

# SARL Etudes Recherches Matériaux (E.R.M.)

*Siège Social*  
CRI - Biopôle - Bât. B  
4 rue Carol Heitz  
86000 POITIERS

*Bureau*  
Bâtiment B8  
7, rue Albert Turpain  
86000 POITIERS CEDEX

*Téléphone* : 05-49-45-35-02  
*Télécopie* : 05-49-45-40-26  
*E-mail* : erm@erm-poitiers.fr  
*Site Internet* : www.erm-poitiers.fr

## Document d'incidences pour un prélèvement en eau souterraine par forage sur la commune de Feusines (36)

### EARL VAN DEN BROEK

*Commanditaire* : EARL VAN DEN BROEK  
LE PARTERRE  
36160 PERASSAY

*V/Réf commande* : Proposition DEV-13-101 datée du 16 avril 2013

*N/Réf étude* : RES-13-036

*N/Réf rapport* : ERM-13-201-RES-280

Janvier 2014

Rédacteur :  A. BOULAIS C. CLOCHARDS Ingénieurs	Vérificateur :  M. CHALIER Ingénieur	Approbateur :  F. COMPERE Ingénieur responsable de secteur
---	---	---

## SOMMAIRE

<b>I – IDENTIFICATION DU DEMANDEUR</b> .....	4
<b>II – JUSTIFICATION DU PROJET</b> .....	5
<b>III – NOMENCLATURE EAU</b> .....	5
<b>IV – SITUATION GEOGRAPHIQUE</b> .....	6
<b>V – ETAT INITIAL</b> .....	8
V.1 - Bassin versant.....	8
V.1.1 – <i>SDAGE Loire-Bretagne et Masses d'eau</i> .....	8
V.1.2 – <i>Bassin versant de la Taissonne</i> .....	9
V.2 - Contexte géologique.....	9
V.2.1 – <i>Cadre géologique général</i> .....	9
V.2.2 – <i>Log lithologique du forage</i> .....	9
V.3 - Contexte hydrogéologique .....	11
<b>VI – CARACTERISTIQUES DU FORAGE</b> .....	12
VI.1 - Coupe technique.....	12
VI.2 - Essai par pompage.....	14
<b>VII – ENVIRONNEMENT DU CAPTAGE</b> .....	17
VII.1 - Site du forage.....	17
VII.2 - Captages d'eau destinée à la consommation humaine.....	17
VII.3 - Inventaire des captages d'irrigation.....	17
VII.4 - Zones Natura 2000 et sites remarquables.....	18
VII.5 - Risque d'inondation .....	18
<b>VIII – ANALYSE DES INCIDENCES</b> .....	19
VIII.1 – Incidences sur la recharge de la nappe .....	19
VIII.2 – Incidences piézométriques.....	19
VIII.3 - Incidences sur la qualité des eaux souterraines .....	21
VIII.4 - Incidences sur les eaux superficielles et le milieu aquatique .....	22
VIII.5 - Incidences sur les zones Natura 2000 et les sites remarquables.....	22
VIII.6 - Incidences sur les autres captages .....	22
<b>IX – COMPATIBILITE AVEC LE CODE DE L'ENVIRONNEMENT ET LE SDAGE</b> .....	22

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du forage sur fond topographique IGN.....	6
Figure 2 : Localisation du projet sur fond cadastral .....	7
Figure 3 : Localisation du projet sur fond géologique.....	10
Figure 4 : Modèle conceptuel d'un aquifère de socle.....	11
Figure 5 : Photographie de la tête de l'ouvrage .....	12
Figure 6 : Coupes lithologique et technique du forage .....	13
Figure 7 : Evolution du rabattement au droit du forage lors de la phase de descente (échelle de temps logarithmique).....	15
Figure 8 : Evolution du rabattement au droit du forage lors de la phase de remontée (échelle logarithmique).....	16
Figure 9 : Schéma de principe d'un rabattement de la nappe .....	19

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Identification du demandeur .....	4
Tableau 2 : Rubrique 1.1.2.0 relative à un prélèvement hors ZRE.....	5
Tableau 3 : Localisation du forage .....	6
Tableau 4 : Rayon d'influence théorique du forage.....	20



