

Bureau d'études  
d'ingénierie,  
conseils, services

**Fédération Eaux Puisaye Forterre**

**MISE EN PLACE DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION  
CAPTAGE DE PARLY (89)**

**DOSSIER D'ENQUÊTE PUBLIQUE**

**PIÈCE N°8 : RAPPORTS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE**



Sciences Environnement

**SIAEP de la région de Toucy  
(Yonne)**

-----

**Avis hydrogéologique  
en vue de la création d'un nouveau forage à Parly  
Avis du 12/12/2012**

**E.SONCOURT**

**Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique  
pour le département de l'Yonne**

**E.SONCOURT  
25, rue Charles de Gaulle  
21240 TALANT**

## **SIAEP de la région de Toucy (Yonne)**

-----

### **Avis hydrogéologique en vue de la création d'un nouveau forage à Parly**

---

#### **1. INTRODUCTION**

Le SIAEP de la région de Toucy doit faire face à une augmentation des besoins en eau potable de ses abonnés, et souhaite sécuriser son approvisionnement en eau. Dans cette perspective, le syndicat a décidé de réaliser un forage d'exploitation, à proximité d'un forage pétrolier réalisé en 1961 à Parly, qui a révélé l'existence d'une ressource appréciable en quantité.

Dans le cadre de ce projet, j'ai été désigné par la Directrice Générale de l'ARS de Bourgogne pour mener les missions suivantes :

- Rédaction d'un avis sanitaire sur la réalisation des travaux et sur la ressource susceptible d'être exploitée ;
- En cas de déroulement favorable de la première phase, définition des éléments techniques à réunir dans l'étude préalable à l'instauration des périmètres de protection ;
- Après réalisation de l'étude préalable, définition des périmètres de protection et des servitudes associées.

Le présent document correspond à la première phase de cette mission.

Pour mener à bien cette mission, je me suis rendu sur place le 4 octobre 2012. Etaient présents lors de cette visite :

- Monsieur Jean-Luc PREVOST, Directeur du syndicat ;
- Monsieur Benoit PERRIER, technicien de la fédération des eaux Puisaye Forterre ;
- Monsieur Bruno BARDOS, ARS Bourgogne ;
- Monsieur Bertrand FRECHOT, DDT de l'Yonne (police de l'eau) ;
- Madame Laurence GOUNOT et Mr André GROSJEAN, société TERRE, maître d'œuvre ;

Les documents suivants ont été mis à ma disposition :

- Rapport de fin de sondage Parly 1 (Compagnie des PÉtroles du Sud-Est Parisien « COPESEP », septembre 1961) ;
- Rapport sur l'intérêt du forage de Parly 1 (aGmi, Jean Bolze, février 1994) ;
- Historique sur les travaux de réouverture du forage (TERRE, septembre 1995) ;
- Résultats d'une analyse chimique de décembre 1999 ;
- Résultats d'une analyse chimique de décembre 2010 ;
- Diagnostic des forages (TERRE, 2011) ;
- CCTP pour la réalisation du nouveau forage (TERRE, septembre 2012) ;
- Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement pour la réalisation du forage (TERRE, septembre 2012).

J'ai par ailleurs eu accès à deux études non publiques réalisées sur la commune par ANTEA en 1996, dont une comportant des analyses sur le forage pétrolier.

## **2. DONNEES SUR LE FORAGE PETROLIER**

### **2.1. Identification et situation géographique**

Le forage pétrolier de Parly 1 a été réalisé en septembre 1961. Il se situe à 300 m au Sud-Est du village, à une cinquantaine de mètres d'un étang, et à 180 m de la rivière Le Tholon. La zone sert actuellement de parking et de terrain pour des manifestations communales.

Les principaux éléments de localisation et d'identification sont résumés ci-après. Les coordonnées sont exprimées dans le système Lambert II étendu :

N° BSS : 0402-6X-0137  
X (km) : 676,080  
Y (km) : 2307,575  
Z sol (m) : 189  
Commune : Parly  
Lieu dit : Le Saucis  
Section : ZE  
Parcelle : 81  
Propriétaire : Commune

## **2.2. Contexte géologique et hydrogéologique**

Le forage pétrolier de Parly démarre dans les argiles de l'Albien. D'une profondeur de 680 m, il avait pour objectif les calcaires du Jurassique moyen : Callovien et Bathonien supérieur. Il a traversé successivement les terrains suivants (d'après la coupe validée par le BRGM, disponible en BSS) :

- De 0 à 106 m : Sables et argiles du crétacé inférieur (Albien, Aptien, Barrémien) ;
- De 106 à 115 m : Marne et calcaire du Crétacé inférieur (Hauterivien) ;
- De 115 à 180 m : Calcaires du Portlandien (ou Tithonien : calcaires du Barrois) ;
- De 180 à 277 m : marno-calcaires du Kimméridgien supérieur (calcaires et marnes à *Exogyra virgula*) ;
- De 277 m à 610 : calcaires du Kimméridgien inférieur et Oxfordien (ou Argovien, Rauracien, Séquanien) : cet ensemble est fréquemment appelé Lusitanien ;
- 610 à 617 m : marnes de l'Oxfordien (s.s.) ;
- 617 à 680 m : calcaires du Jurassique moyen (Callovien, Bathonien).

D'après les reconnaissances pétrolières, il y aurait au niveau de Parly une faille d'orientation NNE-SSW, surélevant le bloc Ouest de 40 m environ. Les couches présentent un pendage général de quelques % vers le Nord-Ouest.

Les affleurements les plus proches des calcaires du Portlandien se situent à 6 km au Sud-Est, dans le secteur de Diges et Pourrain (altitude 150 à 200 m). Les calcaires du Kimméridgien inférieur et Oxfordien (Lusitanien) affleurent au plus proche à une quinzaine de km au Sud-Est, dans le secteur de Fontenailles (altitude 250 à 300 m).

Le forage n'a rencontré aucun indice d'hydrocarbures et a donc été abandonné. En revanche, des venues d'eau (ou des pertes de boue) ont été observées vers 320 m et entre 525 et 618 m. Une charge de 5 bars en tête a été mesurée (soit une cote piézométrique de 240 m environ).

Au plan hydrogéologique, plusieurs ensembles potentiellement aquifères peuvent être rencontrés :

- Sables du crétacé inférieur ;
- Calcaires du Portlandien ;
- Calcaires du Kimméridgien inférieur et Oxfordien (Lusitanien) ;
- Calcaires du Jurassique moyen (Callovien et Bathonien)

Les aquifères des calcaires du Portlandien et des calcaires du Kimméridgien-Oxfordien sont nettement séparés par l'écran des calcaires et marnes à *Exogyra virgula*, dont l'épaisseur atteint ici une centaine de mètres. On peut en revanche s'interroger sur la séparation entre aquifère du Kimméridgien-Oxfordien et aquifère du Jurassique moyen, dans la mesure où le niveau marneux qui devrait les séparer est épais de moins de 10 m, ce qui est complètement insuffisant pour assurer un écran imperméable, surtout dans un contexte où des failles de plusieurs dizaines de mètre de rejet sont identifiées.

Les venues d'eau recoupées par le forage pétrolier de Parly correspondent au Kimméridgien-Oxfordien. Il s'agit de circulations fissurales. Les débits disponibles dépendent donc étroitement de la densité de fracturation, de l'ouverture des fissures, et de la présence ou non d'un colmatage de ces dernières. Cette variabilité spatiale de la productivité est bien illustrée par l'échec du forage réalisé dans ces mêmes niveaux en 1996 à 2,5 km au Sud du village de Parly.

### **2.3. Caractéristiques techniques**

L'ouvrage a été foré en Ø 375 mm jusqu'à 154 m, puis en Ø 251 mm jusqu'à 618 m, et en diamètre 152 mm jusqu'à 680 m. Un premier tube en acier de Ø 273 mm a été posé de 0 à 152 m et cimenté à l'extrados (14 tonnes de ciment). Un deuxième tube en acier Ø 178 mm a été mis en place de 0 à 618 m. La cimentation de ce tubage (9 tonnes de ciment) est incomplète et défectueuse (toit à 325 m, venue d'eau dans l'espace annulaire). Les venues d'eau ont été stoppées par l'injection d'une boue dense et colmatante dans l'annulaire, puis par l'injection de 4 tonnes de ciment depuis le haut. En fin de chantier, le forage a été fermé par deux bouchons de ciment placés de 672 à 592 m et de 120 à 30 m. Pendant la foration, différents produits ont été utilisés pour la confection des boues : baryte (67 tonnes), bentonite, blanose (épaississant), soude caustique, tanin, gas-oil (3 700 litres), bicarbonate, ...

Le forage a été réouvert en 1995 en vue de l'exploitation pour la géothermie ou pour un usage thermo-minéral. Les bouchons de ciment ont été forés jusqu'au fond, puis le tubage de 178 mm a été perforé à l'aide de charges creuses vers 550 m, puis entre 329 et 336 m. C'est la deuxième série de perforations qui a entraîné la mise en production du forage, après acidification et dégorgeage des anciennes boues utilisées en 1961 pour aveugler les venues d'eau.

Les mesures réalisées après réouverture indiquent une charge en tête de 40 m, un débit maximum de près de 200 m<sup>3</sup>/h, et un débit spécifique variant de 12 à 5 m<sup>3</sup>/h/m.

De nouveaux essais réalisés en avril 2011 indiquent une charge en tête de 37 m (lue sur un petit manomètre à cadran de 10 bars), un débit maximum de 155 m<sup>3</sup>/h, et un débit spécifique variant de 10 à 6 m<sup>3</sup>/h/m. La transmissivité est évaluée à  $1 \cdot 10^{-1}$  m<sup>2</sup>/s.

Les mesures de pression doivent être interprétées avec prudence, car les appareils utilisés présentent une précision limitée, et ces mesures n'ont pas été réalisées dans le but d'être comparées entre elles. En particulier, le repère de mesure n'est probablement pas toujours situé à la même cote. Ces restrictions étant posées, il semble que la charge piézométrique ait baissé d'une dizaine de mètres depuis 1961.

## 2.4. Qualité de l'eau

Des analyses plus ou moins complètes, ont été réalisées en août 1995, décembre 1995, décembre 1999 et décembre 2011.

Les principales caractéristiques de l'eau observées sur ces différentes analyses sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Paramètre	Aout 1995	Décembre 1995	Décembre 1999	Décembre 2011
Température (°C)	24	-	24,5	24,5
Conductivité à 25 °C (µS/cm)	≈ 540	≈ 540	540	541
pH	7,1	7,2	7,0	7,25
Bicarbonates (mg/l)	322	316	323	321
Chlorures (mg/l)	5,3	4	3,6	3,2
Sulfates (mg/l)	22,3	22	27,0	24
Nitrates (mg/l)	< 3,0	< 0,5	< 0,1	< 0,5
Calcium (mg/l)	106	106	110	110
Magnésium (mg/l)	4,0	3,7	4,0	3,9
Sodium (mg/l)	2,5	2,2	2,2	2,4
Potassium (mg/l)	1,3	1,3	1,5	1,0
Aluminium (µg/l)	<b>300</b>	< 5	9	< 5
Silice (mg/l)	7,1	-	12,5	-
Fer (µg/l)	<b>490</b>	<b>490</b>	<b>260</b>	47
Manganèse (µg/l)	< 5	< 20	< 1	1
Fluor (mg/l)	0,15	0,2	-	0,18
Baryum (µg/l)	-	100	130	100
Hydrocarbure totaux (µg/l)	-	< 50	-	< 100
HAP (µg/l)	-	0,007 (somme 6 HAP) : fluoranthène	Non détectés (somme 6 HAP)	Non détectés (somme 4 HAP)
Commentaires	<b>Eau turbide</b>	<b>Eau turbide (3,0 NTU)</b>	Turbidité 1,6 NTU Odeur sulfurée	<b>Odeur et saveur d'hydrocarbures</b> Trace de 2,4-D (1 ng/l)

L'analyse complète de décembre 1995 n'indique la présence d'aucun métal toxique, pesticide ou solvant halogéné. La présence de HAP et/ou l'odeur d'hydrocarbure peut être attribuée à des résidus de boue de forage.

Sur l'analyse de décembre 1999, le seuil de détection pour le fluoranthène est supérieur à la valeur mesurée en décembre 1995.

L'analyse de décembre 2011 révèle des traces de nickel, de plomb (de l'ordre de 1 µg/l) et, plus surprenant, de 2,4-D (en limite de détection, présence à confirmer lors du prochain prélèvement). La radioactivité est conforme à la réglementation. Les solvants halogénés et le benzène sont absents. Parmi les HAP, le fluoranthène et le benzo(a)pyrène n'ont pas été recherchés, ce qui pourrait expliquer le résultat négatif, alors qu'une odeur et une saveur d'hydrocarbures sont détectées.

Globalement, l'eau présente une minéralisation moyenne, de faciès bicarbonaté-calciq. Elle est stable dans le temps. Les teneurs en chlorures, magnésium, sodium et potassium sont faibles. Les nitrates sont absents. Les teneurs en baryum sont stables dans le temps, malgré des périodes de mise en production importantes, et peuvent correspondre soit à un bruit de fond naturel, soit à une contamination durable par les produits de forage, la baryte ayant été utilisée de manière importante.

La température de l'eau varie entre 24 et 24,5 °C. Cette valeur est cohérente avec le gradient géothermique de 4 °C/100 m mesuré en 1961 et la profondeur de 320 m pour la venue d'eau principale. A noter que le gradient géothermique est habituellement plus proche de 3 °C/100 m, ce qui aurait conduit à une température d'eau de 20 à 21 °C. Si les venues d'eau sont captées au même niveau, il n'y a pas de raisons particulières de penser que la température dans le futur forage sera sensiblement différente. Par contre, une profondeur des venues d'eau supérieure de quelques dizaines de mètres pourrait conduire au dépassement du seuil de 25 °C, et rendre l'eau impropre à la production d'eau potable.

Les traits marquants sont la présence de HAP, à des teneurs inférieures aux seuils de potabilité, pouvant se traduire dans les paramètres organoleptiques, la présence de fer, et la température de l'eau, dont la valeur est à peine inférieure à la limite de qualité pour les eaux brutes.

La présence de HAP pourrait être liée aux boues de forage de 1961. En revanche, la présence de fer est liée à l'aquifère et nécessitera sans doute un traitement.

### **3. FORAGE PROJETE**

#### **3.1. Situation géographique**

Il est prévu de réaliser le nouveau forage dans la même parcelle que le forage pétrolier (ZE81). La distance entre ancien et futur forage sera de l'ordre de la dizaine de mètres.

#### **3.2. Coupes géologiques et techniques prévisionnelles**

Le syndicat espère une capacité de production supérieure ou égale à 200 m<sup>3</sup>/h, pour un prélèvement annuel de 500 000 m<sup>3</sup>. Il est prévu l'installation d'une pompe immergée. Les caractéristiques du nouveau forage découlent donc de la nécessité de pouvoir mettre



en place une ou plusieurs pompes de ce débit. L'objectif est de capter les venues d'eau identifiées sur le forage pétrolier vers 320-330 m de profondeur dans les calcaires du Kimméridgien-Oxfordien. L'objectif de profondeur est de 400 m, dont 80 m dans le réservoir.

Il est prévu la réalisation d'une chambre de pompage de 80 m de profondeur, forée en Ø 508 mm, équipée d'un tube en acier semi-inoxydable de Ø 406 mm et d'épaisseur 11 mm, cimenté sur toute la hauteur.

De 80 m à 320 m, les terrains seront forés en Ø 375 mm et équipée d'un tube en acier semi-inoxydable de Ø 273 mm et d'épaisseur 10 mm, cimenté sur toute la hauteur (les tubes de Ø 406 mm et Ø 273 mm se recouvriront sur une hauteur de 20 m).

De 320 m à 400 m les terrains seront forés en Ø 244 mm et soit laissés en trou nu, soit équipés d'une colonne captante en inox Ø 219 mm.

Le forage sera fermé par une bride étanche, en vue de contenir l'artésianisme.

### **3.3. Conditions de réalisation**

Le CCTP ne précise pas les conditions exactes de réalisation de l'ouvrage, et laisse à l'entreprise le choix des techniques à mettre en œuvre. Il suggère la possibilité de forer au rotary à la boue (en circulation normale ou inverse) ou au marteau fond de trou. Un développement par acidification sera peut être nécessaire.

La réalisation du forage sera suivie de pompages d'essais :

- 5 paliers de 2 heures, espacés par des remontées de durée équivalente ;
- Un pompage longue durée à débit constant de 72 heures, suivi de 24 heures de remontée.

Un échantillon d'eau pour analyse sera prélevé en fin de pompage.

