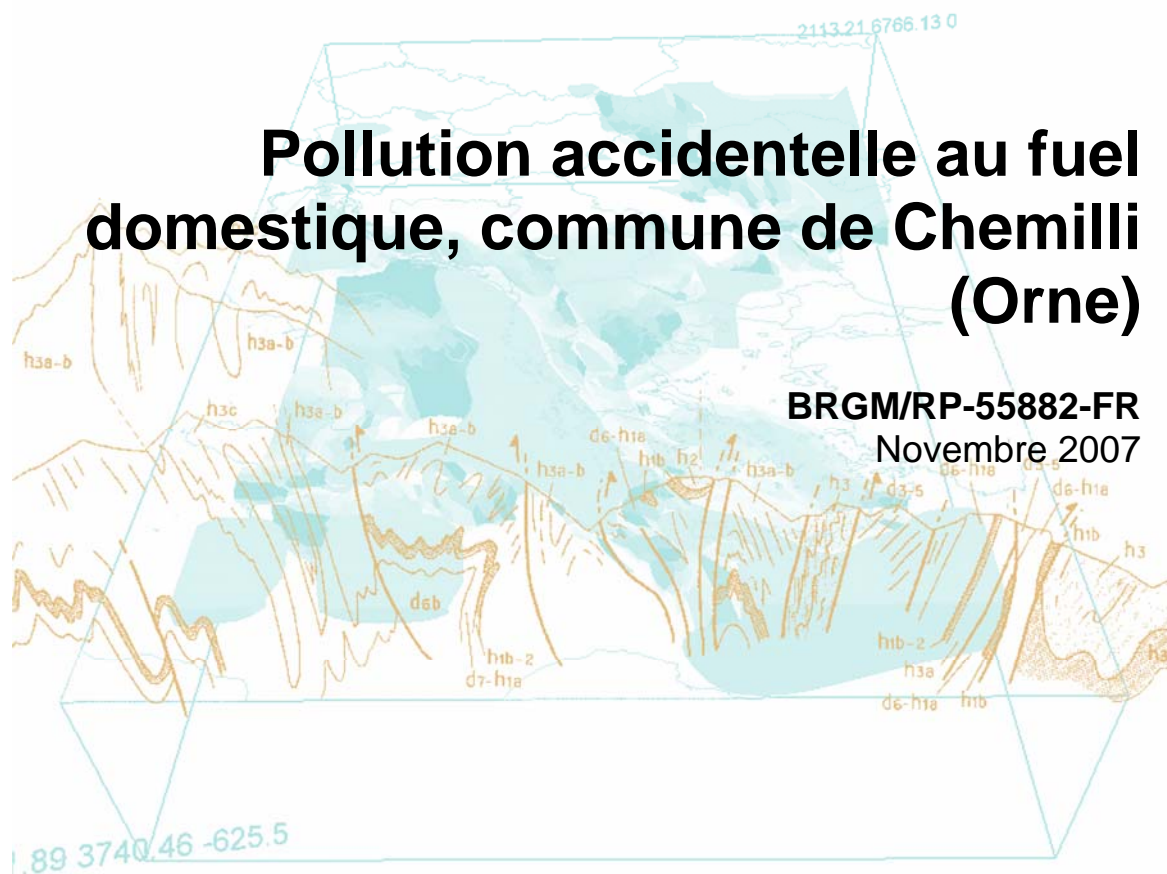




Pollution accidentelle au fuel domestique, commune de Chemilli (Orne)

BRGM/RP-55882-FR
Novembre 2007



Pollution accidentelle au fuel domestique, commune de Chemilli (Orne)

BRGM/RP-55882-FR
Novembre 2007

Étude réalisée dans le cadre des projets de Service public du BRGM 07 EAU G11

Arnaud L.

Vérificateur :

Nom : Colombano S.

Date : 26 octobre 2007

Signature : p/o Pasquet J.-F.



Approbateur :

Nom : Pasquet J.-F.

Date : 6 novembre 2007

Signature :



Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.

Mots clés : Analyse de risques, Fuel, Calcaires bathoniens, Callovien, Hydrocarbures, Pollution accidentelle, Chemilli, Orne, Basse-Normandie.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante : Arnaud L. (2007) – Pollution accidentelle au fuel domestique, commune de Chemilli (Orne). Rapport BRGM/RP-55882-FR, 25 p., 5 illustrations.

Synthèse

Une pollution accidentelle au fuel domestique a été constatée dans le bourg de Chemilli (Orne), en date du 9 juillet 2007, au niveau d'un puits privé. Au titre de l'Appui aux Services de la Police de l'Eau, le BRGM a été missionné par la DDAF de l'Orne pour préciser les risques de contamination du sous-sol et les premières mesures à prendre.

Le déversement accidentel de fuel domestique, survenu au niveau du système de chauffage de la Mairie de Chemilli (10 m à l'amont du puits), est très probablement à l'origine de cette pollution. La fuite semble ancienne, antérieure à novembre 2006, et le volume déversé n'a pu être estimé (aucune consommation anormale signalée).