**ETUDES-RECHERCHES-MATERIAUX**  
Bâtiment B8 – 1<sup>er</sup> étage  
7, rue Albert Turpain  
86000 POITIERS CEDEX  
Site Internet : [www.erm-poitiers.fr](http://www.erm-poitiers.fr)

**Document d'incidences**  
**pour un prélèvement en eau souterraine**  
**par forage sur la commune de Feusines (36)**

**EARL VAN DEN BROEK**

**I – IDENTIFICATION DU DEMANDEUR**

---

<b>Raison sociale</b>	<b>EARL Van den Broek</b>
Gérant	Van den Broek Philippe
Adresse du siège social	le Parterre 36160 Perrassay
Téléphone	02 54 30 69 78
Fax	-
SIRET	404 187 114 00024
RCS	Chateauroux D 404 187 114

**Tableau 1 : Identification du demandeur**

## II - JUSTIFICATION DU PROJET

---

L'EARL VAN DEN BROEK dispose d'un forage implanté au lieu-dit la Charpagne à Feusines, utilisé pour l'abreuvement de son élevage porcin engraisseur de 1 846 animaux équivalents.

Le forage a fait l'objet d'un arrêté préfectoral d'autorisation de sondage de reconnaissance daté du 24 juillet 2008 et pour un prélèvement annuel de 8 000 m<sup>3</sup>/an. L'exploitant souhaite augmenter son prélèvement annuel à 15 000 m<sup>3</sup>/an afin de satisfaire les futurs besoins liés à l'extension de son élevage.

Ce rapport comprend un état initial au niveau du forage (avec un descriptif des contextes géologique et hydrogéologique), et une évaluation de l'incidence du prélèvement sur le milieu naturel et les activités humaines.

## III – NOMENCLATURE EAU

---

La commune de Feusines est située hors Zone de Répartition des Eaux (ZRE).

Le forage a fait l'objet d'un arrêté autorisant l'EARL VAN DEN BROEK à réaliser l'ouvrage (arrêté n° 2008-07-0207 du 24 juillet 2008). Le besoin actuel étant inférieur à 10 000 m<sup>3</sup>/an, le prélèvement n'était pas soumis à déclaration ou à autorisation.

Le futur besoin sera supérieur à 10 000 m<sup>3</sup>/an et inférieur à 200 000 m<sup>3</sup>/an. En application de la Loi sur l'Eau codifiée aux articles L.214-1 à L.214.8 du Code de l'environnement et son décret d'application n° 93-742 du 29 mars 1993 modifié, le prélèvement de 15 000 m<sup>3</sup>/an est soumis au régime de Déclaration (rubrique 1.1.2.0).

Rubrique	Descriptif	Régime
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappe d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume prélevé étant : 1°) Supérieur ou égal à 200 000 m <sup>3</sup> /an : AUTORISATION 2°) Supérieur à 10 000 m <sup>3</sup> /an mais inférieure à 200 000 m <sup>3</sup> /an : DECLARATION	Déclaration