## **4. - AVIS HYDROGEOLOGIQUE**

Les données disponibles indiquent l'existence d'une ressource dans les calcaires du Kimméridgien-Oxfordien. Du fait de son recouvrement et de son caractère fortement captif, la protection de cette ressource ne devrait pas poser de problèmes insurmontables. En revanche, la réalisation du forage pétrolier de 1961 a eu un impact sur la qualité de l'eau, notamment du fait des boues de forage utilisées. De plus, la cimentation du tubage de Ø 178 mm est défectueuse. Même si elle n'entraîne pas d'écoulement en surface à ce jour, elle peut entraîner un mélange de différents niveaux aquifères.

La proximité des deux forages ne donne pas de garantie absolue quand à l'obtention du débit attendu, la productivité étant directement liée aux fissures qui seront recoupées. Par ailleurs, la cote des venues d'eau peut varier fortement entre les deux ouvrages, et nécessiter une adaptation en temps réel du programme de travaux. Enfin, si la foration de la chambre de pompage est poursuivie trop bas et recoupe une fracture productive, lors de la cimentation, il y a risque important de diffusion du ciment dans l'aquifère, et de colmatage de ce dernier.

La température de l'eau est très proche de la limite de qualité pour les eaux brutes. Il n'y a pas de raison de penser qu'elle sera sensiblement différente sur le nouveau forage, sauf si les venues d'eau étaient rencontrées à une profondeur supérieure.

Il n'existe aucune donnée sur la vitesse de circulation de l'eau dans l'aquifère et sur son débit d'alimentation. L'augmentation des prélèvements se traduira certainement par une baisse du niveau piézométrique dont l'importance est quasi impossible à évaluer aujourd'hui.

Il est enfin nécessaire de prendre toutes les précautions d'usage pour éviter toute contamination supplémentaire de l'aquifère pendant le chantier.

Pour limiter les aléas liés au chantier, il est nécessaire de prendre les dispositions suivantes :

- Suivi du chantier par un géologue qualifié lors de la fin de la foration des terrains de couverture, pour arrêter la foration avant d'atteindre le toit de l'aquifère. Si des fissures productives sont atteintes dans cette phase du chantier, le fond du forage devra être remblayé avec du sable avant cimentation, pour éviter la diffusion du coulis dans le terrain. Un contrôle strict des volumes de ciment injectés sera réalisé ;
- Le matériel de forage devra être parfaitement nettoyé s'il a été en contact avec des terrains souillés ou des hydrocarbures lors de chantiers antérieurs. Les graisses et lubrifiants susceptibles d'être en contact avec le milieu naturel (graisse à tige et lubrifiants marteau fond de trou notamment) devront être

compatibles avec un contact alimentaire (graisses contenant des métaux totalement exclues). L'étanchéité des circuits hydrauliques et des circuits de carburant devra être parfaite. L'entreprise devra disposer sur le chantier de tout le matériel nécessaire pour faire face à une fuite ou à un déversement accidentel (kits absorbants, bacs de rétention, bouchons ou pinoches pour colmatage temporaire des fuites,...) ;

- Les boues de forage seront préparées avec de l'eau potable, éventuellement surchlorée de façon à présenter en permanence du chlore résiduel. L'utilisation de boues biodégradables, du fait du risque de développement bactérien qu'elles peuvent générer, sera évitée.
- Pendant les pompages d'essai, l'ancien forage pétrolier sera utilisé comme piézomètre. En fin de chantier, il devra être définitivement comblé, selon une procédure validée au préalable. Cette procédure ne pourra être définie qu'après un diagnostic complet du forage (inspection vidéo, contrôle de l'état des cimentations,...). Il est notamment nécessaire d'isoler parfaitement le fond du forage, et de restaurer un écran étanche au niveau des marnes à *Exogyra virgula* et des argiles du crétacé inférieur.

La coupe technique projetée pour le nouveau forage permet d'assurer une isolation des différents niveaux aquifères.

Pendant les essais de pompage, les niveaux d'eau devront être mesurés avec une précision absolue de 20 centimètres et une précision relative de 1 cm (au moins pendant la phase de stabilisation du pompage de longue durée), et les débits avec une précision de 5%.

L'analyse réalisée en fin de pompage devra comprendre a minima tous les paramètres d'une analyse type « première adduction », telle que définie par les arrêtés du 11 janvier 2007 (modifié par l'arrêté du 21 janvier 2010) et du 20 juin 2007. Elle sera complétée par une analyse du baryum et des HAP (6 molécules). Une datation de l'eau sera nécessaire dans le cadre de l'avis relatif à la définition des périmètres de protection (Méthode CFC – SF6 et éventuellement C14). Cette datation pourra être réalisée en même temps que l'analyse « première adduction », pour éviter les contraintes d'un nouveau prélèvement.

En fonction de la qualité de l'eau captée, il sera sans doute nécessaire de prévoir un traitement : déferrisation, et peut être élimination de résidus d'hydrocarbures provenant de l'ancien forage (traitement sur charbons actifs).

Sous réserve du respect des précautions édictées ci-dessus et des conditions décrites dans les pièces techniques en ma possession, j'émet un **avis favorable** au projet de réalisation d'un forage pour l'alimentation en eau potable à proximité de l'ancien forage pétrolier de Parly.

Fait à TALANT, le 12 décembre 2012

E.SONCOURT  
Hydrogéologue Agréé  
en matière d'hygiène publique  
pour le département de l'Yonne



## **FIGURES**

SIAEP de la région de Toucy (Yonne)  
Avis hydrogéologique en vue de la création d'un nouveau forage à Parly

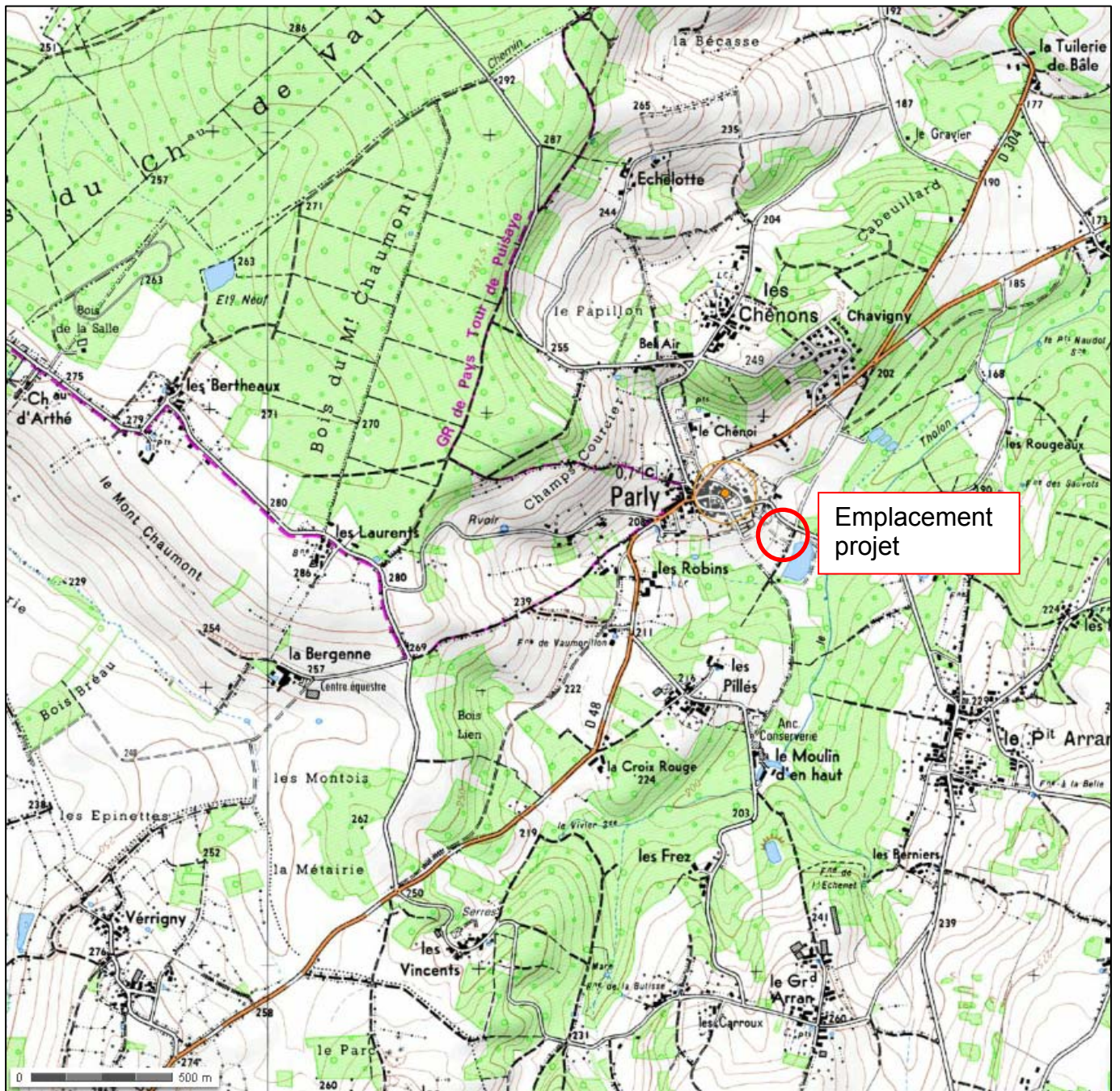
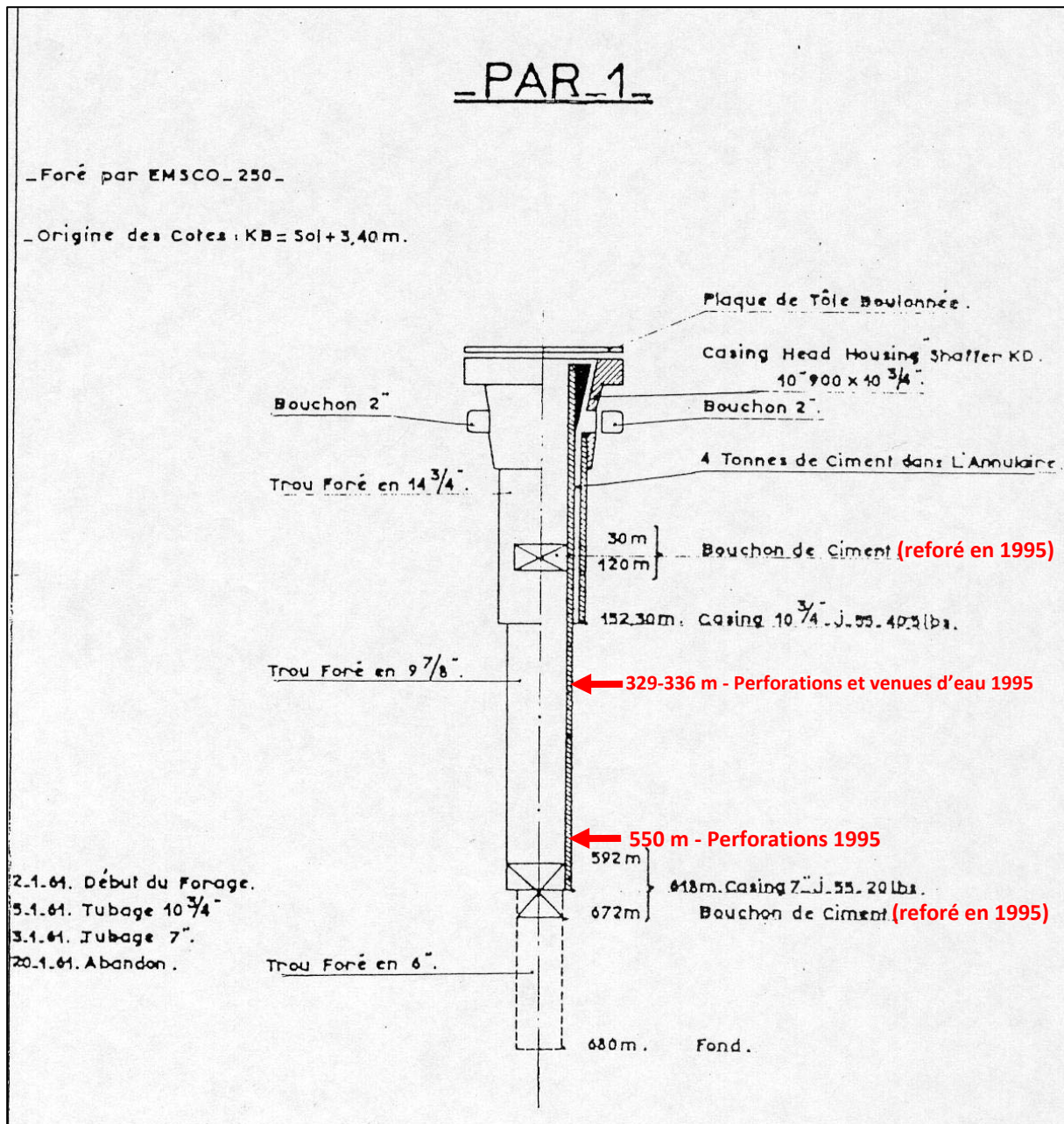


Figure 1 : Plan de situation (extrait de la carte IGN au 1/25 000)



Figure 2 : Plan de situation (photo aérienne IGN)



Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 37 m	SABLES VERTS	ALBIEN-INF
De 37 à 56 m	ARGILE SILTEUSE	APTIEN
De 56 à 76 m	ARGILE SILTEUSE PYRITEUSE A PASSEES DE GRES FIN	BARREMIEN-SUP
De 76 à 106 m	ARGILE MARNEUSE	BARREMIEN-INF
De 106 à 115 m	CALCAIRE CRAYEUX	HAUTERIVIEN
De 115 à 180 m	CALCAIRE SUBLITHOGRAPHIQUE	PORTLANDIEN
De 180 à 277 m	MARNE CALCAREUSE	KIMMERIDGIEN
De 277 à 610.5 m	CALCAIRE DETRITIQUE, GRAVELEUX A OOLITHE	LUSITANIEN
De 610.5 à 617 m	MARNO-CALCAIRE	OXFORDIEN
De 617 à 647 m	CALCAIRE DETRITIQUE A OOLITHE	CALLOVIEN
De 647 à 680 m	CALCAIRE OOLITHIQUE	BATHONIEN

(Coupe lithologique BSS – BRGM)

Figure 3 : Coupe du forage actuel



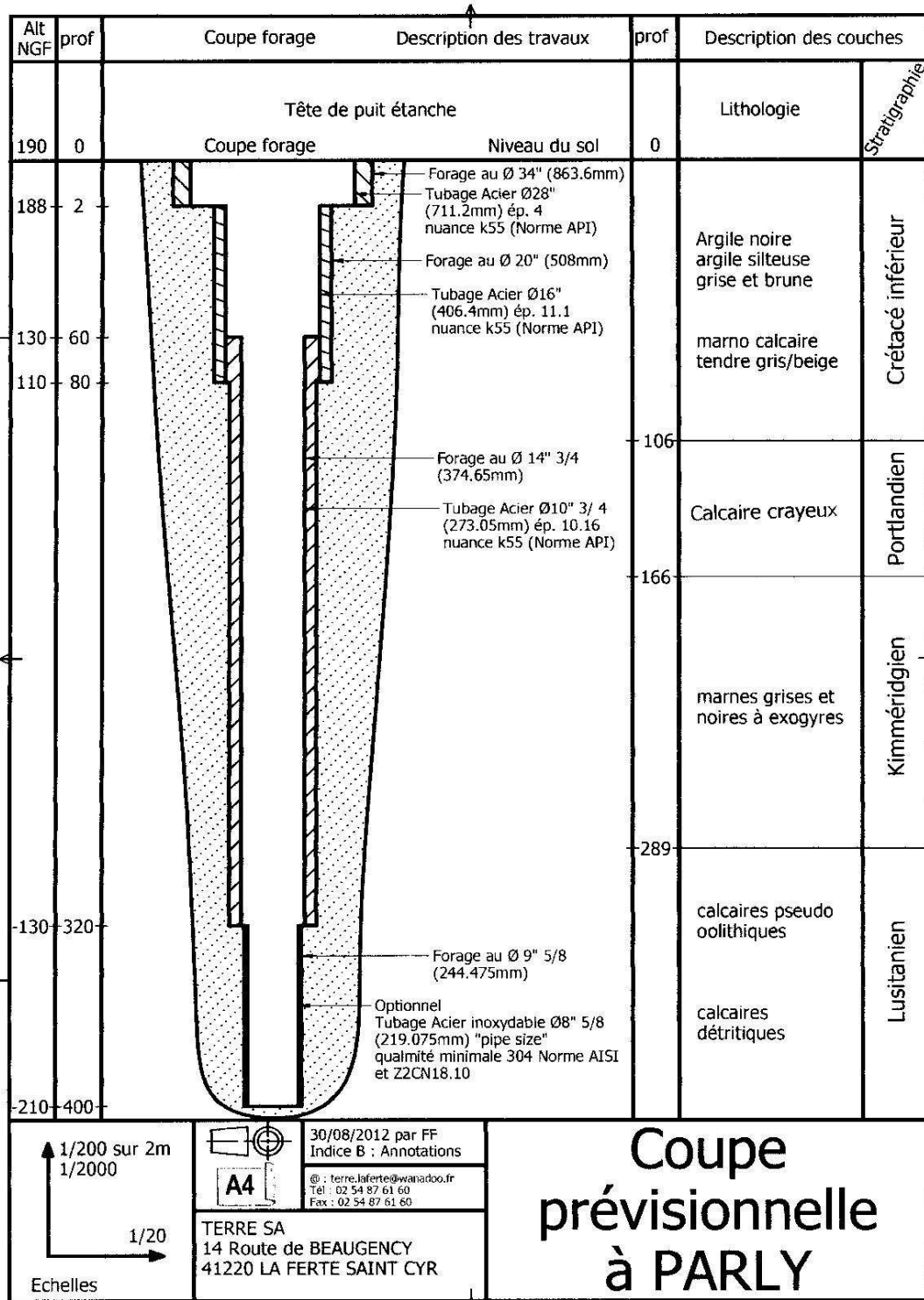


Figure 4 : Coupe prévisionnelle du forage

**SIAEP de la région de Toucy  
(Yonne)**

-----

**Nouveau forage « F2 » à Parly  
Données techniques à acquérir en vue de la définition des  
périmètres de protection  
Avis du 06/06/2014**

**E.SONCOURT**

**Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique  
pour le département de l'Yonne**

**E.SONCOURT  
25, rue Charles de Gaulle  
21240 TALANT**

## **SIAEP de Forterre (Yonne)**

-----

### **Nouveau forage « F2 » à Parly Données techniques à acquérir en vue de la définition des périmètres de protection**

---

## **1. INTRODUCTION**

Le SIAEP de la région de Toucy doit faire face à une augmentation des besoins en eau potable de ses abonnés, et souhaite sécuriser son approvisionnement en eau. Dans cette perspective, le syndicat a réalisé en 2013-2014 un forage d'exploitation à Parly, à proximité d'un forage pétrolier réalisé en 1961, forage qui avait révélé l'existence d'une ressource d'eau appréciable en quantité.

