



A.M.D.E.

ATLANTIQUE MÉDITERRANÉE DÉPOLLUTION ENVIRONNEMENT

**ANCIENNE STATION-SERVICE AUX COULEURS TOTAL
SARL "STATION ET LAVAGE"
RD 137
33710 PUGNAC
(CI : 82793)**

**RAPPORT DE SUIVI N°2
- 21 septembre 2016 -**

***SURVEILLANCE DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES
- BILAN DES MESURES DE GESTION -
(10.007.A.R.05.1)***




pour

**TOTAL Marketing France
Direction Réseau - Environnement & Efficacité Energétique
562, Avenue du Parc de l'Île
92029 NANTERRE Cedex**



SURVEILLANCE DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES
- BILAN DES MESURES DE GESTION -

RAPPORT FINAL

Numéro du rapport	Date	Rédaction		Validation		Supervision	
		Nom et fonction	Signature	Nom et fonction	Signature	Nom et fonction	Signature
10.007.A.R.05.1 Version 1	19/10/16	BEZIERS Damien Ingénieur Environnement		METZ Aude Chef de Projet		THIRION Benoît Directeur Technique	

Atlantique Méditerranée Dépollution Environnement
- ZAC Mermoz - 13 rue Jean-Baptiste Perrin - 33320 - EYSINES
Tél : 05.56.28.62.08 / Fax : 05.56.28.64.42 - amde@wanadoo.fr - Siret : 393 283 692 00043
La société AMDE est agréée MASE-UIC

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
I – CONTEXTE GENERAL	6
I.1 – Localisation	6
I.2 – Cadre géologique et hydrogéologique régional	6
I.3 – Description de l'ancienne station-service	8
I.4 – Historique des investigations réalisées sur site	9
I.5 – Synthèse des résultats antérieurs	10
I.6 – Réseau de surveillance des eaux souterraines	12
II – MOYENS MIS EN ŒUVRE	13
II.1 – Mesures piézométriques et prélèvements des échantillons d'eau	13
II.4 – Analyses sur les échantillons d'eau	14
III – RESULTATS	15
III.1 – Nature et structure géologique du sous-sol (Rappel)	15
III.2 – Piézométrie	16
III.3 – Etat des ouvrages	18
III.4 – Définition des valeurs seuils pour les eaux souterraines	18
III.5 – Caractérisation des eaux souterraines	19
IV – INTERPRETATIONS DES RESULTATS	21
V – ANALYSE SOMMAIRE DU RISQUE RESIDUEL	21
V.1 – Principe	21
V.2 – Schéma conceptuel (Usage comparable à la dernière période d'activité)	22
VI – BILAN DES MESURES DE GESTION	24
VI.1 – Mesures de gestion réalisées	24
VI.2 – Mesures de gestion complémentaires	24
VI.3 – Bilan coût-avantages	25
CONCLUSION	26
ANNEXE I : EXTRAITS CARTE IGN et BRGM	28
ANNEXE II : RELEVES GEOLOGIQUES DE FORAGES DANS LE SECTEUR D'ETUDE (INFOTERRE)	32
ANNEXE III : FICHES DE PRELEVEMENT	38
ANNEXE IV : BORDEREAUX D'ANALYSES DU LABORATOIRE	42

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure n°1 : Liste des captages d'eau	7
Figure n°2 : Plan de la station-service	8
Figure n°3 : Caractéristiques des anciens réservoirs de carburant de la station-service	9
Figure n°4 : Synthèse des investigations réalisées sur l'ancienne station-service	9
Figure n°5 : Carte des impacts résiduels dans les sols lors des travaux de démantèlement de 2013	10
Figure n°6 : Plan du réseau de piézomètre	12
Figure n°7 : Caractéristiques des piézomètres du site	13
Figure n°8 : Point de prélèvement sur le réseau AEP en septembre 2016	14
Figure n°9 : Profil lithologique des piézomètres	15
Figure n°10 : Nivellement relatif et piézométrie	16
Figure n°11 : Esquisse piézométrique du 21 septembre 2016.	17
Figure n°12 : Vue des bouches de protection.	18
Figure n°13 : Evolution de la profondeur des ouvrages.	18
Figure n°14 : Extrait des valeurs guide indicatives et conservatoires en matière de pollution des eaux souterraines.	19
Figure n°15 : Résultats des analyses en hydrocarbures dissous et BTEX dans les eaux souterraines.	19
Figure n°16 : Carte des teneurs en hydrocarbures dissous et BTEX dans les eaux souterraines (septembre 2016).	20
Figure n°17 : Principe de l'évaluation simplifiée des risques	21
Figure n°18 : Schéma conceptuel – usage comparable à la dernière période d'activité	22
Figure n°19 : Résumé des sources de pollution, voies de transfert et cibles potentielles	23

INTRODUCTION

Dans le cadre d'un projet (non abouti) de cession en février 2010 des réservoirs de carburant de l'ancienne station-service SARL "Station et Lavage" aux couleurs TOTAL, localisée le long de la route départementale n°137 à PUGNAC (33), TOTAL Marketing France a mandaté le bureau d'études AMDE pour la réalisation d'un diagnostic environnemental au niveau du parc à cuves.

En parallèle, à l'initiative de M. BEYET (responsable de la concession RENAULT associée à la station-service), un diagnostic complémentaire avait été réalisé au niveau des pistes de distribution.

Suite à la liquidation judiciaire de la SARL "Station et Lavage", la station-service a arrêté son activité en juillet 2013. Dans le cadre des travaux de démantèlement de la station-service, TOTAL Marketing France a mandaté le bureau d'études AMDE pour effectuer le suivi environnemental des terrains d'accompagnement des structures pétrolières enlevées ainsi que la gestion des terres impactées associées.

Les travaux de démantèlement, réalisés par l'entreprise SIREMS en octobre et novembre 2013, consistaient au retrait de l'ensemble des structures pétrolières équipant la station-service (3 réservoirs de carburant, postes de distribution, tuyauteries, dépotage, événements et séparateur d'hydrocarbures).

Le contrôle de la qualité des sols effectué lors des travaux de démantèlement a permis de trier et d'excaver 1371,26 tonnes de terres impactées vers un centre de traitement spécialisé. Des impacts résiduels en hydrocarbures adsorbés ont cependant été laissés en place en raison de limites techniques : bâtiment, fondation de l'auvent, limite de propriété côté RD137, glissière de sécurité et réserve incendie (rapport AMDE 10.007.A.R.02.1).

En tenant compte d'un usage futur du site comparable à la dernière période d'activité et de l'exploitation des milieux dans le secteur étudié, des investigations complémentaires ont été réalisées pour confirmer ou infirmer l'absence de risques liés aux impacts résiduels dans les sols.

En avril 2014, la campagne de contrôle de la qualité de l'air intérieur du bâtiment présent sur site et des eaux superficielles en aval hydraulique (Le Peujais) a permis de vérifier l'absence de risque sanitaire sur site et hors-site.

TOTAL Marketing France a mandaté le bureau d'études AMDE pour la réalisation d'un plan de gestion comprenant la mise en place d'un piézomètre en aval des impacts résiduels dans les sols et deux campagnes de contrôle de la qualité des eaux souterraines.

Ce rapport récapitule l'ensemble des investigations menées sur le site depuis le démantèlement des structures pétrolières en 2013 y compris une dernière campagne de prélèvement des eaux souterraines réalisées en septembre 2016.

Lors de nos interventions, le site (ancienne station-service et garage RENAULT attendant) était fermé. Cependant, des ouvriers étaient présents afin de procéder à des travaux à l'intérieur des bâtiments suite à la vente du terrain durant l'été 2016.

L'ensemble des résultats obtenus est synthétisé dans le présent rapport, et a fait l'objet d'une analyse par un ingénieur expérimenté dans le domaine de l'environnement.

I – CONTEXTE GENERAL

I.1 – Localisation

L'ancienne station-service SARL "Station et Lavage" et le garage RENAULT attendant sont situés sur la commune de PUGNAC, dans le département de la Gironde (33), au Nord de Bordeaux.

L'ancienne station-service est implantée le long de la Route Départementale 137, au Sud de l'agglomération de Pugnac.

L'altitude du site est de l'ordre de 20 mètres NGF.

Son environnement immédiat est essentiellement caractérisé par quelques habitations résidentielles avec jardin et des coteaux viticoles.

Un extrait de la carte IGN n°1535 E est reporté en annexe I.

Le réseau hydrographique est caractérisé par le ruisseau temporaire de Peujais passant à 60 m de l'autre côté de la nationale selon un axe d'écoulement Nord-Ouest / Sud-Est. Selon la carte IGN, ce cours d'eau devient pérenne à 450 m en aval hydraulique puis conflue avec le ruisseau de Moron à 1500 m en aval.