**Tableau 2 : Rubrique 1.1.2.0 relative à un prélèvement hors ZRE**

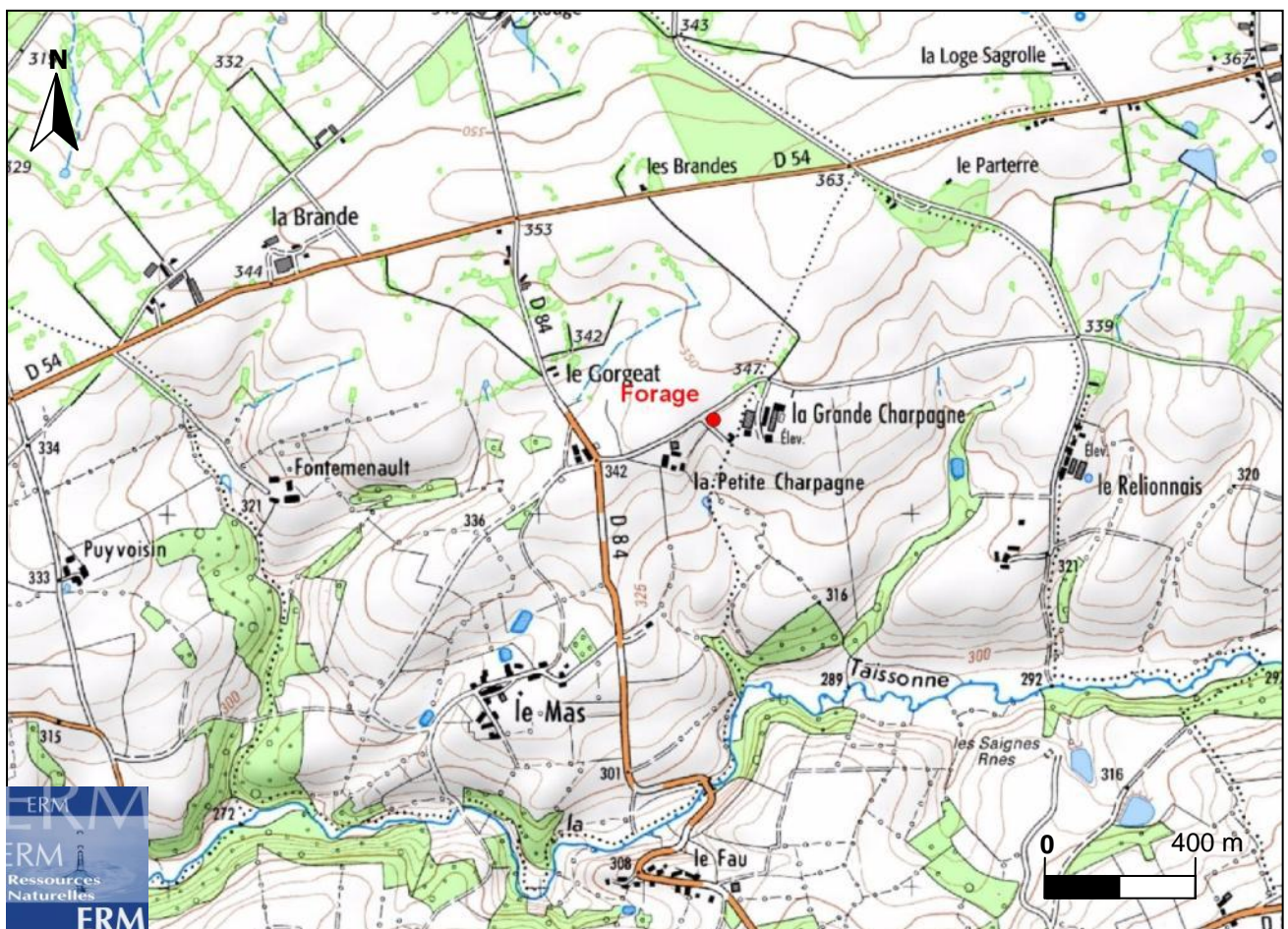
## IV – SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le forage est situé dans le département de l'Indre, sur la commune de Feusines et au lieu-dit La Grande Charpagne. Il est implanté au droit de la parcelle n°718, section B de la feuille cadastrale de la commune de Feusines (**tableau 3**).

