2&3 et 24 pour les zones REC0 et REC5),
- la réalisation de 10 carottages localisés à proximités des forage MIP ayant présentés les indices de pollutions les plus importants afin de corrélérer les mesures enregistrés par le procédé MIP (5 carottages pour la zone REC2&3 avec 12 prélèvements de sols, et 5 carottages pour les zones REC5 et REC0 avec 10 prélèvements de sols),
- l'installation de 4 piézomètres supplémentaires,
- une campagne d'analyse supplémentaire sur les COHV au niveau de la nappe alluviale à partir des 12 piézomètres (15 et 16 avril 2008), et une analyse de la nappe profonde à partir du seul piézomètre en place.

La cartographie des sondages MIP et l'emplacement des nouveaux piézomètres sont joints en annexe.

\*MIP : le principe de ces sondages consiste à foncer une sonde munie d'une membrane poreuse dans les sous sols. Un éléments thermiques est situé

au bout de la sonde. Il permet la chauffe des matières environnantes (sol / eaux souterraines) afin d'en extraire les COV à une température de 120°C maximum. Les COV présent se diffusent à travers la membrane de la sonde, sont transporté par un gaz inerte circulant au cœur de la sonde (l'azote) jusqu'à un chromatographe phase gazeuse.

Les piézomètres complémentaires sont : MW8 en amont des zones REC0 et REC5, MW9 en aval de REC5 tout en restant en limite du site, MW10 et MW11 en aval des zones REC0 et REC2&3 et hors site.

L'exploitant déclare avoir obtenu l'approbation des propriétaires pour la mise en place des piézomètres situés à l'extérieur de son site. Les résultats d'analyses sont joints en annexe.

*Janvier 2009 :*

- Réalisation de 5 nouveaux piézomètres, pour étudier l'étendue de la pollution de la nappe alluviale en limite et au delà des limites de propriétés du site (piézomètres MW 12,13,14,15, et 16). Plan de localisation des piézomètres en annexe). Le piézomètre MW16 a été installé sur le site des établissement MICHaux a environ 100 m en aval du site. Les piézomètres MW14 et 15 ont été installé en bordure de voie publique en aval hydraulique du site (à environ 400 et 200m des zones REC 0&5 et REC 2&3).
- 
- Mise à jour du schéma conceptuel par l'identification des cibles extérieures au site (schéma conceptuel en annexe).

*Août 2009 :*

- mesure d'air ambiant au niveau des zones REC 2&3 dans le cadre d'une mise à jour de l'EQRS 2006 (résultats en annexe),
- mise à jour de l'EQRS avec les nouvelles données de l'état des sous sols à proximité de bureaux.

## **2.6 Bilan**

**Concernant l'étendue de la pollution des sols :**

Une cartographie de la répartition géographique de la pollution des sols jusqu'à la nappe alluviale et une cartographie de la diffusion des polluants dans la nappe alluviale sont disponibles en annexe. Ces cartographies ont permis de conclure que :

- la REC 0 présente une source de pollution localisée à proximité des sondages M13, M29 et S1 (concentration maximale mesurée dans les sols de 78 mg/kg vers 0,5 m de profondeur). La surface de cette pollution s'étend selon un cône inversé avec la profondeur pour atteindre environ 250 m<sup>2</sup> avant la nappe superficielle (située vers 6 m de profondeur). Au droit de la source de pollution, la concentration maximale de COV mesurée dans la nappe superficielle est de l'ordre de 110 000µg/l),
- la REC5 présente deux sources de pollution localisées à proximité des sondages M38 et M42 et S129 (concentration maximale mesurée dans les sols: 3745 mg/kg vers 1m de profondeur). Ces deux sources semblent très localisées entre 1m et 3m puis les surfaces de pollutions semblent s'élargir à partir de 4m de profondeur et fusionner pour former une tâche d'environ 500 m<sup>2</sup> avant la nappe superficielle. Au droit de chacune des sources de pollution, les concentrations maximales de COV mesurées dans la nappe superficielle est de l'ordre de 40 000µg/l,
- la REC 2&3 présente une source de pollution localisée à proximité des sondages M1 à M4 (concentration maximale mesurée dans les sols de 1200 mg/kg vers 2m de profondeur). Cette source de pollution s'étend à partir de 3m de profondeur pour rester stable jusqu'à la nappe superficielle où elle représente une surface d'environ 600 m<sup>2</sup>. Cependant aucun sondage n'a pu être réalisé à l'Est de cette pollution (présence des bureaux de la société). Son extension sous les bureaux est probable. La surface totale de cette zone source représente environ 1000 / 1200 m<sup>2</sup> vers 6 m de profondeur. Au droit de cette source de pollution, la concentration maximale de COV mesurée dans la nappe superficielle est de l'ordre de 105 000 µg/l.

