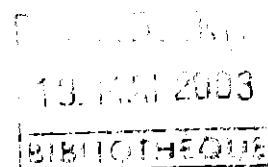


Document public



# Etude de la pollution de la source de l'Abbaye des Vaux de Cernay par des composés organo-halogénés volatils

Rapport final

**BRGM/RP-52243-FR**  
avril 2003

Étude réalisée dans le cadre des opérations  
de Service public du BRGM 2003-PSP03IDF01

**F. Asfirane**  
Avec la collaboration de  
**J.F. Vernoux**

Etude de la pollution de la source de l'Abbaye des Vaux de Cernay (78) par des  
composés organo-halogénés volatils

Mots clés : captage AEP, pollution, composés OHV, magnétisme, analyses

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Asfirane F., Vernoux J.F. (2003) - Etude de la pollution de la source de l'Abbaye des  
Vaux de Cernay par des composés organo-halogénés volatils, rapport BRGM/RP –  
52243 - FR

© BRGM, 2003, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

## Synthèse

Une pollution locale de la nappe des sables de Fontainebleau par des solvants chlorés (tétrachloroéthylène) au niveau du captage de l'Abbaye des Vaux de Cernay a été mise en évidence par des analyses d'eau destinée à la consommation humaine. La DDASS (Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales) a alors saisi un hydrogéologue agréé en octobre 2000 afin d'émettre un avis sur la qualité de l'eau de la source exploitée par l'Abbaye des Vaux de Cernay.

Une enquête de terrain effectuée par la Gendarmerie Nationale tend à montrer que la source de pollution serait localisée dans le secteur de la Tuilerie et que des fûts métalliques enterrés à quelques mètres de profondeur pourraient être à l'origine de la pollution. Ce qui est en accord avec l'avis de l'hydrogéologue agréé qui montre que la source de pollution n'est pas très éloignée et donc localisée certainement dans la zone du parc de la Tuilerie (en amont hydraulique). Cet avis est basé sur le fait que la réponse de la source aux événements pluviométriques dépend du temps de transit et de l'état hydrique des sols dans les jours qui précèdent l'événement.

Afin de déterminer avec certitude la source de cette pollution ainsi que son étendue et de déterminer ainsi le type de surveillance ou de traitement éventuel qui pourrait être mis en œuvre, la DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement) a chargé le BRGM de réaliser une étude.

Cette étude est basée sur une campagne de prospection magnétique permettant à partir de mesures du champ magnétique de mettre en évidence des anomalies magnétiques liées à l'existence de fûts métalliques. La campagne réalisée sur le parc de la Tuilerie (1800 m<sup>2</sup>) a mis en évidence plusieurs anomalies magnétiques permettant de suspecter la présence de fûts métalliques entre 1 m et 5 m de profondeurs. 4 échantillons de sols prélevés au droit des anomalies magnétiques à des profondeurs situées entre 4 m et 9 m ont été analysés. Les résultats d'analyses n'ont montré aucune présence d'élément OHV (Organo Halogénés Volatils). Cependant, on ne dispose que d'un seul forage localisé sur le site de la Tuilerie. Aucun prélèvement d'échantillon n'a été effectué pour des analyses d'eau car cet ouvrage est situé en amont hydraulique du secteur de l'étude.

A l'issue des résultats de cette étude, il est difficile d'affirmer l'existence de fûts métalliques. Afin de vérifier leur existence, des travaux d'excavation pourraient être envisagés.

## Sommaire

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE</b> .....	<b>9</b>
2.1	SITUATION GÉOGRAPHIQUE .....	9
2.2	CONTEXTE GÉOLOGIQUE .....	9
2.3	CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE .....	13
<b>3</b>	<b>DONNÉES DISPONIBLES</b> .....	<b>16</b>
3.1	HISTORIQUE DE LA POLLUTION .....	16
3.2	CAMPAGNE DE GÉOPHYSIQUE – LEVÉ MAGNETIQUE .....	21
3.2.1	<i>Description de la méthode</i> : .....	21
3.3	ECHANTILLONNAGE ET ANALYSES.....	22
3.3.1	<i>Localisation des sources magnétiques</i> .....	22
3.3.2	<i>Prélèvements d'échantillons et analyses</i> :.....	22
	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>30</b>

## Liste des figures

FIGURE 1 - CARTE DE LOCALISATION .....	10
FIGURE 2 - CARTE GÉOLOGIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE .....	11
FIGURE 3 - COUPE GÉOLOGIQUE .....	12
FIGURE 4 - CARTE PIÉZOMÉTRIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	14
FIGURE 5 - EXTRAIT DE LA CARTE DE VULNERABILITE DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE DES YVELINES .....	15
FIGURE 6 - RÉSULTATS D'ANALYSES (1995 - 2002).....	18
FIGURE 7 - ZONE DE LA TUILERIE .....	19
FIGURE 8 - LOCALISATION DU PUIT PRIVÉ .....	20
FIGURE 9 – LOCALISATION DES POINTS DE MESURES.....	24
FIGURE 10 – MESURES DU CHAMP MAGNÉTIQUE .....	25
FIGURE 11 - MESURES DU CHAMP MAGNÉTIQUE À L'AIDE DE STATION BASE.....	26
FIGURE 12 – CARTE D'ANOMALIE DU CHAMP MAGNÉTIQUE .....	27
FIGURE 13 – CARTE D'ANOMALIE DU CHAMP MAGNÉTIQUE RÉDUIT AU PÔLE .....	28
FIGURE 14 – ESTIMATION DES PROFONDEURS DE SOURCES MAGNÉTIQUES .....	29

## Liste des annexes

ANNEXE 1 - RAPPORT DE L'HYDROGÉOLOGUE.....	32
ANNEXE 2 - FICHE DESCRIPTIVE DU CAPTAGE.....	42
ANNEXE 3 - DESCRIPTION DES PRÉLEVEMENTS.....	43
ANNEXE 4 - RESULTATS D'ANALYSES.....	52

## 1 Introduction

**D**ans le cadre des actions du BRGM d'Appui aux Administrations, la DRIRE Ile de France, Groupe des Subdivisions des Yvelines, en coordination avec la DDAF (Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, la DDASS des Yvelines et la Gendarmerie Nationale de Rambouillet, a chargé le BRGM de réaliser une étude afin de préciser la source de pollution au tétrachloroéthylène du captage de l'Abbaye des Vaux de Cernay ainsi que l'étendue de cette pollution.

L'avis de l'hydrogéologue agréé tend à montrer que la source de la pollution n'est pas très éloignée et serait localisée certainement dans le secteur de la Tuilerie (cf. rapport de l'hydrogéologue agréé). De même, une enquête de terrain a été réalisée par la Gendarmerie (enquête de terrain) qui est en accord avec les conclusions de l'hydrogéologue agréé sur la localisation de la source de pollution, et il semblerait que des fûts métalliques aient été enterrés à quelques mètres ( 4 à 5 m) de profondeur dans la zone du parc de la Tuilerie.

Afin de détecter la présence de ces fûts métalliques et de les localiser une campagne de prospection magnétique a été réalisée afin de :

- Détecter les fûts métalliques
- Définir les zones où réaliser les prélèvements

Le présent rapport présente une étude hydrogéologique de la zone d'étude, le levé magnétique ainsi que les résultats de cette campagne et ceux des analyses réalisées sur des prélèvements de sol.

Cette étude a été réalisée sur la base des documents suivants :

- Rapport ANTEA : Etude d'environnement pour la constitution du dossier de demande d'autorisation - Abbaye de Vaux de Cernay – 78 – A 18625/B – Avril 2000.
- Rapport de l'hydrogéologue agréé - L. DEVER – Octobre 2000 (annexe 1)
- Compte rendu de la réunion du 02/07/2002 à la sous-préfecture de Rambouillet
- Analyses chimiques (DDASS)

## 2 Contexte géologique et hydrogéologique

### 2.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le captage AEP de l'Abbaye des Vaux de Cernay est situé dans la commune de Cernay la ville (fig. 1). Ce captage qui est la propriété privée de l'Abbaye des Vaux de Cernay est répertorié en banque des données du sous-sol sous le numéro 02186X0043. Les descriptions de ce forage sont présentées en annexe 2.

La source qui alimente le captage se trouve éloignée de toute circulation automobile ou piétonne. La zone d'alimentation est tracée sur la figure 4.

### 2.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE

La zone d'étude est située dans la région des plateaux oligocènes (fig. 2). Ces plateaux oligocènes sont recouverts de limons entaillés par le ru des Vaux de Cernay entre Auffargis, Cernay-la-Ville et Dampierre.

Cette région est caractérisée par la présence des formations suivantes de haut en bas (coupe fig. 3) :

- Argiles à Meulière de Montmorency (Stampien supérieur) : Ces argiles dont l'épaisseur peut atteindre 5 à 6 m renferment des blocs de meulière compacte que l'on trouve sous la couverture limoneuse des plateaux.
- Sables de fontainebleau (Stampien moyen) : Ces sables dont l'épaisseur atteint 60 à 70 m. sont très fins et entrecoupés de bancs de grès dans leur partie supérieure formant ainsi des chaos quand ils sont déchaussés comme ceux qu'on observe aux Vaux de Cernay.
- Marnes à Huîtres (Stampien moyen) : Marnes calcaireuses se confondant souvent avec les sables de Fontainebleau.

Sous ces formations se superposent les Marnes vertes et supragypseuses, les calcaires de l'Eocène supérieur et moyen, le Sparnacien (Sables de l'Yprésien) et enfin la Craie.

Etude de la pollution de la source de l'Abbaye des Vaux de Cernay (78) par des composés organo-halogénés volatils