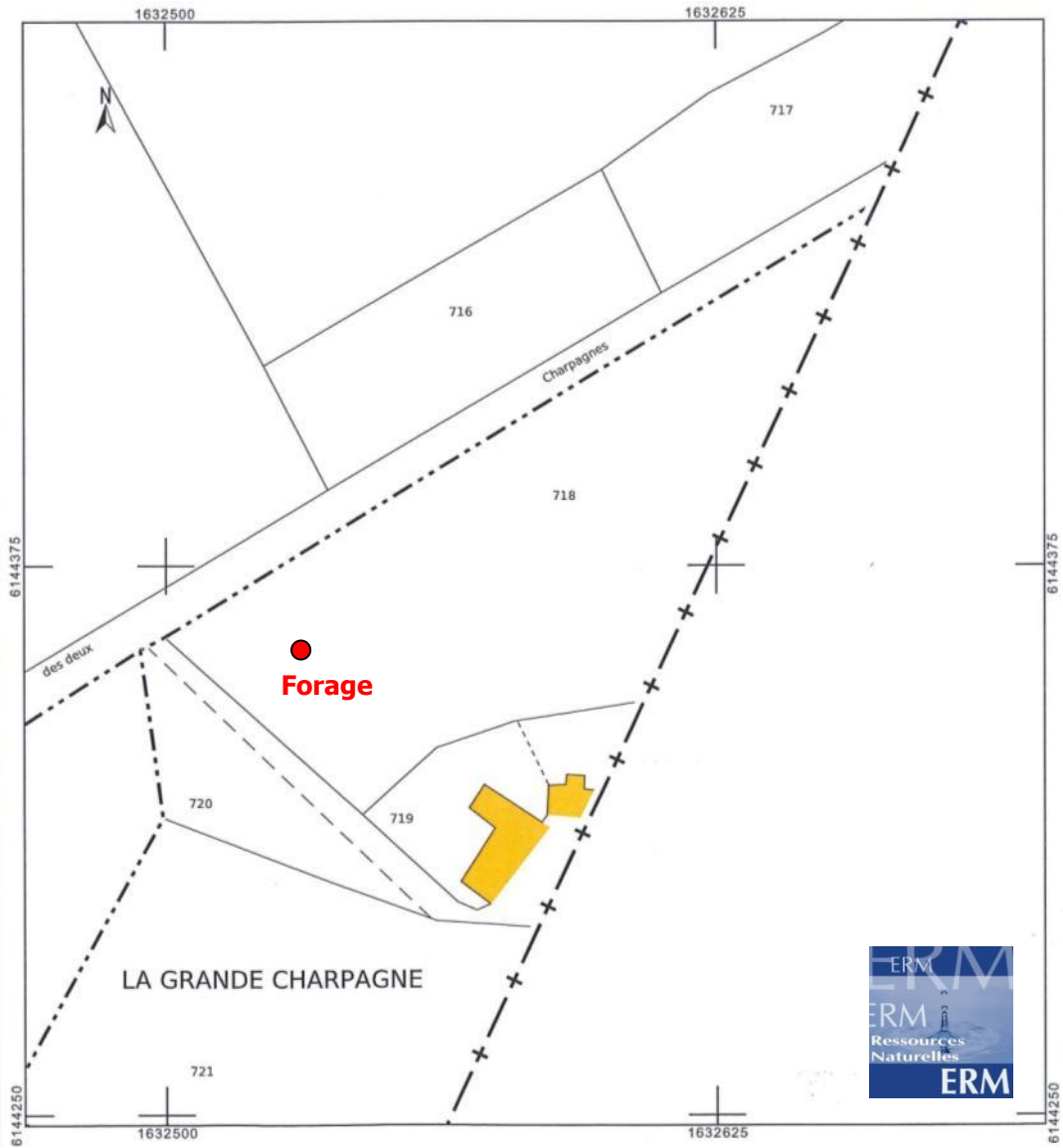
Département	Indre
Commune	Feusines
Lieu-dit	La Charpagne
Références cadastrales	Section : B Parcelle : 718
Coordonnées Lambert 93 (m)	
X	632 600
Y	6 599 945
Altitude au sol NGF (m)	343

**Tableau 3 : Localisation du forage**

Les **figures 1 et 2** présentent la localisation du captage sur fond de carte topographique IGN à l'échelle 1/25000 et sur fond cadastral.



**Figure 1 : Localisation du forage sur fond topographique IGN**



**Figure 2 : Localisation du projet sur fond cadastral**



## **V - ETAT INITIAL**

---

### **V.1 - Bassin versant**

#### V.1.1 – SDAGE Loire-Bretagne et Masses d'eau

Le Code de l'environnement précise que le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux fixe les orientations fondamentales d'une « gestion équilibrée » de la ressource en eau et des objectifs de qualité et de quantité des eaux.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) décrit la stratégie du bassin pour stopper la détérioration des eaux et retrouver un bon état de toutes les eaux, cours d'eau, plans d'eau, nappes et côtes, en tenant compte des facteurs naturels (délais de réponse de la nature), techniques (faisabilité) et économiques.

Le SDAGE est le principal outil de mise en œuvre de la DCE. Le projet du nouveau SDAGE du Bassin Loire-Bretagne a été adopté par le comité de bassin du 30/11/2007. Il a été approuvé par arrêté du 18 novembre 2009.

Le projet est concerné par l'orientation fondamentale (n°7) de « Maîtriser les prélèvements d'eau » :

- 7A Assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins ;
- 7B Economiser l'eau ;
- 7C Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux ;
- 7D Faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements ;
- 7E Gérer la crise.