La concentration maximale en tétrachloroéthylène mesurée dans la nappe alluviale au droit des trois sources de pollutions identifiées représentent 15 à 79 % de la solubilité de ce composé dans l'eau. La présence de lentille de solvants purs est donc fortement suspectées sur ces trois zones REC0, REC5 et REC2&3.

**Concernant l'étendue de la pollution des eaux souterraines superficielles :**

Les analyses d'eaux souterraines via les piézomètres montrent un constat d'impact important sur la nappe alluviale en aval hydraulique du site. La schématisation de la diffusion des polluants dans la nappe via le procédé MIP montrent que la pollution se diffuse à l'extérieur de l'emprise du site DELPHI.

Cependant les analyses sur les piézomètres extérieurs montrent une décroissance rapide des concentrations en polluants avec la distance (représentation cartographique des panaches de polluants des eaux souterraines superficielles).

Le panache global provenant des trois sources de pollution s'étend sur un front d'environ 200/250 m en limite aval du

site (du piézomètre MW10 au piézomètre MW11 et MW12).

Le panache associé aux RECs0&5 présente des concentrations en COHV dans la nappe comprises entre 800 et 20 000µg/l. Ces concentrations sont de l'ordre de 7 000µg/l (MW10) à 15m en aval du site et sont inférieures au seuil de détection à environ 80m (MW16) de la limite aval du site.

Compte tenu des concentrations observées dans les piézomètres extérieurs, le panache semble limité à une cinquantaine de mètres hors site.

Les cibles recensées sont présentées dans le tableau suivant :

Description de l'ouvrage	Localisation	Aquifère capté	Profondeur de l'ouvrage	Profondeur de la nappe
Puits industriel*	150 m au sud du site (Ets Michaux)	Aquifère superficiel	4,8 m	inconnue
Puits privé (M. Barily)	750 m au sud-est du site	Aquifère superficiel	4,2 m	inconnue
9 Piézomètres de suivi – site industriel	990 – 1 350 m au sud du site	Aquifère superficiel	0 m	inconnue
Puits industriel	1 200 m au sud-ouest du site	Aquifère superficiel	7,75 m	inconnue
Puits industriel (laboratoire)	1 250 m au sud-ouest du site	Aquifère superficiel	5,37 m	inconnue
Ancien puits AEP non exploité (2002/2003)	1 700 m au sud du site	Aquifère superficiel	6,15 m	0,9 m
Puits privé	1 850 m au sud-ouest du site	Aquifère superficiel	2,8 m	inconnue
* hors d'usage				

Par conséquent, aucun puit extérieur ne semble touché à ce jour par le panache de polluants.

L'entreprise MICHAX est le seul usager répertorié en aval du site DELPHI à une distance d'environ 90 m pour ses entrepôts et 45m pour ses bureaux. Le piézomètre MW16 est situé au niveau des entrepôts, et les résultats disponibles montrent l'absence d'impact. Cependant, aucune donnée n'est disponible quant aux bureaux. On peut néanmoins rappeler que le piézomètre situé à 25 m en amont des bureaux mesure une concentration en polychloroéthylène comprise entre 6 000µg/l et 8 000 µg/l et le piézomètre aval à 5 m des bureaux ne mesure aucun polluant. Par conséquent, au droit des bureaux la concentration en solvant est comprise entre ces deux valeurs.

#### Concernant l'évolution de l'état de la nappe profonde :

Les analyses de la seconde nappe (la nappe profonde) via le seul piézomètre disponible DMW1 ont montré l'absence de COV pour les campagne du 16 avril 2008 et du 21 novembre 2008. Les prochaines analyses de cette nappe permettront de connaître le réel impact sur cette nappe et donc d'envisager la nécessité de renforcer le réseau piézométrique de la nappe profonde.