Selon le SIE Adour Garonne, l'ensemble du réseau hydrographique est classé en 2^{de} catégorie piscicole et peut donc faire l'objet d'activités de pêche.

I.2 – Cadre géologique et hydrogéologique régional

A partir de la carte géologique de Blaye, les terrains affleurants au droit du site correspondent à des éboulis et matériaux essentiellement argileux issus du remaniement colluvionnaire (RCFy-z - Quaternaire). Ces formations de pente ont encombré les fonds des talwegs sur une épaisseur de 0,5 à 2 m.

Le secteur étudié est également localisé dans la zone des dépôts continentaux des sables et graviers de Pugnac (e7s - Eocène supérieur).

Selon les relevés géologiques de forages profonds réalisés dans le secteur de Pugnac (cf. annexe II), les terrains sont constitués, de haut en bas, par :

- Quaternaire : des sables et des argiles sur une épaisseur de 5 à 10 m ;

- Eocène supérieur : au Nord-Est du site (ouvrage n°07793X0004/F2 à 3,1 km), l'Eocène supérieur est constitué dans sa partie sommitale par des horizons sableux perméables (puissance 10 m) s'appuyant sur des terrains argileux imperméables d'une puissance cumulée de l'ordre de 20 m. En direction du Sud-Ouest (ouvrage n°07797X0049/F1 à 2,9 km au N-O du site), les formations sableuses et argileuses disparaissent au profit de calcaires (puissance 5 m) intercalés dans des marnes (puissance de 15 m).

- Eocène moyen : d'une puissance de 50 à 100 m, l'Eocène moyen est constitué dans sa partie supérieure par des formations marnées (ou argileuses) se développant sur une épaisseur de 30 à 45 mètres. La partie basale de l'Eocène moyen est principalement représentée par des bancs calcaires de 15 à 60 mètres d'épaisseur.

- Eocène inférieur : apparaissant entre 80 et 110 mètres de profondeur, l'éocène inférieur est constitué de formations sableuses.

Les principaux aquifères présents dans le secteur du Blayais sont les suivants :

- **Eocène supérieur** : l'aquifère est constitué de sables et calcaires. Dans le secteur étudié, ces formations sont affleurantes ou sub-affleurantes ;
- **Eocène moyen** : le réservoir est représenté par les formations calcaires situées à la base de l'Eocène moyen. Au niveau de la zone d'étude, l'aquifère des calcaires est surmonté par des horizons marneux ou argileux d'une puissance totale de 40 à 50 m qui sont présents à la base de l'Eocène supérieur et au sommet de l'Eocène moyen ;
- **Eocène inférieur** : les formations sableuses constituant l'aquifère de l'Eocène inférieur sont situés à des profondeurs supérieures à 80 m.

Le secteur du Blayais appartient au bassin versant de la zone d'alimentation ou de remise en charge des réservoirs aquifères du Crétacé et de l'Eocène moyen et supérieur. Il est limité à l'Est par les affleurements crétacés de la retombée anticlinale de Jonzac.

Dans le secteur étudié, en l'absence d'horizon imperméable, l'aquifère de l'Eocène supérieur est considéré comme vulnérable aux impacts de surface. Par contre, pour les aquifères de l'Eocène moyen et inférieur, la présence d'un écran de protection marneux et argileux les rendent non vulnérables à d'éventuelles pollution de surface.

Les captages d'eau, recensés par la BSS (BRGM – site Infoterre) et l'ARS de la Gironde, situés à moins de cinq kilomètres de la zone d'étude sont fournis dans le tableau ci-dessous.

Référence de l'ouvrage	Commune	Profondeur (m)	Aquifère capté	Localisation / site		Usage	Etat
				Distance (m)	Orientation		
07797X0048/F	Lafosse	27	Eocène sup.	2437	Nord-Ouest	Individuel	Non exploité
07797X0049/F1	Pugnac	100	Eocène moy.	2895	Nord-Ouest	Agricole	Exploité
07793X0001/F1	Pugnac	62	Eocène sup.	3090	Nord	AEP	Non exploité
07793X0004/F2	Pugnac	143	Eocène inf.	3096	Nord-Est	AEP	Exploité
07797X0093/F	Prignac et Marcamps	13	Quaternaire	3953	Sud	Individuel	Exploité
07797X0026/F	Bourg	41	Eocène sup.	4209	Sud-Ouest	Individuel	Non exploité
07797X0025/F	Bourg	-	-	4439	Sud-Ouest	Individuel	-
07796X0101/F	Lansac	215	Eocène inf.	4449	Ouest	AEP	Exploité
07797X0034/F	St-Laurent d'Acre	93	Eocène moy.	4513	Sud	Individuel	Non exploité
07797X0033/F	Prignac et Marcamps	78	Eocène moy.	4696	Sud	Individuel	Non exploité
07797X0024/F	Bourg	77	Eocène moy.	4737	Sud-Ouest	Individuel	Non exploité

Figure n°1 : Liste des captages d'eau
(10.007.A.AF(R.02.1).07.1)

Selon les informations recueillies, l'exploitation des eaux souterraines dans le secteur de Pugnac est peu importante.

Sur la dizaine de forages recensés, aucun ne se trouve à moins de 2 kilomètres du site et près de la moitié d'entre-eux ne sont plus exploités. Il s'agit principalement de captages privés qui exploitaient les aquifères de l'Eocène supérieur ou moyen.

A l'exception d'un captage superficiel privé (ouvrage n°07797X0093/F) situé à près de 4 kilomètres du site, les forages utilisés exploitent des aquifères non vulnérables (Eocène moyen et Eocène inférieur).

En tenant compte d'un sens d'écoulement des eaux souterraines dirigé vers l'Est, le captage privé superficiel distant de 4 km vers le Sud est non vulnérable.

La vulnérabilité de la ressource en eau destinée à la consommation humaine (AEP) est donc considérée comme négligeable au niveau de la zone d'étude.

Sur la commune de PUGNAC (33), le SAGE « nappe profondes de Gironde » ainsi que le SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés » sont mis en œuvre dans le cadre du SDAGE Adour-Garonne.

I.3 – Description de l'ancienne station-service

A sa fermeture (juillet 2013), l'ancienne station-service mettait à la disposition de ses clients cinq postes de distribution regroupés sur deux îlots protégés par un auvent. Les postes de distribution étaient alimentés par trois réservoirs de carburant présents au Sud du site.

Le plan ci-dessous, indique la localisation des anciennes structures pétrolières (réservoirs, postes de distribution, canalisations, événements et bouches de dépotage).