Dans le cadre de ce projet, j'ai été désigné par la Directrice Générale de l'ARS de Bourgogne pour mener les missions suivantes :

- Rédaction d'un avis sanitaire sur la réalisation des travaux et sur la ressource susceptible d'être exploitée ;
- En cas de déroulement favorable de la première phase, définition des éléments techniques à réunir dans l'étude préalable à l'instauration des périmètres de protection ;
- Après réalisation de l'étude préalable, définition des périmètres de protection et des servitudes associées.

Le nouveau forage ayant confirmé la présence d'une ressource d'eau abondante, la deuxième phase de cette mission peut être engagée. C'est l'objet du présent document.

## **2. CARACTERISTIQUES DU NOUVEAU FORAGE**

### **2.1. Identification et situation géographique**

Le forage F2 de Parly a été réalisé du 30 mai 2013 au 30 janvier 2014 par la société MASSE, sous maîtrise d'œuvre de la société TERRE (Travaux Etudes Recherche Ressource en Eau). Le chantier a fait l'objet d'un rapport de fin de forage daté d'avril 2014.

Il se situe à 350 m environ à l'Est-Sud-Est du centre du bourg de Parly, sur le versant Ouest de la vallée du Tholon, entre un terrain de sport et un étang. Il est implanté à 20 m au Sud-Est de l'ancien forage pétrolier (F1).

Les principaux éléments de localisation et d'identification de F2 sont résumés ci-après. Les coordonnées sont celles fournies dans le rapport de fin de forage. Leur précision n'est pas connue :

N° BSS : 0402-6X-0161  
X Lambert II (km) : 676,098  
X Lambert 93 (km) 726,341  
Y Lambert II (km) : 2307,564  
Y Lambert 93 (km) 6740,359  
Z sol (m) : 187  
Commune : Parly  
Lieu dit : Le Saucis  
Section : ZE  
Parcelle : 81  
Propriétaire : Commune de Parly

## **2.2. Coupe géologique**

D'après la société TERRE, les terrains traversés sont les suivants :

- De 0 à 30 m : sables et argiles (Albien) ;
- De 30 à 52 m : argiles silteuses (Aptien) ;
- De 52 à 74 m : sables et argiles panachées (Barrémien sup.) ;
- De 74 à 96 m : argile calcaire et calcaire argileux (Barrémien inf.) ;
- De 96 à 180 m : calcaires crayeux puis calcaires sublithographiques gris, homogène, avec rares niveaux marneux vers le bas (Portlandien ou Tithonien – Calcaires du Barrois) ;
- De 180 à 274 m : alternance de calcaires, calcaires argileux et marnes, gris plus ou moins foncé (Kimméridgien moyen et supérieur – Calcaires et marnes à Exogyres) ;
- De 274 à 284 m : calcaire et marnes (Kimméridgien inférieur) ;
- De 284 à 306 m : calcaires pseudo-oolithiques et calcaires détritiques (Kimméridgien inférieur – Calcaires à Astartes) ;
- De 306 à 431 m : calcaires sublithographiques, calcaires crayeux, calcaires microcristallin (Oxfordien sup. à moyen ou Lusitanien).

A noter que l'Hauterivien (calcaire à Spatangues) n'a pas été identifié.

D'après la diagraphie gamma-ray, les passages les plus argileux se situent entre 12 et 58 m (Albien – Aptien) et entre 178 et 274 m (marnes du Kimméridgien).

Des fissures aquifères sont recoupées à 296 m, 299 m, 326 m et 343 m de profondeur. La quasi-totalité de l'eau (97 %) provient des deux premières fissures.

Par rapport à la coupe du forage de 1961 (F1), on note une bonne concordance pour le toit du Kimméridgien sup. et du Kimméridgien inf. En revanche, le toit du Portlandien est décalé de 20 m, et les venues d'eau sont plus hautes sur F2 de 20 à 25 m.

Des communications entre les deux forages ont été observées par le foreur à partir de 297 m.

A noter que d'après la coupe du forage F1, les calcaires du Lusitanien se prolongent jusqu'à 610 m de profondeur.

### **2.3. Coupe technique**

L'ouvrage ne capte que l'eau en provenance du Kimméridgien inférieur / Oxfordien.

Il a été creusé à la tarière Ø 800 mm jusqu'à 12,4 m, puis au rotary à la boue Ø 508 mm jusqu'à 108 m, Ø 381 mm jusqu'à 301 m, et enfin Ø 241 mm jusqu'à 431 m.

Il est équipé de trois tubes en acier emboîtés :

- Ø 711 mm de -0,3 à 12,4 m ;
- Ø 406 mm (épaisseur 11,1 mm) de 0 à 106 m ;
- Ø 273 mm (épaisseur 11,1 mm) de 60 à 292 m.

Il s'agit de tubages API. L'épaisseur indiquée sur les bordereaux de livraison pour le tube Ø 406 mm est plus faible que celle indiquée dans le dossier technique du forage : 9,5 mm au lieu de 11,1 mm (cela ne devrait cependant pas avoir d'incidence technique sur la qualité de l'ouvrage). La nuance d'acier des tubes Ø 406 mm est B/P265GHTC1, celle des tubes Ø 273 mm est K55. Dans les deux cas, il s'agit d'aciers faiblement alliés.

Le tubage Ø 273 mm a dans un premier temps été remonté au jour. Il a ensuite été recoupé à 60 m de profondeur, après réalisation de la cimentation. Les espaces annulaires sont en principe cimentés sur toute la hauteur. Cependant, le sommet de la cimentation du tube Ø 273 mm n'est pas connue avec exactitude. D'après le contrôle de cimentation par mesure VDL, il se situerait à 60 m. Pourtant, l'inspection vidéo qui visualise le tube recoupé à cette cote montre un annulaire libre de cimentation. La longueur de recouvrement entre les tubes Ø 406 mm et Ø 273 mm est importante (48 m). Un manque de ciment dans l'annulaire du tube Ø 273 mm n'est pas rédhibitoire, tant que le toit de cette cimentation reste au dessus de la profondeur 100 m.

Au-delà de 292 m, le forage est en trou nu.

Un développement par acidification a été réalisé du 26 novembre au 4 décembre 2013 (5 passes de 1 à 4 tonnes).

En fin de chantier (après les tests de production et les diagraphies), le fond a été cimenté jusqu'à 331 m.

La tête est fermée par une bride étanche pour contenir l'artésianisme, avec un piquage de décharge latéral.

L'équipement est globalement conforme au cahier des charges prévisionnel, si l'on exclu des différences sur les profondeurs et l'épaisseur du tubage Ø 406 mm.

A noter que le forage F1 a été cimenté pendant le chantier de F2 (du 28 au 30 octobre 2013). Il a été cimenté sur toute la hauteur à l'aide d'un coulis de densité 1,9 injecté en continu à partir du fond et en remontant (coiled tubing). L'opérateur n'a signalé aucune perte de ciment au cours de l'opération. Dans mon avis du 12 décembre 2012, j'avais recommandé que soit réalisé un diagnostic complet du forage avant sa cimentation, notamment pour contrôler l'état des cimentations existantes. Cette préconisation n'a pas été suivie, et seule la profondeur totale de l'ouvrage a été contrôlée avant cimentation.

#### **2.4. Piézométrie**

Les mesures de charges ont été réalisées à l'aide de deux appareils :

- ➔ Un manomètre à aiguille, précision des mesures non indiquée. Sur les fiches de mesure manuelles, les valeurs sont indiquées à 0,1 bar près (1 m de hauteur d'eau) ;
- ➔ Un capteur de pression de gamme 0 – 6 bars de marque Paratronic. D'après les données du constructeur, la précision est de 0,2 % de la pleine échelle, soit 12 cm de hauteur d'eau.

A la date des pompages d'essai (janvier 2014), le forage F2 était artésien, avec une charge au dessus du sol de 32 à 34 m (cote piézométrique 219 à 221 m NGF).

Pour rappel, à sa réalisation (1961), le forage F1 était artésien avec une charge au dessus du sol de 50 m environ. A sa réouverture en 1995, la charge était de 40 m environ. En avril 2011, le niveau de F1 se situait à 37 m au dessus du sol (lecture sur un petit manomètre à aiguille de 10 bars), soit une cote piézométrique de 224 m NGF). Aux erreurs et imprécision de mesure près, et abstraction faite d'éventuelles variations saisonnières, la charge semble avoir baissé de 15 m environ en 50 ans.

Le forage de Leugny, situé à 10 km plus au Sud, s'adresse également aux calcaires du Jurassique moyen (Kimméridgien inférieur). En avril 2011, il présentait une cote piézométrique de 222 m NGF. Cette cote est du même ordre de grandeur que celle de Parly, qui est en aval hydraulique. Sous réserve de vérification des différents niveaux, cela signifierait que l'exploitation du forage de Leugny a engendré un inversement du sens d'écoulement dans une zone largement étendue. Il est également possible que ce soit la mise en exploitation de Leugny qui soit responsable de la baisse de charge sur Parly.

La cote des zones d'alimentation est comprise entre 240 et 290 m d'altitude.

## **2.5. Pompages d'essai**

Le programme d'essai prévu par le cahier des charges prévoyait :

- 5 paliers de 2 heures, espacés par des remontées de durée équivalente ;
- Un pompage de longue durée à débit constant de 72 heures, suivi de 24 heures de remontée.

Dans mon avis du 12 décembre 2012, j'avais explicitement indiqué que :

*« Pendant les essais de pompage, les niveaux d'eau devront être mesurés avec une précision absolue de 20 centimètres et une précision relative de 1 cm (au moins pendant la phase de stabilisation du pompage de longue durée), et les débits avec une précision de 5%. »*

Le programme effectivement réalisé en janvier 2014 comporte :

- ➔ Une série de 4 paliers de 10 minutes chacun réalisée le 16 janvier 2014 ;
- ➔ Une série de 6 paliers de durée indéterminée réalisée le 20 janvier 2014, juste avant le test de 72 heures ;
- ➔ Un test de production de 72 heures à un débit de 250 m<sup>3</sup>/h, réalisé du 20 au 23 janvier.

Les mesures ont été réalisées avec le dispositif décrit dans le paragraphe précédent, et donc avec les incertitudes de mesure associées. Les essais ont été réalisés uniquement en production artésienne.

L'exploitation des données des enregistreurs qui m'ont été transmises est difficile. Dans la période qui précède le test de longue durée, la charge reste quasi constante, alors que de fortes variations de débit sont enregistrées. Par ailleurs, l'enregistreur ne reflète pas les mesures manuelles réalisées lors des paliers du 16 ou du 20 janvier. Enfin, le niveau de la nappe n'est pas stabilisé avant l'essai de longue durée : au cours des 4 jours qui précèdent, sa charge remonte de 0,13 bars.

Les paliers ont été réalisés à des débits compris entre 40 et 300 m<sup>3</sup>/h. Ils indiquent un débit spécifique compris entre 15,0 et 8,7 m<sup>3</sup>/h/m. La mauvaise qualité des données disponibles ne permet pas de pousser l'interprétation des paliers plus loin.

Le maître d'œuvre n'a pas interprété l'essai de longue durée. Pendant cet essai, le débit baisse lentement et régulièrement de 252 à 247 m<sup>3</sup>/h. Dans le même temps, la charge résiduelle diminue de 0,81 à 0,77 bars. Suite à l'arrêt de la production, le niveau remonte immédiatement à 3,06 bars, puis pendant les trois jours qui suivent jusqu'à 3,22 bars. La transmissivité calculée par la méthode de Jacob sur la courbe de remontée semble comprise entre 6 10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s et 5 10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup>/s ;

En l'absence de mesures sur un piézomètre (le forage de 1961 ayant été rebouché avant les tests de production), le coefficient d'emmagasinement ne peut être calculé.

## **2.6. Qualité de l'eau**

Une analyse complète a été réalisée en fin de test de production. Elle montre une eau de faciès bicarbonaté calcique, dure (TAC 25,8 °F), à l'équilibre calco-carbonique, pauvre en chlorures, sodium et potassium. La teneur en nitrates est inférieure au seuil de détection. Elle contient du fer (159 µg/l) et des traces de manganèse (2,2 µg/l). Parmi les résultats de cette analyse, on soulignera :

- Une odeur d'hydrogène sulfuré et d'hydrocarbures ;
- 0,046 µg/l de naphthalène ;
- 0,052 µg/l de phénanthrène ;
- 0,008 µg/l de biphényle ;
- Un indice hydrocarbures totaux et du fluorène compris entre la limite de détection et la limite de quantification.

La présence d'hydrocarbures n'est pas vraiment une surprise, dans la mesure où elle avait déjà été identifiée sur F1, sans que son origine ne soit déterminée (origine naturelle, ou pollution par les boues de forage de 1961). La présence de biphényle est plus surprenante.

Le naphthalène et le phénanthrène ne rentrent pas dans la liste des molécules de HAP dont la somme est limitée dans les eaux brutes ou les eaux de consommation. Rappelons que la limite de qualité des eaux de consommation est fixée à 0,1 µg/l pour la somme de 4 HAP. L'instruction DGS/EA4 2011-487 du 27 décembre 2011 relative à la gestion des risques sanitaires en cas de dépassement des limites de qualité pour les HAP donne des facteurs d'équivalence toxique pour les différentes molécules. L'application de ces facteurs montre que les concentrations sont très en deçà de celles engendrant des restrictions d'utilisation. Cependant, une distribution de l'eau contenant ces molécules pourrait être soumise à dérogation, selon les concentrations observées. Par ailleurs, en cas de première analyse montrant un dépassement de seuil, l'instruction demande de réaliser immédiatement une analyse de confirmation.

Pour le biphényle, qui fait partie de la famille des pesticides, la limite de qualité est de 0,1 µg/l. Là aussi, cette valeur surprenante devra être vérifiée.

La température mesurée in situ pendant le test de production a varié entre 22,9 et 23,3 °C. Le profil de température réalisé le 23 janvier indiquait une valeur de 24 °C. Ces températures sont inférieures à la référence de qualité, fixée à 25 °C par l'arrêté du 11 janvier 2007.

La présence de fer, et celle d'hydrocarbures si elle est confirmée, nécessiteront probablement la mise en place d'une station de traitement.

## **2.7. Datation**



Une datation de l'eau a été réalisée à l'aide d'une analyse isotopique carbone 13 et carbone 14. Le laboratoire indique un âge apparent de 4 600 à 5 500 ans. Si cette datation est confirmée, cela signifierait que l'eau circule très lentement dans le milieu, et pose alors la question de la capacité de renouvellement de l'eau dans la nappe. Une sollicitation à un débit excessif entraînerait un abaissement du niveau d'eau, avec risque à termes de disparition de l'artésianisme, et nécessité de mise en place d'une pompe d'exhaure.

