

PRÉFET DE LOIRE-ATLANTIQUE

Direction régionale de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement  
des Pays de la Loire

Nantes, le **23 NOV. 2016**

Unité Départementale de Loire-Atlantique

Nos réf. : N5-2016-461

Vos réf. :

Affaire suivie par : **Thierry GODINEAU**

thierry.godineau@developpement-durable.gouv.fr

Tél. 02 72 74 78 01 – Fax : 02 72 74 77 99

Courriel : [ut-nantes.dreal-pays-loire@developpement-durable.gouv.fr](mailto:ut-nantes.dreal-pays-loire@developpement-durable.gouv.fr)

**RAPPORT DE L'INSPECTION DES INSTALLATIONS CLASSEES**

**Objet : Société FAMAT à Saint-Nazaire**

**1. Circonstances**

La société FAMAT est spécialisée dans la conception et la fabrication de carters de turbo-réacteurs d'avions et exploite, pour cela, des installations de travail mécanique des métaux, de traitements de surfaces, de pulvérisation de métal fondu, etc.

En 2008 une pollution au trichloréthylène et aux hydrocarbures est découverte dans les sols et les eaux souterraines au droit du site. Le plan de gestion qui en a découlé a notamment conduit à mettre en place un dispositif de traitement des eaux souterraines (filtration sur charbons actifs). Ce dernier est toujours en service. Cette situation est décrite dans le rapport de l'inspection des installations classées référencé N3-2012-0384 du 05/06/2012. Les travaux de dépollution sont encadrés par arrêté préfectoral complémentaire du 03/09/2012.

Malgré une efficacité reconnue du dispositif de filtration, l'action à l'échelle de la nappe est jugée très insuffisante. C'est la raison pour laquelle l'exploitant a engagé des investigations supplémentaires en 2015 et 2016. Elles ont permis d'identifier une zone source de pollution située sous un bâtiment existant correspondant à la déchetterie du site. Dans cette zone est implantée une ancienne cuve enterrée de récupération des eaux industrielles.

La société FAMAT a fait appel à un nouveau prestataire qui, au vu des dernières investigations réalisées, propose un autre mode de gestion de la pollution. Le détail de ce nouveau plan d'actions a été transmis à monsieur le préfet par courrier du 04/07/2016. Une version finale, datée du 27/09/2016, a été envoyée par courriel à l'inspection des installations classées (IIC) le 29/09/2016.

Le présent rapport développe et analyse les éléments transmis ainsi que les suites susceptibles d'être données à cette affaire.

## 2. Présentation de l'établissement

- **Raison sociale :** Société FAMAT (Fabrication Mécanique de l'Atlantique)
- **Adresse du site :** 4 rue Thomas Edison – ZI de Brais BP218 – 44614 Saint-Nazaire
- **Siège social :** idem
- **Activité :** Fabrication de carters de turbo-réacteurs (traitements de surfaces, application de peintures, travail des métaux)
- **Situation administrative :** AP d'autorisation du 15/06/2004 – APC du 03/09/2012

La société FAMAT exploite depuis le début des années 1980 un site industriel, zone industrielle de Brais à Saint-Nazaire, à des fins de conception et de fabrication de carters de turbo-réacteurs d'avions. Elle appartient aux groupes SAFRAN et Général Electric Aviation.

## 3. Rappel de la situation

Durant une vingtaine d'années (de 1983 à 2004) la société FAMAT a utilisé une unité de dégraissage à la vapeur fonctionnant au trichloréthylène. 30 à 40 tonnes de ce solvant étaient ainsi utilisées annuellement soit, en 21 ans, un total compris entre 630 et 840 tonnes. Ce type de dégraissage a été abandonné et remplacé par un produit alcalin.

En 2008 une pollution localisée au niveau de la déchetterie du site implantée en limite de propriété au Nord/Nord-Ouest de l'établissement (voir plan annexe 1) est détectée. Ce bâtiment accueille plusieurs stockages de produits susceptibles de créer une pollution dont une ancienne cuve enterrée de récupération d'eaux industrielles. La pollution impacte les sols (hydrocarbures) et la nappe souterraine (COHV<sup>1</sup>). Cette cuve identifiée comme non étanche a été vidée, dégazée et inertée en 1989.