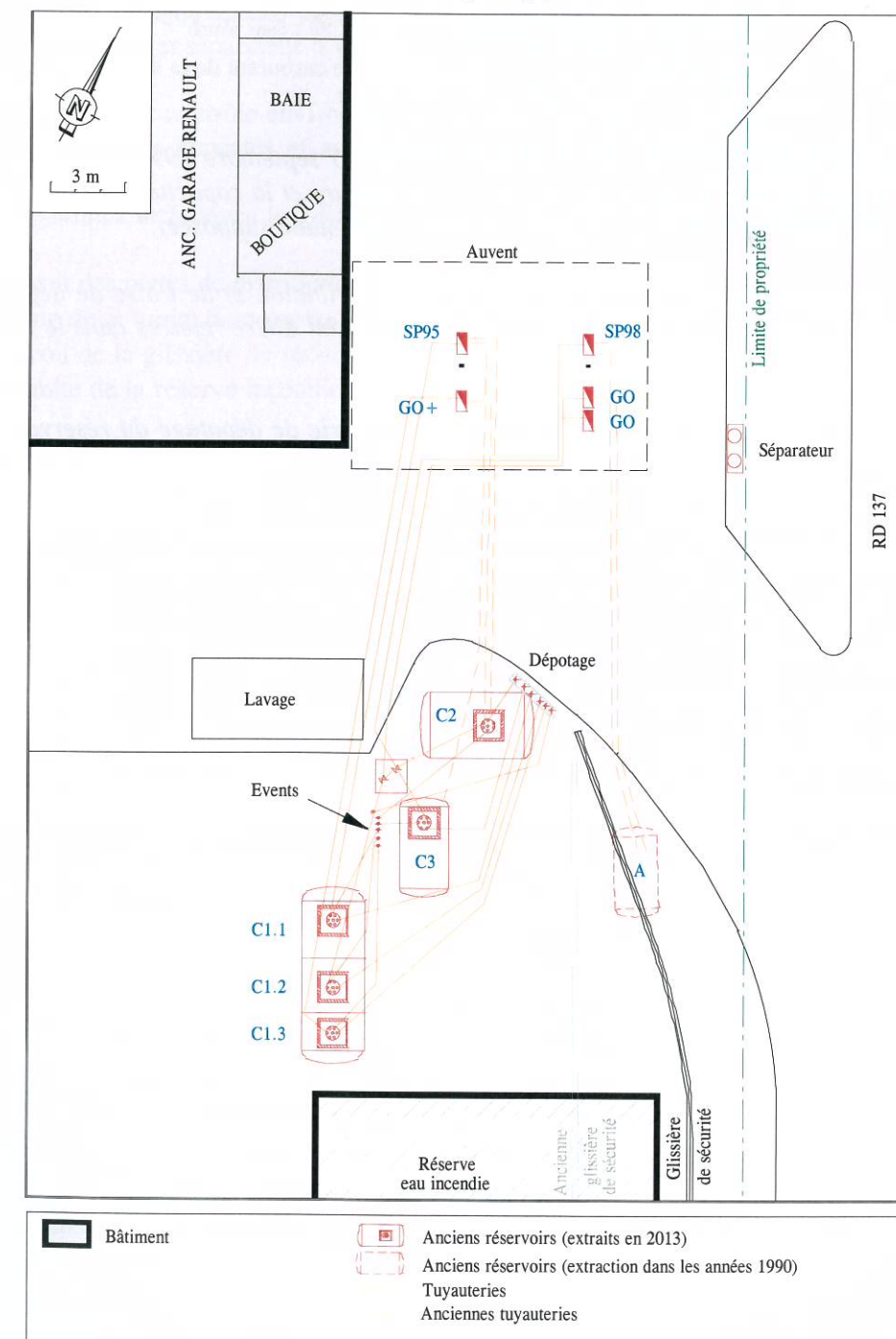


Figure n°2 : Plan de la station-service
(10.007.A.AF(R.04.1).02.1)

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques des réservoirs de carburant présents sur l'ancienne station-service à sa fermeture.

Réservoirs	Caractéristiques	Capacité (m ³)	Contenu (année 2010)
C1	Double-enveloppe	12	SP95
		10	GO
		8	GO+
C2		20	GO
C3		10	SP98

GO : Gazole / GO+ : Gazole excellent / SP : Sans plomb

Figure n°3 : Caractéristiques des anciens réservoirs de carburant de la station-service (10.007.A.AF(R.02.1).05.1)

Selon un plan de masse de 1992 (plan n°2 B modifié le 15 septembre 1992), un ancien réservoir était présent à l'Est du parc à cuves : réservoir "A". La nature et la capacité de ce réservoir ne sont pas connues. Ce réservoir a été enlevé dans les années 1990 (date supposée).

Les eaux de ruissellement en provenance des pistes de distribution et de l'aire de dépotage étaient collectées et traitées dans un séparateur d'hydrocarbures avant d'être rejetées dans le réseau pluvial longeant le RD 137.

Historique : en 2003, suite à un constat de fuite, la tuyauterie de dépotage du réservoir C1.1 a été réparée. Le volume de carburant (sans plomb 95) perdu n'est pas connu. Lors de ces travaux, des analyses des sols rendus accessibles (sols superficiels) avaient été réalisées. Ces dernières avaient permis de noter la présence localisée d'impacts en BTEX (au droit du point de fuite). En retrait du point de fuite (à 1 m de distance) aucun marquage en hydrocarbures adsorbés et BTEX n'avait été observé.

I.4 - Historique des investigations réalisées sur site

Le tableau suivant synthétise les investigations réalisées sur le site depuis février 2010.

Date	Investigations	Prestataire
Février 2010	Diagnostic environnemental (6 sondages et pose de 3 piézomètres)	AMDE
Octobre - Novembre 2013	Contrôle environnemental des travaux de démantèlement	AMDE
Avril 2014	Surveillance de la qualité des eaux superficielles Contrôle de la qualité de l'air intérieur - EQRS	AMDE
Mai 2016	Pose d'un piézomètre complémentaire + surveillance de la qualité des eaux souterraines	AMDE
Septembre 2016	Surveillance de la qualité des eaux souterraines	AMDE

Figure n°4 : Synthèse des investigations réalisées sur l'ancienne station-service (10.007.A.AF(R.05.1).17.1)

I.5 - Synthèse des résultats antérieurs

Le diagnostic environnemental réalisé en février 2010 avait permis de mettre en évidence la présence d'un impact en xylènes sur les sols au niveau de la cuve de SP98 et du dépotage, accompagné d'un impact en hydrocarbures volatils. Cet impact pourrait être lié à une fuite détectée en avril 2003 sur la tuyauterie de dépotage du SP95 qui passe devant le réservoir SP98.

Les travaux de démantèlement d'octobre-novembre 2013, réalisés à la suite d'une liquidation judiciaire, ont consisté au retrait de l'ensemble des structures pétrolières (postes de distribution, réservoirs, tuyauteries et séparateur d'hydrocarbures) de la station-service.

Lors de ces travaux, le contrôle environnemental des sols a conduit à l'excavation de 1371,26 tonnes de matériaux reconnus impactés et accessibles vers le centre de traitement agréé OCCITANIS à Graulhet (81).

En raison de limites techniques (cf. figure suivante), des impacts résiduels étaient présents dans les sols :

- au droit des pistes de distribution ;
- le long de la limite de propriété du côté de la route départementale 137 ;
- au droit de la glissière de sécurité ;
- en limite de la réserve incendie.

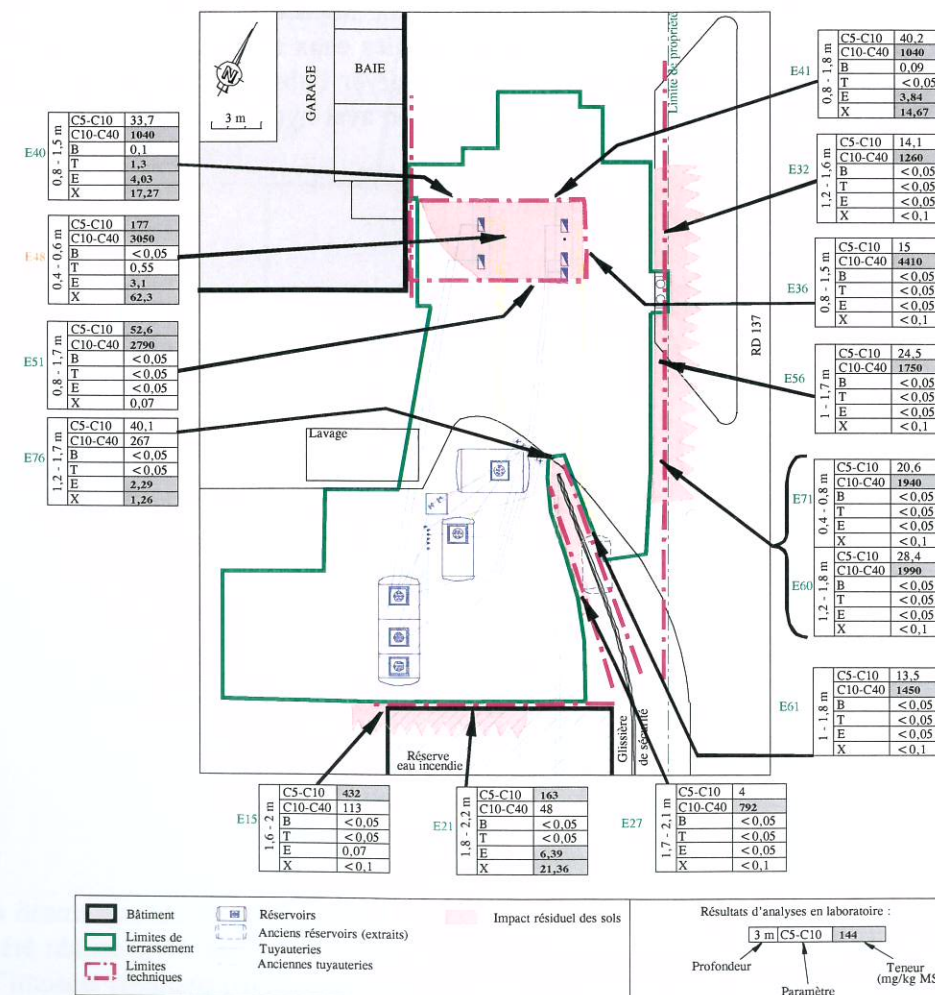


Figure n°5 : Carte des impacts résiduels dans les sols lors des travaux de démantèlement de 2013 (10.007.A.AF(R.04.1).04.1)

En tenant compte d'un usage futur du site comparable à la dernière période d'activité et de l'exploitation des milieux dans le secteur étudié, les impacts résiduels dans les sols étaient susceptibles de présenter des risques sanitaires par :

- inhalation d'hydrocarbures volatils dans le bâtiment présent sur le site ;
- consommation indirecte via les activités de pêche pouvant être pratiquées dans le cours d'eau en aval hydraulique immédiat du site.