#### Concernant la mise à jour de l'EQRS :

Les hypothèses de l'étude sont :

- une espérance de vie de 70 ans des opérateurs présents sur le site Delphi,
- une durée d'exposition de 30 ans,
- une fréquence d'exposition de 220 jours / an,
- la fraction de temps passée à l'intérieur : 8 heures/jour.

L'étude a été menée à partir des mesures d'air ambiant réalisées sur site, et à partir des résultats d'une modélisation des transferts de vapeurs issus des gaz du sol. En effet, les études bibliographiques des organismes tel que l'INERIS montrent qu'aucune des deux méthodes (évaluation sur la base de mesure d'air ambiant ou évaluation sur la base de résultats de modélisation) ne peut à ce jour être considérée plus sécuritaire que l'autre.

Pour l'étude réalisée à partir des mesures d'air ambiant, les niveaux de risques pour chacun des type de solvants obtenus sont inférieurs à 1 pour l'indice de risque (IR) et inférieurs à  $10^{-6}$  pour l'excès de risque individuel (ERI) pour les 4 paramètres étudiés (tétrachloréthylène, trichloréthylène, cis1,2 dichloréthylène et chlorure de vinyle). L'étude conclut donc à nouveau à un risque acceptable.

Cependant, l'étude quantitative des risque sanitaire réalisée sur la base des résultats de modélisation des transferts de vapeurs issues des gaz du sols conclut à un risque inacceptable. Dans ce cas, les indices de risques sont supérieurs aux valeurs seuils ( IR = 2,4 et ERI = 10-2).

## Conclusion :

Compte tenu des éléments manquants quant aux risques sanitaires encourus par la société MICHaux au niveau des bureaux et compte tenu de l'incertitude de l'EQRS mise à jour, il apparaît important de traiter les sources de pollutions de stopper ou diminuer la propagation des pollutions vers l'extérieure, et ainsi diminuer les impacts.

## 3/ PHASE PILOTE DE DEPOLLUTION

### **3.1 Choix de la technique de réhabilitation :**

Plusieurs technologies de dépollution, décrites précédemment, ont été envisagées. Un bilan coût/avantage est joint en annexe.

Il a été tenu compte de l'existence de bâtiment et d'installation au droit des zones polluées rendant techniquement ou économiquement impossible les techniques ayant pour base l'excavation de terre ou la mise en place de confinement (ou techniques analogues).

La combinaison de deux techniques a été retenue :

- une technique d'injection de traitement chimique ou biologique, permettant de traiter les zones polluées au droit du site en accélérant les dégradations biologiques ou les réaction d'oxydations des polluants,
- une barrière hydraulique permettant de contenir d'une part les eaux souterraines polluées au droit du site, et d'empêcher tout polluant généré par le procédé de traitement chimique de migrer vers l'extérieur. Cette barrière permet également le traitement par stripping des eaux riches en solvants en séparant les phases solvatées des phases aqueuses.

La combinaison des deux techniques devrait permettre de réduire la durée de réhabilitation du site (durée pouvant a priori être estimée à 5 ans, mais pouvant être affinée suite au test pilote).

### **3.2 Description de l'installation (au niveau de REC 0) :**

#### *Barrière hydraulique :*

Une barrière hydraulique sera mise en œuvre par pompage des eaux de la nappe superficielle via des pompes tout fluide crépine basse et un traitement des eaux d'exhaure.

Les eaux seront traitées par stripping et filtration sur charbon actif. Les gaz issus du traitement de la nappe par stripping seront traités sur filtre à charbon et biofiltre.

Au total, 8 à 10 puits d'extraction sont nécessaires pour couvrir le panache de pollution (répartition des puits nécessaire pour le confinement global de la nappe au droit du site, joint en annexe).

Le traitement des rejets aqueux sera assuré par une unité constituée des modules suivants :

- un décanteur multi-compartiments utilisé pour permettre la rétention des phases pures coulantes éventuelles et des fines particules (limons, précipités de fer,.....) ;
- un deuxième séparateur ou un filtre à sable pour assurer la filtration des particules fines ;
- une unité de stripping 5 m<sup>3</sup>/h (stripper à garantissant un rendement d'extraction d'au moins 95%) permettant le traitement des COHV dans les eaux ;
- un filtre à charbon actif eau 2/3 m<sup>3</sup> pour le traitement de finition des COHV dans les eaux ;

- un système de traitement des rejets gazeux composé d'un biofiltre et de filtres à charbon actif.