Sur la base des résultats des différentes investigations réalisées entre 2008 et 2012, l'IIC a proposé à monsieur le préfet de demander, par voie d'arrêté complémentaire (APC du 03/09/2012), la mise en œuvre d'un plan de gestion à la société FAMAT. Le dispositif comprend, le pompage des eaux souterraines, leur traitement ainsi que la surveillance de leur qualité pour mesurer l'efficacité du traitement.

Le pompage est réalisé au travers de 3 puits positionnés à une profondeur d'environ 12 m en limite de propriété côté Nord-Ouest. Les eaux collectées sont traitées via un dispositif de filtres à charbons actifs. Le niveau de décontamination à atteindre est fixé à 500 µg/l pour la somme des solvants. En mars 2013 le dispositif est opérationnel. La concentration moyenne relevée depuis en entrée de filtres est de 2 681 µg/l. Le volume d'eau pompé entre mars 2013 et décembre 2015 s'établit à 8 290 m<sup>3</sup> pour une quantité de solvants récupérée de 22,2 kg (0,67kg/mois).

Malgré une efficacité reconnue du dispositif de filtration (concentration de COHV en sortie de filtration proche de 0), l'impact à l'échelle de la nappe après 3 ans de traitement est jugé insuffisant. L'exploitant décide alors de revoir sa stratégie de remédiation et engage, avec un autre prestataire, de nouvelles investigations. Elles ont été réalisées entre 2015 et 2016. Les résultats sont développés au chapitre 4 ci-après.

## 4. Synthèse des investigations réalisées en 2015 et 2016

a) Au niveau des sols : 15 sondages de sol supplémentaires ont été réalisés à une profondeur de 4 m maximum. Des indices organoleptiques de pollution aux hydrocarbures ont été mis en évidence au droit de 8 sondages. En revanche sur ces 15 sondages les mesures de gaz dans les sols n'ont pas révélé la présence de COHV.

Les concentrations d'hydrocarbures relevées s'échelonnent de 517 mg/kg MS à 10 700 mg/kg MS, elles sont en baisse par rapport aux premières investigations de 2008/2012 qui mentionnaient un

1 COHV = Composé Organique Halogéné Volatil dont fait partie le Trichloréthylène

maximum à 17 434 mg/kg MS. Le plan de l'annexe 2 présente la localisation des derniers sondages (2016) ainsi que les valeurs mesurées.

b) Au niveau des gaz du sol : 19 prélèvements ont été effectués à une profondeur de 0,3 m. Les zones les plus impactées en COHV se situent au droit de la déchetterie. Un fort impact en trichloréthylène (TCE) est relevé en aval hydraulique de l'ancienne cuve de stockage des eaux industrielles. Le plan de l'annexe 3 présente la localisation des sondages avec les valeurs associées.

c) Au niveau des eaux souterraines : de très fortes concentrations en TCE sont mesurées au droit du piézomètre situé en aval hydraulique de l'ancienne cuve de stockage des eaux industrielles (PZ5). Des valeurs de 95 000 µg/l et 124 800 µg/l sont relevées. À signaler une très grande variabilité des concentrations en fonction de la profondeur des prélèvements. Pour rappel, les mesures de 2008 ne portaient pas sur des profondeurs aussi grandes.

Ainsi sur le PZ2 et le PZ5 les concentrations à 10 m et 16 m sont 10 fois plus élevées qu'à 5 m. L'étude mentionne que ces constats suggèrent la présence potentielle d'une phase « liquide dense et non aqueuse (DNAPL) ». Par ailleurs, la stratification verticale n'est pas observée sur le PZ12 implanté en amont de l'ancienne cuve de stockage des eaux industrielles, ni à l'extérieur du site (PZ8 bis). Le plan de l'annexe 4 présente la localisation des différents puits, le niveau de contamination de chacun d'eux ainsi que le sens d'écoulement de la nappe.

d) Au niveau de l'air ambiant : les mesures réalisées au niveau du bâtiment de production et de la déchetterie ne font pas apparaître de désordre.

e) Au niveau de l'eau du robinet : les mesures réalisées concluent à une qualité normale des eaux du robinet.