Afin de lever les incertitudes subsistant vis-à-vis des risques sanitaires potentiels, TOTAL Marketing France a mandaté la société AMDE pour la réalisation d'une campagne de contrôle de la qualité de l'air intérieur du bâtiment sur site et des eaux superficielles en aval hydraulique (Le Peujsais).

Cette campagne réalisée en avril 2014 met en évidence :

- l'absence d'impact en BTEX et en hydrocarbures dissous dans les eaux superficielles prélevées en aval hydraulique de l'ancienne station-service ;
- l'absence de risque sanitaire pour un scénario d'inhalation air intérieur avec une exposition de type commercial, pour un bâtiment sans sous-sol, en avril 2014.

Aucun impact dans les eaux souterraines n'avait été mis en évidence en 2010 sur les trois ouvrages de contrôle.

Dans le cadre de la réalisation du plan de gestion, la société AMDE a été mandatée pour la pose d'un piézomètre complémentaire en aval des principaux impacts résiduels dans les sols et la réalisation de deux campagnes de contrôle de la qualité des eaux souterraines supplémentaires. La première campagne réalisée en mai 2016 a permis d'observer l'absence d'impact en hydrocarbures dissous et BTEX dans les eaux souterraines notamment en aval hydraulique des anciennes pistes de distribution.

I.6 – Réseau de surveillance des eaux souterraines

Lors de la réalisation du diagnostic environnemental en février 2010, trois piézomètres avaient été mis en place sur le site afin de caractériser la qualité des eaux souterraines (PZA, PZB et PZC). La localisation de ces ouvrages est illustrée sur la figure suivante.

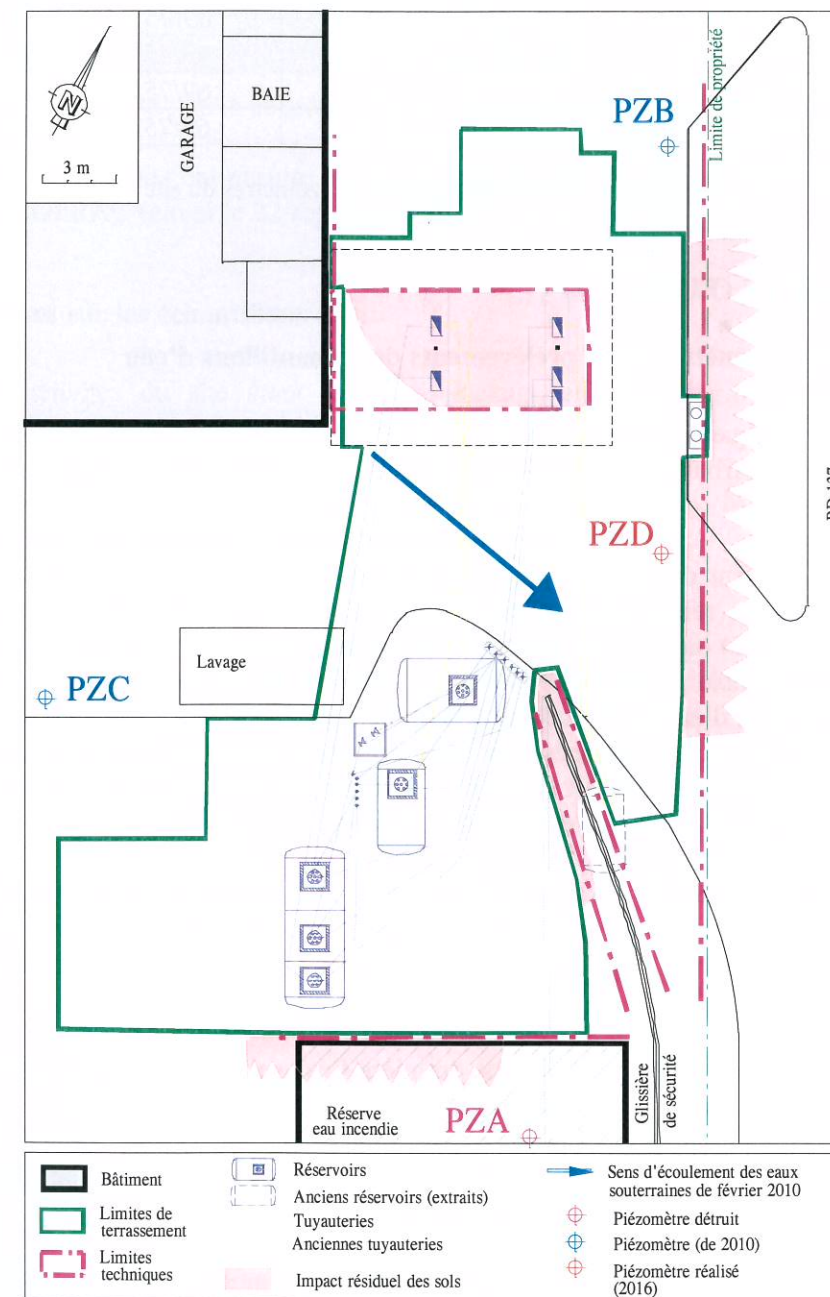


Figure n°6 : Plan du réseau de piézomètre
(10.007.A.AF(R.04.1).05.1)

Suite à la destruction du piézomètre PZA (création d'une réserve incendie), un nouveau piézomètre (PZD) a été réalisé le 16 mai 2016. L'objectif de l'ouvrage est de caractériser les eaux souterraines en aval d'impacts résiduels par rapport au sens d'écoulement de février 2010.

Le tableau suivant récapitule la profondeur des piézomètres, la technique de foration employée et l'équipement de ces ouvrages.

Piézomètre	Date de réalisation	Profondeur (m)	Profondeur de la crépine (m)	Diamètre int/ext (mm)	Technique de foration
PZA	17/02/2010	6	1,5	69/75	Tarière
PZB	17/02/2010	4	1	69/75	MFT + Tarière
PZC	17/02/2010	5	1	69/75	MFT + Tarière
PZD	16/05/2016	6	0,5	69/75	ODEX + Tarière

MFT : Marteau Fond de Trou

Figure n°7 : Caractéristiques des piézomètres du site

II – MOYENS MIS EN ŒUVRE

II.1 – Mesures piézométriques et prélèvements des échantillons d'eau

Les mesures piézométriques ont été effectuées à l'aide d'une sonde électrique permettant la détection de phase libre d'hydrocarbures. Les fonds des piézomètres de contrôle ont également été mesurés grâce à cette sonde.

Avant chaque prélèvement d'eau, une purge a été réalisée sur chaque piézomètre à l'aide d'une pompe immergée jusqu'à renouveler au moins 3 fois le volume d'eau initial dans les piézomètres (norme AFNOR X31-615) ou atteindre une stabilisation des paramètres physico-chimiques.

En conséquence de la faible perméabilité des sols en PZB et PZC et malgré une réduction du débit de pompage, la colonne d'eau contenue dans les piézomètres est régulièrement vidée entièrement (piézomètre dénoyé). Pour ces ouvrages, les prélèvements ont été effectués à la remontée comme recommandé dans le fascicule AFNOR X31-615. La faible productivité en eau de ces ouvrages peut donc influencer la représentativité des échantillons réalisés.

Les échantillons ont été prélevés de l'amont vers l'aval hydraulique et/ou du piézomètre le moins impacté vers le plus impacté. Dans le cas de la campagne de septembre 2016 les prélèvements ont été réalisés de l'amont vers l'aval soit : PZB, PZC puis PZD. Les fiches de prélèvements sont fournies en annexe III.

Entre chaque purge, le matériel a été rincé une première fois avec une solution d'acétone à 10% puis avec de l'eau.

Les eaux de purge ont été traitées dans un décanteur portatif équipé de charbon actif puis rejetées dans des espaces vert ou dans le réseau d'eaux pluviales.

Les prélèvements ont été réalisés à l'aide de préleveurs à usage unique.

Un prélèvement d'eau a été réalisé à l'intérieur du bâtiment en rénovation. Du fait des travaux, aucune arrivée fixe d'eau potable n'était accessible. Le prélèvement a été réalisé au niveau d'un raccordement de chantier au réseau d'eau potable du site. Afin de purger l'eau contenue dans le tuyau celui-ci est resté ouvert durant 5 minutes avant le prélèvement.



Figure n°8 : Point de prélèvement sur le réseau AEP en septembre 2016

L'ensemble des échantillons ont ensuite été envoyés en express au laboratoire d'analyse EUROFINS reconnu par le COFRAC (envoi le 22 septembre 2016).

II.4 – Analyses sur les échantillons d'eau

Les anciennes activités du site étant liées au stockage et à la distribution de carburant, les échantillons d'eau prélevés ont donc fait l'objet des analyses suivantes :

- Indice hydrocarbures (C10 - C40) - (norme NF EN ISO 9377-2) ;
- hydrocarbures volatils (C5 - C10) - (méthode interne, analyse par GC/MS) ;
- benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (norme NF ISO 11423-1).