La méthode C13-C14 est cependant peu adaptée aux réservoirs carbonatés, dans lesquels les échanges avec le carbone fossile de la matrice rocheuse sont possibles et contribuent à augmenter l'âge apparent de l'eau. Dans mon avis du 12 décembre 2012, j'avais recommandé de réaliser une datation par la méthode CFC-SF6. Il est regrettable que cette recommandation n'ait pas été suivie.

A noter que l'analyse tritium réalisée dans le cadre de l'analyse réglementaire ne peut être utilisée pour une datation, car son seuil de détection est trop élevé.

### **3. ELEMENTS TECHNIQUES A REUNIR**

Les éléments disponibles sur le forage de Parly indiquent une ressource présentant une productivité instantanée importante, mise en charge par une couverture argilo-marneuse suffisamment imperméable pour assurer sa protection. Il semble également que les circulations soient lentes et le renouvellement de l'eau faible.

Les risques de pollution en provenance de l'environnement immédiat du forage sont limités. Il existe cependant un risque en cas de réalisation de forages profonds dans la zone d'appel du forage. De plus, la réalisation d'autres forages d'exploitation dans le même aquifère pourrait conduire à une surexploitation du milieu et à un abaissement important du niveau de la nappe. Il y a notamment risque d'une influence mutuelle entre les forages de Leugny et Parly.

Il est donc important de mettre en place une protection pour contrôler les risques de contamination et de surexploitation liés à la réalisation de nouveaux forages. Cette protection doit s'étendre non seulement à la zone d'alimentation naturelle, mais également à la partie de la zone d'appel du forage située à son aval.

Le dossier préalable à la consultation de l'hydrogéologue agréé devra comprendre les éléments définis dans l'arrêté du 20 juin 2007 relatif à la constitution du dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine. Les éléments techniques suivants devront notamment être fournis :

- Coordonnées (X, Y, Z) du forage déterminées par géomètre, et implantation sur fond cadastral ;
- Datation de l'eau par analyse des CFC-SF6, et éventuellement tritium ;
- Nouvelle analyse de l'indice hydrocarbures totaux, des HAP (15 molécules au moins selon norme NF EN ISO 17993, incluant naphtalène, phénanthrène et fluorène) et du biphényle (pesticides) ;
- tracé d'une esquisse piézométrique à l'aide de mesures si possibles synchrones réalisées sur des forages existants, depuis la zone d'affleurement des calcaires à l'amont jusqu'à au moins Parly à l'aval. La zone couverte devra englober Thury, St-Sauveur-en-Puisaye, Mézilles, Parly, Gy-l'Evêque et Courson-les-Carières ;
- Mise en place **dès à présent** d'une sonde de niveau mesurant les variations de charge sur le forage. Cette sonde permettra d'enregistrer les variations saisonnières des niveaux, et éventuellement l'influence des variations de prélèvement sur d'autres forages (notamment Leugny). Cette sonde devra rester en place et être maintenue en état de marche sans limitation de durée, y compris après mise en exploitation du forage. Les données acquises devront également être archivées sans limitation de durée ;
- Interprétation fine du test de production de 72 heures, prenant en compte les mesures de descente et de remontée. Si l'essai de janvier 2014 ne peut être interprété convenablement, il devra être refait, en respectant notamment les prescriptions de mon avis de décembre 2012 concernant la précision des mesures.
- A partir de ces éléments, seront déterminées les zone d'appel, zone d'alimentation et zone d'influence du forage de Parly, en fonction du débit d'exploitation envisagé.

A noter qu'un certain nombre de ces éléments sont communs avec ceux nécessaires pour le nouveau forage de Leugny. Un regroupement des deux études est donc fortement recommandé.

## 4. CONCLUSION

La ressource exploitée par le forage de Parly bénéficie d'une protection naturelle du fait du recouvrement par les marnes du Kimméridgien moyen et supérieur et par les argiles du Crétacé inférieur. Cependant, il s'agit d'une ressource à faible renouvellement, dont le volume exploitable n'est pas connu. Une augmentation importante des prélèvements dans ce milieu pourrait entraîner un appauvrissement de la ressource, et une forte baisse du débit d'artésianisme, voire sa disparition. Dans cette hypothèse, la mise en place d'une pompe d'exhaure serait alors nécessaire. La réalisation d'autres forages dans le même système aquifère pourrait en outre présenter un risque de dégradation de la qualité de l'eau. Les périmètres de protection à mettre en place devront assurer une protection vis-à-vis de ces risques.

Du fait de la qualité de l'eau (présence de fer et probablement d'hydrocarbures), la mise en place d'une station de traitement sera sans doute nécessaire.

L'étude préalable devra notamment apporter des précisions sur la qualité et la datation de l'eau, les variations de niveau de la nappe et la carte piézométrique. Le test de production de 72 heures doit être réinterprété, voire être refait si nécessaire. **Un capteur de niveau doit être mis en place dès maintenant sur le forage.** (Cf. détails dans le chapitre 3)

Fait à TALANT, le 6 juin 2014

E.SONCOURT  
Hydrogéologue Agréé  
en matière d'hygiène publique  
pour le département de l'Yonne

A handwritten signature in blue ink that reads "E. Soncourt". The signature is written in a cursive style and is positioned below the printed name and title.

## **FIGURES**

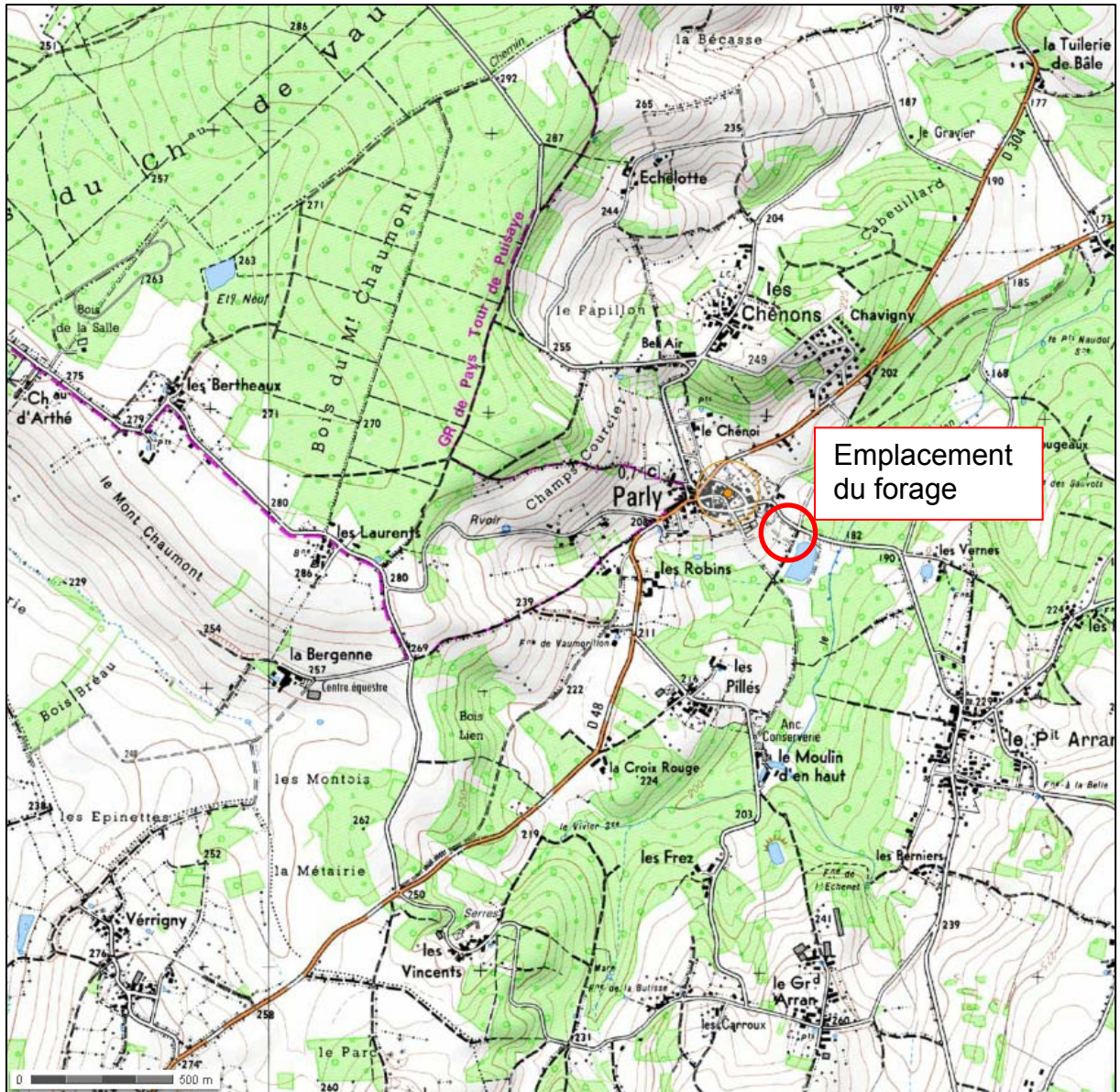


Figure 1 : Plan de situation (extrait de la carte IGN au 1/25 000)

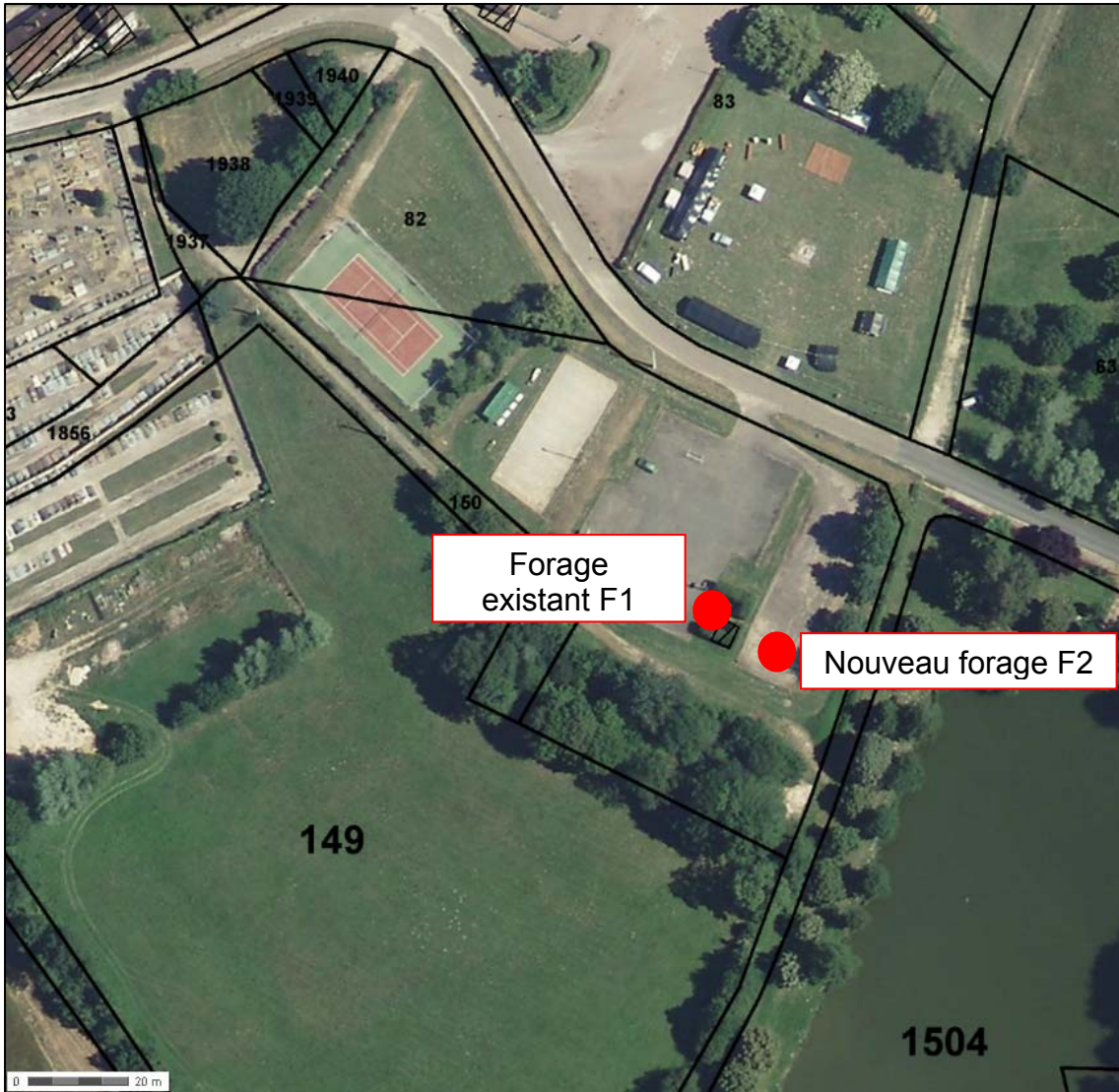
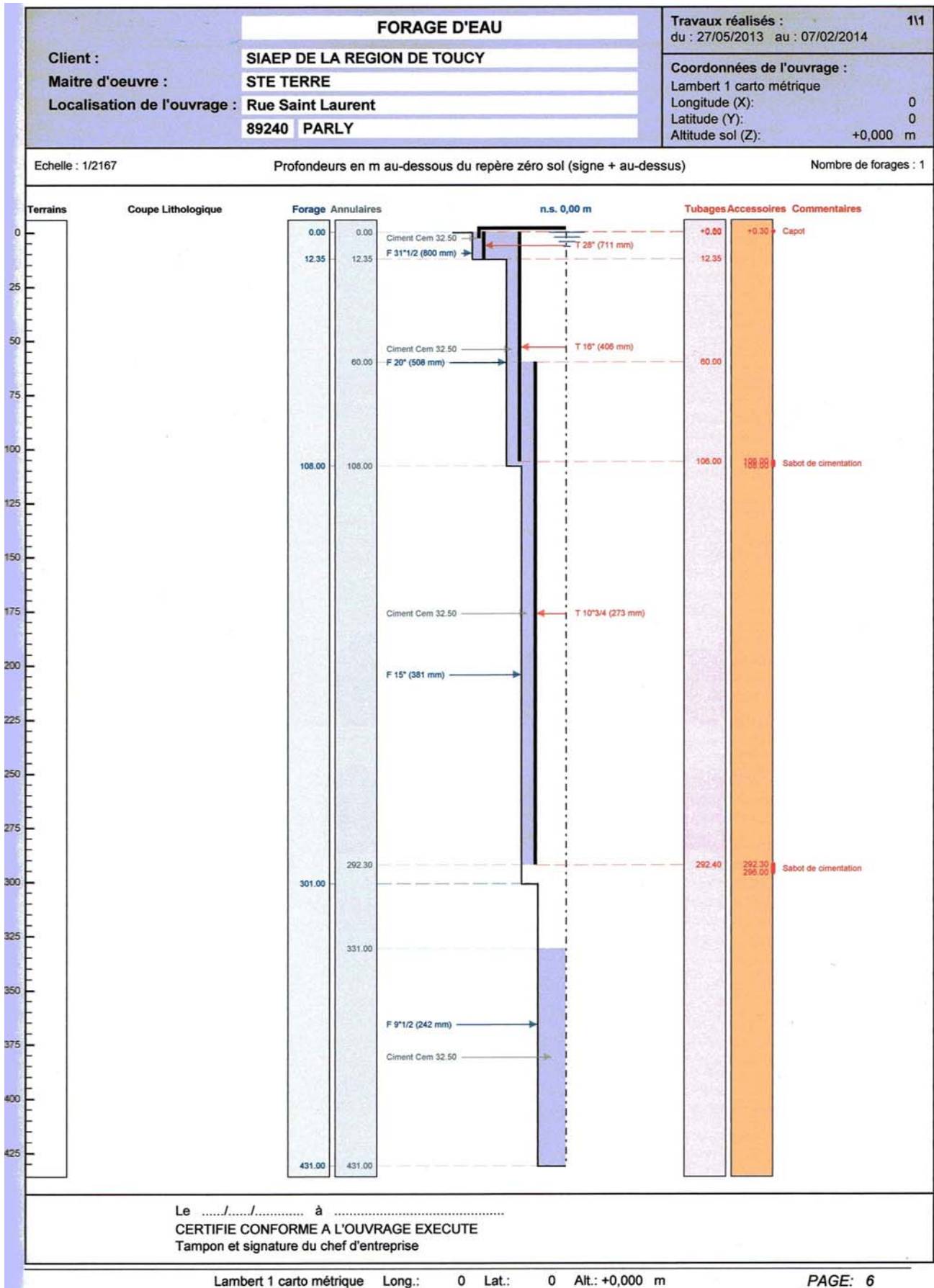


Figure 2 : Plan de situation (photo aérienne IGN)

*SIAEP de la région de Toucy (Yonne)*  
*Nouveau forage « F2 » à Parly – données techniques à acquérir en vue de la protection*