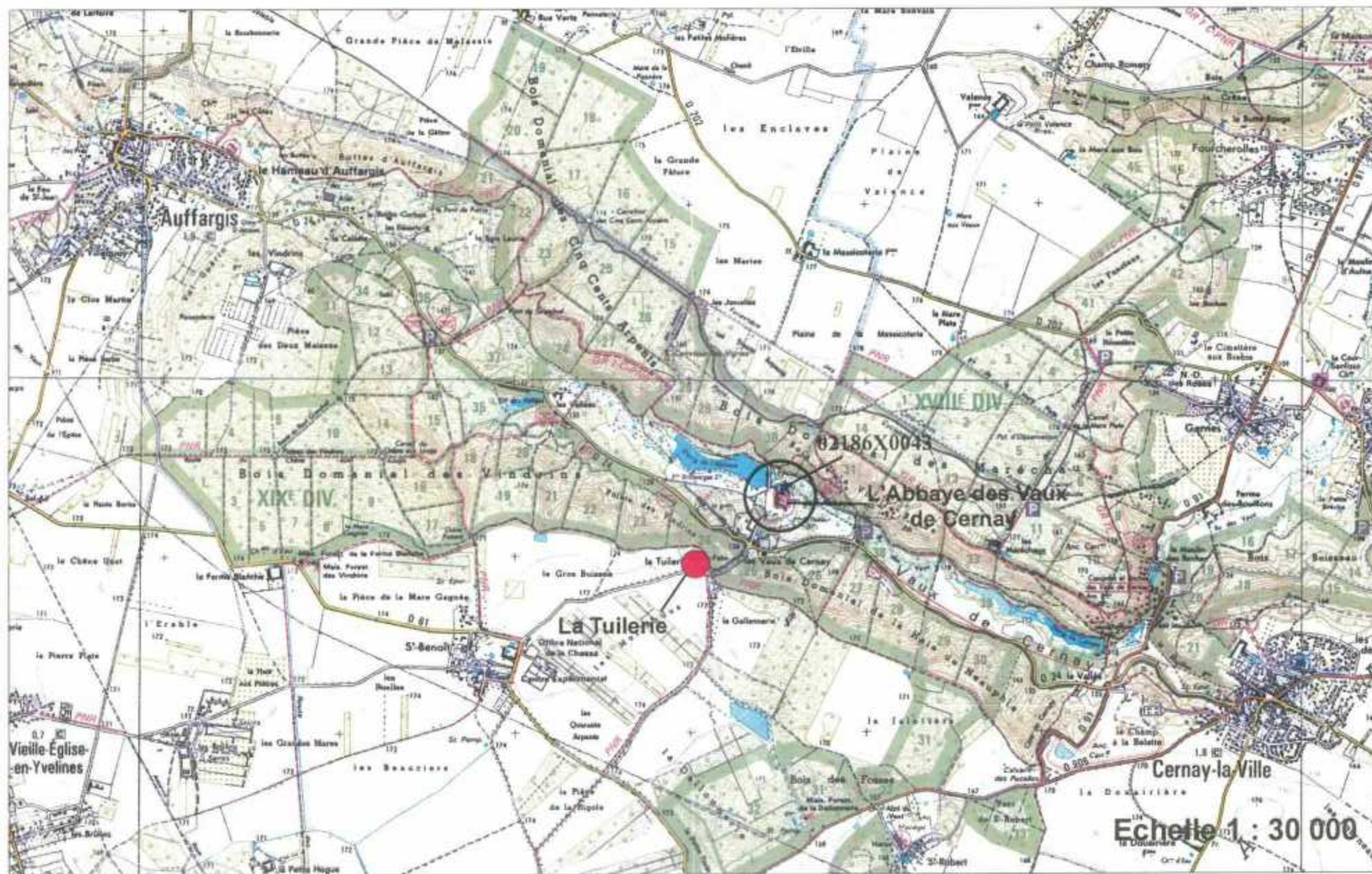


Figure 1 - Carte de localisation (extrait de la carte IGN au 1: 25 000

Etude de la pollution de la source de l'Abbaye des Vaux de Cernay (78) par des composés organo-halogénés volatils

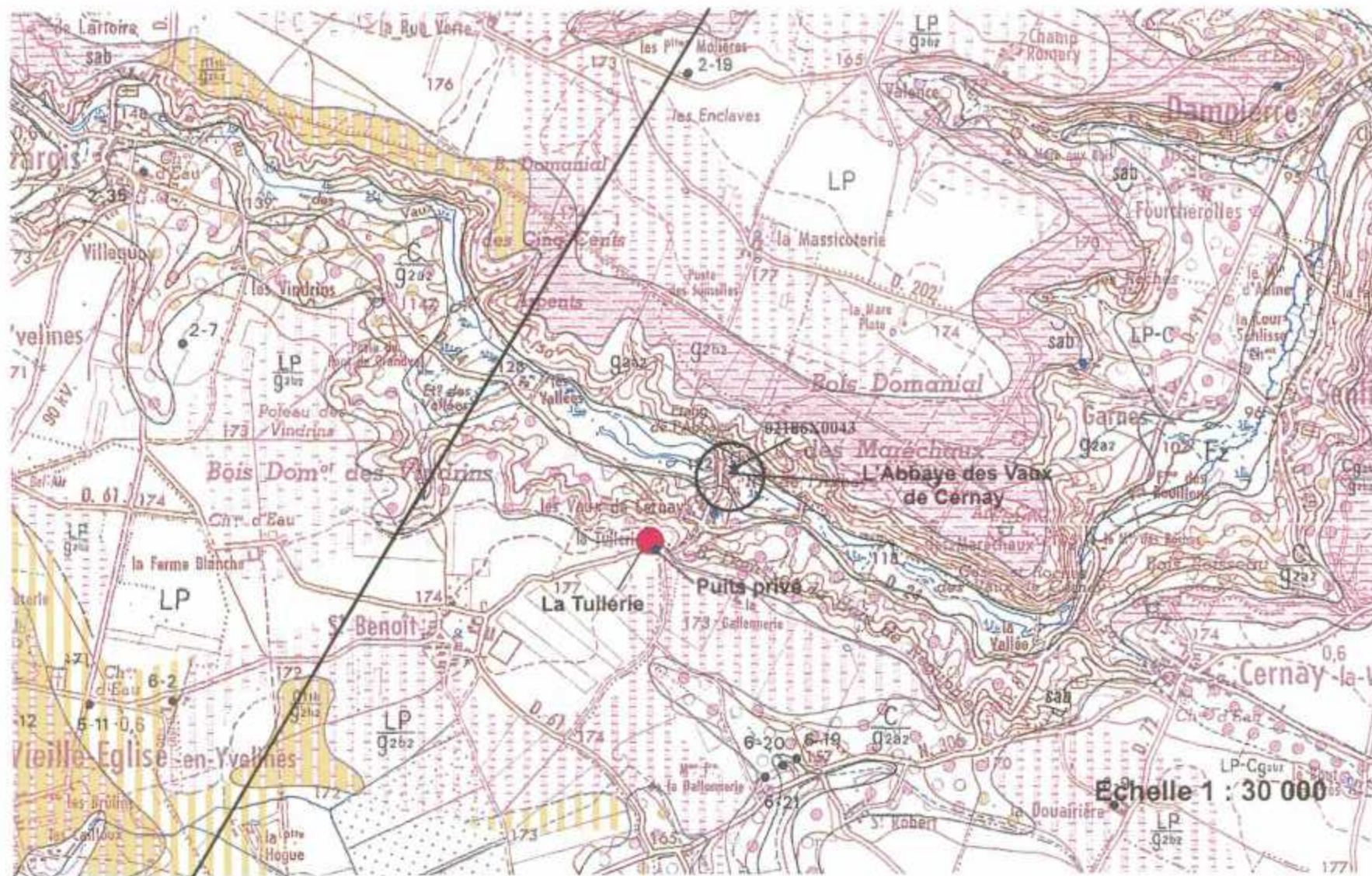


Figure 2 - Carte géologique de la zone d'étude (extrait de la carte géologique de Rambouillet au 1 : 50000)



Etude de la pollution de la source de l'Abbaye des Vaux de Cernay (78) par des composés organo-halogénés volatils

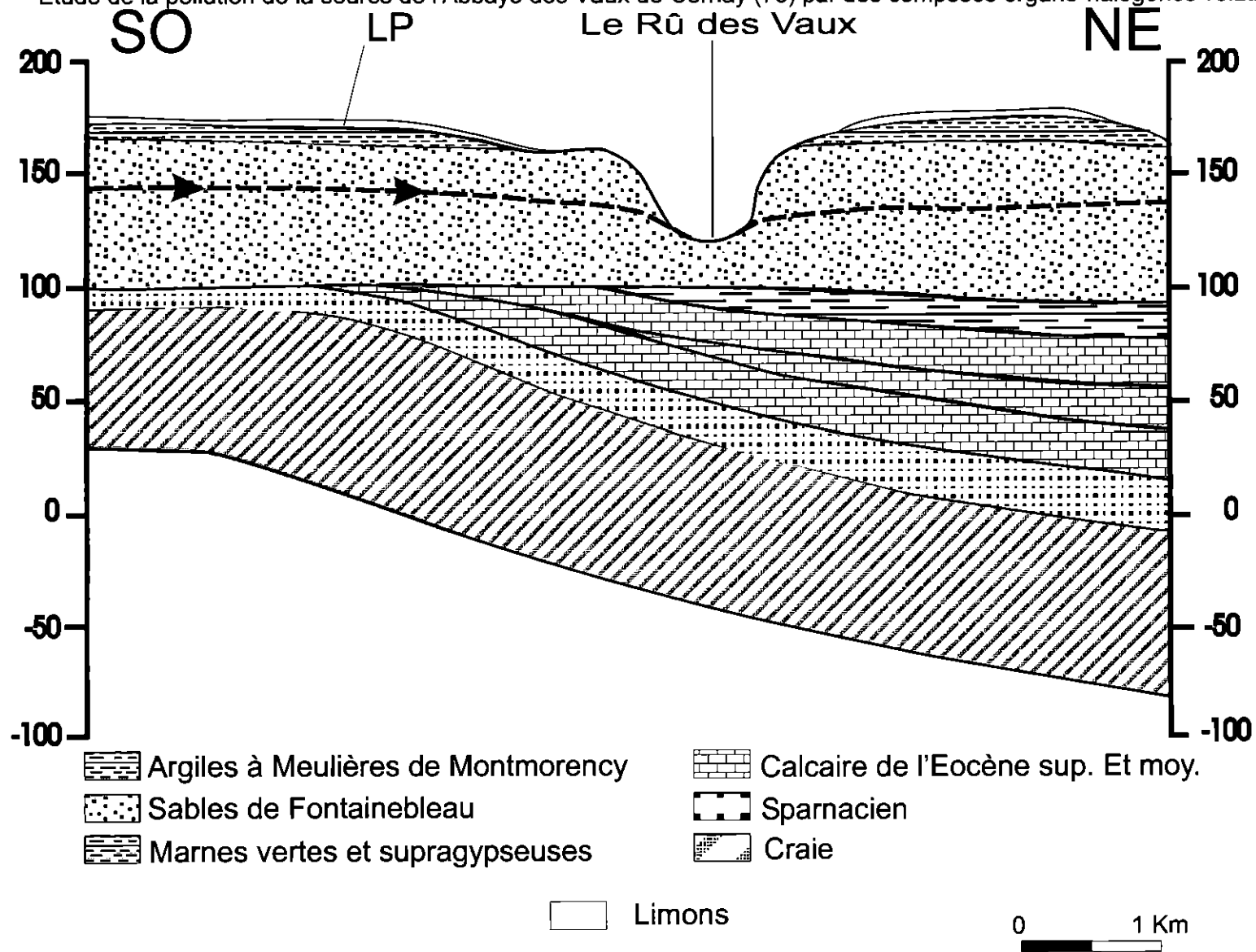


Figure 3 Coupe géologique -

### 2.3 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Plusieurs nappes sont présentes dans ce secteur :

- Nappe des Sables de Fontainebleau
- Nappe de l'Eocène supérieur et moyen
- Nappe de l'Yprésien
- Nappe de la Craie

Cependant, nous nous limiterons à l'étude de la nappe des Sables de Fontainebleau, nappe captée par la source qui fait l'objet de notre étude.

La nappe des Sables de Fontainebleau est une nappe libre dont le mur est formé par les Marnes du Stampien moyen. Elle s'écoule selon deux axes, le premier axe est orienté Ouest - Est et le second axe est orienté SW – NE, comme le montre la carte piézométrique (fig. 4). Cette nappe des Sables de Fontainebleau est relativement plane sous les plateaux. Elle est drainée par le ru des Vaux. Ce drainage correspond à l'indice d'une perméabilité moyenne assez faible ( $10^{-4}$  à  $10^{-5}$  m/s) due à une granulométrie fine de ces sables.

La nappe des Sables de Fontainebleau représente une forte vulnérabilité dans la vallée (fig. 5) du fait que les sables affleurent et sont donc en contact direct avec les éventuelles pollutions superficielles, seule l'épaisseur de la zone non saturée joue un rôle de protection de la nappe (ce qui est minime compte tenu qu'il s'agit de sables). Cependant, quand on remonte sur le plateau, la protection de la nappe est bonne compte tenu de la présence de la couche de l'argile à meulière et de la profondeur de la nappe.