Les bordereaux de résultats du laboratoire sont fournis en annexe IV.

Le conditionnement des échantillons est constitué de 2 vials en verre de 40 ml contenant un conservateur (H₂SO₄) et d'une bouteille en verre (réserve) de 250 ml.

III – RESULTATS

III.1 – Nature et structure géologique du sous-sol (Rappel)

Les différents horizons géologiques rencontrés lors de la foration des piézomètres sont présentés dans la figure suivante. L'équipement du piézomètre est également fourni.

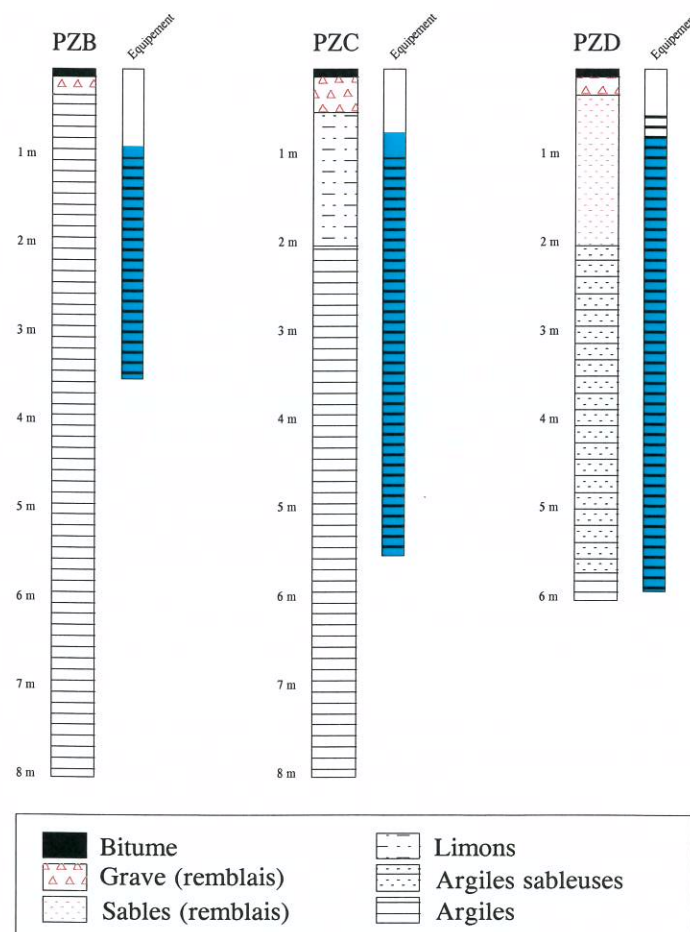


Figure n°9 : Profil lithologique des piézomètres.
(10.007.A.AF(R.04.1).07.1)

Sous le revêtement de surface, le terrain est formé d'un horizon de remblais de sous-couche de faible épaisseur (20 à 40 cm). Au droit de PZD, des sables fins correspondant aux matériaux utilisés pour le remblaiement des fouilles d'excavation ont également été recoupés jusqu'à 2 mètres de profondeur.

Le terrain naturel rencontré est principalement constitué de matériaux sédimentaires : limons, argiles sableuses ou argiles jusqu'à près de 6 mètres de profondeur. Au-delà, les sols sont uniquement argileux.

III.2 – Piézométrie

Les résultats du nivellement et des mesures piézométriques de 2010 et 2016 sont reportés dans le tableau suivant.

		PZA	PZB	PZC	PZD
Niveau d'eau (m)	09/02/2010	1,910	0,880	0,720	s.o.
	23/05/2016	détruit	0,330	0,980	0,770
	21/09/2016		1,345	1,450	1,260
Nivellement (m relatif)		100,000	100,210	100,36	100,115
repère mesure		tube PVC	tube PVC	tube PVC	tube PVC
Niveau piézométrique (m relatif)	09/02/2010	98,090	99,330	99,635	s.o.
	23/05/2016	détruit	99,880	99,375	99,345
	21/09/2016		98,865	98,905	98,855

Figure n°10 : Nivellement relatif et piézométrie.
(10.007.A.AF(R.05.1).08.1)

Les relevés piézométriques de la dernière campagne (21 septembre 2016) montrent que le niveau d'eau est stabilisé à des profondeurs allant de 1,26 à 1,45 m.

Aucune phase libre d'hydrocarbures n'a été détectée sur les ouvrages lors des suivis de mai et septembre 2016.

Les niveaux piézométriques relevés lors de la dernière campagne dans les ouvrages de contrôle ont permis de dresser l'esquisse piézométrique de la page suivante.

Au 21 septembre 2016, les eaux souterraines présentent un écoulement dirigé vers l'Est ce qui est globalement cohérent avec les observations des campagnes précédentes. Le gradient hydraulique est de 0,2% en septembre 2016 ce qui est inférieure aux campagnes précédentes (3,3% en mai 2016 et 6% en février 2010) ce qui confirme une nappe hétérogène et de mauvaise perméabilité.

En tenant compte du sens d'écoulement des eaux souterraines, le positionnement des ouvrages est le suivant :

- PZB : latéral hydraulique ;
- PZC : amont-latéral hydraulique de l'ancienne station-service ;
- PZD : aval hydraulique des impacts résiduels sous les anciennes pistes de distribution.

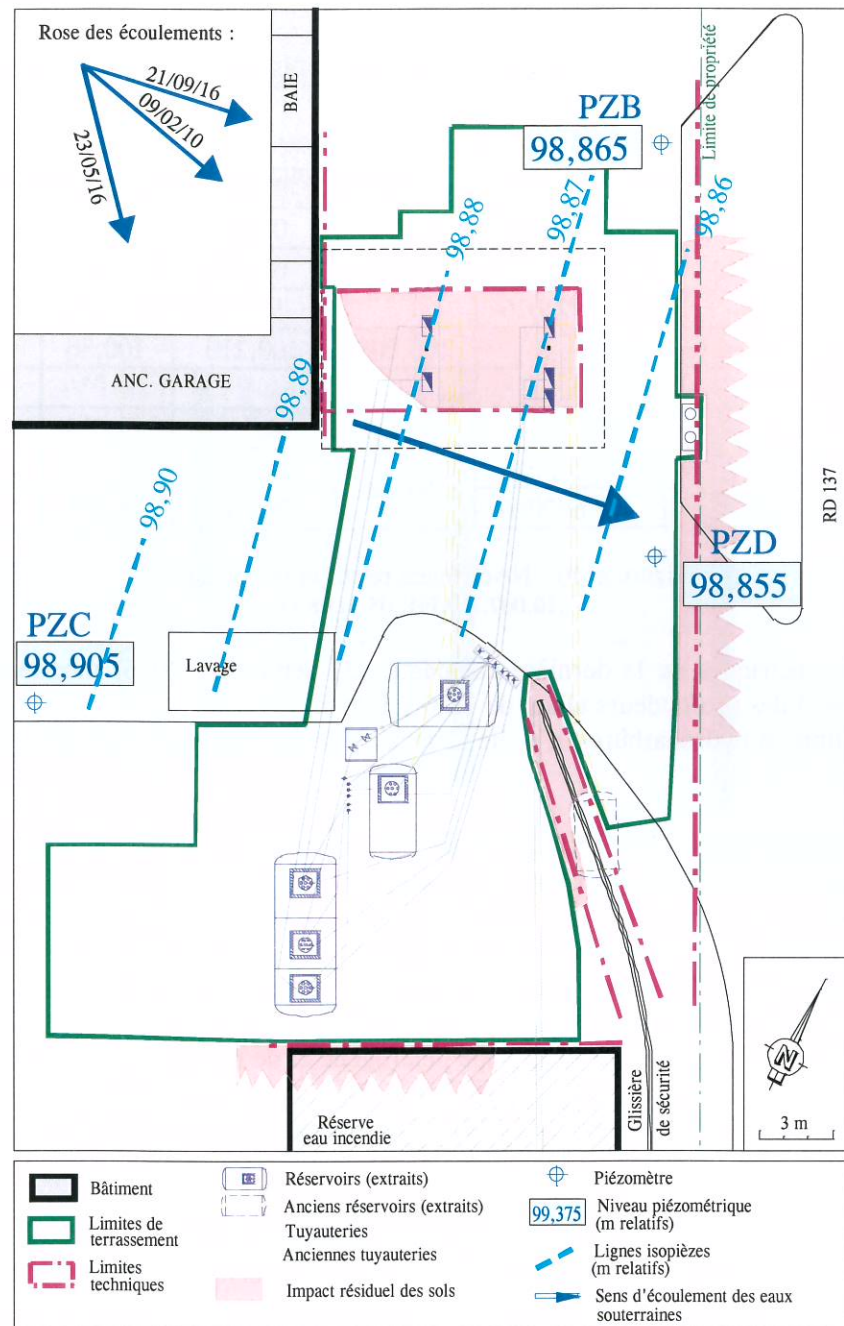


Figure n° 11 : Esquisse piézométrique du 21 septembre 2016.
(10.007.A.AF(R.05.1).09.1)

III.3 – Etat des ouvrages

Les trois ouvrages ont été contrôlés de manière approfondie afin de vérifier leur état et si besoin de recommander des travaux de réfection.