Compte tenu du confinement du fuel dans les marnes calloviennes, les ressources en eaux ne semblent, en première approche pas menacées. Il est cependant recommandé de :

- terminer le nettoyage du site (mise en place de terres propres au niveau du décapage des terres souillées, récupération du barrage flottant installé sur le fossé, et pompage et nettoyage des parois du puits) ;
- maintenir la surveillance du puits pour éviter toute contamination du milieu naturel *via* le trop-plein ;
- de faire réaliser des investigations de terrain par un bureau d'études spécialisé afin :
 - de circonscrire le panache de pollution (latéralement et verticalement) et de confirmer l'hypothèse d'une pollution confinée par la réalisation de carottages ;
 - de vérifier les concentrations résiduelles en polluants dans la matrice sols et dans les gaz afin de confirmer/infirmer que les teneurs sont compatibles avec les usages actuels du site.

Sommaire

1. Introduction	9
2. Situation géographique – Contexte géologique	11
2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE	11
2.2. CONTEXTES GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE.....	12
3. Faits constatés	15
3.1. HISTORIQUE.....	15
3.2. OBSERVATIONS SUR SITE	17
3.2.1.Examen du puits pollué	17
3.2.2.Origine de la pollution.....	18
4. Analyse succincte des risques	19
4.1. TERME SOURCE	19
4.2. MILIEUX DE TRANSFERT	20
4.3. CIBLES	21
5. Recommandations	23
6. Conclusions	25

Liste des illustrations

Illustration 1 : Localisation de la commune de Chemilli (MNT de l'IGN© en fond : du rouge pour les altitudes les plus élevées vers le bleu pour les basses altitudes).....	11
Illustration 2 : Localisation de la Mairie de Chemilli (cercle rouge) sur la carte topographique au 1 /25 000 (coupure 1817O - IGN©).....	12
Illustration 3 : Localisation de la Mairie de Chemilli sur la carte géologique au 1 / 50 000 (feuille n° 288 – Mamers, BRGM©).....	13
Illustration 4 : Plan cadastral du quartier de la Mairie (carré bleu : puits pollué, ronds bleu : puits voisins)	17
Illustration 5 : Schéma de pollution par un LNAPL (BRGM).....	20

1. Introduction

Une pollution accidentelle au fuel domestique a été constatée dans le bourg de Chemilli (Orne), en date du 9 juillet 2007, au niveau d'un puits privé.

Au titre de l'Appui aux Services de la Police de l'Eau, le BRGM a été missionné par la DDAF de l'Orne pour préciser les risques de contamination du sous-sol et les premières mesures à prendre. Le BRGM s'est rendu sur place le 23 octobre 2007.

Le présent rapport est public dès sa fourniture et peut être communiqué à toute personne qui le demande (un exemplaire est envoyé à la DDAF de l'Orne, un à la DIREN de Basse-Normandie et un au BRGM – SGR Basse-Normandie et Orléans). La page de synthèse en début de rapport peut être ou pourra être accessible à la consultation publique via les sites de consultation papier ou numérique du BRGM.

2. Situation géographique – Contexte géologique

2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Chemilli est située à l'extrémité Sud du département de l'Orne, à 25 km au SE d'Alençon. La pollution au fuel domestique a été constatée au droit d'un puits implanté sur la propriété attenante à la Mairie. Ce dernier, localisé sur les Illustrations 1 et 2, se trouve à une altitude approximative de 112 m NGF. Le bourg de Chemilli surplombe les ruisseaux de Clinchamps et du Plessis.

Les coordonnées géographiques du site, obtenues par report sur la carte topographique à 1/ 25 000, sont les suivantes : X = 459 700 ; Y = 2 375 654 (système de projection : Lambert II étendu métrique).