**Figure 3 : Coupe du forage F2**

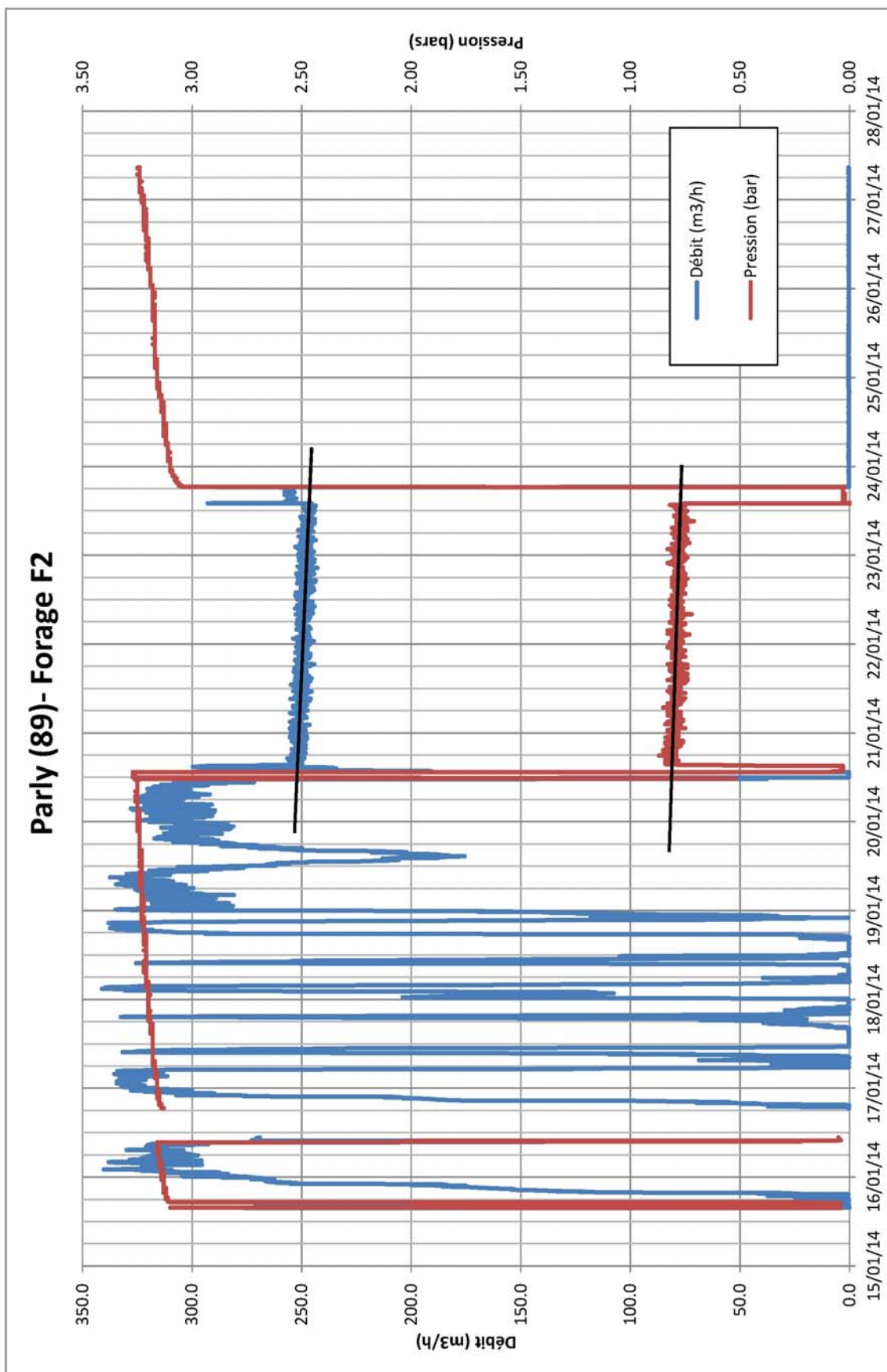


Figure 4 : Pompage longue durée (graphique arithmétique)



**SIAEP de la région de Toucy  
(Yonne)**

-----

**Nouveau forage « F2 » à Parly  
(N° BSS 0402-6X-0161)  
Détermination des périmètres de protection  
Avis du 20/01/2016**

**E.SONCOURT**

**Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique  
pour le département de l'Yonne**

**E.SONCOURT  
25, rue Charles de Gaulle  
21240 TALANT**

## **SIAEP de la région de Toucy (Yonne)**

-----

### **Nouveau forage « F2 » à Parly (N° BSS 0402-6X-0161) Détermination des périmètres de protection**

---

## **1. INTRODUCTION**

Le SIAEP de la région de Toucy doit faire face à une augmentation des besoins en eau potable de ses abonnés, et souhaite sécuriser son approvisionnement en eau. Dans cette perspective, le syndicat a réalisé en 2013-2014 un forage d'exploitation à Parly, à proximité d'un forage pétrolier réalisé en 1961, forage qui avait révélé l'existence d'une ressource d'eau appréciable en quantité.

Dans le cadre de ce projet, j'ai été désigné par la Directrice Générale de l'ARS de Bourgogne pour mener les missions suivantes :

- Rédaction d'un avis sanitaire sur la réalisation des travaux et sur la ressource susceptible d'être exploitée ;
- En cas de déroulement favorable de la première phase, définition des éléments techniques à réunir dans l'étude préalable à l'instauration des périmètres de protection ;
- Après réalisation de l'étude préalable, définition des périmètres de protection et des servitudes associées.

Le présent document correspond à la troisième phase de cette mission. Il fait suite à mes avis du 12 décembre 2012 et du 6 juin 2014.

Les documents suivants ont été mis à ma disposition :

- ✓ Documents d'archive du forage pétrolier de Parly 1 ;
- ✓ Diagnostic des forages de Dracy, Leugny et Parly (cabinet TERRE, non daté) ;
- ✓ Dossier de déclaration de forage (cabinet TERRE, septembre 2012) ;
- ✓ Rapport de fin de forage (cabinet TERRE, avril 2014) ;
- ✓ Etude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé (cabinet TERRE, juin 2015) ;
- ✓ Enregistrement des niveaux de la nappe à Leugny de juillet 2008 à décembre 2015 ;
- ✓ Enregistrement des niveaux de nappe à Parly d'août à décembre 2015.

## **2. CARACTERISTIQUES DU NOUVEAU FORAGE**

### **2.1. Identification et situation géographique**

Le forage F2 de Parly a été réalisé du 30 mai 2013 au 30 janvier 2014 par la société MASSE, sous maîtrise d'œuvre de la société TERRE (Travaux Etudes Recherche Ressource en Eau). Le chantier a fait l'objet d'un rapport de fin de forage daté d'avril 2014.

Le forage se situe à 350 m environ à l'Est-Sud-Est du centre du bourg de Parly, sur le versant Ouest de la vallée du Tholon, entre un terrain de sport et un étang. Il est implanté à 20 m au Sud-Est de l'ancien forage pétrolier (F1), à 10 m environ à l'Ouest du chemin rural N° 30, et à 45 m au Sud de la voie communale N° 3.

Les principaux éléments de localisation et d'identification de F2 sont résumés ci-après. Les coordonnées ont été déterminées par un géomètre :

N° BSS :	0402-6X-0161
X Lambert II (km) :	676,097
X Lambert 93 (km)	726,340
Y Lambert II (km) :	2307,564
Y Lambert 93 (km)	6740,359
Z sol (m) :	189,67
Z bride fermeture (m) :	191,07
Commune :	Parly
Lieu dit :	Le Saucis
Section :	ZE
Parcelle :	81
Propriétaire :	Commune de Parly

## **2.2. Coupe géologique**

D'après la société TERRE, les terrains traversés sont les suivants :

- De 0 à 30 m : sables et argiles (Albien) ;
- De 30 à 52 m : argiles silteuses (Aptien) ;
- De 52 à 74 m : sables et argiles panachées (Barrémien sup.) ;
- De 74 à 96 m : argile calcaire et calcaire argileux (Barrémien inf.) ;
- De 96 à 180 m : calcaires crayeux puis calcaires sublithographiques gris, homogène, avec rares niveaux marneux vers le bas (Portlandien ou Tithonien – Calcaires du Barrois) ;
- De 180 à 274 m : alternance de calcaires, calcaires argileux et marnes, gris plus ou moins foncé (Kimméridgien moyen et supérieur – Calcaires et marnes à Exogyres) ;
- De 274 à 284 m : calcaire et marnes (Kimméridgien inférieur) ;
- De 284 à 306 m : calcaires pseudo-oolithiques et calcaires détritiques (Kimméridgien inférieur – Calcaires à Astartes) ;
- De 306 à 431 m : calcaires sublithographiques, calcaires crayeux, calcaires microcristallin (Oxfordien sup. à moyen ou Lusitanien).

A noter que l'Hauterivien (calcaire à Spatangues) n'a pas été identifié.

D'après la diagraphie gamma-ray, les passages les plus argileux se situent entre 12 et 58 m (Albien – Aptien) et entre 178 et 274 m (marnes du Kimméridgien).

Des fissures aquifères sont recoupées à 296 m, 299 m, 326 m et 343 m de profondeur. La quasi-totalité de l'eau (97 %) provient des deux premières fissures.

Par rapport à la coupe du forage de 1961 (F1), on note une bonne concordance pour le toit du Kimméridgien sup. et du Kimméridgien inf. En revanche, le toit du Portlandien est décalé de 20 m, et les venues d'eau sont plus hautes sur F2 de 20 à 25 m.

Des communications entre les deux forages ont été observées par le foreur à partir de 297 m.

A noter que d'après la coupe du forage F1, les calcaires du Lusitanien se prolongent jusqu'à 610 m de profondeur.

### **2.3. Coupe technique**

L'ouvrage ne capte que l'eau en provenance du Kimméridgien inférieur / Oxfordien.

Il a été creusé à la tarière Ø 800 mm jusqu'à 12,4 m, puis au rotary à la boue Ø 508 mm jusqu'à 108 m, Ø 381 mm jusqu'à 301 m, et enfin Ø 241 mm jusqu'à 431 m.

Il est équipé de trois tubes en acier emboîtés :

- Ø 711 mm de -0,3 à 12,4 m ;
- Ø 406 mm (épaisseur 11,1 mm) de 0 à 106 m ;
- Ø 273 mm (épaisseur 11,1 mm) de 60 à 292 m.

Il s'agit de tubages API. L'épaisseur indiquée sur les bordereaux de livraison pour le tube Ø 406 mm est plus faible que celle indiquée dans le dossier technique du forage : 9,5 mm au lieu de 11,1 mm (cela ne devrait cependant pas avoir d'incidence technique sur la qualité de l'ouvrage). La nuance d'acier des tubes Ø 406 mm est B/P265GHTC1, celle des tubes Ø 273 mm est K55. Dans les deux cas, il s'agit d'aciers faiblement alliés.

Le tubage Ø 273 mm a dans un premier temps été remonté au jour. Il a ensuite été recoupé à 60 m de profondeur, après réalisation de la cimentation. Les espaces annulaires sont en principe cimentés sur toute la hauteur. Cependant, le sommet de la cimentation du tube Ø 273 mm n'est pas connu avec exactitude. D'après le contrôle de cimentation par mesure VDL, il se situerait à 60 m. Pourtant, l'inspection vidéo qui visualise le tube recoupé à cette cote montre un annulaire libre de cimentation. La longueur de recouvrement entre les tubes Ø 406 mm et Ø 273 mm est importante (48 m). Un manque de ciment dans l'annulaire du tube Ø 273 mm n'est pas rédhibitoire, tant que le toit de cette cimentation reste au dessus de la profondeur 100 m.

Au-delà de 292 m, le forage est en trou nu.

Un développement par acidification a été réalisé du 26 novembre au 4 décembre 2013 (5 passes de 1 à 4 tonnes).

En fin de chantier (après les tests de production et les diagraphies), le fond a été cimenté jusqu'à 331 m.

La tête est fermée par une bride étanche pour contenir l'artésianisme, avec un piquage de décharge latéral.

L'équipement est globalement conforme au cahier des charges prévisionnel, si l'on exclu des différences sur les profondeurs et l'épaisseur du tubage Ø 406 mm.

A noter que le forage F1 a été cimenté pendant le chantier de F2 (du 28 au 30 octobre 2013). Il a été cimenté sur toute la hauteur à l'aide d'un coulis de densité 1,9 injecté en continu à partir du fond et en remontant (coiled tubing). L'opérateur n'a signalé aucune perte de ciment au cours de l'opération. Dans mon avis du 12 décembre 2012, j'avais recommandé que soit réalisé un diagnostic complet du forage avant sa cimentation, notamment pour contrôler l'état des cimentations existantes. Cette préconisation n'a pas été suivie, et seule la profondeur totale de l'ouvrage a été contrôlée avant cimentation.

## **2.4. Piézométrie**

En fin de chantier, les mesures de charges ont été réalisées à l'aide de deux appareils :

- ➔ Un manomètre à aiguille, précision des mesures non indiquée. Sur les fiches de mesure manuelles, les valeurs sont indiquées à 0,1 bar près (1 m de hauteur d'eau) ;
- ➔ Un capteur de pression de gamme 0 – 6 bars de marque Paratronic. D'après les données du constructeur, la précision est de 0,2 % de la pleine échelle, soit 12 cm de hauteur d'eau.

A la date des pompages d'essai de fin de travaux (janvier 2014), le forage F2 était artésien, avec une charge au dessus du sol de 32 à 34 m (cote piézométrique 219 à 221 m NGF). Ces valeurs ont été confirmées par de nouvelles mesures réalisées en février et mars 2015.

Pour rappel, à sa réalisation (1961), le forage F1 était artésien avec une charge au dessus du sol de 50 m environ. A sa réouverture en 1995, la charge était de 40 m environ. En avril 2011, le niveau de F1 se situait à 37 m au dessus du sol (lecture sur un petit manomètre à aiguille de 10 bars), soit une cote piézométrique de 224 m NGF. Aux erreurs et imprécision de mesure près, et abstraction faite des variations saisonnières, la charge semble avoir baissé de 15 m environ en 50 ans.

La cote des zones d'alimentation est comprise entre 240 et 290 m d'altitude.

Des relevés piézométriques ont été réalisés par TERRE entre octobre 2014 et mars 2015 sur différents ouvrages de la région, censés capter la même nappe que le forage de Leugny. Les points suivis sont situés à Saints, Vessy-Mézilles, Parly et Courson-les-carrières. A noter que l'étude TERRE n'indique que les cotes piézométriques, sans donner les profondeurs de l'eau (ou charges pour les forages artésiens), ce qui ne permet pas de vérifier la cohérence des données. La tournée de mesure la plus intéressante est celle du 12/12/2014, car à cette date, toutes les mesures ont pu être réalisées, et elles ne sont pas influencées par les tests de production sur Leugny et Parly. Les ouvrages de Saints, Vessy-Mézilles et Courson-les-carrières présentent des cotes plus basses que celles de Leugny et Parly, en particulier Courson-les-Carières, ce qui interroge sur leur représentativité. Pour Vessy-Mézilles, cela s'explique aisément car il s'adresse au Portlandien et non au Kimméridgien. Par ailleurs, il n'est pas précisé si les mesures de Leugny sont réalisées F1 étant au repos ou en fonctionnement. Les variations dues aux pompages sur F1 étant de 2 m, on peut estimer que, en décembre 2014, le niveau au repos de la nappe à Leugny se situe entre 224,3 et 226,3 m NGF. Si l'on s'en tient aux mesures fournies pour Parly et Leugny, on notera que le gradient entre ces deux points est voisin de zéro (au maximum 1,1 m pour une distance de 9,6 km, soit

un gradient de 0,1 ‰). Cette indication fait supposer un écoulement de la nappe quasiment nul. Il s'agit donc d'une nappe dont le débit d'alimentation est faible, et qui peut facilement être sujette à des problèmes de surexploitation.

Pour vérifier l'influence mutuelle entre les forages de Parly et Leugny, un test de mise en production a été réalisé sur le nouveau forage de Leugny, avec enregistrement des niveaux à Parly. Le test a été réalisé du 2 février 2015 au 9 mars 2015, à un débit moyen de 100 m<sup>3</sup>/h. Pendant ce test, le niveau du l'ancien forage de Leugny est resté stable, aux alentours de 224 m NGF. A noter que le graphique présenté en page 31 de l'étude préalable présente des amplitudes de variation anormalement fortes, et discordantes par rapport aux données transmises par le SIAEP.

En raison d'une panne d'enregistreur, le niveau du forage de Parly n'a été suivi qu'à partir du 11 février. Par ailleurs, des essais ont été engagés sur le forage de Parly dès le 10 mars. Le niveau au repos n'étant connu sur Parly ni avant le début du test de Leugny, ni après, il n'est pas possible d'en tirer de conclusion sur l'influence mutuelle des deux points. On notera seulement que du 11 février au 10 mars, le niveau du forage de Parly semble rester stable.