- PZB : la bouche PEHD est en bon état (état général et propreté), étanche et verrouillable ;
- PZC : la bouche PEHD est en bon état (état général et propreté), étanche et verrouillable ;
- PZD : la bouche PEHD est en bon état (état général et propreté), étanche et verrouillable.

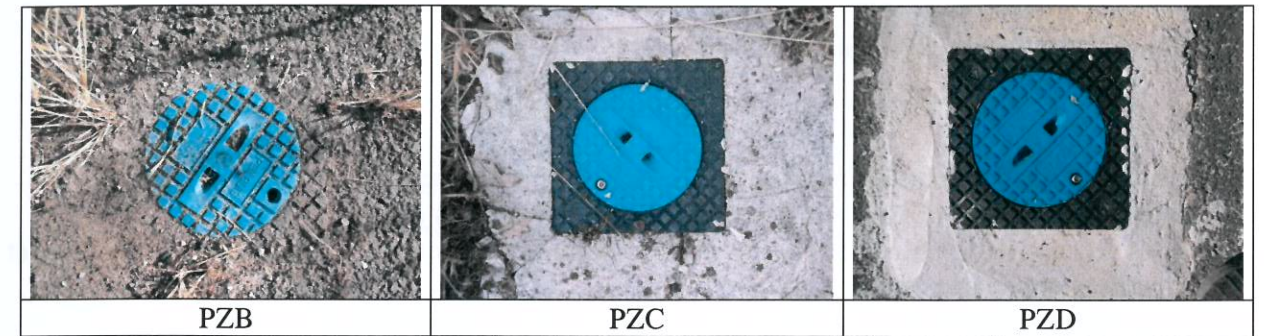


Figure n° 12 : Vue des bouches de protection.

Lors de la réalisation des purges et en tenant compte des mesures de fond fournies dans le tableau ci-dessous, aucun colmatage significatif des ouvrages n'a été identifié.

		PZB	PZC	PZD
Mesure du fond des ouvrages (m)	09/02/10	3,32	5,33	s.o.
	23/05/16	3,37	5,20	5,81
	21/09/16	3,35	5,20	5,80

s.o. : sans objet

Figure n° 13 : Evolution de la profondeur des ouvrages.
(10.007.A.AF(R.05.1).11.1)

III.4 – Définition des valeurs seuils pour les eaux souterraines

Pour les eaux souterraines, en l'absence de valeur spécifique au site, les résultats de cette campagne de suivi ont été comparés, à titre indicatif par hypothèse majorante, aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine et des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, présentées respectivement dans les annexes I et II de l'Arrêté du 11 janvier 2007.

Les valeurs guide, établies par l'OMS, correspondant aux seuils d'acceptation pour les eaux de boissons sont également présentées. Ces valeurs de l'OMS sont issues du « guidelines for drinking-water, 4th édition 2011 ».

Il sera également tenu compte de la variation des teneurs dans le temps. L'évolution entre les piézomètres amont et aval est également prise en compte en fonction du sens d'écoulement.

	Limite de qualité Eau potable (µg/l)	Limite de qualité Eau brutes (µg/l)	Valeurs guide de l'OMS Eaux de boisson (µg/l)
Hydrocarbures totaux		1 000	
Benzène	1		10
Toluène			700
Ethylbenzène			300
Xylènes totaux			500

: valeur guide retenue

Figure n°14 : Extrait des valeurs guide indicatives et conservatoires en matière de pollution des eaux souterraines.
(10.007.A.AF(R.04.1).12.1)

Les résultats d'analyses obtenus peuvent être classés en trois groupes :

- les teneurs inférieures aux limites de quantification (résultats en vert) ;
- les teneurs comprises entre les limites de quantification et les valeurs-guides indicatives et conservatoires (résultats en bleu) ;
- les teneurs supérieures aux valeurs guides indicatives et conservatoires (résultats en rouge).

En cas d'absence de valeur réglementaire française pour la qualité de l'eau, les valeurs guide de l'OMS seront retenues.

III.5 - Caractérisation des eaux souterraines

Les résultats des analyses en hydrocarbures dissous et BTEX sur les eaux souterraines au droit de l'ancienne station-service sont présentés dans le tableau suivant.

		Hydrocarbures dissous			Hydrocarbures aromatiques monocycliques			
		C5-C10 (µg/l)	C10-C40 (µg/l)	Somme (µg/l)	Benzène (µg/l)	Toluène (µg/l)	Ethylbenzène (µg/l)	Xylènes totaux (µg/l)
09/02/10	PZA	< 60	< 50	< 110	< 1	< 1	< 1	< 2
	PZB	< 60	520	520 < X < 580	< 1	1,73	< 1	< 2
	PZC	< 60	< 50	< 110	< 1	88,03	< 1	< 2
	PZD	Sans objet						
Oct.-Nov. 2013 Travaux de démantèlement (excavation de 1371,26 T de sols impactés)								
23/05/16	PZA	Détruit entre 2010 et 2013 (construction d'une réserve incendie)						
	PZB	< 60	< 30	< 90	< 0,5	< 1	< 1	< 2
	PZC	< 60	< 30	< 90	< 0,5	< 1	< 1	< 2
	PZD	< 60	41	41 < X < 101	< 0,5	< 1	< 1	< 2
21/09/16	PZB	< 60	39	39 < X < 99	< 0,5	< 1	< 1	< 2
	PZC	< 60	< 30	< 90	< 0,5	1,4	< 1	< 2
	PZD	< 60	71	71 < X < 131	< 0,5	< 1	< 1	< 2
	Robinet	< 60	< 30	< 90	< 0,5	< 1	< 1	< 2
Valeurs Guides		-	-	1 000	1	700	300	500

Figure n°15 : Résultats des analyses en hydrocarbures dissous et BTEX dans les eaux souterraines.
(10.007.A.AF(R.05.1).13.1)

Avec des teneurs inférieures ou proches des limites de quantification du laboratoire, les résultats d'analyse de septembre 2016 confirme l'absence d'impact au droit des piézomètres de contrôle (notamment en PZD situé en aval hydraulique des impacts résiduels des anciennes pistes de distribution).

Historiquement, aucun impact n'a été mis en évidence sur les eaux souterraines depuis les premiers prélèvements en février 2010.

Les résultats d'analyses restent inférieurs aux limites de quantification du laboratoire pour le prélèvement réalisé sur le réseau d'eau potable du site pour l'ensemble des composés recherchés.