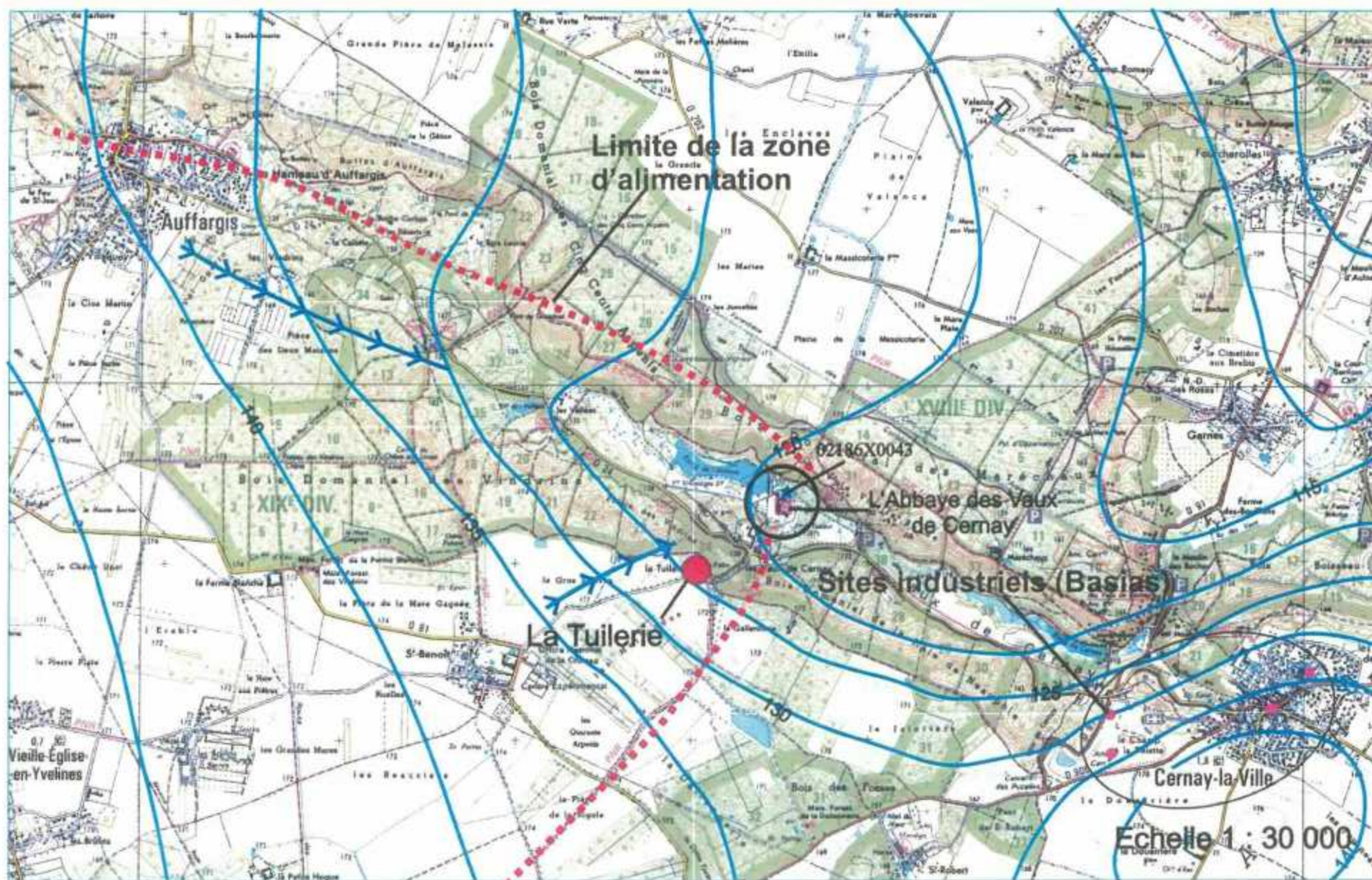
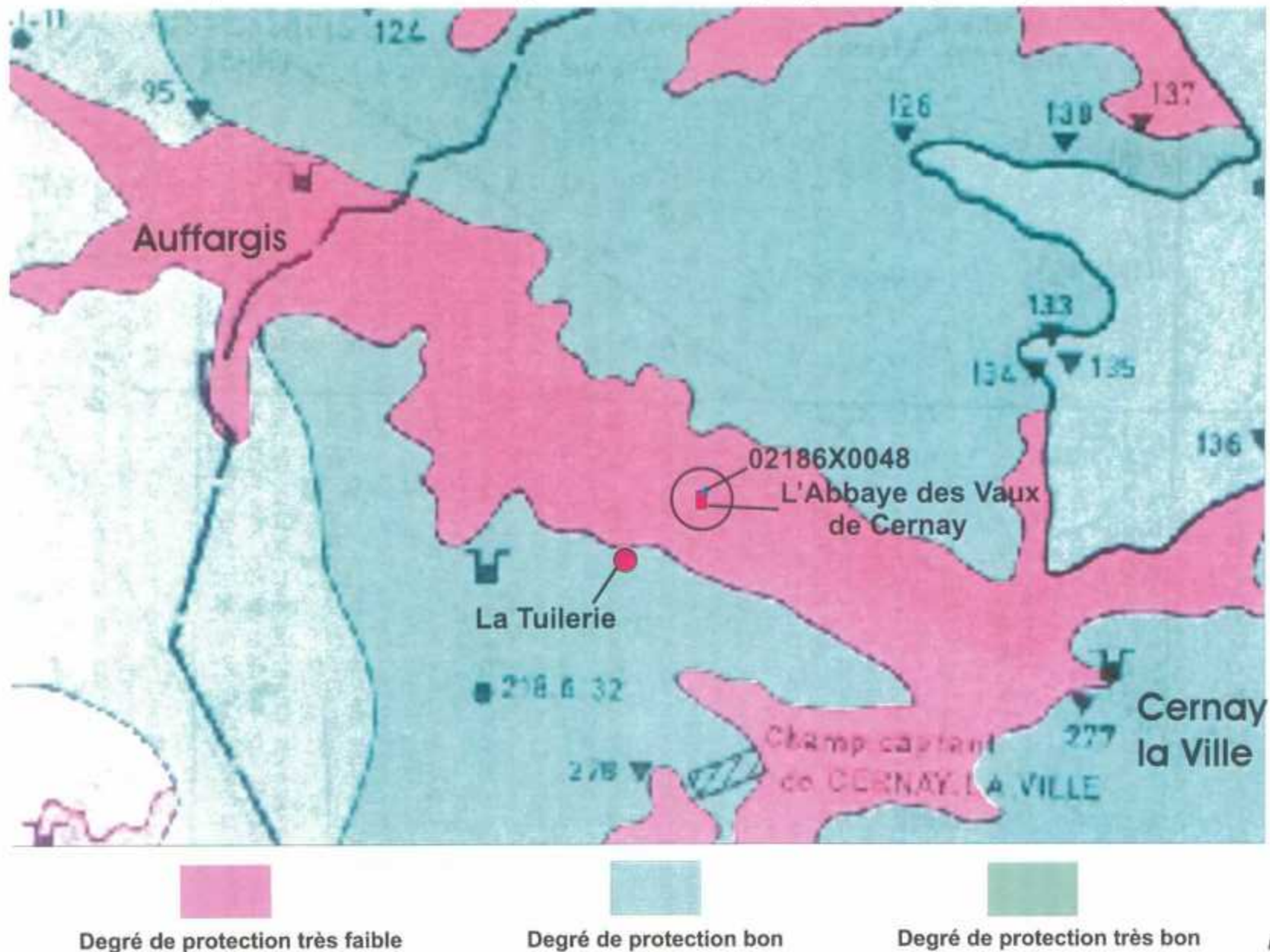


Figure 4 - Carte piézométrique de la zone d'étude



Figure

5 - Extrait de la carte de vulnérabilité des nappes d'eau souterraine des Yvelines

## 3 Données disponibles

### 3.1 HISTORIQUE DE LA POLLUTION

Suite à la demande d'autorisation sollicitée par le propriétaire de l'Abbaye des Vaux de Cernay (commune de Cernay-la-Ville) pour exploiter sa propre source d'alimentation en eau potable et de disposer de son propre réseau de distribution, une procédure de régularisation a été engagée. Lors de cette procédure, la DDASS a réalisé des analyses dont les résultats ont mis en évidence la présence de solvants organo-halogénés volatils (OHV) et particulièrement du tétrachloroéthylène avec une concentration élevée (fig. 6) notamment à l'occasion de fortes pluies et qui dépasse le seuil limite de 10 µg/l (norme européenne, directive CE98/83).

A la suite de ces résultats d'analyse, une enquête administrative a été demandée à la Gendarmerie Nationale, ainsi qu'un avis d'un hydrogéologue agréé. L'avis de l'hydrogéologue indique que la pollution est proche de la source. Cependant, il n'est pas possible de déterminer si la pollution est récente ou ancienne. L'hydrogéologue conclut donc que la source de la pollution est située certainement au niveau du parc d'activité de la Tuilerie situé à environ 200 m au sud-ouest de l'Abbaye (en amont hydraulique). Ce captage n'a pas de périmètre de protection et en dehors de ce captage, il n'existe pas d'autre captage AEP, à proximité de cette zone. D'après l'enquête de voisinage, il apparaît qu'une société spécialisée dans la peinture en bâtiment ayant utilisé ce site dans les années 50 – 60 aurait pu enfouir des pots de peinture et de solvants dans des fosses localisées dans la parcelle A qui, à la fermeture de la société, auraient été comblées par celle-ci avec de la terre (fig. 7).

Selon les données inventoriées dans la base de données du sous sol (BSS), il semble qu'aucun ouvrage n'existe à proximité du site. L'enquête de la Gendarmerie Nationale a signalé l'existence d'un seul puits localisé sur le site de la Tuilerie (fig. 8) mais qui est en amont hydraulique de la parcelle où pourraient être enterrés les fûts métalliques, alors que le maire d'Auffargis a signalé la présence de deux puits sur la commune. Les services de la DDASS déclarent ne pas pouvoir effectuer de prélèvements en raison de manque de profondeur du puits indiqué par la Gendarmerie Nationale. Le niveau d'eau de ce puits se situe à 13.25 m de profondeur et l'altitude de ce point est de 172 m. On devrait donc trouver une côte piézométrique de 158.75 m alors que la carte piézométrique montre une côte de 124 m. On n'est pas en mesure de dire si c'est la carte piézométrique qui est fautive ou si c'est le niveau de l'eau dans le puits qui ne correspond pas au niveau de la nappe dans cette zone.

Des sites industriels inventoriés dans la base de données BASIAS du Yvelines ont été localisés (fig. 4). Comme on le voit sur cette carte, ces sites sont situés à l'extérieur de la zone d'alimentation et ne peuvent donc pas constituer des sources potentielles de pollution.