Il prévoit l'orientation fondamentale (n°6) « Protéger la santé en protégeant l'environnement » et en corollaire l'orientation suivante :

- 6E Réserver certaines ressources à l'eau potable

Enfin l'orientation (8A) « Préserver les zones humides » doit être prise en compte.

La masse d'eau souterraine concernée par le projet porte le numéro FRGG054 et correspond au Massif Central bassin versant de l'Indre. Les objectifs d'atteinte des bons états global, chimique et quantitatif sont fixés à 2015. La ressource n'est pas classée en zone de répartition des eaux (ZRE).



### V.1.2 – Bassin versant de la Taissonne

Le projet est implanté au droit du bassin versant de la Taissonne, affluent de l'Indre, et qui s'écoule vers l'Ouest.

La masse d'eau correspondante porte le numéro FRGR1474 : « la Taissonne et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre ». L'objectif de qualité est un bon état écologique, chimique et global pour 2015.

La Taissonne prend sa source au Sud du secteur vers +400 m NGF (commune de Préverange). La cote altimétrique la plus basse est relevée au droit de la confluence avec l'Indre à +275 m NGF.

Le ruisseau présente un linéaire de 13,6 km et délimite les communes de Lignerolles et de Pérassay. Le forage, implanté à +343 m NGF, est distant de 780 m de la Taissonne.

## V.2 - Contexte géologique

### V.2.1 – Cadre géologique général

Le secteur d'étude est concerné par la feuille géologique à l'échelle 1/50000 n°594 de la Châtre.

Le secteur d'étude se situe à la limite du Massif Central au Sud et du Bassin Parisien au Nord (**figure 3**).

Le socle est constitué de terrains métamorphiques, micaschistes, gneiss et migmatites, dérivant d'anciennes formations volcaniques et sédimentaires d'âge paléozoïque, transformées et déformées au cours de l'orogénèse varisque.

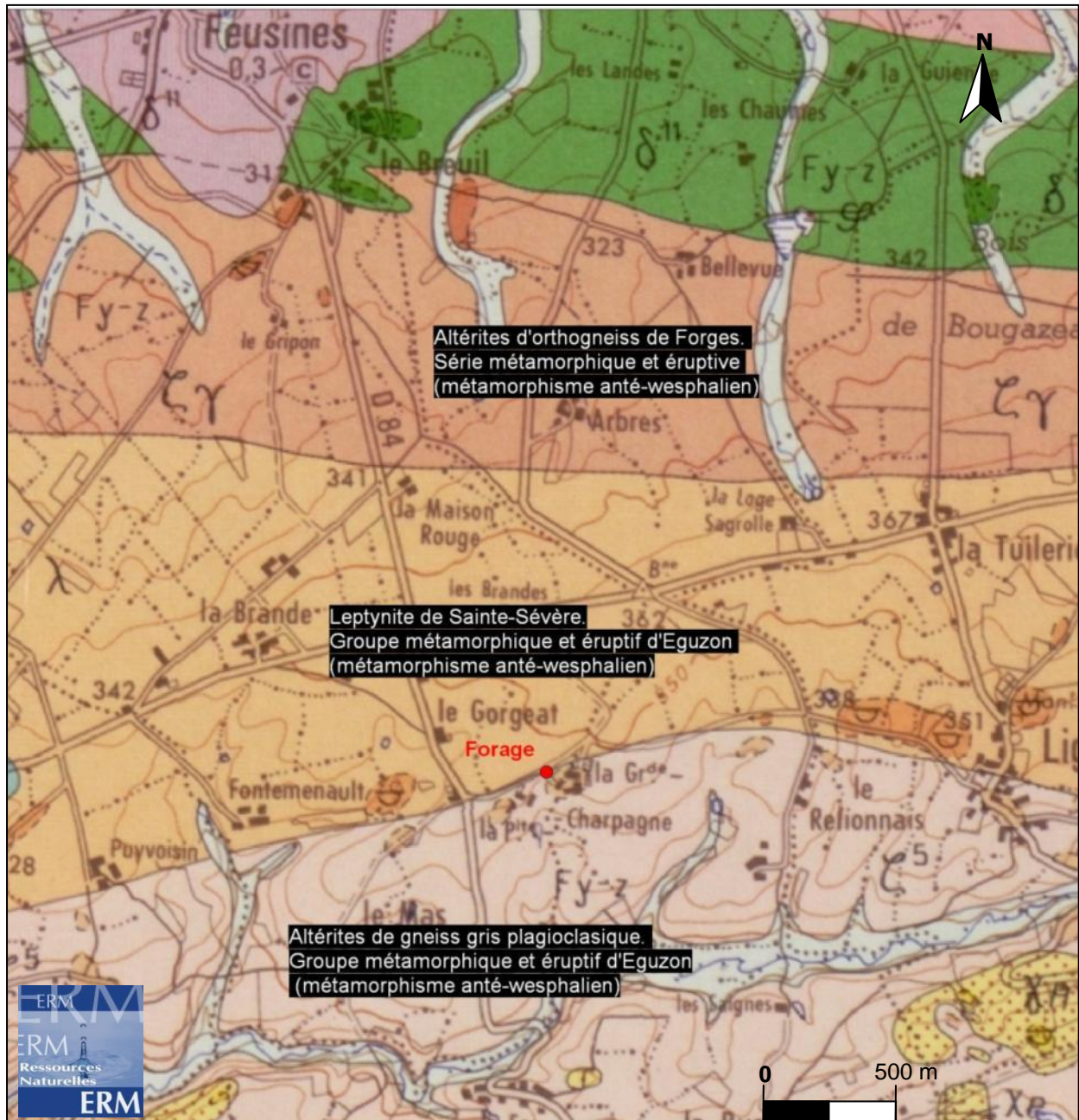
Des leucogranites d'âge Westphalien, recoupent ces séries métamorphiques.