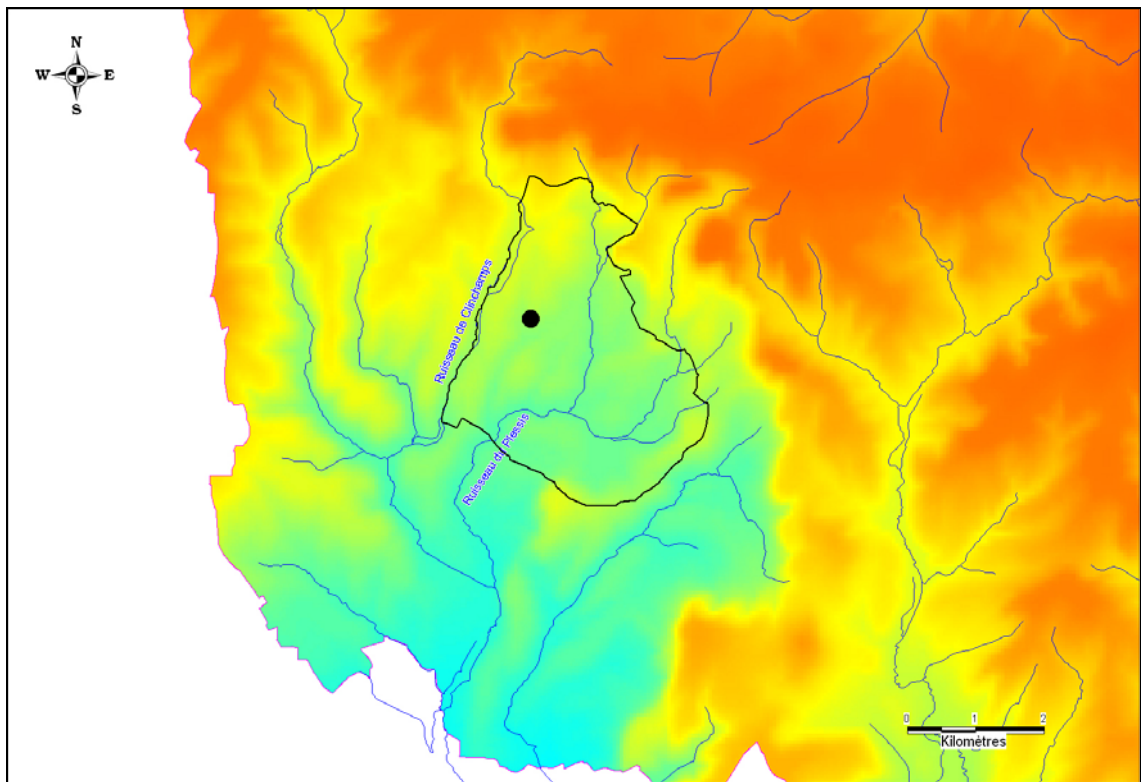


Illustration 1 : Localisation de la commune de Chemilli (MNT de l'IGN© en fond : du rouge pour les altitudes les plus élevées vers le bleu pour les basses altitudes)

L'illustration 2 présente une cartographie au 1 /25 000 de la zone d'étude.

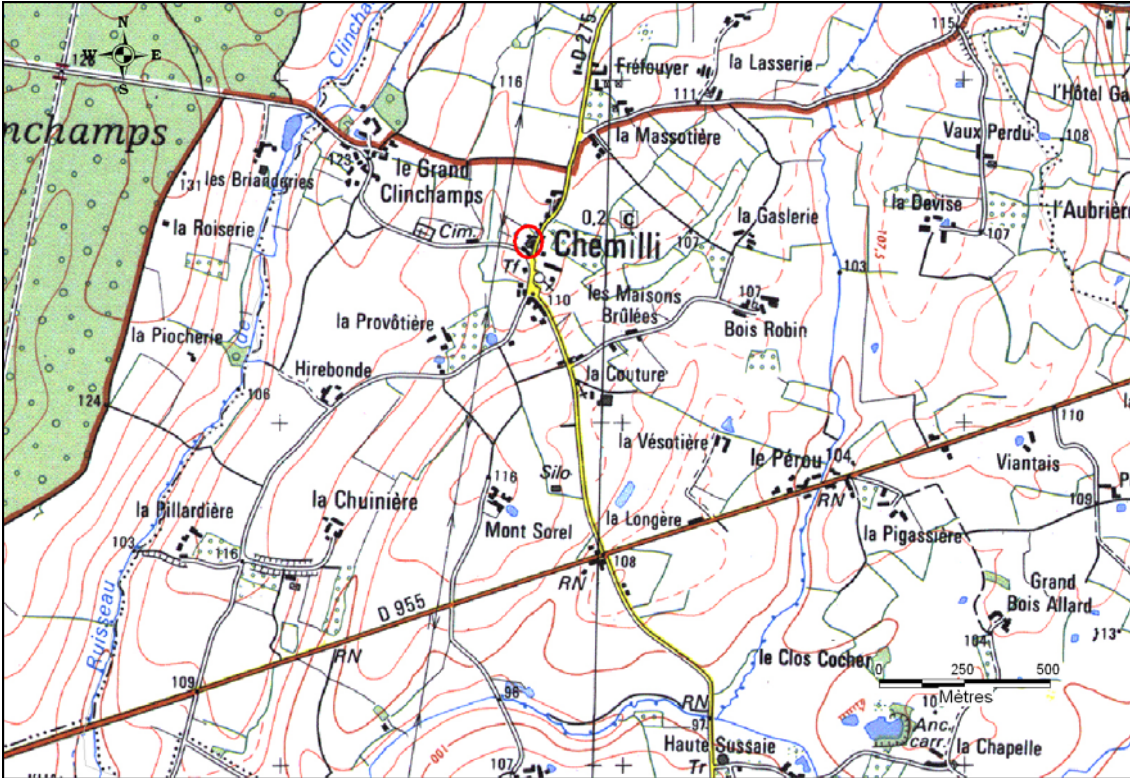


Illustration 2 : Localisation de la Mairie de Chemilli (cercle rouge) sur la carte topographique au 1 /25 000 (coupure 18170 - IGN©)

2.2. CONTEXTES GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

D'un point de vue géologique, d'après la carte au 1/50 000 de Mamers (Illustration 3 ; carte n° 288, Ed. BRGM) et les données BSS (Banque de données du Sous-Sol gérée par le BRGM et accessible au public), le sous-sol du bourg de Chemilli est constitué de haut en bas par :