Dans le but de localiser la source de pollution et d'avoir une connaissance plus précise de l'étendue de la pollution et afin de déterminer le type de surveillance ou de traitement, le BRGM a fait une intervention avec pour but un diagnostic sommaire permettant :

Etude de la pollution de la source de l'Abbaye des Vaux de Cernay (78) par des composés organo-halogénés volatils

- De caractériser et de localiser la source de pollution en réalisant un levé magnétique pour la détection des éventuels fûts métalliques.
- De réaliser des analyses de prélèvements ponctuels dans les sols.
- D'indiquer l'étendue possible du panache par modélisation compte tenu de la topographie et de l'hydrogéologie locale. Compte tenu du manque de données, le modèle du panache ne peut être réalisé.

ABBAYE DES VAUX DE CERNAY  
EVOLUTION DE LA TENEUR EN TETRACHLOROETHYLENE DE 1995 A 2002

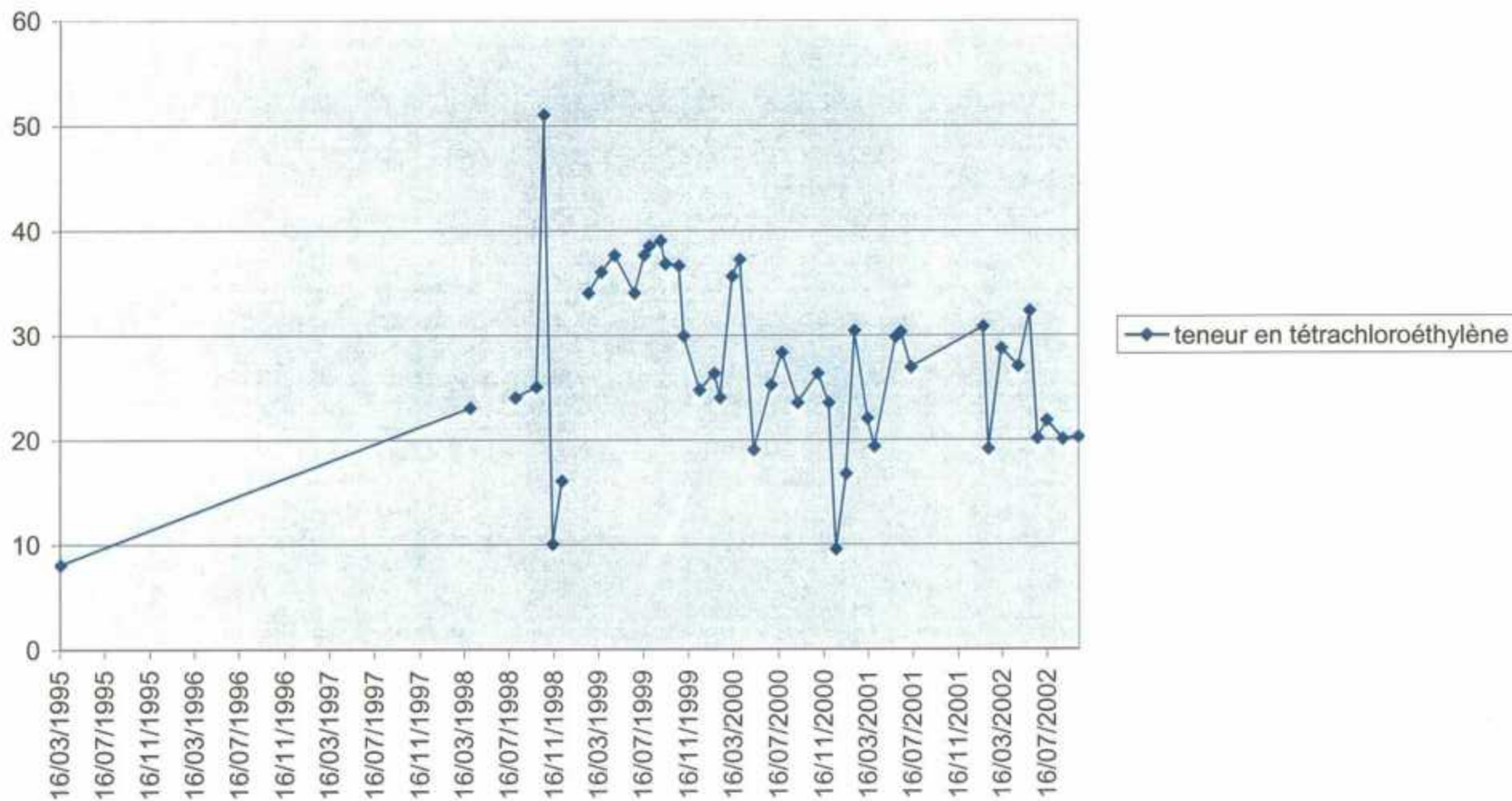


Figure 6 - Résultats d'analyses (1995 - 2002)

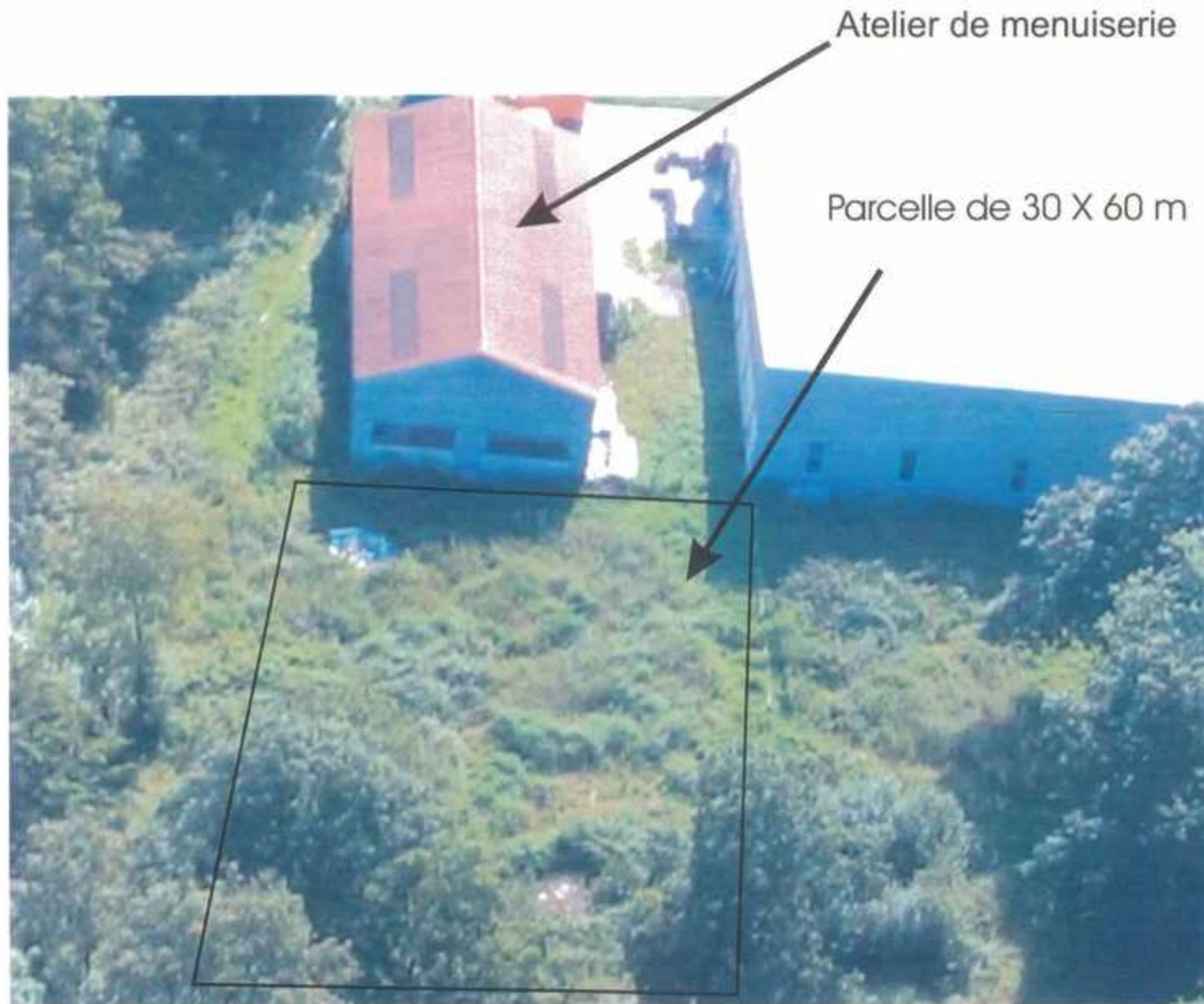


Figure 7 – Zone de la Tuilerie





Figure 8 – Localisation du puits privé

## 3.2 CAMPAGNE DE GEOPHYSIQUE – LEVE MAGNETIQUE

Afin de mettre en évidence la présence de fûts métalliques, la prospection magnétique, qui est une méthode géophysique qui permet d'avoir une image du sous sol basée sur le contraste d'aimantation, a été choisie.

### 3.2.1 Description de la méthode :

Dans le paragraphe suivant, la méthode utilisée ainsi que les principales étapes de l'acquisition et traitement des données seront décrites de manière succincte.

Le magnétisme est basée sur la mesure du champ magnétique terrestre. La mesure de ce champ, après avoir été corrigée des variations diurnes et variations séculaires, correspond à la somme de deux composantes : le champ normal ou champ principal qui est d'origine interne et le champ d'anomalie qui lui est d'origine crustale. Les mesures du champ d'anomalie sont représentées sous forme cartographique et c'est l'interprétation de cette carte qui permet d'associer aux anomalies magnétiques les sources qui les génèrent. Dans notre cas les sources magnétiques correspondraient aux fûts métalliques.

La zone d'étude correspond à une parcelle de 60 m x 30 m (fig. 7). Cette zone correspond à la parcelle où pourraient être enterrés les fûts métalliques comme le signalait l'enquête de la Gendarmerie Nationale. Des mesures tous les mètres le long de profils espacés de 2 m ont été effectuées (fig. 8). Les points de mesures sont repérés à l'aide d'étiquette en plastique numérotées permettant ainsi de localiser les anomalies magnétiques observées. Ces mesures ont été faites à l'aide d'un magnétomètre à vapeur de césium (G858 Geometrix) d'une précision de 0.01 nTesla (fig. 9). Une station de base constituée d'un magnétomètre Geometrix à proton d'une précision de 0.1 nT a aussi été utilisé pour enregistrer les variations du champ magnétique terrestre pendant toute la durée du levé avec un pas de 4 secondes (fig. 10). Ces données ont été utilisées afin de corriger les mesures du champ magnétique des effets des variations diurnes (variations temporelles) même si celles-ci étaient faibles (de l'ordre de 17 nT).

La figure 11 représente les anomalies magnétiques obtenues à partir des mesures du champ magnétique total auxquelles nous avons soustrait un champ normal estimé à partir des mesures de la station de base. L'utilisation de la carte magnétique pour l'interprétation et la corrélation avec les événements qui seraient à l'origine des anomalies ne peut pas se faire directement comme dans le cas des cartes gravimétriques où le champ est vertical et les anomalies se trouvent à l'aplomb des sources, ce qui est le cas aussi pour le champ magnétique aux pôles. Ailleurs, la direction du champ magnétique et celle de l'aimantation ne sont pas verticales, de ce fait les anomalies magnétiques se trouvent décalées par rapport aux sources. Il est donc nécessaire de corriger la distorsion des anomalies et redresser les directions du champ et de l'aimantation comme si les mesures des anomalies ont été effectuées au pôle magnétique et permettre ainsi une interprétation facile des cartes. Pour cela, on doit appliquer l'opération de **réduction au pôle**.