Ce dispositif et son efficacité seront évalués au cours d'une phase pilote d'une durée de trois à six mois. A l'issue de cette phase pilote, la composition finale de l'unité pourra être adaptée avant démarrage de la phase d'exploitation. Le test pilote sera centré sur la zone REC 0 et sera composé de 3 puits de pompage.

Un suivi analytique sera mis en œuvre afin de suivre les performances de l'unité de traitement, au niveau des principaux étages de l'unité (stripper, filtres) ainsi qu'au point de rejet. Les points de mesure et la fréquence de contrôle sont présentés dans le Tableau ci-dessous. La fréquence de contrôle sera augmentée en phase pilote afin de mieux évaluer le comportement de l'unité de traitement avant la phase de pleine exploitation.

Point de prélevement	Objectif du prélèvement	Fréquence de contrôle	
		Phase pilote (3/6 premiers mois)	Phase exploitation
Entrée station	Validation du bon fonctionnement de l'unité et des taux de saturation des filtres	2 jours par semaine les 2 premiers mois puis 2 jours toutes les 2 semaines ensuite	2 jours toutes les 2 semaines
Sortie stripper			
Sortie filtre CA eau			
Point de rejet	Validation de la conformité des rejets	2 jours par semaine puis 2 jours par mois	

#### Injection de traitement (2 puits) :

Trois puits seront installés au niveau de la REC0.

Les premières injections (2 injections sur le temps du test pilote) seront de type gravitaire puis sous pressions (une série d'injections entre 1 et 4 m de profondeur), avec une solution composée d'éléments traceurs afin de déterminer les circulations de fluides dans le sous sol. Les solutions utilisées sont le sel de bromure ou chlorure de sodium ainsi qu'un traceur colorant (fluorescéine).

Les injections suivantes (2 injections sur le temps du test pilote) seront à base de nutriment pour activer la dégradation biologique des polluants. Le nutriment utilisé est l'acide lactique (source de carbone organique)

Dans le cas où la dégradation biologique serait insatisfaisante, des injections d'oxydants chimiques seront réalisées (permanganate de potassium ou persulfate de sodium). Les dosages seront estimés tout d'abord en laboratoire avant d'être affiné sur le site. Les tests de laboratoire permettront de choisir le réactif le plus adapté au site.

Les résultats des essais permettront de sélectionner, à efficacité égale, le produit ayant le moins d'impacts potentiels. La barrière hydraulique en aval des points d'injection permettra de prévenir tout impact potentiel qui serait lié aux produits injectés sur les eaux souterraines.

Les analyses permettant de suivre l'évolution des réactions chimiques de réhabilitation de la nappe seront réalisées sur des échantillons d'injections.

Les éléments

Principaux composés détectés sur le site (Sols/eau souterraine)	Famille de composé	Limite de rejet (µg/l)	Flux critique (gJ)
<b>Substances listées à l'Annexe Vb de l'arrêté du 2 février 1998</b>			
Benzène	BTEX	1 500	1
<b>Substances listées à l'Annexe Vc1 de l'arrêté du 2 février 1998</b>			
Chlorure de vinyl	COHV	Pvd	Pvd
Ethybenzène	BTEX	Pvd	Pvd
Xyliènes	BTEX	Pvd	Pvd
<b>Somme des trois composés</b>		4 000	10
<b>Substances listées à l'Annexe Vc2 de l'arrêté du 2 février 1998</b>			
Cis-DCE	COHV	Pvd	Pvd
HCT	HCT	10 000	100
<b>Autres composés COHV</b>			
PCE	COHV	500	Pvd
TCE		1000 (AOX)	30 (AOX)
<b>Paramètres</b>			
pH	-	5,5-8,5	-
Température	-	30°C	-
MES	-	35 000	
DCO	-	125 000	

pvd : pas de valeur définie ; AOX : Composés organohalogénés absorbables

Etude d'infiltration

Point de rejet

Normes d'écocritique

Les substances

Le tableau ci-dessus rappelle également les limites acceptables ('arrêté ministériel du 2 février 1998).