- les marnes de Montmarlo du Callovien supérieur (notation j3C1) : cette série argileuse affleure selon une bande continue entre Chemilli et Origny-le-Butin. Cette série atteint au maximum 15 m d'épaisseur ;
- l'Oolithe ferrugineuse de Chemilli du Callovien moyen (notation j3b) : calcaire argileux beige, finement sableux, parsemé d'oolithes ou de granules ferrugineux. Sa puissance n'excède pas 3 m à Chemilli ;
- les Marnes et calcaires sableux d'Assé-le-Riboul du Callovien inférieur à moyen (notation j3a-b) : ces niveaux plus résistants à l'érosion affleurent sur les

versants de vallées de la région de Chemilli (visible sur la carrière de la Basse Sussaie où ils reposent en discordance sur un paléocéueil de Grès armoricain). La partie inférieure de cette formation est représentée par des marnes grises et des calcaires argileux (de l'ordre de 3 m d'épaisseur).

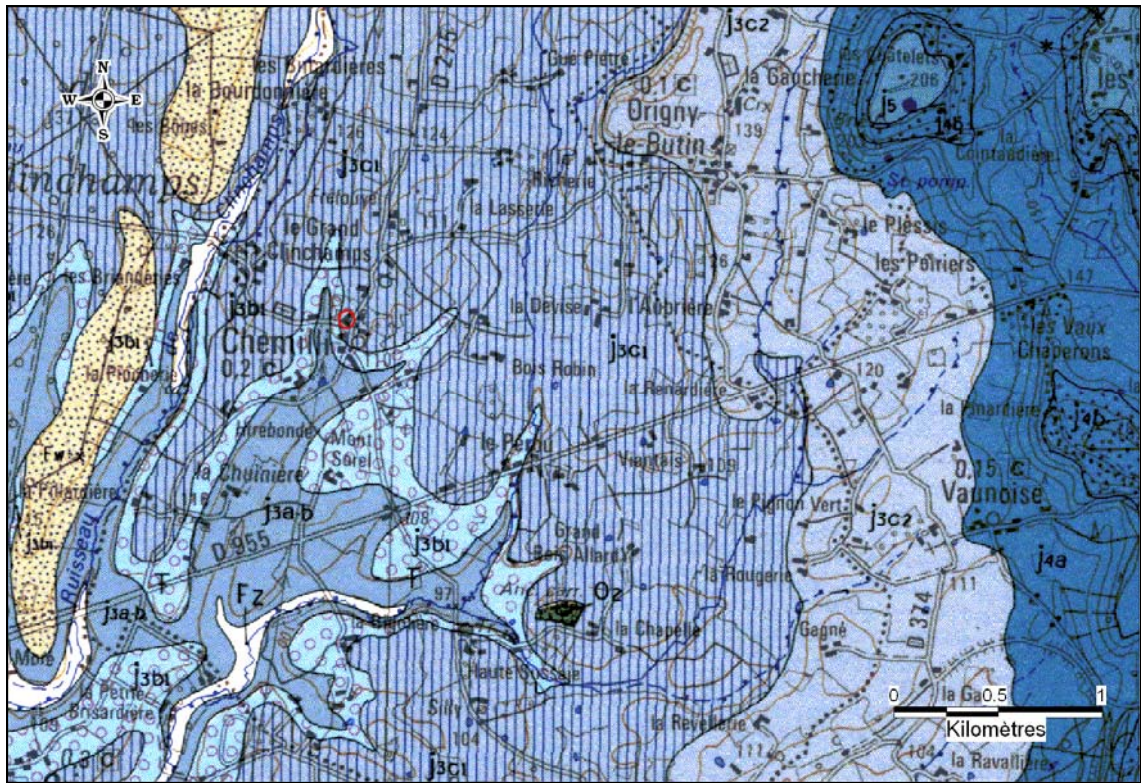


Illustration 3 : Localisation de la Mairie de Chemilli sur la carte géologique au 1 / 50 000 (feuille n° 288 – Mamers, BRGM©)

D'un point de vue hydrogéologique, ces terrains à dominante argileuse peuvent abriter des nappes perchées et localisées. Leurs réserves sont étroitement liées aux précipitations et sont exploitées sur la commune pour des besoins domestiques (arrosage des jardins). Les débits mobilisables sont très faibles et ne permettent pas une exploitation plus importante.

Au droit du bourg de Chemilli, l'état de connaissance actuel ne permet pas de savoir si les terrains calloviens reposent sur les calcaires bathoniens ou directement sur les Grès armoricains (comme observé sur la carrière de la Basse Sussaie, Illustration 3). L'aquifère bathonien est exploité sur la commune d'Origny-le-Roux, à 3.5 km au SO du bourg de Chemilli, par l'intermédiaire d'un forage implanté en fond de la vallée du ruisseau de l'Ormes.

3. Faits constatés

La visite du BRGM s'est déroulée le 23 octobre 2007 en présence de Madame le Maire de Chemilli et d'un adjoint. Le puits pollué a par ailleurs été examiné en présence de son propriétaire, M. Chopin.