La carte des anomalies magnétiques réduites au pôle (fig. 12) met en évidence des anomalies avec des longueurs d'onde de 5 m à 10 m. On note que ces anomalies sont associées à des sources superficielles. Compte tenu de la géologie de la zone d'étude,

## Etude de la pollution de la source de l'Abbaye des Vaux de Cernay (78) par des composés organo-halogénés volatils

il est peu probable que ces anomalies soient associées à des structures géologiques compte tenu de la géologie de la zone d'étude. Par conséquent, Il est donc fort probable que ces anomalies soient associées à des sources anthropiques et pourraient être correspondre à la présence des fûts métalliques enterrés comme le suggérait l'enquête de terrain.

### 3.3 ECHANTILLONNAGE ET ANALYSES

#### 3.3.1 Localisation des sources magnétiques

Afin de localiser ces sources et d'estimer leurs profondeurs, nous avons utilisé la méthode de Décovolution d'Euler. Cette méthode permet une bonne localisation horizontale contrairement à la localisation verticale, qui n'est pas très précise. Cependant, si la localisation verticale n'est pas aussi précise que la localisation horizontale, elle reste une bonne estimation de la profondeur des sources. Les résultats du calcul de la localisation des sources sont représentés sur la figure 13. On note que les profondeurs varient entre 0 et 4 m. Quelques points situés à proximité de l'atelier de menuiserie indiquent des profondeurs entre 4 et 9 m.

Une fois les anomalies localisées et les profondeurs de sources estimées, des prélèvement de sols ont été réalisé par le BRGM à l'aide d'une sondeuse du type Sédi - Drill - Ø 80. Cependant le prélèvement à la tarière avec ce type de sondeuse n'a pas été possible. Les sondeurs n'ont pas pu dépasser la profondeur de 1,5 m compte tenu de la présence des blocs de meulière dans l'argile. Nous avons alors fait appel à une entreprise extérieure (SOLEN géotechnique) pour réaliser les prélèvements.

Nous avons sélectionné 5 échantillons à prélever situés à l'endroit des anomalies magnétiques les plus importantes. 4 échantillons (fig. 13) sur les 5 ont pu être prélevés aux profondeurs suivantes :

N° d'échantillon	profondeur
69	4 à 5 m
249	4 à 5 m
442	5 à 6 m
716	8 à 9 m

#### 3.3.2 Prélèvements d'échantillons et analyses :

La campagne d'échantillonnage s'est déroulée le 23 et le 24 janvier 2003. La description des sondages ainsi que les résultats sont données en annexe 3.

Ces prélèvements de sols ont été analysés au laboratoire d'analyses du BRGM (cf. annexe 4), nous avons recherché le trichloroéthylène, produit polluant ainsi que les

Étude de la pollution de la source de l'Abbaye des Vaux de Cernay (78) par des  
composés organo-halogénés volatils

produits de dégradation qui sont le dichloroéthylène et le chlorure de vinyle. Aucune présence de ces différents éléments n'a été détectée.