## 5. Synthèse des études passées et du plan de gestion initial

a) étude de vulnérabilité : l'étude de vulnérabilité réalisée en 2010 a conclu aux constatations suivantes :

- au droit du site : terrains constitués par des gneiss métatectiques surmontés par leur formation d'altération essentiellement argileux,
- présence d'une nappe contenue dans le faciès d'altération des gneiss avec un sens d'écoulement vers le Nord/Nord-Ouest,
- présence d'un cours d'eau à 650 m dont l'exutoire serait les marais de Brière,
- absence de captage d'eau dans un rayon de 5 km (potable, industrielle, agricole),
- proximité de zones considérées comme associées au patrimoine (marais de Brière),
- présence de puits de particuliers.

b) schéma conceptuel : les voies de transfert identifiées sont la volatilisation des COHV depuis les sols et les eaux souterraines vers l'air ainsi que la migration de la pollution à l'extérieur du site via les eaux souterraines. La seule voie d'exposition retenue est l'inhalation.

Pour la pollution aux hydrocarbures il n'a pas été mis en évidence de voie de transfert. La pollution est en effet localisée dans les sols sous une dalle béton réputée étanche sans voie de transfert. Le paramètre hydrocarbures n'est pas détecté dans les eaux souterraines.

c) évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) : la présence de COHV dans les eaux souterraines à l'extérieur du site ayant été mise en évidence, la société FAMAT a fait réaliser une évaluation quantitative des risques sanitaires (mai 2015). Elle a été établie sur les bases suivantes :

- résultats de mesures des gaz dans l'air au niveau de 4 points situés à l'extérieur du site,
- voie d'exposition retenue : l'inhalation,
- usage des milieux : industriel et tertiaire,
- à l'intérieur des bâtiments,
- à l'extérieur des bâtiments.

Les résultats concluent à l'absence de risque pour les populations extérieures.

d) plan d'actions 2012 : ce plan s'est traduit par la mise en place d'une barrière hydraulique constituée de 3 puits de pompage d'une profondeur de 12 m. Entre mars 2013 et décembre 2015 la concentration moyenne en COHV totaux dans les eaux extraites était de 2 681 µg/l. Le volume total pompé représente 8 290 m<sup>3</sup> pour une quantité de COHV piégés de 22,2 kg.

La qualité des eaux souterraines sur et hors site (1 puits) est mesurée à une fréquence trimestrielle. Sur site les valeurs sont présentées précédemment. Hors site le maximum observé est de 5 400 µg/l sans évolution significative. Ce puits (PZ8 bis) est implanté à 50 m à l'extérieur des limites de propriété côté Nord/Nord-Ouest en aval hydraulique.

Pour rappel le plan de gestion ne portait pas sur les sols impactés par des hydrocarbures, mais uniquement sur la partie eaux souterraines.

## 6. Mise à jour du plan de gestion initial

Partant du constat que le plan de gestion de la pollution des eaux souterraines mis en place depuis 3 ans (pompage + filtration) n'a qu'un impact limité sur la qualité de la nappe, la société FAMAT propose de s'orienter vers un nouveau mode de gestion.

À l'appui d'une nouvelle série d'investigations qui a notamment démontré que des procédés naturels de déchloration réductrice des COHV s'étaient mis en place, le nouveau bureau d'études propose de remplacer le dispositif actuel de pompage/filtration par un procédé biologique. Il est à signaler que cette option a été envisagée en 2010, des tests en laboratoire ayant été réalisés. Ceux-ci reposaient sur une dégradation du trichloréthylène en condition anaérobie grâce à l'ajout de sources de carbone dans les eaux.

Fort de ce principe, la société FAMAT envisage de mettre en place ce nouveau mode de traitement actif en respectant les étapes suivantes :

- maintien temporaire et amélioration des conditions de pompage du dispositif actuel de traitement,
- enlèvement de l'ancienne cuve de récupération des eaux industrielles à l'origine de la pollution (elle est dégazée et inertée depuis 1989),
- dépose d'un réactif réducteur au droit des fouilles pour traitement des sols, puis remblaiement,
- traitement de l'aquifère par biodégradation accélérée, couplée à de la réduction chimique.

Le projet s'accompagne aussi de la construction d'une nouvelle déchetterie afin de libérer la zone, siège de la pollution. Ce bâtiment est construit, le transfert des installations est imminent.

a) optimisation du dispositif de pompage actuel : le principal objectif recherché est le pompage des eaux à une profondeur plus importante (16 m au lieu de 12 m) là où les concentrations de COHV sont les plus élevées. Dans l'opération, un déplacement des points de prélèvement sera aussi réalisé afin d'optimiser l'ensemble du dispositif.

b) démantèlement de l'ancienne cuve de récupération des eaux industrielles : d'un volume de 25 m<sup>3</sup> elle est implantée dans l'actuel local déchetterie à une profondeur de 4 m (niveau inférieur).