Le forage de Parly est muni d'un enregistreur de niveau installé à demeure depuis le 21 juillet 2015. Si on fait abstraction d'un décalage d'une soixantaine de centimètres, d'origine inconnue, survenu sur la courbe de Parly le 30 août 2015, les évolutions de niveau à Parly et Leugny sont parfaitement comparables, et les cotes piézo sont quasi identiques sur les deux points. L'amplitude de variation mesurée à Parly sur le second semestre 2015 est de 2,5 m. Par analogie avec le forage de Leugny, on peut envisager à Parly des fluctuations interannuelles d'au moins une quinzaine de mètres.

## **2.5. Pompages d'essai**

Le programme d'essai prévu par le cahier des charges prévoyait :

- 5 paliers de 2 heures, espacés par des remontées de durée équivalente ;
- Un pompage de longue durée à débit constant de 72 heures, suivi de 24 heures de remontée.

Dans mon avis du 12 décembre 2012, j'avais explicitement indiqué que :

*« Pendant les essais de pompage, les niveaux d'eau devront être mesurés avec une précision absolue de 20 centimètres et une précision relative de 1 cm (au moins pendant la phase de stabilisation du pompage de longue durée), et les débits avec une précision de 5%. »*

Le programme effectivement réalisé en janvier 2014 comporte :

- ➔ Une série de 4 paliers de 10 minutes chacun réalisée le 16 janvier 2014 ;
- ➔ Une série de 6 paliers de durée indéterminée réalisée le 20 janvier 2014, juste avant le test de 72 heures ;
- ➔ Un test de production de 72 heures à un débit de 250 m<sup>3</sup>/h, réalisé du 20 au 23 janvier.

Les mesures ont été réalisées avec le dispositif décrit dans le paragraphe précédent, et donc avec les incertitudes de mesure associées. Les essais ont été réalisés uniquement en production artésienne.

L'exploitation des données des enregistreurs qui m'ont été transmises est difficile. Dans la période qui précède le test de longue durée, la charge reste quasi constante, alors que de fortes variations de débit sont enregistrées. Par ailleurs, l'enregistreur ne reflète pas les mesures manuelles réalisées lors des paliers du 16 ou du 20 janvier. Enfin, le niveau de la nappe n'est pas stabilisé avant l'essai de longue durée : au cours des 4 jours qui précèdent, sa charge remonte de 0,13 bars.

Les paliers ont été réalisés à des débits compris entre 40 et 300 m<sup>3</sup>/h. Ils indiquent un débit spécifique compris entre 15,0 et 8,7 m<sup>3</sup>/h/m. La mauvaise qualité des données disponibles ne permet pas de pousser l'interprétation des paliers plus loin. Il en est de même pour l'essai de longue durée.

Compte tenu de la mauvaise qualité des essais initiaux, j'ai demandé à ce que ceux-ci soient recommencés. Cela a été réalisé du 9 au 14 mars 2015.

Cinq nouveaux paliers ont été réalisés à des débits compris entre 81 et 272 m<sup>3</sup>/h. Il s'agit de paliers d'une durée de 2 heures environ, espacés par une remontée d'au moins deux heures chacun. Le débit spécifique varie entre 26,9 et 9,7 m<sup>3</sup>/h. Le coefficient de pertes de charges linéaire est faible (0,01 h/m<sup>2</sup>). Les pertes de charges quadratiques représentent la quasi-totalité des pertes de charge. Elles peuvent provenir des circulations de l'eau dans les fissures du terrain, ou de la remontée dans le tubage de l'ouvrage. La courbe caractéristique ne fait pas apparaître de cassure pouvant indiquer une limitation du débit. En théorie, l'ouvrage pourrait donc être exploité jusqu'à un débit instantané de 270 m<sup>3</sup>/h. Ce débit entraîne cependant une forte réduction de la charge. Il n'est pas garanti qu'il puisse être tenu sans pompage sur de longues durées ou en période de basses eaux. Par ailleurs, il n'est pas non plus assuré que la nappe puisse tenir ce débit sur le long terme.

L'essai de longue durée a été refait du 10/03/2015 au 13/03/2015, à un débit de 250 m<sup>3</sup>/h. La transmissivité calculée par la méthode de Jacob est de 4,7 10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup>/s à la descente, et de 6,1 10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup>/s à la remontée. La fin des courbes de descente et remontée est perturbée par des variations de pression atmosphérique, ce qui ne permet pas d'identifier d'éventuels effets de limite ;

En l'absence de mesures sur un piézomètre (le forage pétrolier de 1961 ayant été rebouché pendant le chantier de forage), le coefficient d'emmagasinement ne peut être calculé.

## **2.6. Qualité de l'eau**

Une analyse complète a été réalisée en fin de test de production de janvier 2014. Elle montre une eau de faciès bicarbonaté calcique, dure (TAC 25,8 °F), à l'équilibre calco-carbonique, pauvre en chlorures, sodium et potassium. La teneur en nitrates est inférieure au seuil de détection. Elle contient du fer (159 µg/l) et des traces de manganèse (2,2 µg/l). Parmi les résultats de cette analyse, on soulignera :

- Une odeur d'hydrogène sulfuré et d'hydrocarbures ;
- 0,046 µg/l de naphthalène ;
- 0,052 µg/l de phénanthrène ;
- 0,008 µg/l de biphényle ;
- Un indice hydrocarbures totaux et du fluorène compris entre la limite de détection et la limite de quantification.

La présence d'hydrocarbures n'est pas vraiment une surprise, dans la mesure où elle avait déjà été identifiée sur F1, sans que son origine ne soit déterminée (origine naturelle, ou pollution par les boues de forage de 1961). La présence de biphényle est plus surprenante.

Le naphthalène et le phénanthrène ne rentrent pas dans la liste des molécules de HAP dont la somme est limitée dans les eaux brutes ou les eaux de consommation. Rappelons que la limite de qualité des eaux de consommation est fixée à 0,1 µg/l pour la somme de 4 HAP. L'instruction DGS/EA4 2011-487 du 27 décembre 2011 relative à la gestion des risques sanitaires en cas de dépassement des limites de qualité pour les HAP donne des facteurs d'équivalence toxique pour les différentes molécules. L'application de ces facteurs montre que les concentrations sont très en deçà de celles engendrant des restrictions d'utilisation. Cependant, une distribution de l'eau contenant ces molécules pourrait être soumise à dérogation, selon les concentrations observées. Par ailleurs, en cas de première analyse montrant un dépassement de seuil, l'instruction demande de réaliser immédiatement une analyse de confirmation.

Pour le biphényle, qui fait partie de la famille des pesticides, la limite de qualité est de 0,1 µg/l. Là aussi, cette valeur surprenante devra être vérifiée.

La température mesurée in situ pendant le test de production de janvier 2014 a varié entre 22,9 et 23,3 °C. Le profil de température réalisé le 23 janvier indiquait une valeur de 24 °C. Ces températures sont inférieures à la référence de qualité, fixée à 25 °C par l'arrêté du 11 janvier 2007.

Un nouveau prélèvement a été réalisé le 16/03/2015. La teneur en biphényle est inférieure à 0,01 µg/l. **Contrairement à ce que j'avais préconisé dans mon avis du 6 juin 2014, ni les hydrocarbures totaux, ni les HAP n'ont été ré-analysés.**

La présence de fer, et celle d'hydrocarbures si elle est confirmée, nécessiteront probablement la mise en place d'une station de traitement.

## **2.7. Datation**

Une datation de l'eau a été réalisée à l'aide d'une analyse isotopique carbone 13 et carbone 14. Le laboratoire indique un âge apparent de 4 600 à 5 500 ans. Si cette datation est correcte, cela signifierait que l'eau circule très lentement dans le milieu, et pose alors la question de la capacité de renouvellement de l'eau dans la nappe. Une sollicitation à un débit excessif entraînerait un abaissement du niveau d'eau, avec risque à termes de disparition de l'artésianisme, et nécessité de mise en place d'une pompe d'exhaure.

La méthode C13-C14 est cependant peu adaptée aux réservoirs carbonatés, dans lesquels les échanges avec le carbone fossile de la matrice rocheuse sont possibles et contribuent à augmenter l'âge apparent de l'eau. Dans mes avis du 12 décembre 2012 et du 6 juin 2014, j'avais recommandé de réaliser une datation par la méthode CFC-SF6. Compte tenu du résultat obtenu sur le forage de Leugny, qui se situe en limite de possibilité de la méthode, il n'a pas été jugé utile de le faire à Parly.

A noter que l'analyse tritium réalisée dans le cadre de l'analyse réglementaire ne peut être utilisée pour une datation, car son seuil de détection est trop élevé.



### **3. AVIS SUR LES DISPONIBILITES EN EAU, AMENAGEMENT DU CAPTAGE, DELIMITATION DES PERIMETRES DE PROTECTION**

Les éléments disponibles sur le forage de Parly indiquent une ressource présentant une productivité instantanée importante, localement mise en charge par une couverture argilo-marneuse suffisamment imperméable pour assurer sa protection. Il apparaît également que les circulations sont lentes et le renouvellement de l'eau faible.

Les risques de pollution en provenance de l'environnement immédiat du forage sont limités. Il existe cependant un risque en cas de réalisation de forages profonds dans la zone d'appel du forage. De plus, la réalisation d'autres forages d'exploitation dans le même aquifère pourrait conduire à une surexploitation du milieu et à un abaissement important du niveau de la nappe. Les données actuellement disponibles ne permettent pas d'exclure le risque d'une influence mutuelle à long terme entre les forages de Leugny et Parly.

Les données disponibles ne permettent pas de définir avec précision la zone d'appel du captage.

#### **3.1. Disponibilités en eau**

Pour un débit instantané de 150 m<sup>3</sup>/h, le rabattement devrait être de 9 à 10 m, ce qui ne pose pas problème au regard des caractéristiques de l'ouvrage.

L'évolution à long terme du niveau de la nappe devra être surveillée, de manière à vérifier l'absence de baisse pluriannuelle pouvant traduire une surexploitation.

#### **3.2. Aménagement du captage et conditions d'exploitation**

Bien que la teneur en fer mesurée en fin de chantier soit inférieure au seuil de potabilité, des évolutions dans le temps sont possible. L'installation d'une station de traitement devra être envisagée.

La question des teneurs en hydrocarbures totaux et HAP reste également posée. Si elle est confirmée, et que les teneurs ne dépassent pas les seuils admissibles pour une eau brute, il est possible que le traitement ait également à traiter des questions organoleptiques.

Le niveau de la nappe sera surveillé avec un capteur de pression. La sonde devra permettre de mesurer le niveau sur toute la gamme de variation, que le forage soit artésien ou non. Les mesures seront réalisées au moins toutes les heures. Les valeurs minimales et maximales journalières seront conservées par le syndicat sans limitation de durée. Elles seront exprimées en m de profondeur (ou en m de charge lorsque le forage est artésien) par rapport à la bride de fermeture du forage et en m NGF. Le fonctionnement du capteur et le bon calage des mesures devront faire l'objet d'un contrôle régulier.

La température devra également faire l'objet d'une surveillance. Le SIAEP est invité à réfléchir dès à présent aux solutions envisageables pour résoudre ce point dans le cas où la température dépasserait le seuil de 25 °C, qui constitue la limite de potabilité. Si aucune solution n'était envisageable, en dernier recours, une demande de dérogation devrait être présentée à l'ARS.

### **3.3. Périmètre de protection immédiate**

Le périmètre de protection immédiate (PPI) a pour objet de protéger le forage contre tout accident, acte de malveillance ou vandalisme. Il est délimité de manière à englober le forage, en ayant en tout point une distance minimale de 10 m entre la limite du périmètre et la tête de puits. Il aura la forme d'un carré de 20 m de coté, centré sur le forage et dont le coté Est sera parallèle au chemin rural (Cf. **figure 8**).

Conformément à la réglementation, le périmètre de protection immédiate devra être clos sur toute sa périphérie. Il sera acquis en pleine propriété par la collectivité.

Ne pourront y être exercées que les activités directement nécessaires à l'exploitation, à la protection et au traitement de la ressource. Il sera maintenu en herbe. Une plateforme stabilisée peut être aménagée à coté du forage pour faciliter l'accès des engins de chantier nécessaires à son entretien. La présence d'arbres de faible développement peut être tolérée, pour autant qu'elle n'empêche pas l'accès au forage pour les opérations d'entretien (changement de pompe par exemple).

Tout apport de fertilisants ou produits phytosanitaires, et tout pacage d'animaux est exclu. L'herbe devra être fauchée régulièrement, et les produits de fauche évacués de la parcelle.

### **3.4. Périmètre de protection rapprochée**

Compte tenu du caractère captif de la nappe et de sa bonne protection par les couches marno-calcaires du Kimméridgien moyen et supérieur et du Crétacé inférieur, il n'est pas proposé de périmètre de protection rapprochée.

### **3.5. Périmètre de protection éloignée**

Il est proposé la définition d'un périmètre de protection éloigné ayant pour but :

- La protection de la nappe contre des contaminations qui pourraient s'y introduire par le biais d'autres forages ;
- La protection de la nappe contre tout risque de surexploitation.

Compte tenu du gradient quasiment nul, et en l'absence d'autres informations sur le sens des circulations souterraines, le périmètre de protection éloignée aura sensiblement la forme d'un cercle de 10 km de rayon, centré sur le forage Parly - F2. Le tracé du périmètre est ajusté sur des limites tangibles (routes, chemins, limites communales, cours d'eau,...) en suivant au plus près le cercle théorique.

A l'intérieur de ce périmètre, les travaux de forages seront réglementés :

- Tout projet de forage de plus de 30 m de profondeur atteignant les terrains du Kimméridgien inférieur, moyen ou supérieur sera soumis à l'avis de l'ARS, qui vérifiera que toutes les précautions nécessaires sont prises pour éviter une contamination de la nappe pendant ou après le chantier de forage ;
- Tout projet de forage d'exploitation d'eau s'adressant aux calcaires du Kimméridgien inférieur, de l'Oxfordien, du Callovien, du Bathonien et du Bajocien devra faire la démonstration qu'il ne risque pas d'entraîner une surexploitation de la nappe. A noter que les niveaux ci-dessus sont parfois également appelés Séquanien, Rauracien, Argovien, Dogger ou Lusitanien, sans compter les multiples appellations de faciès (calcaire à Astartes, calcaire de Tonnerre, ...).

#### 4. CONCLUSION

Le forage de Parly a été testé à un débit instantané de 270 m<sup>3</sup>/h, dépassant très largement les besoins du syndicat. Pour un débit de 150 m<sup>3</sup>/h, le rabattement est de l'ordre de 9 à 10 m.

La ressource exploitée par le forage de Parly bénéficie d'une protection naturelle du fait du recouvrement par les marnes du Kimméridgien moyen et supérieur et par les argiles du Crétacé inférieur. Cependant, il s'agit d'une ressource à faible renouvellement, dont le volume exploitable n'est pas connu. Une augmentation importante des prélèvements dans ce milieu pourrait entraîner un appauvrissement de la ressource, et une forte baisse du débit d'artésianisme, voire sa disparition. Dans cette hypothèse, la mise en place d'une pompe d'exhaure serait alors nécessaire. La réalisation d'autres forages dans le même système aquifère pourrait en outre présenter un risque de dégradation de la qualité de l'eau.

Le périmètre de protection éloignée proposé vise à protéger le forage contre ce risque.

Un doute subsiste concernant la présence d'hydrocarbures totaux (HCT) et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Ces composés ont en effet été détectés dans une première analyse, mais n'ont pas fait l'objet d'une analyse de confirmation. **Ce point doit être vérifié.**

La température de l'eau est par ailleurs assez proche de la limite de potabilité et pourrait nécessiter des mesures de correction ou une demande de dérogation si elle venait à dépasser le seuil de 25 °C.

Du fait de la qualité de l'eau (présence de fer et peut être d'hydrocarbures), la mise en place d'une station de traitement sera sans doute nécessaire.

**Sous réserve de la vérification des teneurs en HCT et HAP,** des dispositions énoncées dans paragraphe 3.2 du présent document et de la mise en place des périmètres de protection réglementaires, je donne un **avis favorable** à la mise en exploitation du forage F2 de Parly.