*Figure 9 – Localisation des points de mesures sur la parcelle A*



*Figure 10 – Mesures du champ magnétique*



*Figure 11 - Mesures du champ magnétique à l'aide de station base*

## Carte d'anomalie du champ magnétique

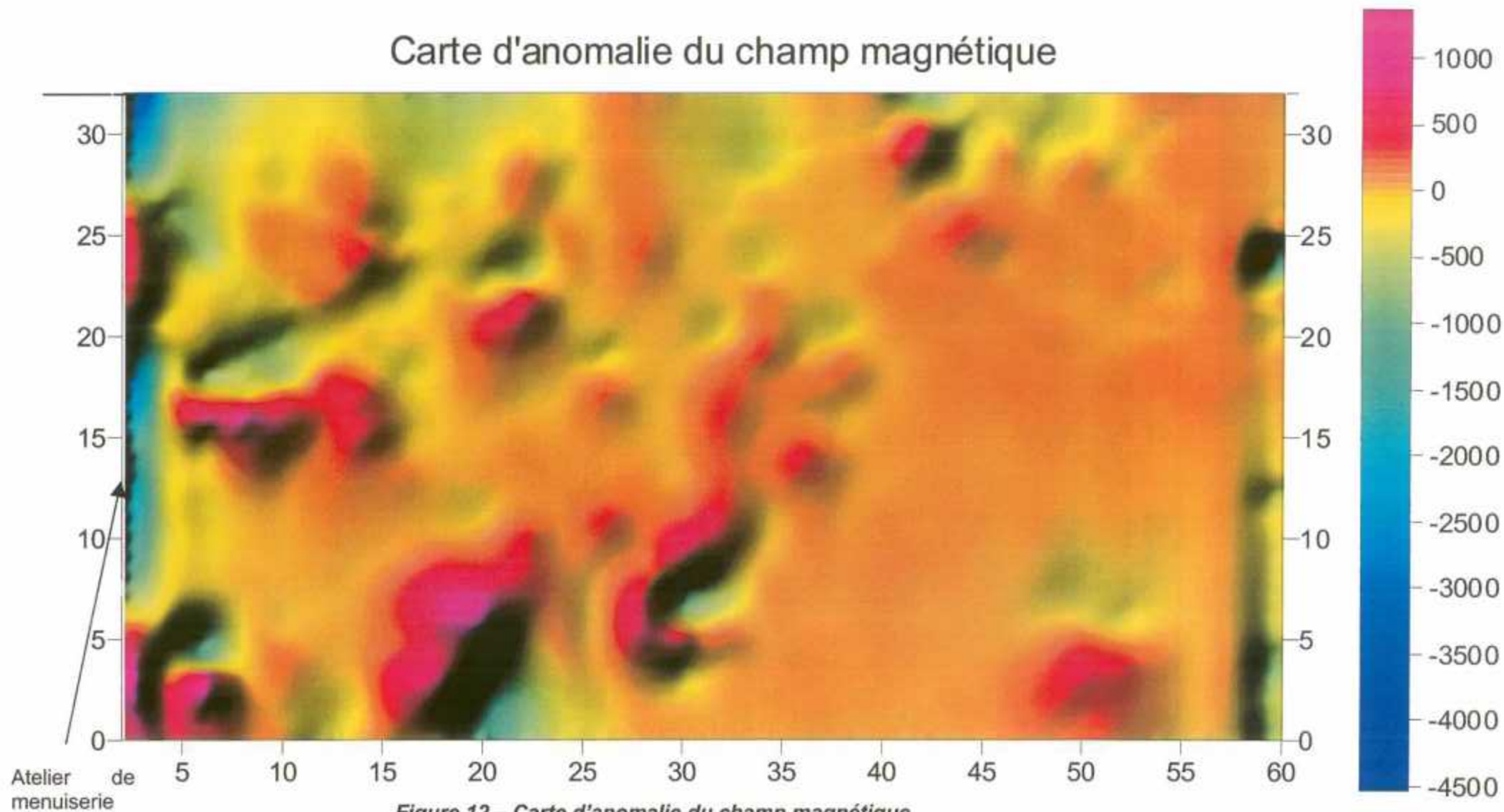


Figure 12 – Carte d'anomalie du champ magnétique



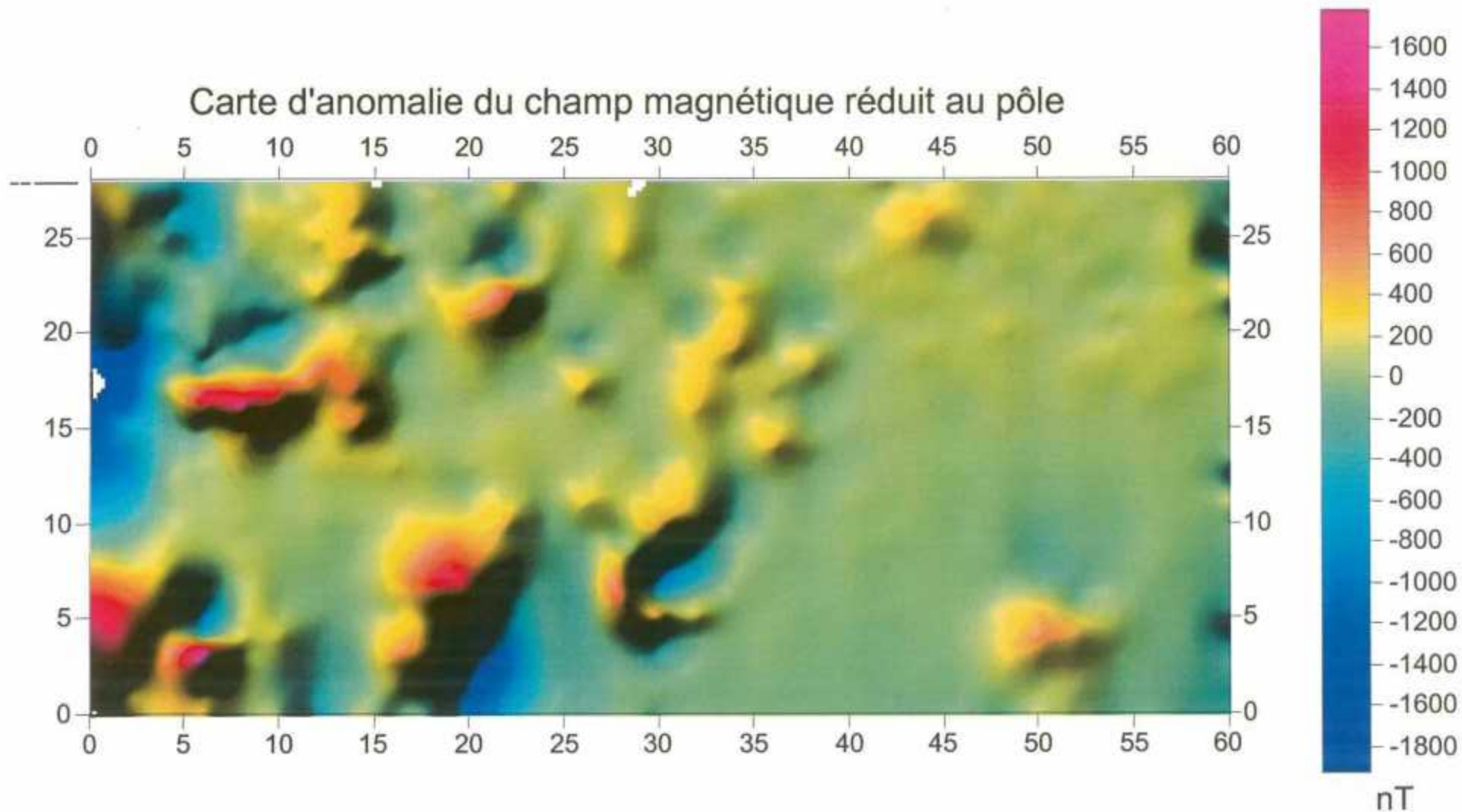


Figure 13 – Carte d'anomalie du champ magnétique réduit au pôle

### Carte d'anomalie du champ magnétique réduit au pôle

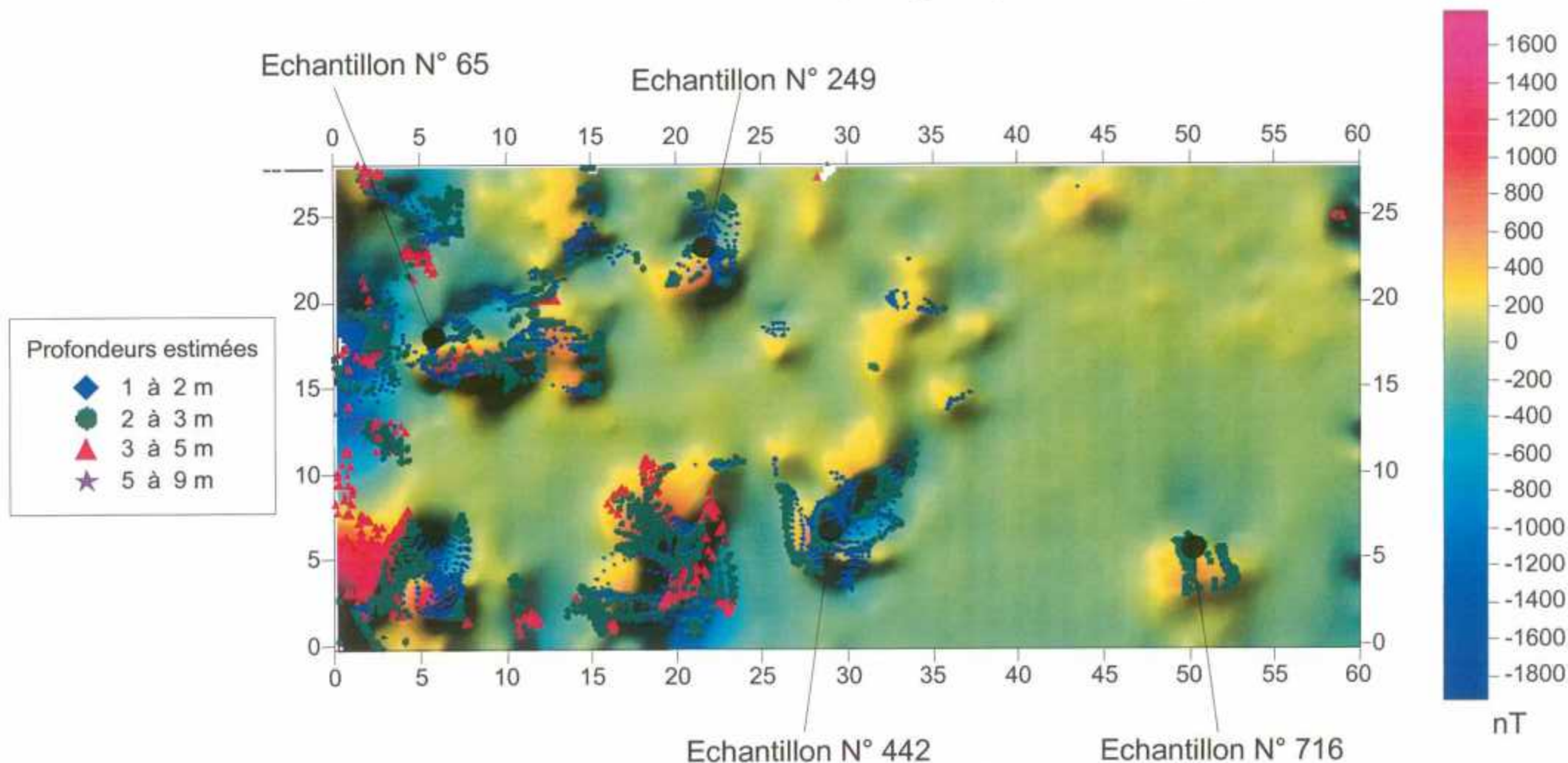


Figure 14 – Estimation des profondeurs de sources magnétiques

## Conclusion

La campagne géophysique montre bien l'existence de corps magnétiques à faible profondeur qui pourraient correspondre aux fûts métalliques. Par contre, les résultats d'analyses de sols ne montrent aucune présence de tétrachloroéthylène, ni de ses produits de dégradation. On peut donc penser, comme la densité des composés organo-halogénés est importante, que la pollution a eu le temps de migrer en profondeur ou bien que les fûts métalliques enterrés ne contiennent pas de produits polluants et que la source de pollution ne se situerait pas sur le site de la Tuilerie. Afin de confirmer l'existence de ces corps magnétiques qui pourraient correspondre aux fûts métalliques comme le soulignait l'enquête de terrain, la seule solution pourrait être l'excavation du terrain et permettre ainsi l'extraction de ces fûts métalliques, s'ils existent, et vérifier ainsi si ces fûts métalliques contiennent des solvants ou tout autre produits constitués de composés organo-halogénés volatils. Pour cela, il est important de prendre toutes les précautions nécessaires afin d'éviter toute re-mobilisation de polluants pendant l'opération d'excavation.

## ***Annexes***

## ***Annexe 1***

### **Rapport de l'hydrogéologue agréé**

**AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE  
SUR LA SOURCE  
DE L'ABBAYE DES VAUX DE CERNAY  
218 - 6X - 0043**

**Octobre 2000**

**L. Dever  
Hydrogéologue Agréé**

**AVIS**  
**DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE**  
**SUR LA SOURCE DE L'ABBAYE DES VAUX DE CERNAY**

L'avis de l'hydrogéologue agréé est rendu auprès l'hôtel restaurant de l'Abbaye des Vaux de Cernay à la demande de DDASS.

L'avis de l'hydrogéologue agréé s'appuie sur l'examen :

- de l'étude d'environnement A 18625/B (ANTHEA avril 2000),
- de la chronique des analyses chimiques (DDASS Septembre 2000),
- des cartes géologiques et hydrogéologiques.

L'avis porte sur la continuation ou non de l'utilisation de la source des Vaux de Cernay pour l'alimentation en eau potable et sur les conditions éventuelles de protection et de traitement suite aux teneurs en tétrachloréthylène enregistrées de 1995 à 2000 dans les eaux de la source.

**1 - SITE :**

La source de l'abbaye des Vaux de Cernay référencée à la banque de données du sous-sol sous le numéro 218-6X-0043 a comme coordonnées Lambert II :

X = 570,712

Y = 2409,300

Z = +119 NGF

La source est localisée dans l'enceinte de l'abbaye à proximité d'un bosquet entouré d'une large étendue de pelouse. Le point source est protégé par un capot et se trouve éloigné de toute circulation automobile ou piétonne liée à la fréquentation de l'établissement par les clients.

## 2- GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE :

La source des Vaux de Cernay est une source issue de la nappe des Sables de Fontainebleau. Cette source apparaît à l'endroit où la surface topographique recoupe le niveau piézométrique, ce qui est dû au fait que le ru des Vaux a profondément entaillé la formation des Sables de Fontainebleau. Ce n'est pas une source de débordement dans la mesure où la source n'apparaît pas au contact du milieu poreux avec un imperméable sous-jacent ; en effet, il reste sous la source plusieurs dizaines de mètres de Sables de Fontainebleau saturés en eau.

La carte piézométrique indique clairement que le ru des Vaux draine l'aquifère des Sables de Fontainebleau. Au niveau de la zone de l'abbaye, l'écoulement de la nappe se fait pratiquement à angle droit du cours d'eau du Sud-Ouest vers le Nord-Est suivant un axe Vieille-Eglise, Saint-Benoit, La Tuilerie.

Les Sables de Fontainebleau affleurent sur les flancs de vallée du ru des Vaux, mais sont recouverts, sur le plateau, par les argiles à Meulière de Montmorency.

nb: Une erreur de stratigraphie apparaît en page 9 du rapport ANTHEA où la formation G2a1 surmontant les sables est attribuée aux Marnes à Huîtres, marnes qui sont stratigraphiquement sous-jacentes aux sables, sables qui du reste ne sont pas du Stampien supérieur, mais du Stampien moyen....

Ces argiles d'une faible épaisseur et discontinues, constituent une protection qui localement peut être efficace, mais qui, en d'autres endroits, l'est moins. En bordure et flanc de vallée, la protection est inexistante puisque les sables de Fontainebleau sont à l'affleurement ; seule l'épaisseur de la zone non saturée joue un rôle de protection de la nappe, et ce pour les "polluants" pouvant être dégradés et/ou absorbés sur la surface de la phase solide.

## 3- CHIMIE DES EAUX :

Le faciès chimique des eaux à la source est bicarbonaté calcique avec une teneur en sulfate non négligeable ( $72 \text{ mg.l}^{-1}$ ), mais très inférieure à la norme. Les teneurs en nitrate sont correctes ( $24 \text{ mg.l}^{-1}$ ) avec des teneurs en fer significatives ( $300 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$ ) mais là encore inférieures à la norme. Les teneurs en sulfate et en fer résultent de la minéralogie de l'encaissant. Pour ce qui a trait aux caractéristiques chimiques des majeurs, l'eau de source est de bonne qualité. On relève, cependant, une certaine turbidité, phénomène normal pour une



## Etude de la pollution de la source de l'Abbaye des Vaux de Cernay (78) par des composés organo-halogénés volatils

source, et qui signifie que le débit de la source est, certes, sous-tendu par l'aquifère mais que les variations de débit, enregistrées lors de phénomènes pluviométriques significatifs, sont liées à la résurgence d'une partie d'eau de pluie ayant percolé rapidement dans les horizons de sub-surface.

Les valeurs enregistrées pour les substances toxiques, les hydrocarbures polycycliques aromatiques sont toutes inférieures aux seuils de détection.

On notera la présence de pesticides azotés (déséthylatrazine et/ou atrazine) en concentrations significatives mais inférieures à la norme, celles-ci sont à mettre en relation avec les teneurs moyennes en nitrate relevées à la source et rendent compte de l'impact des pratiques culturales dispensées sur le plateau.

On relève surtout des concentrations importantes en tétrachloroéthylène (environ 30  $\mu\text{g.l}^{-1}$ ), concentrations bien supérieures à la norme et qui sont d'origine anthropique. Les teneurs moyennes en tétrachloroéthylène montrent une augmentation depuis 1995. Au sein de cette tendance on enregistre de larges variations de concentration (0 à 25  $\mu\text{g.l}^{-1}$  en 1997, 0 à 50  $\mu\text{g.l}^{-1}$  en 1998). Ceci signifie que le point de pollution est proche de la résurgence, les phénomènes de diffusion et de dispersion au sein de la phase liquide "n'ayant pas eu le temps de lisser le signal".

Il est difficile en l'état du dossier de discerner si la pollution est "ancienne" ou récente, l'augmentation progressive des concentrations semblerait indiquer une pollution récente, cependant, cette augmentation peut aussi rendre compte d'une remobilisation récente d'une pollution ancienne liée à une modification locale des conditions de percolation des eaux de pluie.

En comparant les teneurs en tétrachloroéthylène, mesurées à la source, aux hauteurs de pluies décennales (station météorologique de Trappes), avec un décalage de 10 jours pouvant rendre compte du temps de transit des solutions polluées, il apparaît année par année une relation entre ces deux paramètres.

Les relations hauteurs de pluie ont été réalisées année par année afin de se dégager d'un autre paramètre qui est l'augmentation progressive des concentrations.

Cette tendance est significative et rend compte d'une mobilisation du polluant par les eaux de pluie, dans une zone rapprochée de la source. Les données topographiques,

Etude de la pollution de la source de l'Abbaye des Vaux de Cernay (78) par des  
composés organo-halogénés volatils

**géologiques et hydrogéologiques indiquent que la pollution provient très certainement  
du parc d'activité de La Tuilerie.**

Notons que le décalage de 10 jours est arbitraire, et que la réponse de la source aux événements pluviométriques dépend du temps de transit du polluant, et de l'état hydrique des sols dans les jours précédents l'événement pluviométrique.