3.1. HISTORIQUE

Alerté par des odeurs de fuel, M. Chopin a constaté une pollution au fuel domestique de son puits dans la soirée du 9 juillet 2007. Le puits est équipé d'un trop-plein (approximativement à la cote du sol) qui évacue le cas échéant les eaux vers le réseau d'eaux pluviales de la commune. Ce dernier se déverse ensuite dans un fossé au lieu-dit « la Provôtière » débouchant enfin dans le ruisseau du Plessis sur la commune d'Origny-le-Roux.

Les pompiers sont intervenus immédiatement et ont procédé à l'installation d'un barrage flottant au niveau du fossé. La pollution avait en effet atteint le fossé d'évacuation des eaux pluviales.

Cette pollution a très probablement pour origine la cuve à fuel de la Mairie, cuve aérienne d'une capacité de 3 000 L, implantée à l'amont immédiat du puits pollué (à une distance de l'ordre de 10 m).

Les différentes opérations menées par la suite se sont déroulées de la manière suivante :

- 09/07/07 : mise en alerte du forage AEP d'Origny-le-Roux (arrêt pendant 2 heures). Aucune pollution aux hydrocarbures n'a été relevée au niveau du captage ;
- 10/07/07 : pompage du puits jusqu'à assèchement et évacuation des déchets liquides en centre de traitement (de l'ordre de 8,5 tonnes) ;
- 10/07/07 : décapage de terres souillées autour des locaux de la Mairie abritant la cuve à fuel et la chaudière et évacuation (de l'ordre de 20 tonnes de terres). Ce décapage a été mené jusqu'à disparition des traces d'hydrocarbures ;
- 10/07/07 : inspection du fossé à l'aval du rejet d'eaux pluviales. Des traces de fuel ont été reconnues jusqu'à une distance maximale de 150 m (à peine visibles d'après l'Adjoint au Maire qui a assuré cette inspection) ;
- 17/07/07 : pompage du puits et évacuation de l'ordre de 7.4 tonnes de déchets liquides ;

- 19/07/07 : nettoyage de la cuve à fuel et test d'étanchéité sur la cuve et la tuyauterie. Ce dernier s'est révélé positif avec aucune fuite mise en évidence. Il est à noter que la chaudière et sa tuyauterie d'alimentation avaient été changées en novembre 2006 ;
- 23/07/07 : pompage du puits et évacuation de l'ordre de 7.5 tonnes de déchets liquides ;
- 01/08/07 : pompage du puits et évacuation de l'ordre de 7.7 tonnes de déchets liquides ;
- 08/08/07 : prélèvement par la DDAF d'un échantillon d'eau du puits en surface pour analyse : concentration en hydrocarbures totaux de 15.8 mg/L ;
- 14/08/07 : pompage du puits et évacuation de l'ordre de 7.0 tonnes de déchets liquides ;
- Arrêt des pompes à la demande de la Mairie de Chemilli. Une surveillance du niveau de l'eau dans le puits est depuis assurée par son propriétaire et dès que le niveau se rapproche du trop plein, la Mairie est mobilisée pour prélèvement en surface des eaux souillées. Depuis le 14 août, 3 prélèvements de 60 L ont ainsi été effectués (stockage en fût avant évacuation pour retraitement). Le dernier prélèvement date du 20 septembre. Depuis, l'absence de précipitations n'a pas permis de remontée du niveau piézométrique.

Ainsi, depuis le constat de la pollution, aucune eau polluée n'a *a priori* rejoint le réseau d'eaux pluviales et donc le fossé. D'après les témoignages recueillis, les concentrations en hydrocarbures ont diminué de façon notable au fur et à mesure des prélèvements.

Un plan cadastral du quartier de la Mairie est reporté sur l'illustration 4.