Sous réserve de la faisabilité technique de l'opération (étude de stabilité du bâtiment en cours), l'exploitant propose d'enlever cette cuve et d'extraire les terres souillées à proximité. Ces terres seront envoyées en centre de traitement. Avant de remblayer une couche de réactif sera déposée en fond de fouilles pour faciliter le bio traitement. Il s'agira d'un mélange de source de carbone à libération lente et de nutriments accompagnés éventuellement de fer\*.

(\*) *Le fer, matière naturelle, permet d'obtenir une biodégradation plus complète. Quant au couple carbone/nutriments, il stimule les bactéries indigènes responsables des processus de biodégradation des solvants chlorés.*

c) mise en place de bio barrières : le dispositif prévoit la pose de 2 lignes parallèles de puits d'injection. Leur localisation est envisagée à proximité de l'actuelle déchetterie en aval hydraulique (cf. plan annexe 5). Les injections de réactifs se feront à 2 hauteurs différentes, à 12 m en partie superficielle de l'aquifère et à 18 m en partie inférieure.

d) surveillance de la qualité des eaux de la nappe : afin de vérifier l'efficacité des nouvelles opérations de traitement sur la qualité des eaux, la société FAMAT prévoit d'assurer un suivi sur au moins 9 piézomètres. En phase de démarrage les premières mesures interviendront au bout de 2 semaines, puis 4 semaines plus tard pour, au final, atteindre un rythme trimestriel. Les paramètres à surveiller sont définis comme suit :

- potentiel d'oxydo-réduction,
- température,
- pH,
- oxygène dissous,
- conductivité,
- carbone organique total (COT),
- composés organiques halogénés volatils (COHV),
- sulfates,
- sulfures,
- alcalinité,
- gaz dissous : méthane, éthane, éthylène, acétylène.

## **7. Analyse de l'inspection des installations classées**

Suite à la découverte d'une pollution des sols et des eaux souterraines au droit de son site en 2008, la société FAMAT a mis en place un traitement des eaux souterraines. Effectif depuis 2013, ce dispositif consiste à pomper les eaux via 3 forages puis à les filtrer avant relargage au milieu naturel. Ce plan d'action est encadré par arrêté préfectoral complémentaire du 03/09/2012.

Malgré une efficacité reconnue du dispositif de filtration, l'action à l'échelle de la nappe est jugée très insuffisante. C'est la raison pour laquelle l'exploitant souhaite revoir sa stratégie de remédiation. Ainsi, sur la base des diagnostics antérieurs et des conclusions du plan de gestion initial, elle envisage un nouveau plan de gestion basé notamment sur la mise en place d'une technique de dégradation biologique et biogéochimique des solvants chlorés au sein de l'aquifère.

Ce nouveau plan est développé au paragraphe 6 ci-dessus. Selon l'étude, la technique de dégradation biologique de solvants en milieu aqueux est reconnue et appliquée depuis une vingtaine d'années un peu partout dans le monde.

Compte tenu des constats précédemment développés et de l'état des connaissances, la proposition de la société FAMAT peut être recevable. Par ailleurs, le nouveau dispositif envisagé n'interdit pas un éventuel retour en arrière (pompage + filtration) en cas de difficultés.

## **8. Évolution du dossier depuis le dépôt du nouveau plan de gestion en juillet 2016**

Sur sa demande la société FAMAT a été reçue par l'IIC le 19/09/2016. L'objectif était de présenter le plan de gestion final avant le démarrage des travaux. Hormis le point relatif à l'excavation de la cuve de récupération des eaux industrielles développé ci après, le plan de gestion reste identique à celui présenté au point 6. La version du 27/09/2016, remise le 29/09/2016, présente la version finalisée.

Les travaux de déménagement de la déchetterie actuelle vers la nouvelle ainsi que la préparation des bio-barrières (puits d'injection) sont prévus pour mi-octobre avec un démarrage des phases d'injection de réactifs dans la nappe pour début novembre. Les bio barrières seront constituées d'au minimum 16 puits d'injection, 8 à une profondeur de 12 m et 8 à une profondeur de 16/18 m.

L'excavation de la cuve de récupération des eaux industrielles à l'origine de la pollution ne pourra pas être réalisée. En effet, afin de s'assurer que l'opération puisse se faire en toute sécurité, une étude de stabilité du bâtiment a été réalisée.