Les paramètres bactériologiques indiquent également une légère pollution bactérienne pouvant provenir de l'évacuation des eaux usées effectuée en haut de pente sous la zone d'activité de La Tuilerie. La chloration effectuée sur l'eau de source ne permet pas toujours d'obtenir des résultats satisfaisants sur les paramètres bactériologiques pour l'eau distribuée.

#### **4- AVIS :**

Cette eau est non conforme à la législation en vigueur concernant la distribution d'eau potable au public. Il convient donc :

- 1) de traiter cette eau afin de pouvoir continuer à la distribuer,
- 2) d'établir un périmètre de protection rapproché sur les parcelles appartenant à l'Abbaye des Vaux de Cernay,
- 3) de mettre en conformité avec la loi les établissements et habitations de la zone d'activités de La Tuilerie, pour ce qui a trait au stockage et/ou rejet de produit chimique et aux rejets d'eaux usées,

L'ensemble des points étant indissociable

#### **5- PRESCRIPTIONS :**

##### **Traitement**

- Un traitement du tétrachloroéthylène devra être mis en place,
- Le bon fonctionnement du système de chloration devra être vérifié une fois l'an.

##### **Périmètre**

- Il n'est pas nécessaire d'instaurer un périmètre immédiat clôturé
- La trappe de visite devra être cadenassée
- Un périmètre rapproché sera institué (cf. plan), dans cette zone où :

Etude de la pollution de la source de l'Abbaye des Vaux de Cernay (78) par des composés organo-halogénés volatils

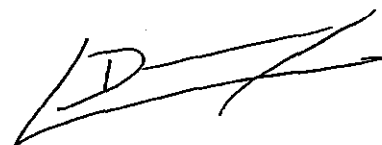
- L'utilisation de pesticides, désherbants et d'engrais sera interdit
- Les excavations seront interdites (hors réseau)
- Tout stockage, même temporaire, d'hydrocarbures, d'engrais, de produits chimiques sera interdit
- Les habitations seront connectées au réseau d'eaux usées
- La remise en état du court de tennis se fera avec un matériau inerte ne pouvant re larguer des substances polluantes (interdiction d'utiliser du mâchefer,...)

**Mise en conformité**

Dans la zone définie en annexe :

- Les installations de traitement et/ou d'évacuation des eaux usées seront contrôlées pour une éventuelle mise en conformité,
- Les rejets d'eaux usées seront mis en conformité,
- Les stockages, utilisations et rejets de produits chimiques seront identifiés pour une éventuelle mise en conformité,

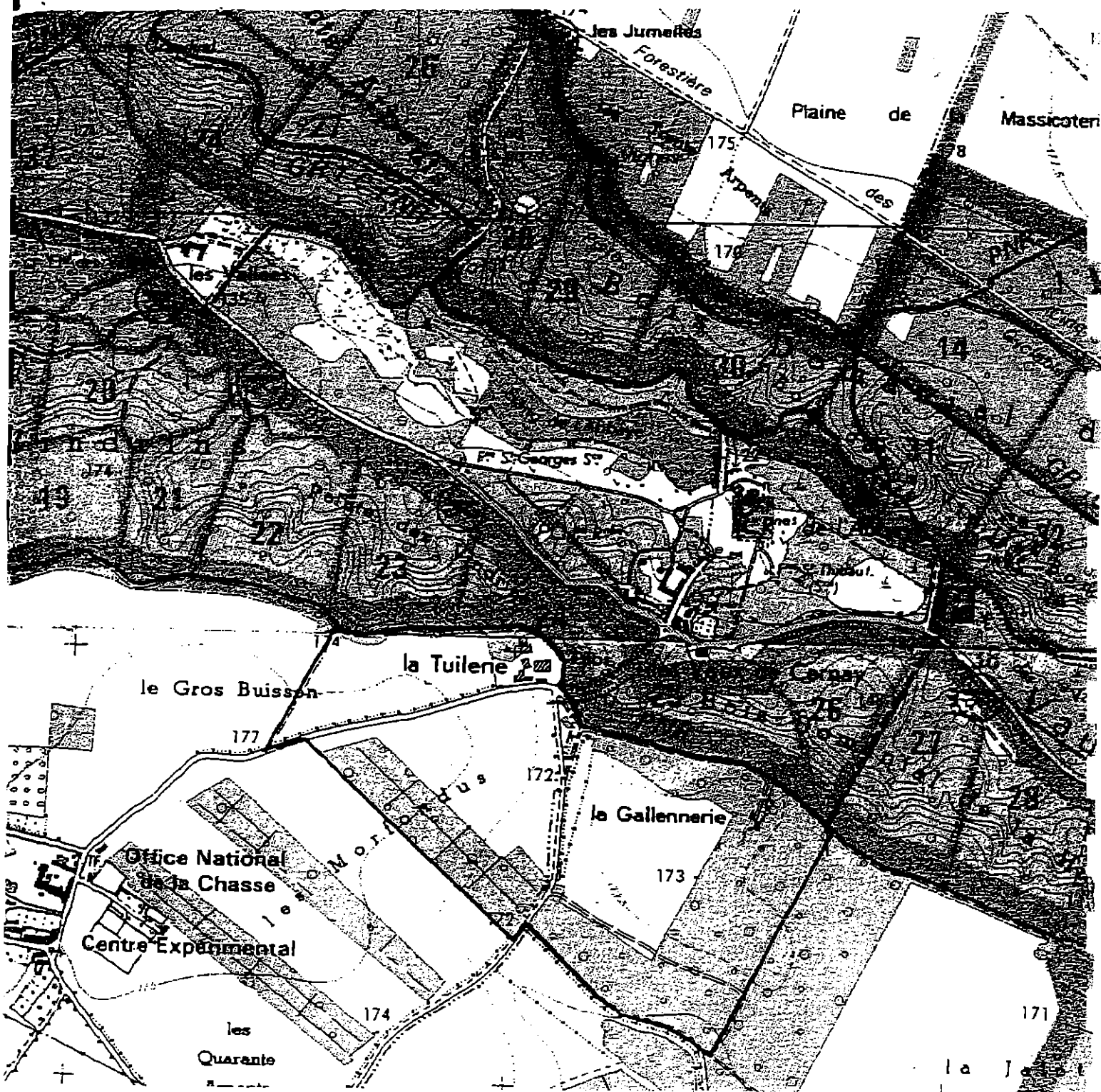
De plus pour tout accident de circulation le long de la D 24 (cf.plan) générant des fuites d'hydrocarbures ou de produits chimiques un enlèvement immédiat des terres polluées sera effectué.



Professeur L. Dever  
Hydrogéologue Agréé

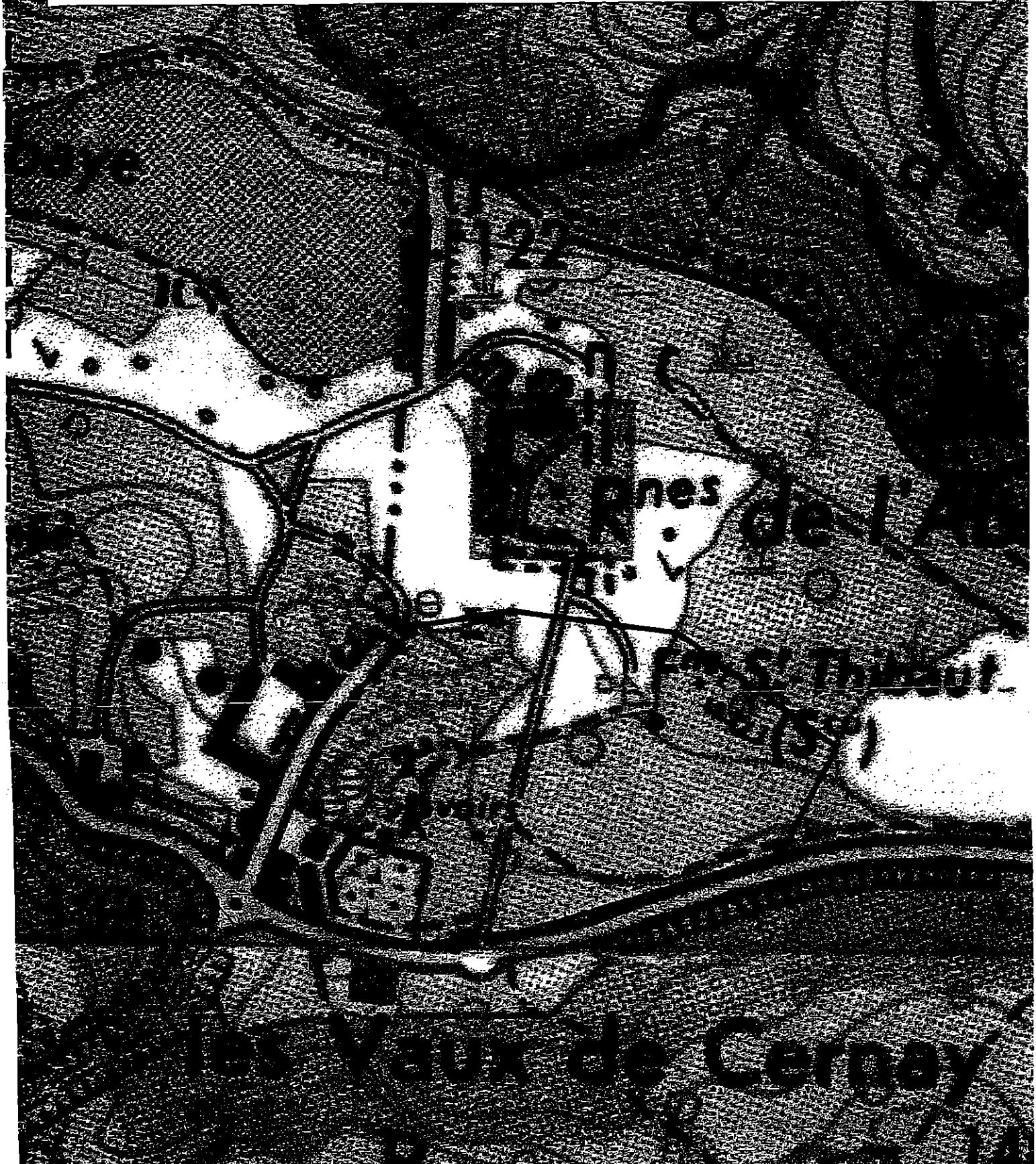
## ANNEXES

Etude de la pollution de la source de l'Abbaye des Vaux de Cernay (78) par des composés organo-halogénés volatils