### V.2.2 – Log lithologique du forage

La formation affleurant au droit du forage correspond aux formations métamorphiques (leptynites de Sainte-Sévère) sur une épaisseur de 130 m. Ce sont des roches métamorphiques (dérivant du grès ou du granite) de type gneissique à grain fin, quartzo-feldspathique dures et compactes affectées par un double réseau de diaclases perpendiculaire à la foliation.

La coupe géologique réinterprétée à partir des relevés du foreur est la suivante :

- de 0 à 1 m : terre végétale ;
- de 1 m à 20 m : altérites de gneiss gris ;
- de 20 m à 25 m : gneiss très fissuré ;
- de 25 m à 60 m : gneiss très dur orangé et rose ;
- de 60 m à 130 m : gneiss rose et blanc avec fracture.



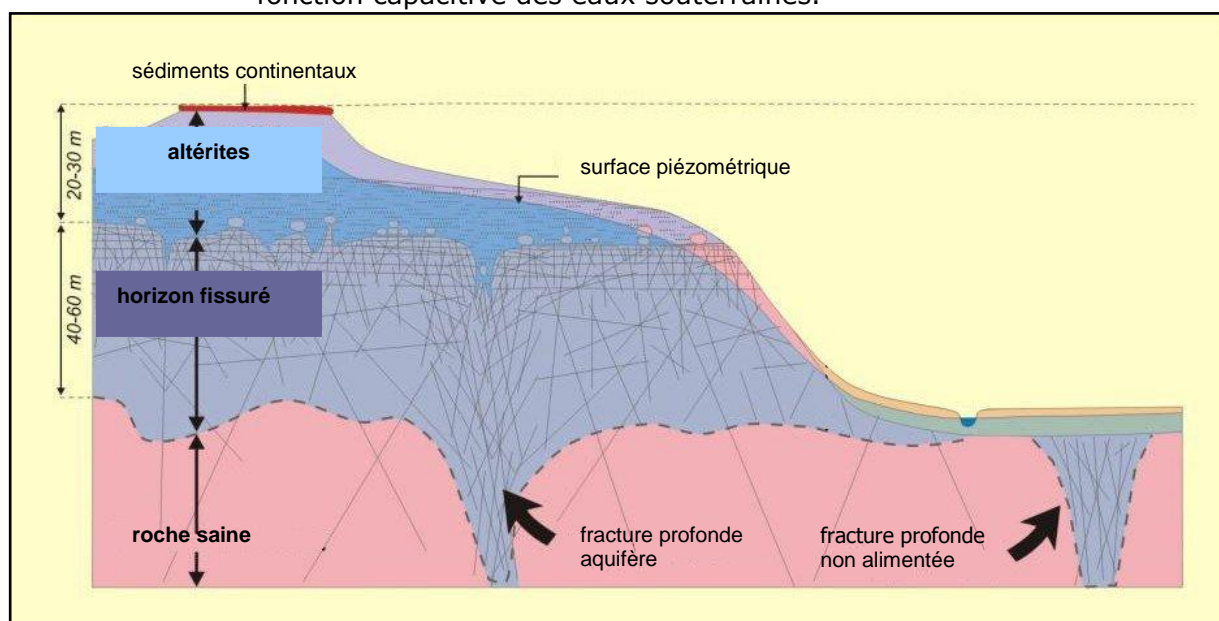
**Figure 3 : Localisation du projet sur fond géologique**