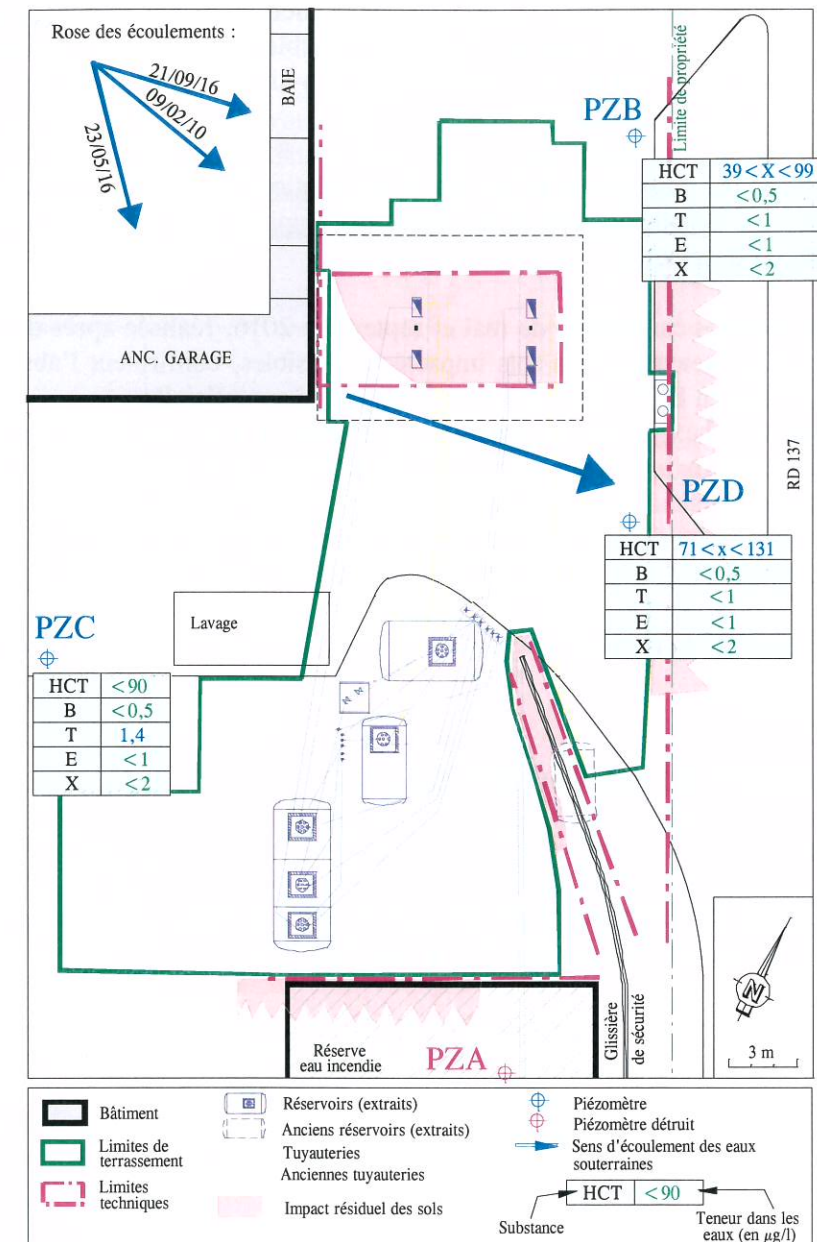


Figure n°16 : Carte des teneurs en hydrocarbures dissous et BTEX dans les eaux souterraines (septembre 2016).
(10.007.A.AF(R.05.1).14.1)

IV – INTERPRETATIONS DES RESULTATS

Au droit de l'ancienne station-service, une nappe phréatique est présente à faible profondeur (0,3 à 1,9 m sous la surface) dans des terrains à dominante argileuse dont la perméabilité est médiocre (assèchement des ouvrages, gradient hydraulique élevé variable de 0,2 à 6%). La nappe superficielle présente un écoulement dirigé vers le quart Sud-Est ; c'est-à-dire en direction du ruisseau temporaire le Peujais à 100 m en aval.

Suite à la destruction du piézomètre PZA liée à la création d'un bassin incendie, un nouveau piézomètre (PZD) a été installé en aval hydraulique des impacts résiduels localisés sous l'emprise des anciennes pistes de distribution.

Les résultats d'analyses des campagnes de mai et septembre 2016, réalisée après démantèlement des structures pétrolières et excavation des sols impactés accessibles, confirment l'absence d'impact en hydrocarbures dissous et en BTEX dans les eaux de la nappe superficielle.

En ce qui concerne les eaux en aval hydraulique des impacts résiduels des pistes de distribution (PZD), seul un très faible marquage en hydrocarbures dissous C10-C40 a été observé.

Pour les autres ouvrages, situés en latéral hydraulique (PZB) et amont latéral (PZC), seul de très faibles marquages (de l'ordre du seuil de quantification) en hydrocarbures dissous C10-C40 (PZB) et en toluène (PZC) apparaissent lors de la campagne de septembre 2016.

Le prélèvement réalisé sur le réseau d'eau potable du site permet d'observer l'absence d'impact sur le réseau AEP.

V – ANALYSE SOMMAIRE DU RISQUE RESIDUEL

V.1 – Principe

L'existence d'un risque (R) implique la présence concomitante d'une source dangereuse (D), d'un mode de transfert vers et dans les milieux (T) et d'une cible (C).

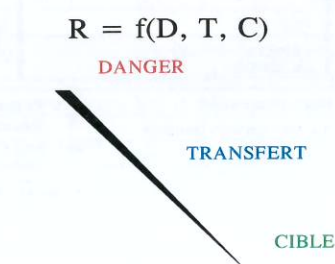


Figure n°17 : Principe de l'évaluation simplifiée des risques

L'identification d'un risque justifie la mise en place d'éventuelles mesures correctives.

V.2 – Schéma conceptuel (Usage comparable à la dernière période d'activité)

Le schéma conceptuel de la page suivante a été établi en tenant compte :

- d'un usage comparable à celui de la dernière période d'activité sur le site (conformément à la réglementation en matière de cessation d'activité d'une installation classée soumise à déclaration) ;
- de l'état des sols après les travaux de démantèlement (rapport n°10.007.A.R.02.1) ;
- de la qualité de l'air ambiant dans l'ancienne boutique (rapport n°10.007.A.R.03.1) ;
- de la qualité des eaux superficielles (rapport n°10.007.A.R.03.1) ;
- de la qualité des eaux souterraines et de l'eau potable (réseau AEP, rapport actuel).

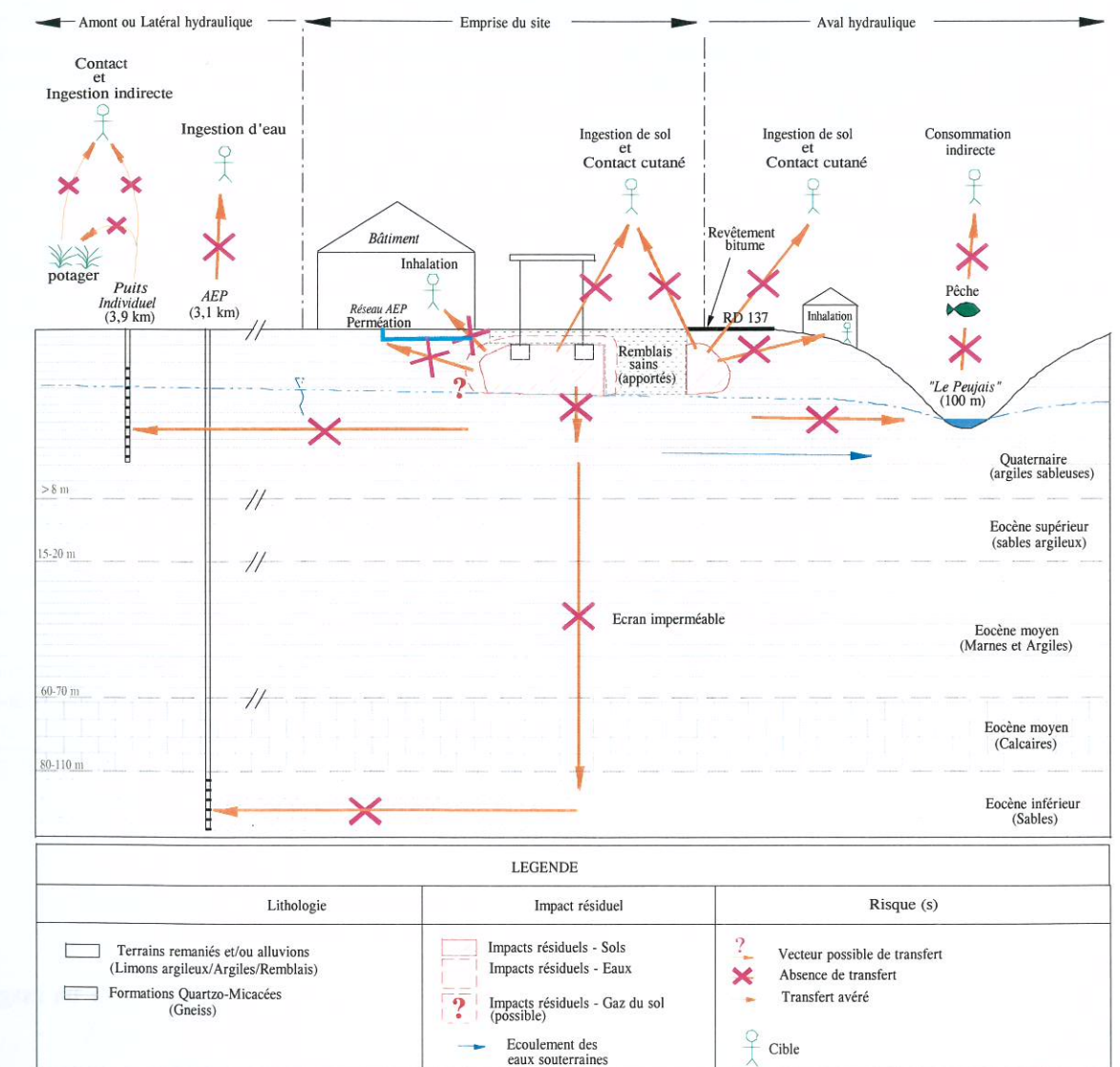


Figure n°18 : Schéma conceptuel – usage comparable à la dernière période d'activité (10.007.A.AF(R.05.1).15.1)

Les sources, voies de transfert et cibles possibles après démantèlement sont présentées dans le tableau de la page suivante.