D'après le courrier DELPHI du 9 décembre 2009, la société SERPOL, prestataire retenu pour le traitement des nappes d'eaux souterraines, s'engage (selon les capacités de traitement proposées dans les conditions les plus défavorables, notamment dans le cas d'un pompage d'une lentille de solvants) à respecter les rejets suivants :

- chlorure de vinyle : 100 µg/l,
- Cis-dichloroéthylène : 100 µg/l,
- Somme des tetra et trichloroéthylène : 130 µg/l.

Le flux de rejet est estimé à 3 m<sup>3</sup>/h.

Le débit de la Meuse est compris entre 80 et 100 m<sup>3</sup>/s soit 288 000 à 360 000 m<sup>3</sup>/h représentant environ 100 000 fois l'apport du rejet. Par conséquent l'impact attendu sera négligeable.

Il est à noter que la circulaire du 7 mai 2007, relative au bon état des masses d'eau reprend les valeurs suivantes pour le milieu :

- trichlo et tétrachloroéthylène : 10 µg/l,
- Cis dichloroéthylène : 1 100 µg/l,
- Chlorure de vinyle : 0.5 µg/l.

Niveau sonore : le stripper sera la principale installation source de bruit. Celle-ci sera équipée de dispositifs pour prévenir des nuisances sonores.

Déchets : les déchets générés sont le charbon actif usagé employé pour le traitement de l'air et de l'eau ( 5 à 10 tonnes par an). Ils seront regroupés, dans des futs ou containers étiquetés sous abris et rétention, avec les déchets de l'entreprise DELPHI. L'évacuation de ces déchets fera l'objet de bordereau de suivi de déchets dangereux.

Stockage de matières dangereuses : les seules substances dangereuses stockées sont les acides permettant de limiter l'entartrage du dispositif ( estimé à 100 kg par campagne). Ils seront stockés sur rétention en bidons.

Épanchement : un manomètre permettra d'anticiper les risques éventuels de colmatage des filtres et de fuites et déclenchera une maintenance préventive accrue ou un arrêt temporaire de l'entité.

Le réseau de canalisation de l'installation sera réalisé en PEHD, résistant aux solvants chlorés.

Les cuves de décantations sont en matériaux résistants aux solvants chlorés, elles seront munies de sondes de niveau haut permettant de stopper automatiquement le pompage si un niveau anormalement élevé est atteint. Cette sonde sera reportée à une alarme.

L'installation est positionnée sur le plan en annexe, dans le bâtiment principale dans un zone dédiée à la dépollution.

Rejets atmosphériques : fonctionnement du dispositif en circuit fermé avec recyclage de l'air dans l'unité de stripping.

Produit de traitement à injecter : les substances à injecter seront stockées en cuve sur rétention à proximité des puits d'injection.

#### **4/ AVIS DE L'INSPECTION DES INSTALLATIONS CLASSÉES**

Tout d'abord, il est à noter que la société DELPHI n'a transmis à l'inspection des installations classées les premiers éléments concernant la situation environnementale du site suite à l'arrêt des activités de dégraissage au trichloréthylène que le 10 décembre 2007. L'exploitant a cessé cette activité fin 2003.

Par conséquent, la réalisation des études et travaux n'a pu être encadrée par arrêté préfectoral. Cependant, l'exploitant a mené des investigations afin de définir l'état de pollution du site.

## **Zones des activités évaporateur, station de chromatation et station de traitement des effluents aqueux**

Concernant la cessation des activités évaporateur, station de chromatation et station de traitement des effluents aqueux, l'inspection des installations classées constate en premier lieu que l'atelier « évaporateur » n'a fait l'objet d'aucune investigation. Il convient donc que l'exploitant comble cette lacune.

Ensuite, les travaux de réhabilitation des ateliers « chromatation » et « station de traitement » ont été réalisés sans l'approbation de l'inspection des installations classées.

Cependant, l'exploitant déclare avoir fait excaver et retraiter une partie des bétons souillés aux métaux de l'atelier de chromatation (rabotage sur un rayon de 50cm des rétentions des bains de traitement à une profondeur de quelques centimètres). Aucune excavation n'a eu lieu sur l'ancienne installation de traitement des effluents.