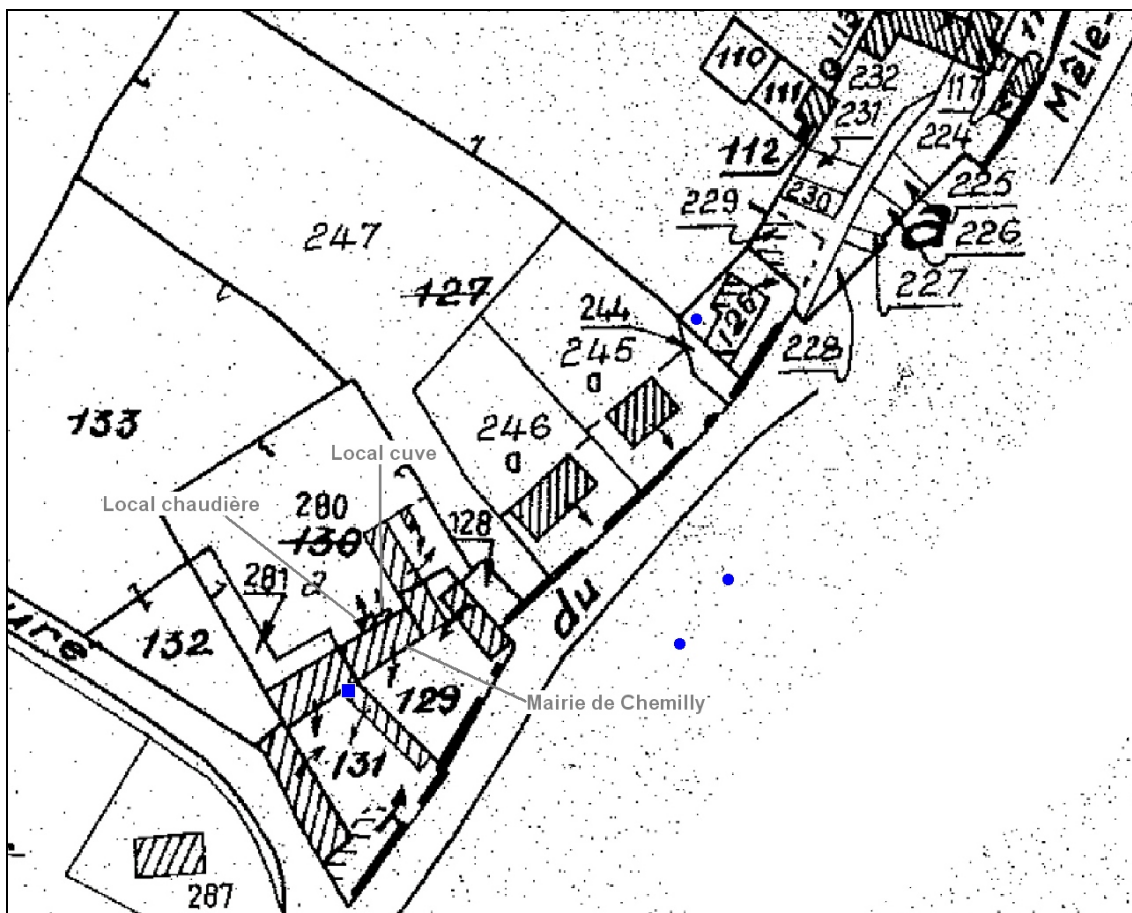


Illustration 4 : Plan cadastral du quartier de la Mairie (carré bleu : puits pollué, ronds bleu : puits voisins)

3.2. OBSERVATIONS SUR SITE

3.2.1. Examen du puits pollué

Lors de la visite du BRGM, l'examen visuel de l'eau du puits ne mettait en évidence aucune pollution au fuel domestique : aucune odeur détectée ni coloration de l'eau ou trace d'irisation. Le constat a été identique au niveau du fossé (en eau) où se jette le réseau d'eaux pluviales de la commune. De même, aucune trace d'hydrocarbures n'a été observée au niveau de l'excavation de terres autour des locaux de la Mairie (cuve à fuel + chaudière).

Jusqu'à présent, l'irisation de l'eau du puits est réapparue après chaque pluie générant une remontée du niveau d'eau. L'eau ne semble pas avoir été souillée depuis le 20 septembre dernier (date du dernier prélèvement de 60 L).

La profondeur du puits est de 7 m pour un diamètre de l'ordre de 1 m. Il traverse les marnes du Callovien supérieur et capte une nappe perchée au sein de ces terrains

argileux. Lors de la visite, le niveau piézométrique s'équilibrait approximativement à 1 m en dessous du trop-plein. D'après le propriétaire, le puits ne tarit jamais et le niveau piézométrique atteint régulièrement le trop-plein après des événements pluvieux significatifs. La nappe contenue dans les marnes calloviennes est donc subaffleurante avec des flux très limités compte tenu de la faible perméabilité de ces marnes : les terrains situés derrière la Mairie restent par exemple détremés durant l'hiver. La saturation en eau des marnes calloviennes est rapidement atteinte (confinement important des eaux).

Pour caractériser la faible perméabilité des marnes, il est à noter que lors des opérations de pompage, le puits était vidé en 10-15 mn pour un temps de remplissage moyen de l'ordre de 3 jours. Ce dernier est fortement dépendant de la pluviométrie.

3.2.2. Origine de la pollution

Après visite de terrain et discussion avec la Mairie, il apparaît clairement que l'origine de la pollution est à attribuer à une fuite survenue au niveau de la tuyauterie reliant la cuve à fuel et la chaudière, située à l'amont immédiat du puits pollué (à une distance de l'ordre de 10 m). Il est, en effet, rappelé que le test d'étanchéité de la cuve s'est avéré positif.

La fuite semble ancienne, au moins préalable à la mise en place de la nouvelle chaudière et de la nouvelle tuyauterie en novembre 2006. Plus précisément, la tuyauterie semble avoir connu une fuite à l'intérieur du mur séparant les locaux de la cuve et de la chaudière, comme en témoignent la coloration du mur et le point de soudure relevé sur l'ancienne tuyauterie.

Aucune consommation anormale de fuel ne semble avoir été observée ces dernières années. Ce commentaire est, cependant, à nuancer car aucun témoignage de l'ancien Maire n'a été recueilli à ce sujet. Il est, par conséquent, impossible d'évaluer le volume de fuel déversé.