- ZONE DE MISE EN CONFORMITE
- - - ZONE DE SURVEILLANCE ACCIDENT RD 24

# PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHE



## Annexe 2

### Fiche descriptive du captage

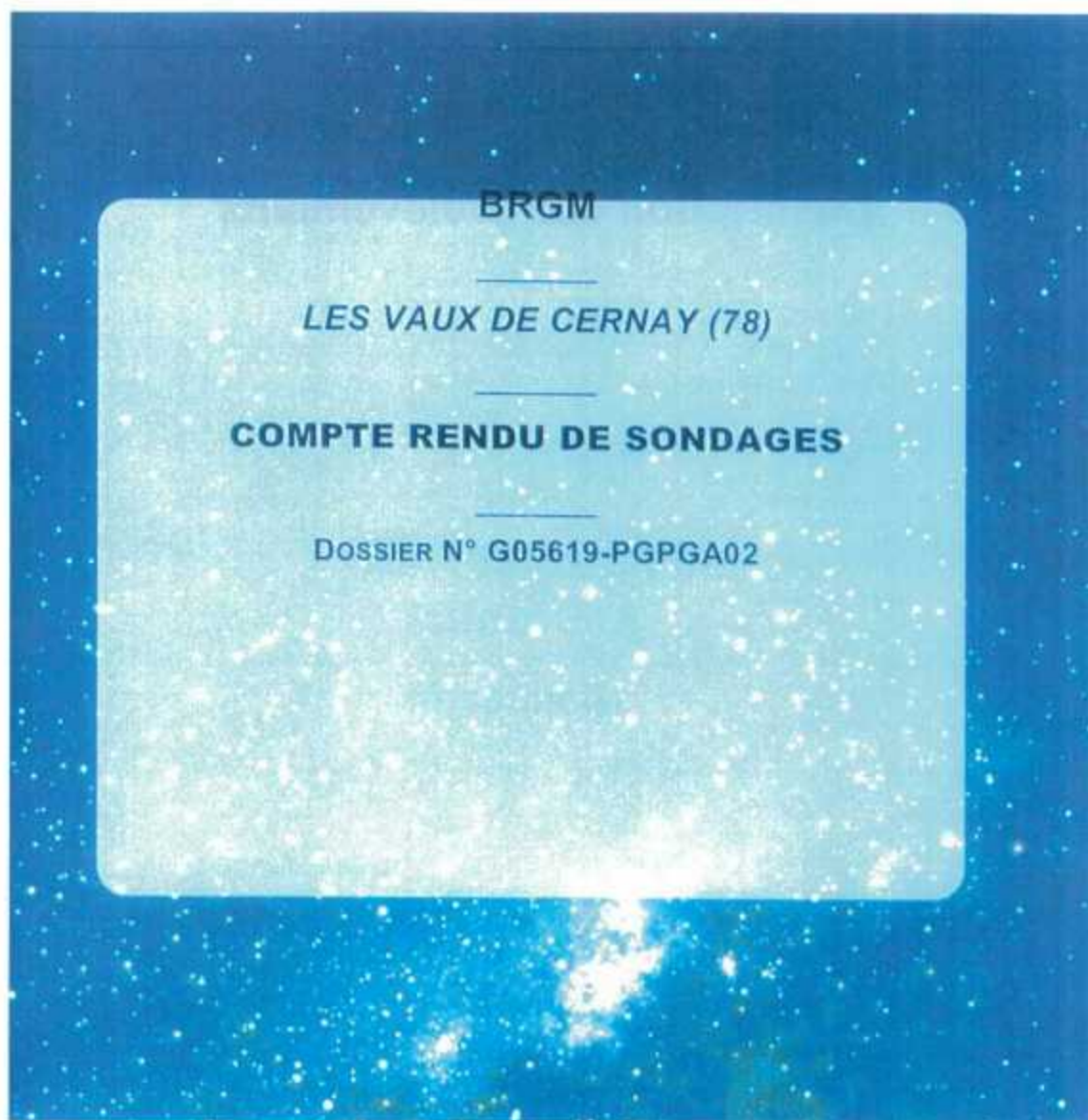
	Indice <b>02186X0043</b> Désignation <b>SOURCE</b>
<b>SGR/IDF</b>	
Région	<b>HUREPOIX</b>
Département	<b>78 YVELINES</b>
Commune	<b>129 CERNAY-LA-VILLE</b>
Adresse ou Lieu-dit	<b>ABBAYE DES VAUX DE CERNAY</b>
Bassin versant	
Nature	<b>SOURCE</b>
Profondeur atteinte (m)	
Diamètre ouvrage (mm)	
Date FIN de Travaux	<b>01/09/1994</b>
Mode d'Exécution	
Etat	<b>EXPLOITE.</b>
Maitre d'Oeuvre	
Propriétaire	
Exploitant	
Entrepreneur	
Objet Recherche	
Objet Exploitation	<b>EAU.</b>
Objet Reconnaissance	
Utilisation	
Prof Eau Sol (m)	le
Z Coupe (m)	Précision le
Auteur coupe	
Gisement	
Echantillons conservés	
Documents	<b>PLAN-SITUATION.</b>
Références	<b>DDASS 78</b>
Dossier instruit par	<b>B. PLUMERE</b>
	Date du Dossier <b>28/09/1994</b>
Confidentialité	<b>Public</b>
	Importance
	Réseau

Zone Lambert 1	X(m)= 570540
	Y(m)= 109400
Lambert 2 étendu	X(m)= 570527
	Y(m)= 2409622
Précision Z EPD	Z(m)= 119

## **Annexe 3**

### **Description des prélèvements**





**SOLEN**

Ingénierie - Géotechnique - Essais - Contrôles - Environnement

**COMPTE RENDU DE  
SONDAGES  
Mission G<sub>0</sub>**

Ce dossier comprend :

> 1 rapport

<b>Dossier</b> N° G05619-PGPGA02	<b>Agence : Crétell</b>	<b>Date : 19 mars 2003</b>
	<i>Ingénieur</i>	<i>Contrôle externe</i>
	<b>Marc BRISEBARRE</b>	<b>Djavad SAFARI</b>

### 1. Définition de l'opération

Donneur d'ordre : BRGM

Désignation : Les Vaux de Cernay (78)

### 2. Mission

SOLEN Géotechnique a reçu pour mission de :

- réaliser des sondages en vue de prélever des échantillons remaniés sur lesquels le BRGM procédera à des analyses chimiques (recherche de pollution)

Il s'agit d'une mission du type G<sub>0</sub> selon la norme NF-P94.500 , version du 5/06/00.

### 3. Programme de la reconnaissance

La campagne s'est déroulée les 23 et 24 janvier 2002 .

Les sondages ont été implantés par le BRGM . Leur profondeur est comptée à partir du terrain naturel au moment de la reconnaissance

Référence	Profondeur (m)	Sondeuse	Outils
Pig non référencé	5.0	BE 23	Tail de 0.0 à 3.0 m Th de 3.0 à 5.0 m
Pig 65	5.0	BE 23	Th de 0.0 à 5.0
Pig 442	6.0	BE 23	Tail de 0.0 à 2.5 m. Th de 2.5 à 6.0 m
Pig 715-716	9.0	BE 23	Th de 0.0 à 9.0 m

Tail : taillant de Ø 66 mm avec injection d'eau

Th : tarière hélicoïdale de Ø 63 mm à sec

#### 4. Résultats

Les coupes sondeur sont jointes en annexe .

*A Créteil, le 19 mars 2003*

Contrôle interne

L'ingénieur chargé du dossier

Djavad SAFARI

Marc BRISEBARRE



### Pig non référencé

BRGM - Les Vaux de Cernay (78)  
dossier G05619-PGPGA02

profondeur (m)	nature du sol
0,0 à 2,0	limon sableux marron avec cailloux
2,0 à 2,8	argile sableuse beige avec blocs
2,8 à 5,0	sable beige à jaunâtre

niveau d'eau en fin de sondage : sec



**Fig 65**

BRGM - Les Vaux de Cernay (78)  
dossier G05619-PGPGA02

profondeur (m)	nature du sol
0,0 à 1,0	limon sableux marron à noirâtre (remblais)
1,0 à 3,0	argile sableuse beige avec blocs
3,0 à 4,0	sable et argile beiges à roux
4,0 à 5,0	sable beige à jaunâtre

niveau d'eau en fin de sondage : sec

Etude de la pollution de la source de l'Abbaye des Vaux de Cernay (78) par des  
composés organo-halogénés volatils



**Pig 442**

BRGM - Les Vaux de Cernay (78)  
dossier G05619-PGPGA02

profondeur (m)	nature du sol
0,0 à 1,5	limon sableux marron à noirâtre avec cailloux (remblais)
1,5 à 2,5	limon beige à marron avec blocs
2,5 à 3,0	argile sableuse beige
3,0 à 4,5	sable roux
4,5 à 6,0	sable beige

niveau d'eau en fin de sondage : 2,0 m



**Fig 715-716**

BRGM - Les Vaux de Cernay (78)  
dossier G05619-PGPGA02

profondeur (m)	nature du sol
0,0 à 0,6	limon sableux beige à noirâtre (remblais)
0,6 à 3,0	argile sableuse grisâtre
3,0 à 9,0	sable beige à roux

niveau d'eau en fin de sondage : sec





## Annexe 4

# Résultats d'analyses



Chef de service : A.M. FOUILLAC  
Correspondant Qualité : C. LEDUC  
Coordination des analyses : A. GADALIA

Unité Chimie minérale des solides : D. MARTINEAU  
Unité Chimie des micropolluants organiques : L. AMALRIC  
Unité Chimie des eaux : J.P. GHESTEM  
Unité Chimie isotopique : J.P. GIRARD



Demandeur **ASFIRANE**  
**SGRIIDF**

Provenance des échantillons  
Nature des prélèvements **SOL**  
N° ANA **J7000B**  
N° de demande **2510153**  
N° d'affaire  
N° de compte **00000**

Laboratoire **Analyse chimique des micropolluants organiques**

Responsable **E.SAUVARD**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télécopie : (33) 02 38 64 38 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : **25-FEV-03**

Visa **E. Augustin**

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

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.  
Tour Mirabeau - 39-43, quai André-Citroën, 75739 Paris Cedex 15 - France  
Tél. 01 40 58 89 00 - Fax 01 40 58 89 33

**brgm** Etablissement public à caractère industriel et commercial - RCS 58 b 5614 Paris - SIRET 58205614900419  
[www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)

Centre scientifique et technique  
3, avenue Claude-Guillemain, BP 6009, 45060 Orléans Cedex 2 - France  
Tél. 02 38 64 34 34 - Fax 02 38 64 35 18

Nb Pages ...

# Etude de la pollution de la source de l'Abbaye des Vaux de Cernay (78) par des composés organo-halogénés volatils

25-FEV-03

## BRGM ANALYSE

Page N° 2

Etude J7000B Demande 2510153

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

Le mode opératoire MO132 Espace de tête dynamique et analyse par CPG/SM selon EPA 8260.  
est utilisé pour doser :  
**1,2, c-Dichloroéthylène**  
**Trichloroéthylène**  
**Chlorure de vinyle**

Les échantillons reçus non conditionnés selon les recommandations de la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.

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

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité inférieures sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés.

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

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

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

% (pourcentage massique)

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

µg = microgramme, ng = nanogramme

## Etude de la pollution de la source de l'Abbaye des Vaux de Cernay (78) par des composés organo-halogénés volatils

La 25-FEV-03

BRGM ANALYSE

Etude J7000B

Demande N° 2510153

Page N° 3

	Unité	Labo	Client	Identification							
				1		2		3		4	
				Piquet 249	4 à 5m.	Piquet 442	5 à 6m.	Piquet 716	8 à 9m.	éch. 69	
i,2,c-Dichloroéthylène	µg/Kg	LDI	40.	<	40.	<	40.	<	40.	<	40.
Trichloroéthylène	µg/Kg	LDI	40.	<	40.	<	40.	<	40.	<	40.
Chlorure de vinyle	µg/Kg	LDI	40.	<	40.	<	40.	<	40.	<	40.

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