Ces ateliers sont situés dans des bâtiments, actuellement utilisés par l'exploitant pour un usage qu'il n'a pas défini dans son dossier de cessation d'activité. Les sols de ces ateliers sont donc protégés des intempéries. Le risque de transfert des pollutions métalliques vers le sous sol est donc improbable.

Les zones où étaient exploitées les transformateurs contenant des PCB n'ont pas fait l'objet d'investigations. Aucun justificatif d'élimination des transformateurs n'a été fourni.

En ce qui concerne la zone de polluants aux solvants chlorés, au droit de l'ancien atelier de chromatation, l'étude conclut une absence de risques de lixiviation (zone protégée des intempéries). L'étude ne permet pas de s'assurer de la compatibilité de l'état du site (pollution aux solvants des sols) avec l'usage actuel qui en est fait (pas de précision quant à l'utilisation de ces bâtiments par la société DELPHI). Cependant, cette zone polluée aux solvants chlorés a été étudiée plus précisément au cours des investigations menées suite à l'arrêt des activités de dégraissage (zone comprise dans la zone REC0). Une évaluation des risques sanitaires pour les opérateurs de la société DELPHI a été réalisée.

## **Zones des activités de dégraissage**

Les études réalisées ont permis d'identifier trois zones polluées aux solvants chlorés : la zone REC 0 : ancienne zone de dégraissage, REC2&3 : ancienne zone de dégraissage, REC 5 : ancienne zone de stockage de bidons.

La nappe alluviale de la Meuse et la nappe profonde sont toutes deux contaminées. La nappe alluviale présente de fortes teneurs en tétrachloroéthylène, en trichloréthylène, et en chlorure de vinyle. La nappe profonde présente une concentration élevée en chlorure de vinyle, produit de décomposition du tétrachloroéthylène, qui prouve une communication hydraulique entre les deux nappes.

Les investigations de terrain menées par DELPHI ont également mis en relief que la pollution des eaux souterraines a commencé à migrer vers l'extérieur du site sans toutefois atteindre des puits à usages public ou privé. L'étendue de la pollution des eaux souterraines est estimée à un rayon de 50 mètres au sud est des limites de propriété du site.

Cependant, dans ce rayon, il existe les bureaux de la société MICHaux qui peuvent être impactés par la remontée d'émanations de solvants chlorés. Aucune indication sur le niveau de pollution au droit de ces bureaux n'est actuellement disponible.

L'exploitant propose de mettre en place une barrière hydraulique permettant de confiner au droit du site le panache de pollution présent dans les eaux souterraines. Ce procédé permettrait de stopper la migration de la pollution vers des cibles extérieures au site.

Cependant, il semble que le panache de pollution soit déjà présent au droit des bureaux de la société MICHaux. Des investigations complémentaires au droit de ces locaux doivent donc être envisagées pour caractériser le risque sanitaire en présence.

Concernant le traitement des sources de pollution contenues dans les sols, l'exploitant propose un traitement biologique puis si nécessaire chimique afin de dégrader les solvants en composés non dangereux sans avoir recours à des excavations de sols qui seraient rendues économiquement et techniquement impossibles principalement par la présence de bâtiments au droit des pollutions.

La barrière hydraulique et le traitement biologique doivent être dimensionnés pour pouvoir répondre aux spécificités du site (caractéristiques du sol et de la nappe) et de vérifier de l'efficacité des techniques envisagées.

Pour cela, l'exploitant demande l'autorisation de mettre en place sur son site un test pilote (barrière hydraulique et d'injections de substances dans le sous sol).

La société DELPHI a communiqué une étude d'impact de ces installations qui permet de justifier de l'acceptabilité des impacts des procédés envisagés, en particulier pour les points suivants :

- rejets dans la Meuse, après traitement, des eaux pompées (barrière hydraulique),
- injection dans le sous-sol de produit de traitement de générant pas de pollutions supplémentaires (produits de dégradations formés lors des réactions d'oxydation contenus au sein de la barrière hydraulique).

## **5/ PROPOSITIONS DE L'INSPECTION DES INSTALLATIONS CLASSEES**

L'ensemble des études menées par la société DELPHI a pris en compte un certain nombre d'installations qui ont cessé leur activité. On peut cependant noter l'absence de données pour le secteur « évaporateur » pour lequel l'inspection des installations classées ne dispose des résultats d'investigation permettant de mesurer le degré de pollution de cette zone, ainsi que l'absence de données quant à la bonne élimination des transformateurs PCB du site et l'absence de pollution au PCB au droit des anciennes places des transformateurs.