Cette étude, conduite par la société « Fondasol » (ref. AN.16-0063-Pièce n°001), mentionne un possible risque d'instabilité du bâtiment en cas d'excavation des terres. Cela s'explique notamment par le fait que la cuve a été implantée avant la construction du bâtiment. L'étude recommande le recours à des opérations de soutènement avec ou sans reprise des fondations du bâtiment.

Au regard des conclusions de cette étude et des coûts associés (non présentés), la société FAMAT a pris la décision de maintenir la cuve en place qui ne constitue pas, selon elle, une source de pollution dans la mesure où elle a été vidée, dégazée et inertée en 1989.

En mesures conservatoires elle propose la réalisation d'au moins 4 puits d'injection tout autour de ce réservoir pour traiter les terres à proximité.

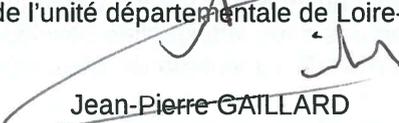
L'IIC regrette que cette cuve ne puisse pas être excavée, cela aurait permis un traitement plus rapide des terres contaminées. Cependant le maintien en place est justifié pour des questions de sécurité (stabilité du bâtiment). La cuve ne constitue pas une source de pollution dans la mesure où elle est inertée depuis 1989. Enfin la société FAMAT propose des mesures compensatoires pour traiter les terres souillées (implantation de 4 puits d'injection tout autour).

## 9. Conclusions

Le nouveau plan de gestion proposé par la société FAMAT en vue de traiter la pollution des eaux souterraines au droit de son site en lieu et place du dispositif actuel de filtration est recevable. Une suite favorable peut y être donnée.

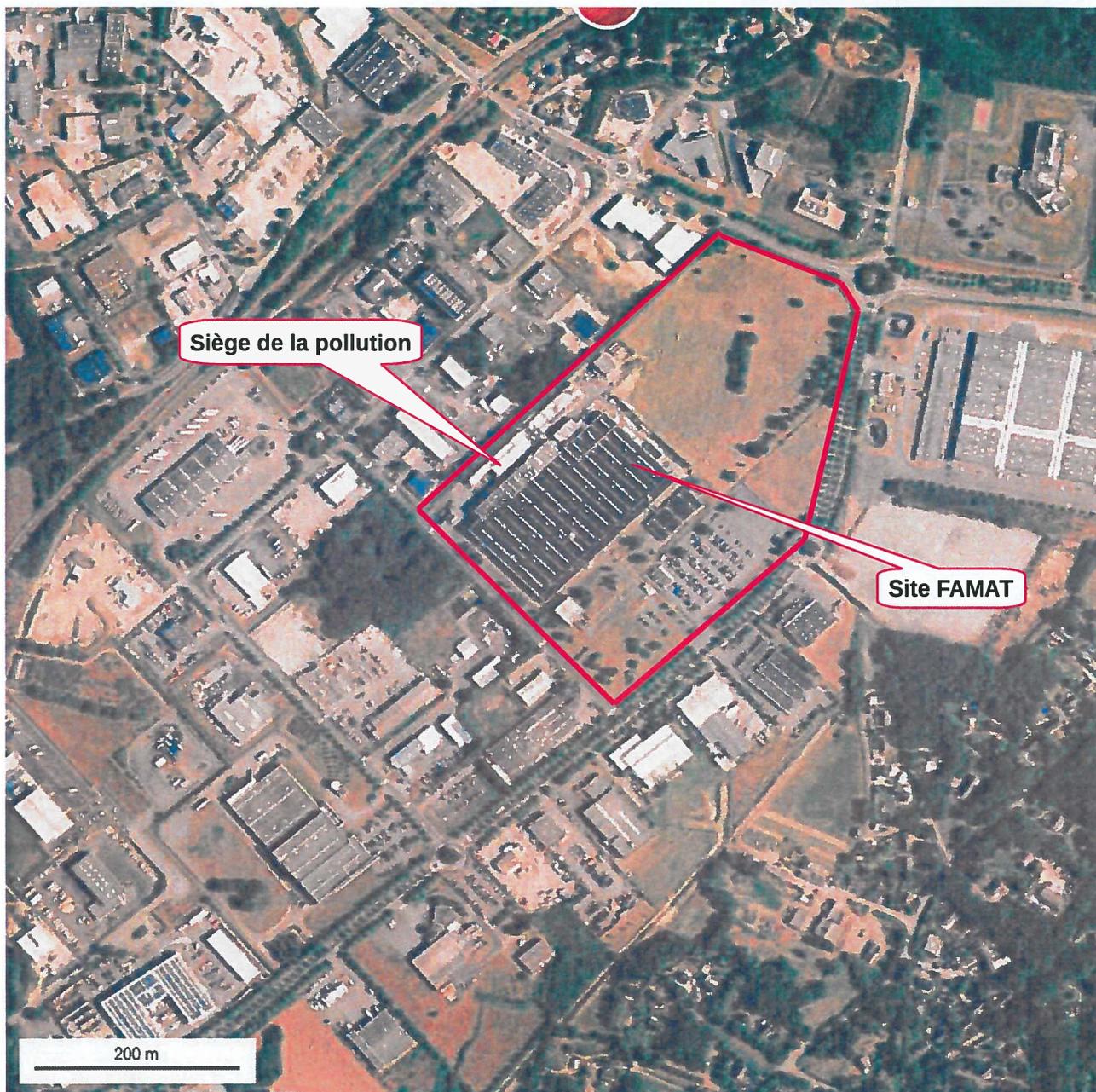
L'inspection des installations classées propose en conséquence d'encadrer ce nouveau plan de gestion par voie réglementaire, conformément aux dispositions de l'article R.512-31 du code de l'environnement.