Fait à TALANT, le 20 janvier 2016

E.SONCOURT  
Hydrogéologue Agréé  
en matière d'hygiène publique  
pour le département de l'Yonne



## **FIGURES**



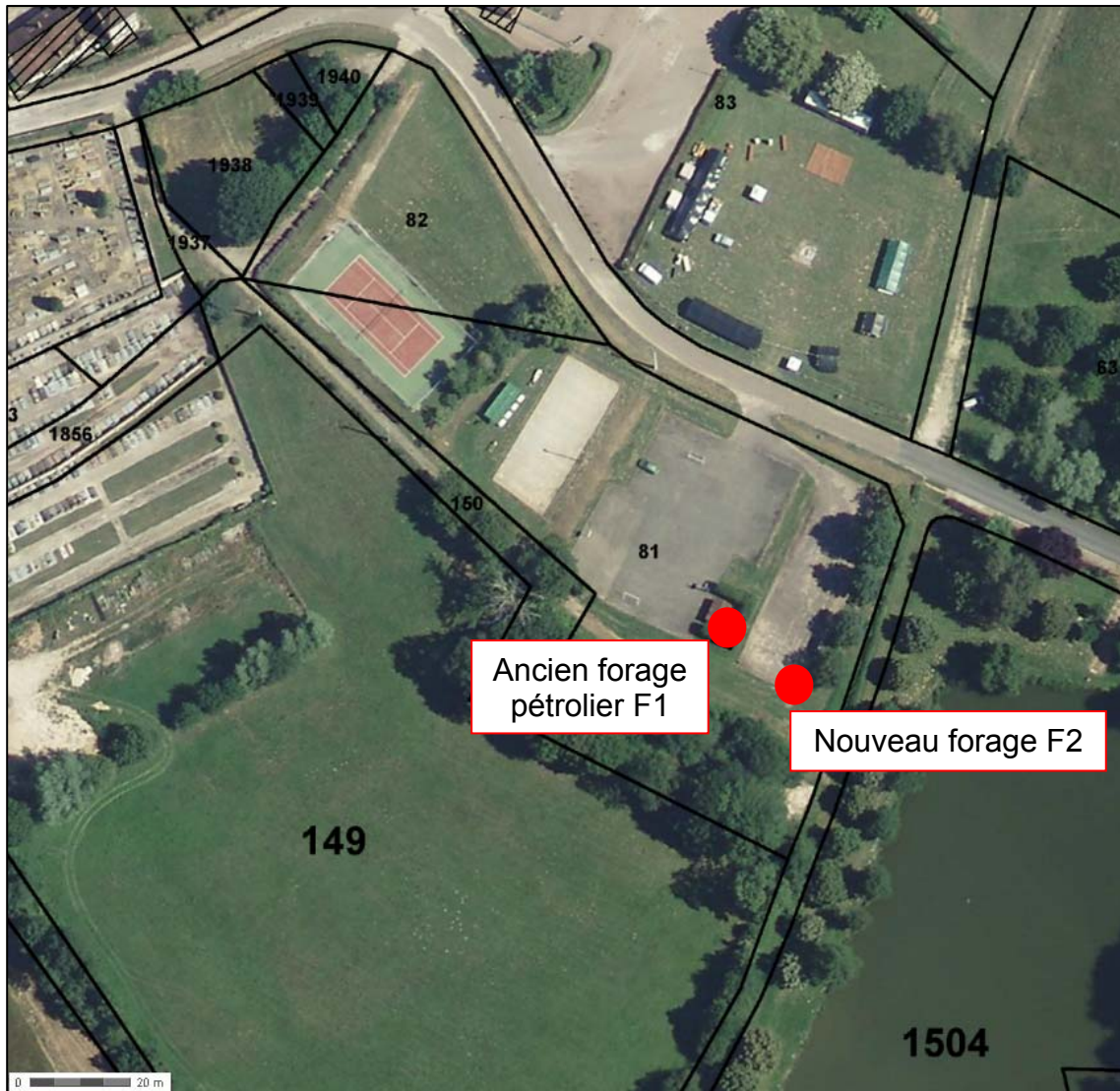


Figure 2 : Plan de situation (photo aérienne IGN)

SIAEP de la région de Toucy (Yonne)  
 Nouveau forage « F2 » à Parly – Détermination des périmètres de protection

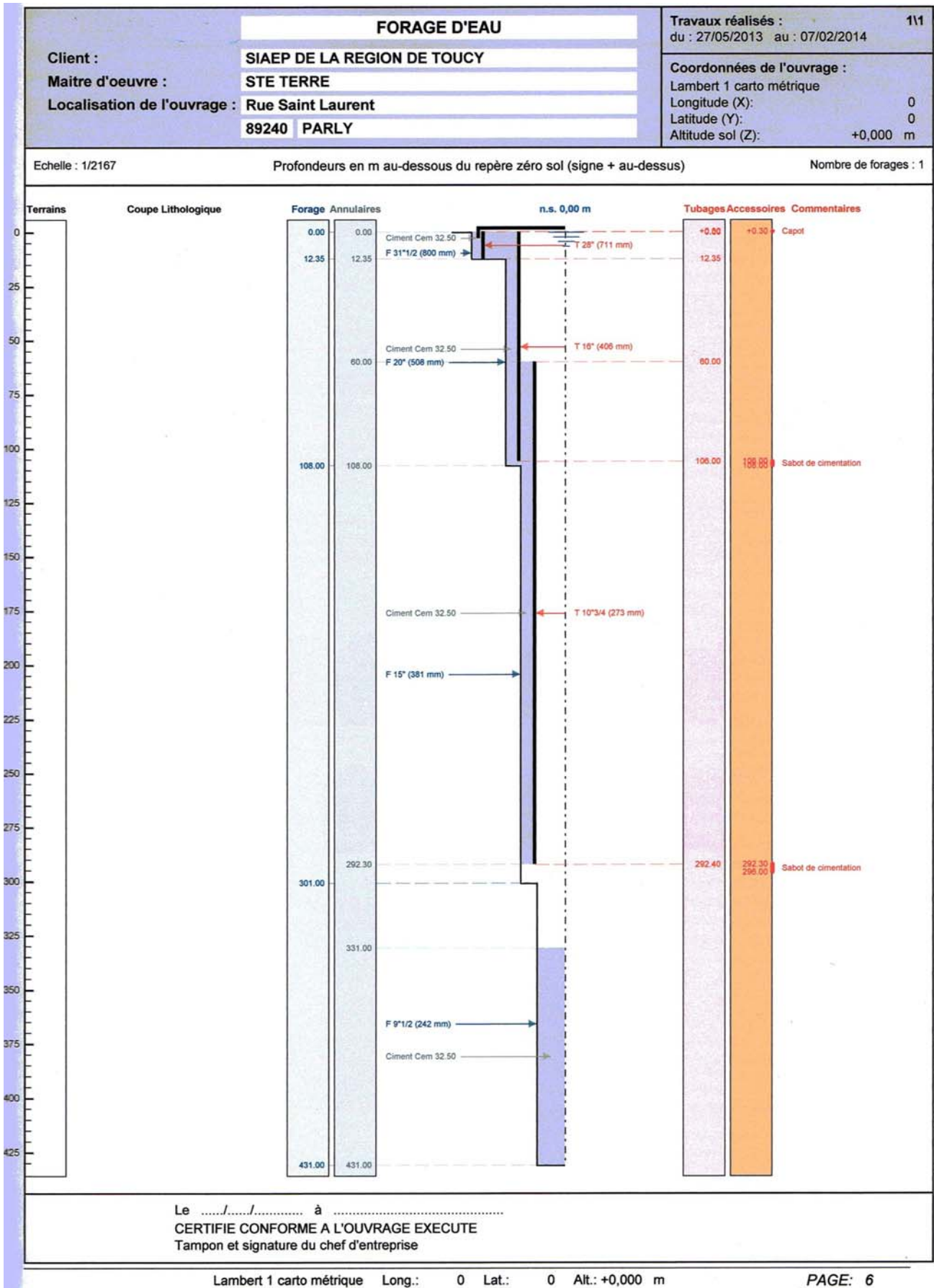


Figure 3 : Coupe du forage F2



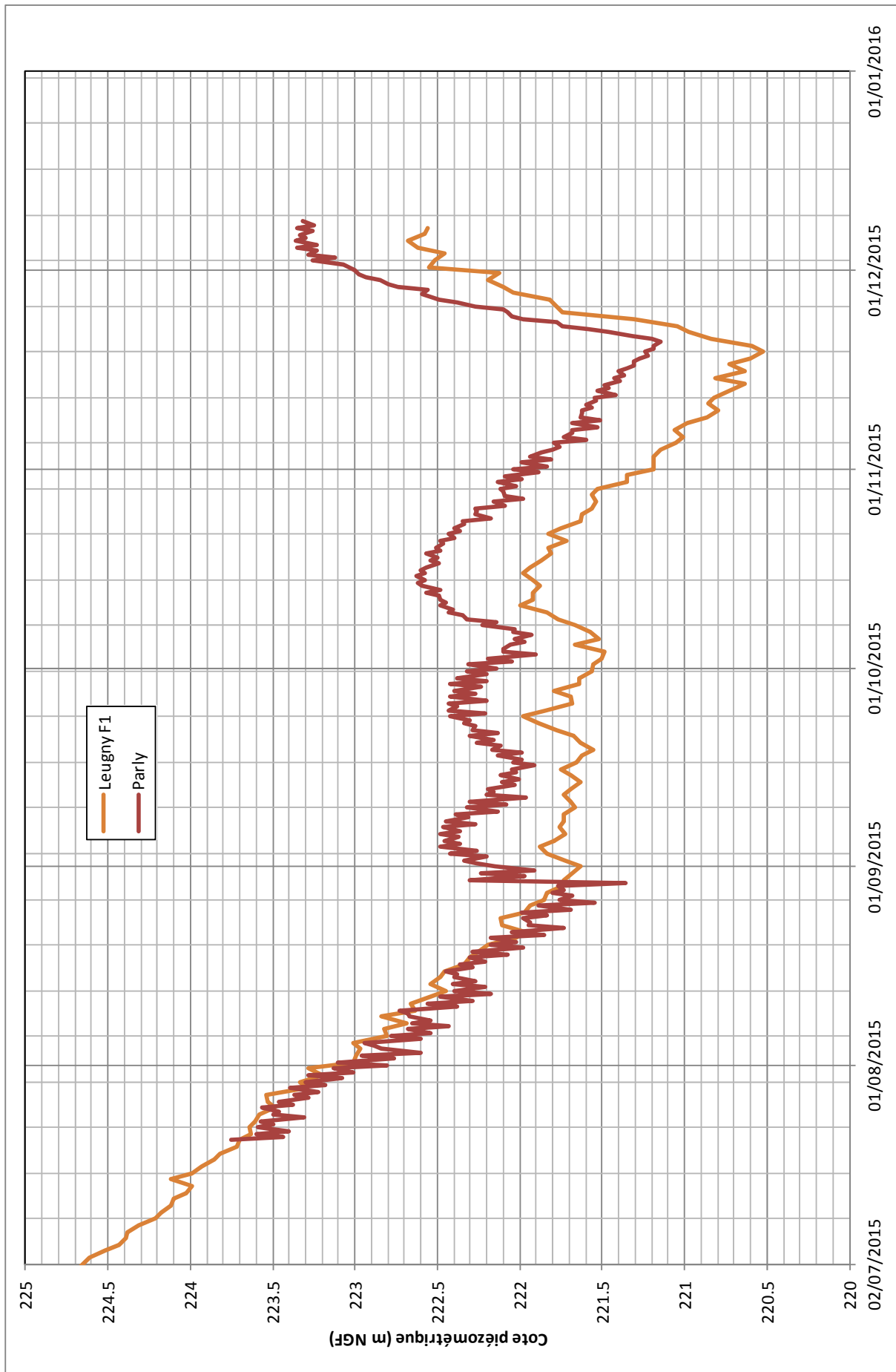
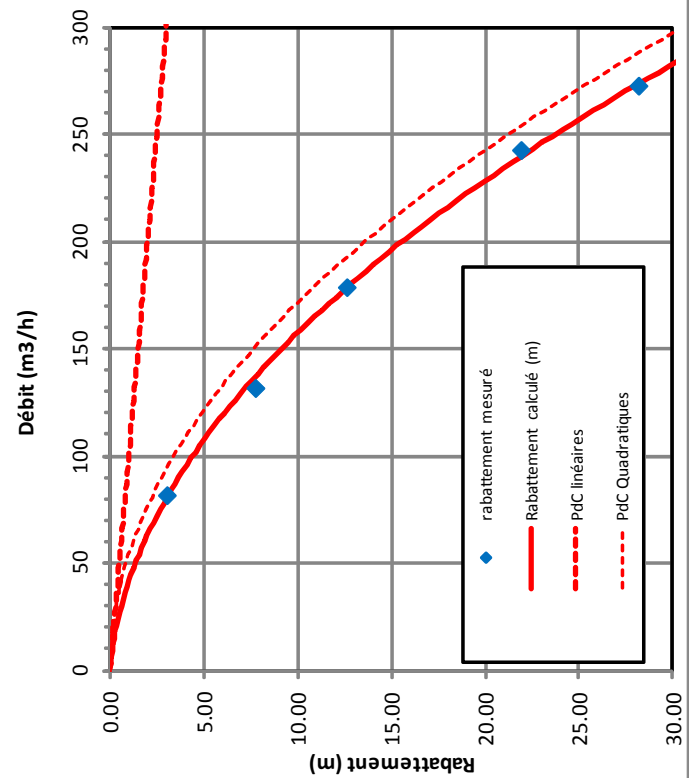


Figure 4 : Comparaison des cotes piézométriques à Parly et Leugny

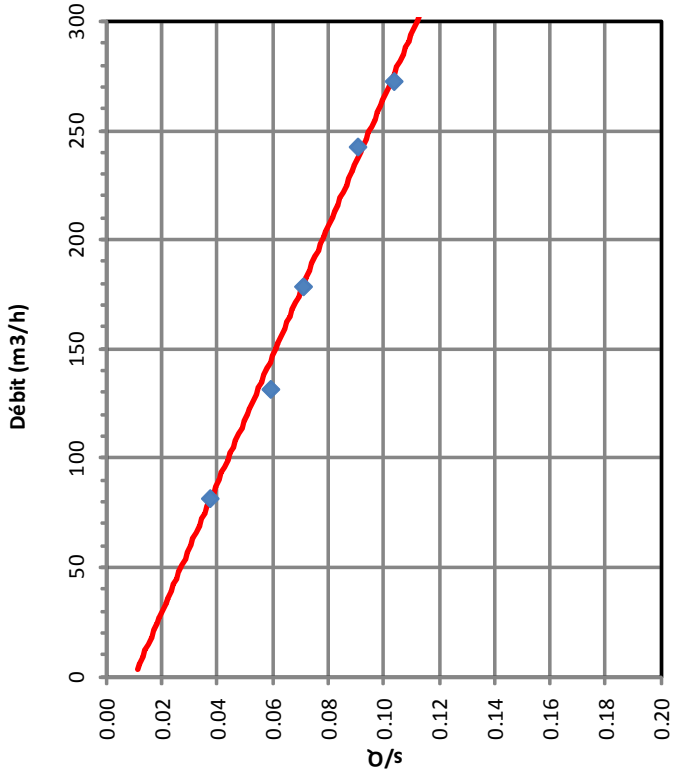
**Parly (89) - Nouveau forage AEP F2**  
**Pompages par paliers du 9-10/03/2015**

**Paliers enchainés**

Date	Débit (m3/h)	Durée (h)	Hr (m)	NS (m)	ND (m)	Rabatement (m)	s/Q
09/03/2015	81	2	1.40	-34.19	-31.18	3.01	0.0372
09/03/2015	131	2	1.40	-34.17	-26.44	7.73	0.0590
10/03/2015	178	2	1.40	-34.22	-21.62	12.60	0.0708
10/03/2015	242	2	1.40	-34.21	-12.32	21.89	0.0905
10/03/2015	272	2	1.40	-34.10	-5.95	28.15	0.1035



$s = BQ + CQ^2$   
 $B = 0.01 \text{ h/m}^2$   
 $C = 0.00034 \text{ h}^2/\text{m}^5$