Il convient donc de rappeler à l'exploitant le nécessité de compléter en ce sens ses investigations.

Néanmoins, la société DELPHI a dores et déjà constaté de fortes pollutions aux solvants chlorées au droit de son site qui présentent ou peuvent présenter des impacts :

- pour les opérateurs travaillant dans les locaux de la société DELPHI (évaluations quantitatives des risques sanitaires concluant à une incertitude sur le degré de risque sanitaire encouru par les opérateurs),
- sur les eaux souterraines (présence de chloration de vinyle constatée dans la nappe superficielle ainsi que la nappe profonde).

Par conséquent, des actions de réhabilitation doivent être engagées sur le site sans attendre afin d'une part d'éliminer les sources de pollution (lentilles de solvants contenues dans les sols) et de dépolluer les eaux souterraines déjà impactées.

Considérant l'ensemble des éléments techniques décrits précédemment, l'inspection des installations classées propose à Monsieur le préfet des Ardennes de prendre au nom de la société DELPHI un arrêté préfectoral complémentaire prescrivant la mise en place d'un test pilote sur une période de 1 an et fixant les valeurs limites de rejets applicables au dispositif de barrière hydraulique (rejets dans les eaux superficielles et rejets atmosphériques) et les prescriptions relatives à la gestion des déchets produits.

A la fin de la période autorisée, l'exploitant réalisera un rapport présentant un bilan du test pilote, un dimensionnement de l'installation de traitement à mettre en œuvre et une mise à jour de l'étude d'impact.

Cet arrêté impose également à l'exploitant :

- de mener les investigations nécessaires au niveau de la zone « évaporateur » afin de s'assurer de l'absence de pollution,
- de transmettre les éléments permettant de justifier de la bonne élimination des transformateurs au PCB,
- de mener les investigations nécessaires au niveau des anciens locaux de transformateurs au PCB afin de s'assurer de l'absence de pollution,
- de préciser l'usage actuel des bâtiments ayant accueilli les activités évaporateur, chromatation et traitement des effluents aqueux, et de justifier de la compatibilité de l'état de ces zones réhabilitées avec l'usage actuel,
- de synthétiser sur un plan les zones où des bétons ont été effectivement excavés (en joignant les justificatifs d'éliminations). Ce plan rappellera les zones de pollution résiduelle (métaux et solvants).

Au niveau des bâtiments de la société MICHaux, la société DELPHI n'a pas réalisé de mesures d'air ambiant au niveau des bureaux, afin de s'assurer de l'absence de risque immédiat pour les personnes travaillant dans ces locaux. L'inspection des installations classées propose à Monsieur le préfet des Ardennes d'informer par courrier la société MICHaux de la situation, des risques potentiels pour les employés et la nécessité de réaliser des mesures permettant de lever le doute.

Considérant les potentiels risques pour les opérateurs du site DELPHI, l'inspection des installations classées propose à Monsieur le préfet des Ardennes d'informer l'inspection du travail ainsi que la médecine du travail des éléments fournis par la société DELPHI quant à l'évaluation quantitative des risques sanitaires pour que les mesures liées au droit du travail puissent éventuellement être prises.

En ce qui concerne les eaux souterraines profondes, la mise en place de nouveaux dispositifs de surveillance pourrait créer des chemins préférentiels de contamination de la nappe profonde par la nappe superficielle. L'inspection des installations classées propose que la société DELPHI réalise tout d'abord une dépollution des eaux souterraines

superficielles. Puis, lorsque le niveau de qualité de ces eaux sera revenu à la normal, un réseau de contrôle de la nappe profonde pourra être mis en place, sans risque de sur-pollution.

L'inspection des installations classées propose aux membres du CODERST d'émettre un avis favorable au projet d'arrêté complémentaire joint en annexe.

Rédacteur	Validateur	Approbateur
L'inspecteur des installations classées,  <i>Signé</i> Benoît DESRUMAUX	L'inspecteur des installations classées,  <i>Signé</i> Jennifer BOURGEOIS	Pour le directeur, le chef du service risque et sécurité,  <i>Signé</i> Marie LECUIT PROUST