4. Analyse succincte des risques

4.1. TERME SOURCE

Le fuel ordinaire domestique (FOD) est un mélange d'hydrocarbures aux propriétés variables du fait de la nature même de ses constituants primaires. Le fuel domestique comprend principalement des alcanes (hydrocarbures aliphatiques linéaires ou ramifiés) contenant en proportion parfois significative des hydrocarbures aliphatiques cycliques (cyclanes), des hydrocarbures monocycliques (benzène, toluène, xylènes, ...) ou polycycliques (HAP).

Les pollutions par les hydrocarbures conduisent à un mélange de phases (eau, huiles, air, vapeur) et à un mélange d'espèces carbonées avec leurs propres caractéristiques physiques (densité, viscosité, ...). En effet, une partie des constituants est soluble (et donc susceptible de passer en solution dans la nappe). En revanche, l'essentiel du polluant forme habituellement une phase fluide distincte de l'eau. Dans la zone non saturée, une autre fraction (celle constituée par les substances les plus volatiles) est retrouvée sous forme gazeuse. Le fuel domestique est essentiellement composé d'hydrocarbures plus légers que l'eau (LNAPL).

Cas des hydrocarbures plus légers que l'eau (LNAPL) :

S'il y a constitution d'une phase « huile » non miscible et continue, celle-ci va migrer vers la nappe sous l'influence de la gravité et des forces capillaires, ces dernières induisant un étalement latéral.

La phase « huile » en déplacement peut être enveloppée d'une phase gazeuse formée par la vaporisation des composants les plus volatils.

Si la nappe est atteinte, les composants solubles passeront dans la phase eau et seront entraînés par convection et dispersion. La quantité de polluant restant à l'état de phase distincte continuera de se déplacer lentement sous l'effet de ses propres gradients de pression en exerçant sur la nappe une action qui en déprimera légèrement la surface.

Cette fraction du polluant au-dessus de la nappe (le corps d'imprégnation) représente une source de pollution durable pour la nappe (Illustration 5).

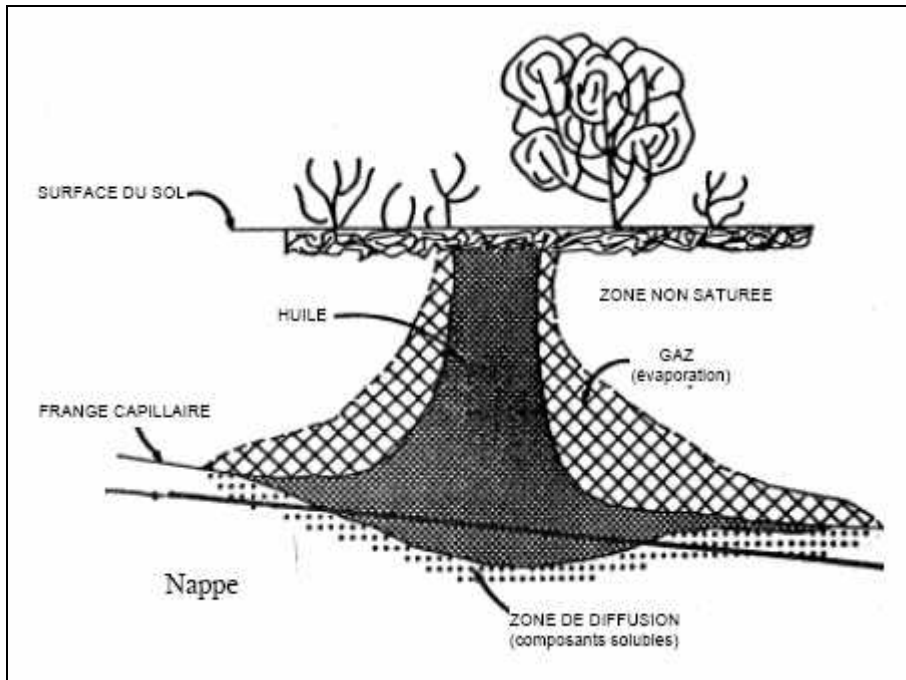


Illustration 5 : Schéma de pollution par un LNAPL (BRGM)

4.2. MILIEUX DE TRANSFERT

Compte tenu de la faible perméabilité des marnes concernées par la pollution, il est probable que les hydrocarbures soient restés confinés au droit de la fuite. Après les précipitations exceptionnelles du début de l'été 2007, qui font suite à plusieurs hivers secs successifs, il est possible que les conditions de saturation en eau des marnes aient été fortement et brutalement modifiées. De tels événements peuvent également entraîner des modifications au niveau de la cohésion des terrains argileux (phénomène de retrait-gonflement). Cela pourrait expliquer la libération / migration des hydrocarbures dans sa phase non miscible, jusqu'alors confinés au droit de la fuite, *via* les eaux de la nappe perchée. Le premier milieu de transfert est donc la nappe perchée contenue dans les marnes calloviennes. Il est rappelé qu'il s'agit d'une nappe à flux vertical et latéral très limités.