	Source	Voie de transfert	Mode d'exposition	Commentaire
Sur site	Sol	Contact direct	Ingestion de sol Contact cutané	De par la présence d'un revêtement de surface sain (sols propres ou bitume) au niveau des zones d'impact résiduel, aucun contact direct avec les sols impactés ne peut avoir lieu. Aucun risque n'est donc identifié pour cette voie.
	Sol	Perméation (Réseau AEP)	Ingestion directe	Le prélèvement d'eau du réseau AEP révèle des teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
	Sol	Volatilisation	Inhalation en intérieur	En avril 2014, un contrôle de la qualité de l'air ambiant de l'ancienne boutique attenante aux anciennes pistes de distribution a été réalisé (rapport AMDE n°10.007.A.R.03.1). A partir des résultats d'analyses, l'absence de risque sanitaire pour un usage de type "commercial" a été vérifié à l'aide d'une EQRS.
Hors site	Sol	Contact direct	Ingestion de sol Contact cutané	De par la présence d'un revêtement de surface sain (sols propres ou bitume) le long de la limite de propriété, aucun contact direct avec les sols pollués ne peut avoir lieu. Aucun risque n'est donc identifié pour cette voie.
	Sol	Eaux souterraines	Consommation directe (forages AEP)	En raison de la présence d'un écran de protection (marnes et argiles), l'aquifère de l'Eocène inférieur qui est exploité pour l'AEP se trouve être protégé. Le transfert d'impacts vers la ressource en eau potable n'est donc pas possible.
	Sol	Eaux souterraines	Contact indirect ou Ingestion indirecte (puits individuel)	La surveillance de la qualité des eaux souterraines a permis de vérifier l'absence d'impact résiduel dans les eaux de la nappe superficielle. De plus, aucun puits individuel exploitant les aquifères superficiels vulnérables n'est présent en direction de l'aval hydraulique. L'exposition par contact ou ingestion indirecte n'est donc pas possible.
	Sol	Eaux superficielles	Consommation indirecte (pêche)	En avril 2014, un contrôle de la qualité des eaux de surface a été réalisé sur le ruisseau le Peujais situé à 60 m en aval hydraulique du site (rapport AMDE n°10.007.A.R.03.1). En l'absence de marquage en hydrocarbures dissous et BTEX dans le ruisseau, le risque sanitaire par consommation indirecte (pêche) est donc écarté.
	Sol	Volatilisation	Inhalation en intérieur	Les habitations les plus proches étant présentes à environ 100m des derniers impacts résiduels, la présence d'un risque hors site par inhalation n'est pas suspectée.

	Scénario ne présentant pas de risque sanitaire potentiel
	Scénario présentant un risque sanitaire potentiel
	Scénario susceptible de présenter un risque sanitaire potentiel

Figure n°19 : Résumé des sources de pollution, voies de transfert et cibles potentielles
(10.007.A.AF(R.05.1).16.1)

En résumé, les impacts résiduels dans les sols ne présentent pas de risques sanitaires potentiel pour un usage comparable à celui de la dernière période d'activité.

VI – BILAN DES MESURES DE GESTION

VI.1 – Mesures de gestion réalisées

Dans le cadre de la liquidation judiciaire des travaux de démantèlement ont été effectués du 8 octobre au 15 novembre 2013 sur l'ancienne station-service SARL "Station et Lavage" aux couleurs TOTAL longeant la RD 137 à PUGNAC (87). Ces travaux ont permis d'identifier, d'excaver et de stocker temporairement sur le site avant évacuation environ 750 m³ de sols impactés. Au total, **1371,26** tonnes de matériaux reconnus impactés ont été évacuées vers le centre de traitement agréé OCCITANIS à Graulhet (81).

Les opérations avaient pour objectif l'extraction des terres impactées accessibles. Toutefois des limites techniques ont engendré la présence d'impacts résiduels dans les sols à différents endroits :

- les massifs de l'auvent (limite technique) : le auvent n'appartenant pas à TOTAL, le propriétaire a souhaité son maintien nécessitant de laisser les sols impactés à proximité des piliers (marge de sécurité de 2,5 m) ;
- le bâtiment : présent à l'Ouest des pistes de distribution et devant être conservé, celui-ci représentait une limite technique (préservation de sa stabilité) ;
- limite de propriété : à l'Est de la station-service, les travaux de terrassement ont été arrêtés à environ 1 m de la limite de propriété longeant la route départementale 137 ;
- la glissière de sécurité : à l'Est du parc à cuves, le site était équipé d'une glissière de sécurité. Afin de conserver cette structure en accord avec TOTAL MF, les travaux d'excavation ont été stoppés à 1 mètre de distance ;
- la réserve incendie : au Sud-Est du parc à cuves, il n'a pas été possible d'étendre les travaux en raison de sa présence.

Le cout estimé de la gestion des sols reconnus impactés et accessibles lors des travaux de démantèlement est de 180 K€ HT.

VI.2 – Mesures de gestion complémentaires

Le traitement des zones résiduelles situées sur la zones des anciennes pistes de distribution, les parties Sud (bassin incendie) et Est (RD 137) nécessiterait la prise en compte de contraintes spécifiques :

- Zones des pistes de distribution
 - o Dépose du auvent
 - o Blindage des fouilles pour maintenir la stabilité du bâtiment
- Zone partie Sud (bassin incendie)
 - o Dépose glissière de sécurité (demande d'autorisation administrative)
 - o Possible vidange et démolition/réfection du bassin d'orage en fonction de l'extension de la zone impactée
- Zone Est (RD 137)
 - o Déviation route départementale
 - o Destruction/réfection voirie

Le coût de gestion de la totalité des terres impactées sont estimées à 5 fois le coût des travaux mis en œuvre sur site, sans tenir compte des autorisations à obtenir.

VI.3 – Bilan coût-avantages

Au vu du schéma conceptuel, les mesures de gestion mises en œuvre (terrassment des zones impactées accessibles, surveillances des différents milieux) sont suffisantes pour assurer l'absence de transfert des teneurs résiduelles vers les milieux sensibles (air ambiant, eaux souterraines et superficielles).

Le traitement des zones résiduelles ne sont pas envisageables pour des raisons technico-économiques évidentes (coût élevé, demandes d'autorisation des propriétaires actuels pour la démolition du auvent et le traitement des anciennes pistes de distribution, destruction/réfection de voirie publique, dépose bassin d'orage, etc...). De plus l'intérêt environnemental et sanitaire de ces travaux complémentaires est nul.

CONCLUSION

Suite à un arrêt d'activité lié à une liquidation judiciaire de la station-service SARL "Station et Lavage" aux couleurs TOTAL, localisée le long de la route départementale n°137 à PUGNAC (33), un démantèlement de l'ensemble des installations pétrolières a été effectué en octobre-novembre 2013. Lors de ces travaux, 1371,26 tonnes de sols impactés et accessibles ont été extraits et envoyés pour traitement au biocentre OCCITANIS à Graulhet (81).

Etant donné la présence d'impacts résiduels dans les sols et au regard du schéma conceptuel, des investigations complémentaires ont été réalisées en avril 2014 en vue de définir la qualité des milieux d'exposition possibles : à savoir l'air intérieur de l'ancienne boutique du site et des eaux superficielles en aval hydraulique du site (ruisseau le Peujais à 100 m).

Sur la base des résultats d'analyses, l'EQRS a permis d'identifier l'absence de risque sanitaire lié aux impacts résiduels des sols aussi bien sur site que hors-site.

TOTAL Marketing France a mandaté le bureau d'études AMDE pour la réalisation d'un plan de gestion comprenant la mise en place d'un piézomètre en aval d'impacts résiduels dans les sols et deux campagnes de contrôle de la qualité des eaux souterraines.

Le 16 mai 2016, un piézomètre complémentaire a été installé en aval hydraulique des anciennes pistes de distribution (PZD).

Les campagnes de surveillance de la qualité des eaux souterraines effectuée en mai et septembre 2016 ont permis de :

- vérifier la présence d'une nappe peu profonde (0,3 à 1,9 m sous la surface), de perméabilité médiocre (gradient hydraulique de 0,2 à 6%) et drainée par le réseau hydrographique superficiel (écoulement vers le Sud-Est en direction du ruisseau le Peujais) ;
- confirmer l'absence d'impact en hydrocarbures dissous et BTEX dans les eaux souterraines en aval hydraulique des anciennes pistes de distribution ;
- noter, à l'aide d'un schéma conceptuel, l'absence de risques sanitaires potentiels aussi bien sur site que hors-site.

En l'absence de transfert ou de risques sanitaires sur et hors site, les teneurs résiduelles ne nécessitent pas la mise en œuvre de mesures de gestion complémentaires pour un usage comparable au dernier usage (commercial).

Toutefois, il conviendra de conserver la mémoire des teneurs actuellement en place au droit du site notamment sous les anciennes pistes de distribution. Enfin, la société AMDE recommande également l'inertage des ouvrages de contrôle de la qualité des eaux souterraines dans les règles de l'art.