Le projet d'arrêté complémentaire joint à ce rapport sera à présenter, pour avis, au conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST). Cet acte annulera et remplacera l'arrêté complémentaire n°2012/ICPE/193 du 03/09/2012.

<p>REDACTEUR L'inspecteur de l'environnement</p>  <p>Thierry GODINEAU</p>	<p>VERIFICATEUR L'inspecteur de l'environnement</p>  <p>Yann DERRIEN</p>
<p>VALIDE et TRANSMIS à Monsieur le Préfet P/La Directrice et par délégation Le chef de l'unité départementale de Loire-Atlantique</p>  <p>Jean-Pierre GAILLARD</p>	

# Annexe 1

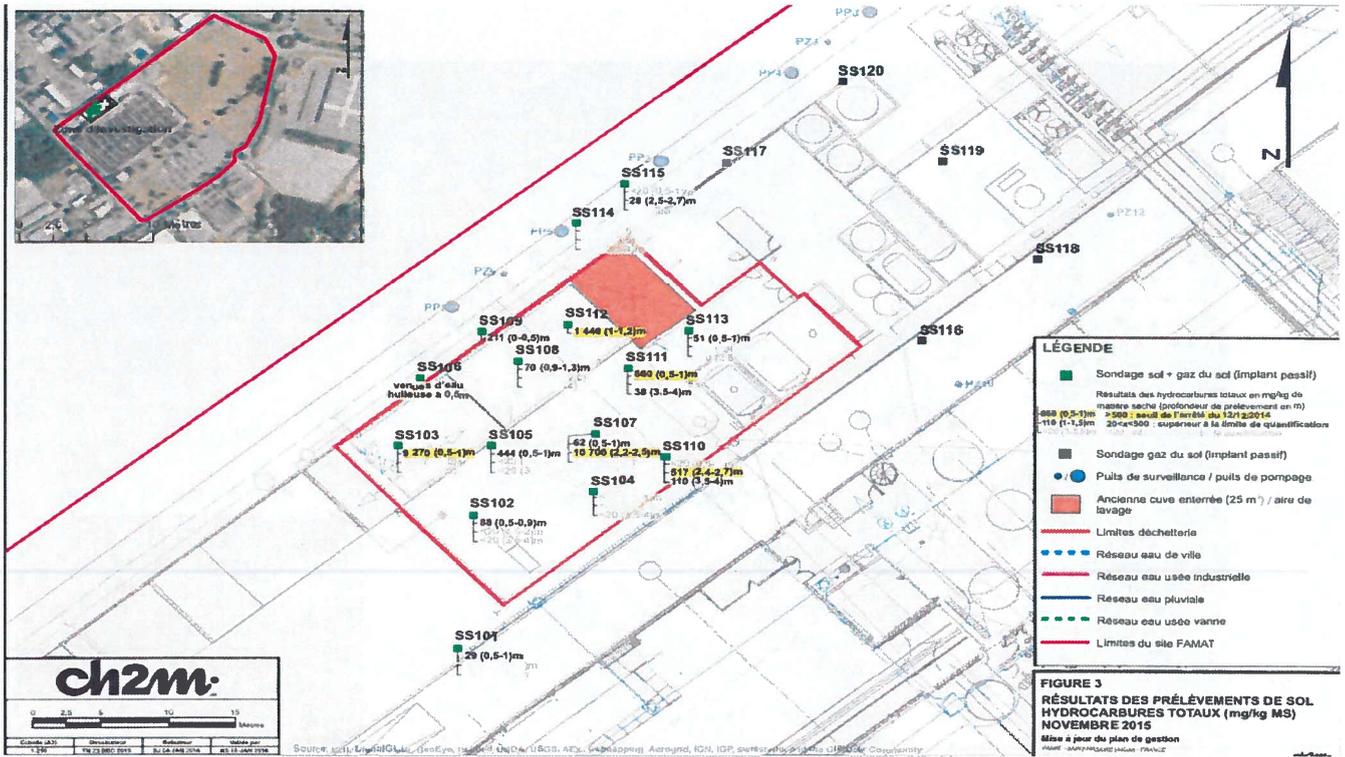
## Plan de localisation du site et de la pollution