Un deuxième milieu de transfert est le système d'évacuation du trop-plein du puits, à savoir la conduite PVC enterrée au droit de la propriété, le réseau d'eaux pluviales de la commune, puis le fossé (exutoire du réseau d'eaux pluviales).

4.3. CIBLES

Les eaux souterraines contenues dans les marnes calloviennes ne constituent pas une ressource en eau exploitable, mais font tout de même l'objet d'un usage domestique (arrosage de petits jardins). Il a été demandé à la Mairie de situer les puits du bourg : seuls trois ont été signalés, légèrement en amont topographique de la cuve à fuel (Cf. Illustration 4). Aucune pollution n'a été constatée au niveau de ces trois ouvrages et la Mairie a tenu informé leur propriétaire de l'incident survenu (comme l'ensemble de la population de la commune). Excepté le puits pollué, aucun autre usage de ces eaux souterraines n'a été signalé en aval topographique.

La ressource en eau souterraine, potentiellement exploitable, de l'aquifère sous-jacent (calcaires bathoniens ou grès armoricains) dispose d'une bonne protection au regard de l'épaisseur des marnes (minimum de 15-20 m) et de leur faible perméabilité.

En tout état de cause, le captage d'Origny-le-Roux (aquifère du Bathonien), implanté à 3.5 km au SO du bourg de Chemilli, reste hors d'atteinte.

En définitive, seule l'évacuation du trop-plein du puits semble en mesure de propager la pollution jusqu'à la cible que représente le ruisseau du Plessis. Il est rappelé que ce dernier ne semble pas avoir été atteint par la pollution.

Enfin, la dernière cible potentielle identifiée est l'homme par inhalation au niveau de locaux de la chaufferie, de la Mairie et de l'habitation voisine.

5. Recommandations

Compte tenu du confinement du fuel dans les marnes calloviennes, les ressources en eaux ne semblent, en première approche pas menacées. Il est cependant recommandé de :

- reboucher l'excavation autour des locaux de la Mairie avec des terres propres afin d'éviter toute accumulation des eaux météoriques ;
- récupérer le barrage flottant mis en place par les pompiers au niveau du fossé où se jette le réseau d'eaux pluviales et l'évacuer vers un centre de traitement agréé. Celui-ci ne semblait plus opérationnel lors de la visite du BRGM ;
- réaliser un dernier pompage et procéder au nettoyage des parois du puits dans les plus brefs délais. La contamination des parois aurait pu être limitée si les pompages précédents avaient été menés depuis la surface ;
- continuer de procéder à la surveillance du puits pour (1) récupérer les polluants surnageant et (2) éviter, dans la mesure du possible, que le trop-plein soit atteint. Il est évident que ce dernier point ne pourra être satisfait si les précipitations de l'automne à venir s'avèrent importantes. Toute augmentation de la contamination des eaux du puits (appréciation visuelle) devra être signalée à la DDAF de l'Orne ;
- de faire réaliser des investigations de terrain par un bureau d'études spécialisé afin :
 - de circonscrire le panache de pollution (latéralement et verticalement) et de confirmer l'hypothèse d'une pollution confinée par la réalisation de carottages ;
 - de vérifier les concentrations résiduelles en polluants dans la matrice sols et dans les gaz afin de confirmer/infirmer que les teneurs sont compatibles avec les usages actuels du site.

Le BRGM se tient à la disposition des services de police des eaux pour émettre un avis sur le cahier des charges proposé par le bureau d'études retenu.

6. Conclusions

Un déversement accidentel de fuel domestique survenu au niveau du système de chauffage de la Mairie de Chemilli est très probablement à l'origine de la pollution constatée le 9 juillet 2007 au droit du puits situé à 10 m en aval. Depuis cette date, la gestion de la pollution a été assurée de façon pertinente par la DDAF de l'Orne, la Mairie ou encore les pompiers, empêchant toute propagation significative des polluants.

Compte tenu des faibles enjeux liés à cette pollution (aucun usage de la nappe polluée plus en aval) et du confinement du fuel dans les marnes calloviennes, il n'apparaît pas nécessaire de mener une opération de dépollution plus poussée. Il est tout de même recommandé par le brgm de :

- terminer le nettoyage du site (mise en place de terres propres au niveau du décapage des terres souillées, récupération du barrage flottant installé sur le fossé, et pompage et nettoyage des parois du puits) ;
- maintenir la surveillance du puits pour éviter toute contamination du milieu naturel *via* le trop-plein ;
- de faire réaliser des investigations de terrain par un bureau d'études spécialisé afin :
 - de circonscrire le panache de pollution (latéralement et verticalement) et de confirmer l'hypothèse d'une pollution confinée par la réalisation de carottages ;
 - de vérifier les concentrations résiduelles en polluants dans la matrice sols et dans les gaz afin de confirmer/infirmier que les teneurs sont compatibles avec les usages actuels du site.



Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 6009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional Basse-Normandie
Citis Odysée
4 avenue de Cambridge
14209 – Hérouville Saint Clair - France
Tél. : 02.31.06.66.41