**Figure 5 : Courbe caractéristique du 9-10/03/2015**

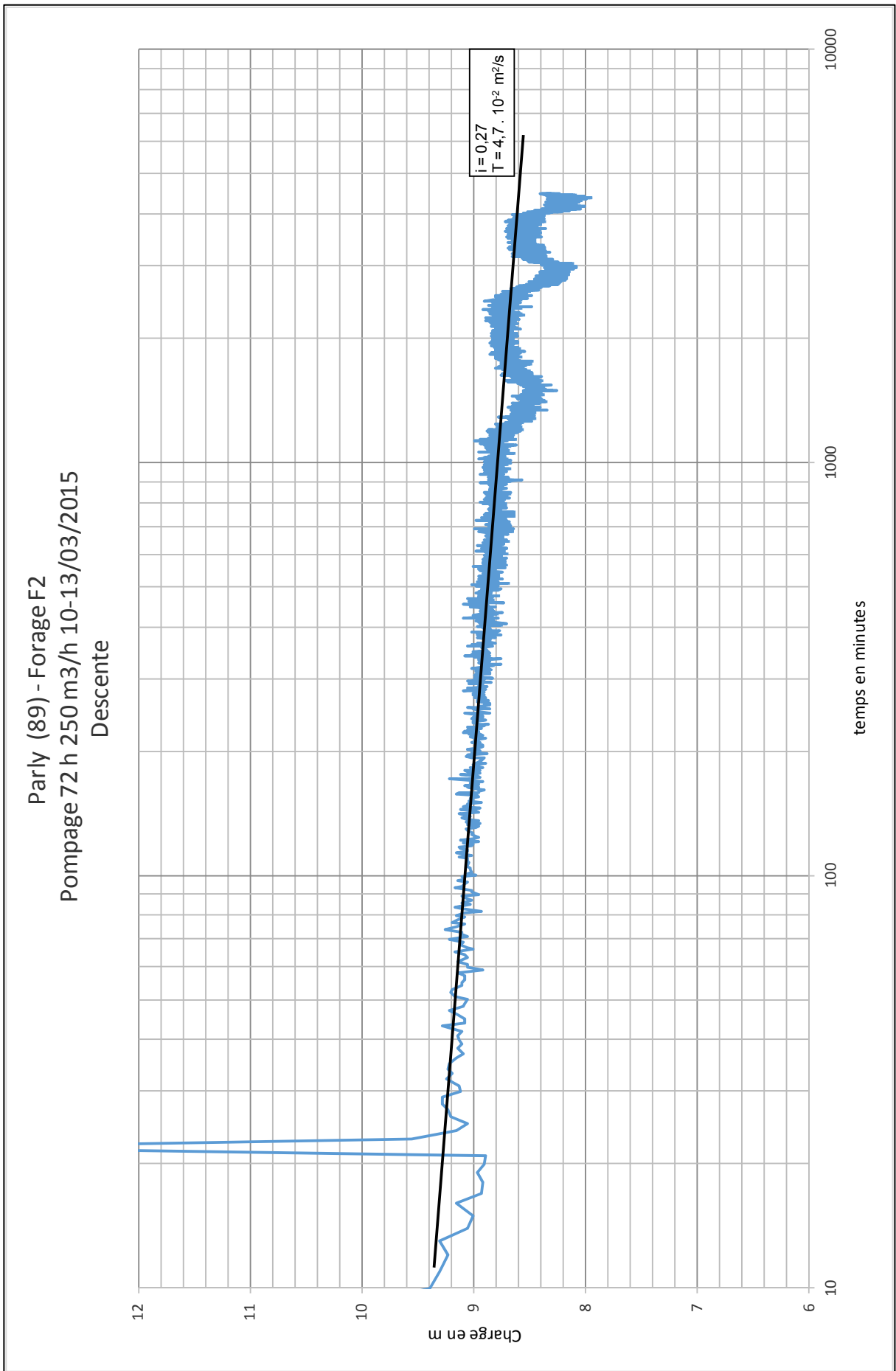


Figure 6 : Pompage longue durée –Descente (graphique logarithmique)

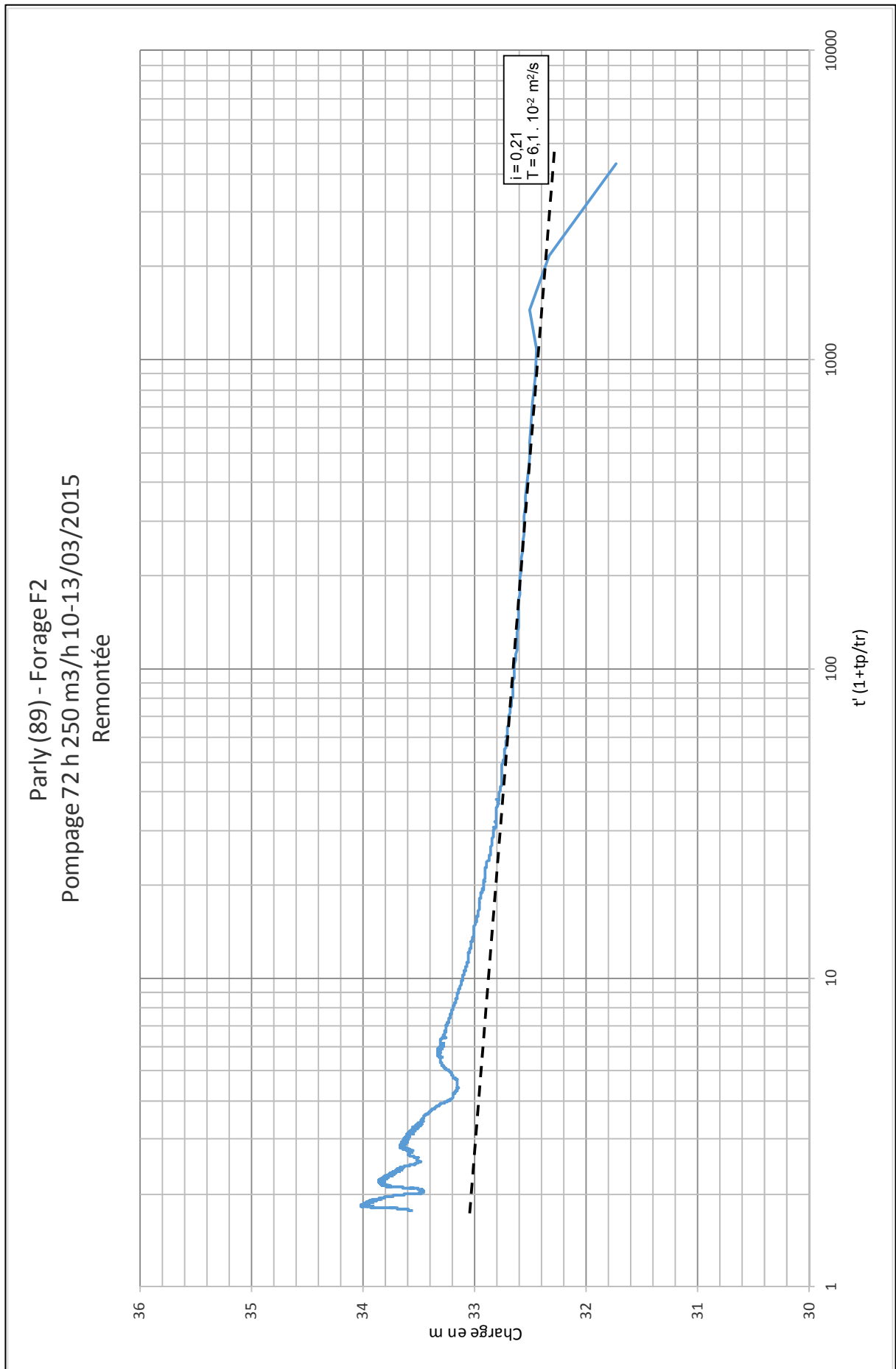


Figure 7 : Pompage longue durée –Remontée (graphique logarithmique)



Figure 8 : Proposition de périmètre de protection immédiate

SIAEP de la région de Toucy (Yonne)  
Nouveau forage « F2 » à Parly – Détermination des périmètres de protection

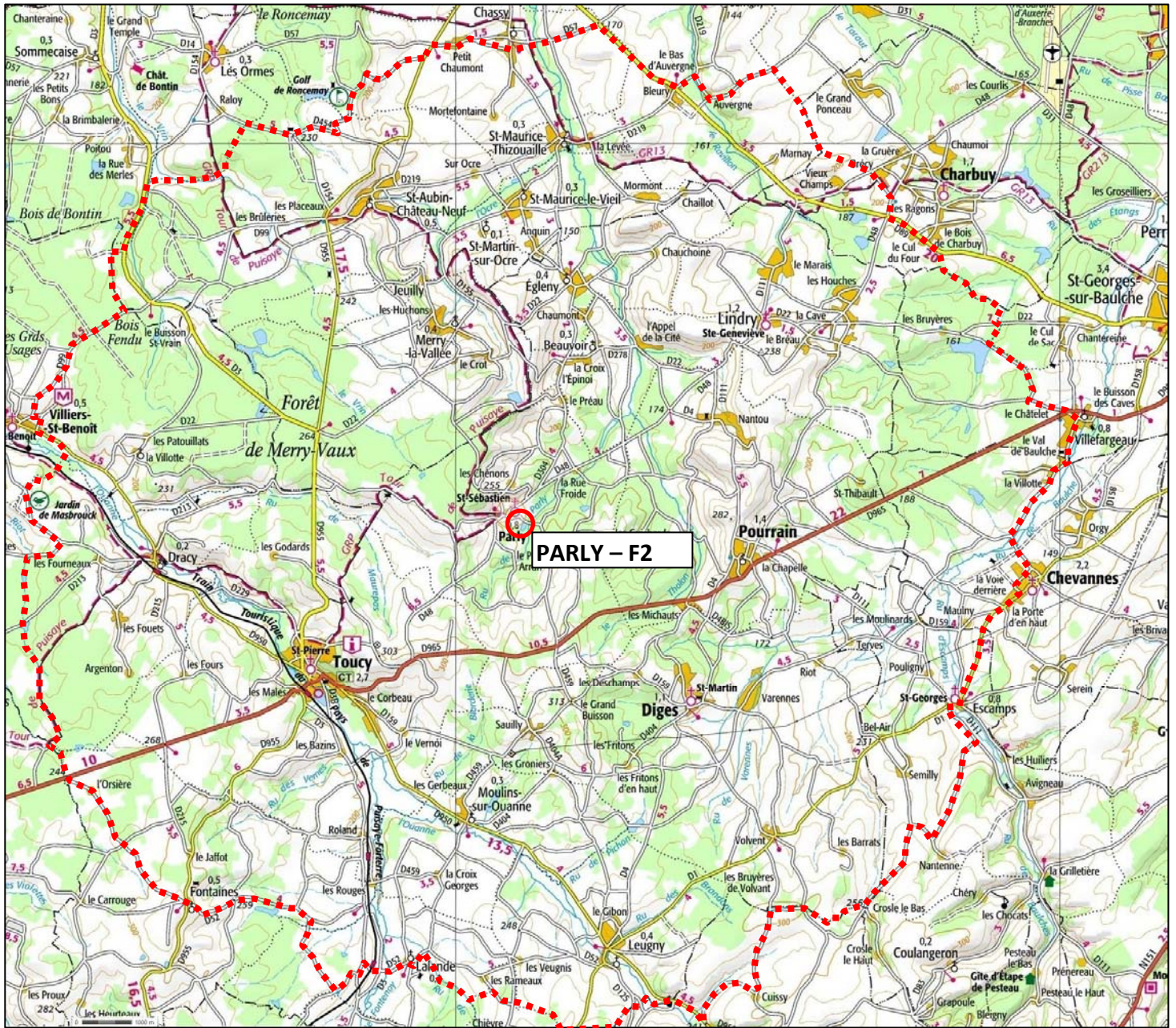


Figure 9 : Proposition de périmètre de protection éloignée

**Fédération Eaux Puisaye-Forterre  
(Yonne)**

-----

**Nouveau forage « F2 » à Parly  
(N° BSS 0402-6X-0161)  
Détermination des périmètres de protection  
Note additive N° 2 du 20/02/2017**

**E.SONCOURT**

**Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique  
pour le département de l'Yonne**

**E.SONCOURT  
25, rue Charles de Gaulle  
21240 TALANT**

**Fédération Eaux Puisaye-Forterre  
(Yonne)**

**Nouveau forage « F2 » à Parly  
(N° BSS 0402-6X-0161)  
Détermination des périmètres de protection  
Note additive du 02/09/2016**

Le SIAEP de la région de Toucy (devenu entre temps Fédération Eaux Puisaye-Forterre) a réalisé en 2013-2014 un forage d'exploitation à Parly, à proximité d'un forage pétrolier réalisé en 1961, forage qui avait révélé l'existence d'une ressource d'eau appréciable en quantité. Ce forage a fait de ma part l'objet d'un avis d'hydrogéologue agréé proposant des périmètres de protection, daté du 20 janvier 2016.

Par courrier en date du 3 février 2017, la Fédération a souhaité obtenir une réduction de l'étendue du Périmètre de Protection Immédiate (PPI), en raison de contraintes liées au site, notamment existence d'un talus et maintien d'un cheminement piéton.

Le PPI initial a été dimensionné selon les dispositions habituelles, à savoir un carré de 20 m de côté permettant d'avoir une distance minimale de 10 m entre la clôture et la tête de forage. Le PPI a pour vocation de protéger le forage contre tout accident, acte de malveillance ou vandalisme. Il doit être suffisamment étendu pour permettre par ailleurs l'installation de la station de pompage, et le cas échéant de la station de traitement.

Dans le cas du forage de Parly, la nappe est captive sous une épaisse couche d'argile qui en assure une parfaite protection. Par ailleurs, la fédération a indiqué à l'ARS que la station de traitement serait installée sur une autre parcelle, en dehors du PPI.

Compte tenu des contraintes particulières du site, des caractéristiques hydrogéologiques du forage et de la disposition des installations prévues, un périmètre de protection de 10 m de côté centré sur le forage, tel que proposé par la Fédération, peut être admis (Cf. plan joint). Les autres prescriptions relatives au PPI restent inchangées

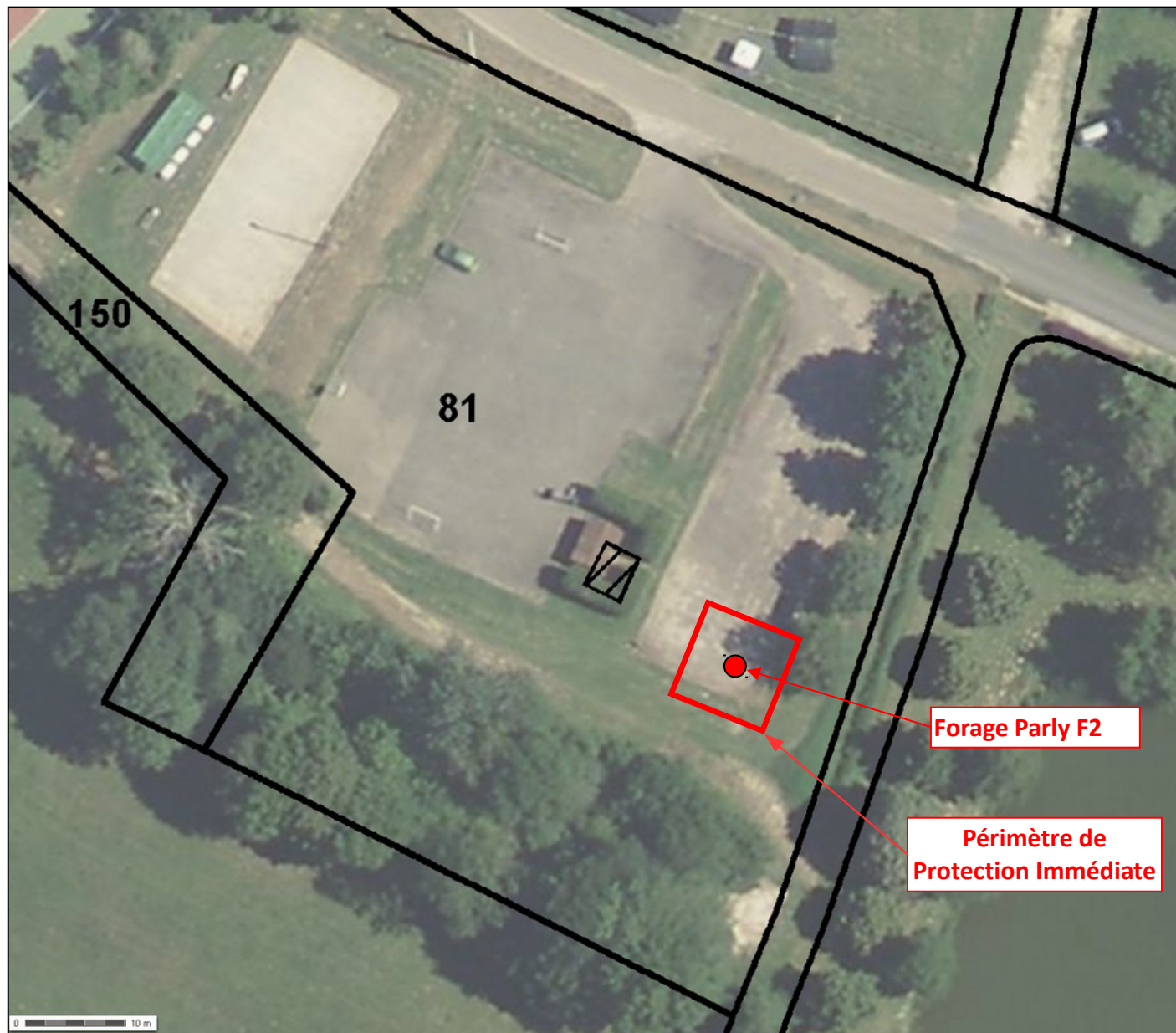
L'attention de la Fédération est attirée sur la nécessité de maintenir un accès au forage pour une machine, en cas de nécessité d'intervention.

à TALANT, le 20 février 2017

E.SONCOURT







**Proposition de périmètre de protection immédiate modifié**