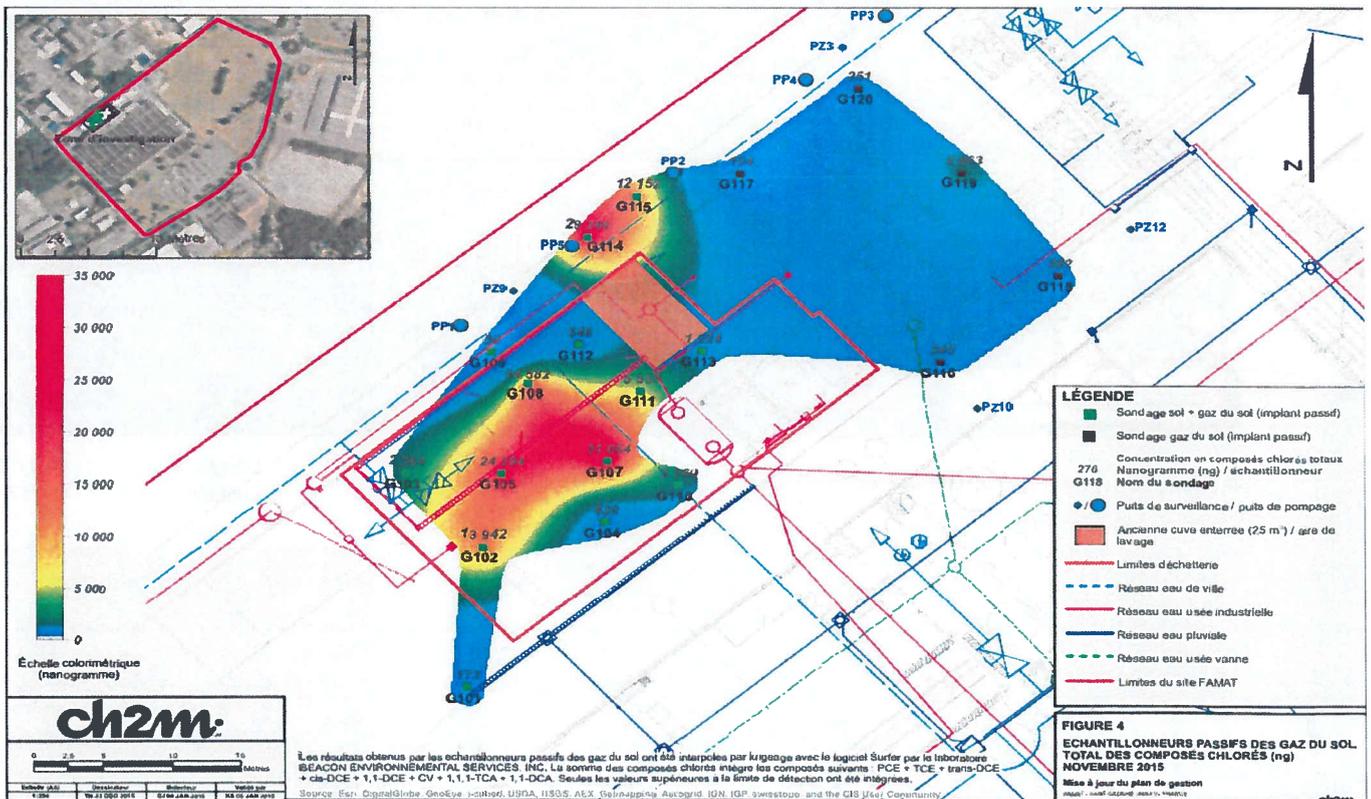
© IGN 2016 - [www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales](http://www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales)

Longitude : 2° 17' 33" W  
Latitude : 47° 17' 33" N

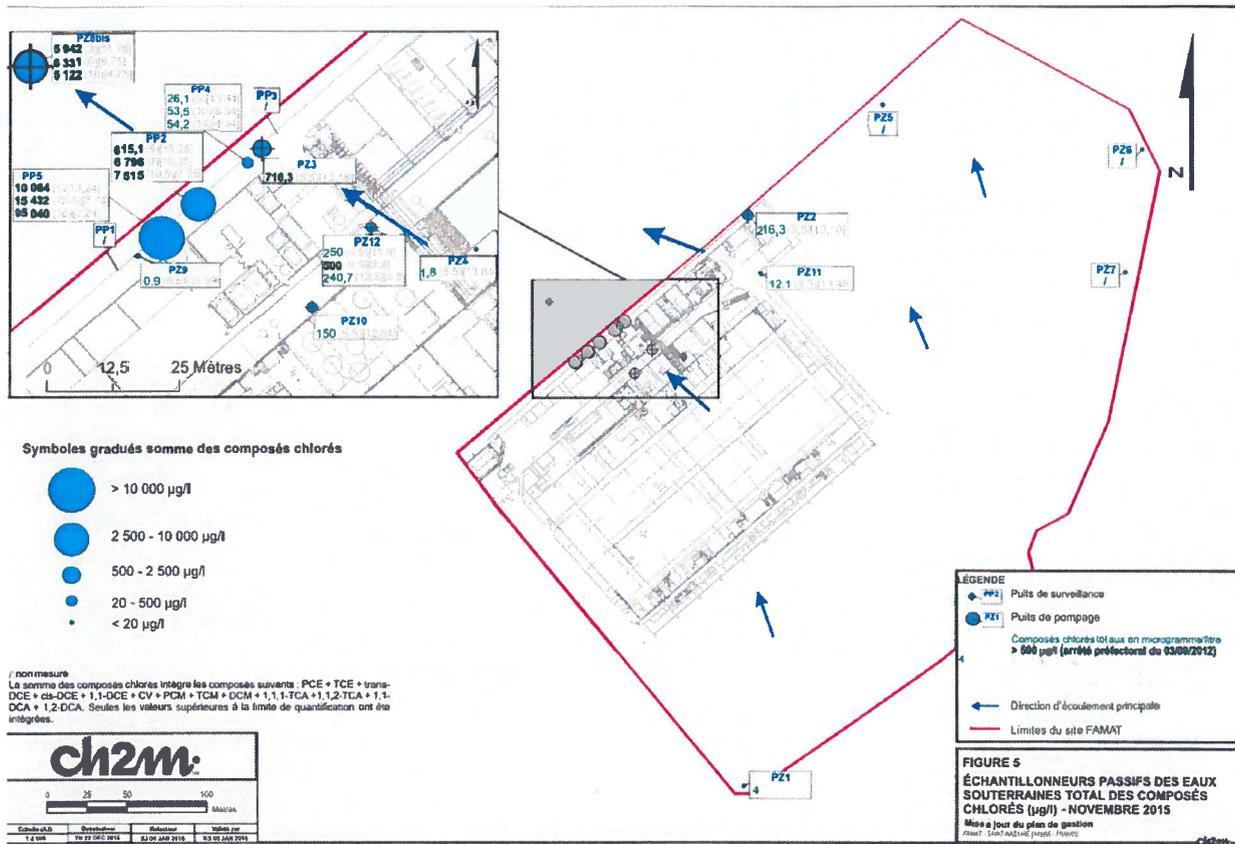
## Annexe 2 Concentrations d'hydrocarbures dans les sols



## Annexe 3 Concentrations de COHV dans les sols



## Annexe 4 Concentrations de COHV dans les eaux souterraines



## Annexe 5 Localisation des bio-barrières avec puits d'injection