### V.3 - Contexte hydrogéologique

La formation aquifère qui concerne le forage est celle du socle métamorphique. Le socle constitue un aquifère composite où trois compartiments, aux propriétés hydrogéologiques différentes peuvent être distingués (**Figure 4**).

Du bas vers le haut, on différencie :

- **le substratum rocheux sain**. Il n'offre qu'une très faible capacité de stockage d'eau souterraine et ne présente des perméabilités élevées que très localement, au droit des fractures d'origine tectonique.
- **l'horizon intermédiaire fissuré-altéré**. Il est intercalé entre le substratum sain et les altérites et peut atteindre une cinquantaine de mètres d'épaisseur lorsqu'il n'est pas décapé par l'érosion. Cet horizon presque toujours intégralement saturé en eau, assure l'essentiel du stockage des eaux souterraines (environ 80 % de la réserve en eau, contre 20% dans les altérites) mais parmi les nombreuses fractures de cet horizon, seules quelques-unes présentent une perméabilité suffisante pour permettre des "venues d'eau".
- **les altérites** : formations meubles d'altération du substratum (arènes en milieu granitique), qui le recouvrent sur une épaisseur variable, de 0 m, là où cet horizon est totalement érodé à plusieurs dizaines de mètres. Du fait de la présence quasi généralisée d'argile en leur sein, elles sont caractérisées par une relativement faible perméabilité mais des capacités significatives d'emménagement. La porosité efficace est très variable (de moins de 1 % à près de 15 %) en fonction de leur richesse en quartz. Ce compartiment assure, lorsqu'il est saturé, une fonction capacitive des eaux souterraines.



**Figure 4 : Modèle conceptuel d'un aquifère de socle**



L'alimentation des altérites et de l'horizon fissuré/altéré se fait par infiltration d'une partie des précipitations efficaces parvenant à la surface des bassins versants.

La coupe technique du foreur met en évidence la présence des arrivées d'eau distinctes au sein des altérites et du massif fissuré. Les arrivées d'eau superficielles ont été isolées à l'aide d'une cimentation annulaire jusqu'à 30 m de profondeur.

Lors de notre visite de l'ouvrage du 17/04/2013 en période de hautes eaux, le niveau statique a été mesuré à 1,18 m par rapport au tubage, soit 1,82 m par rapport au sol (cote piézométrique de 341,20 m NGF)

## **VI – CARACTERISTIQUES DU FORAGE**

### **VI.1 - Coupe technique**

Les coupes technique et géologique réalisées par l'entreprise VAN IGEN FORAGES (travaux du 15 au 16 juillet 2009) sont présentées en **figure 6**.

Les formations géologiques recoupées par le forage correspondent aux formations métamorphiques (leptynites de Sainte-Sévère).

La tête du forage est contenue dans une buse en grande partie enterrée et de diamètre interne 0,80 m. L'ouvrage se ferme à partir d'un capot en fonte.



**Figure 5 : Photographie de la tête de l'ouvrage**

Le tubage dépasse de 0,52 m par rapport au fond de la buse qui est gravillonnée.

Un drain et un lit de graviers ont été mis en place afin d'éviter une éventuelle accumulation d'eau.

Les formations granitiques décrites par le foreur entre 20 m et 130 m correspondent plus certainement à la leptynite de Sainte-Sévère.

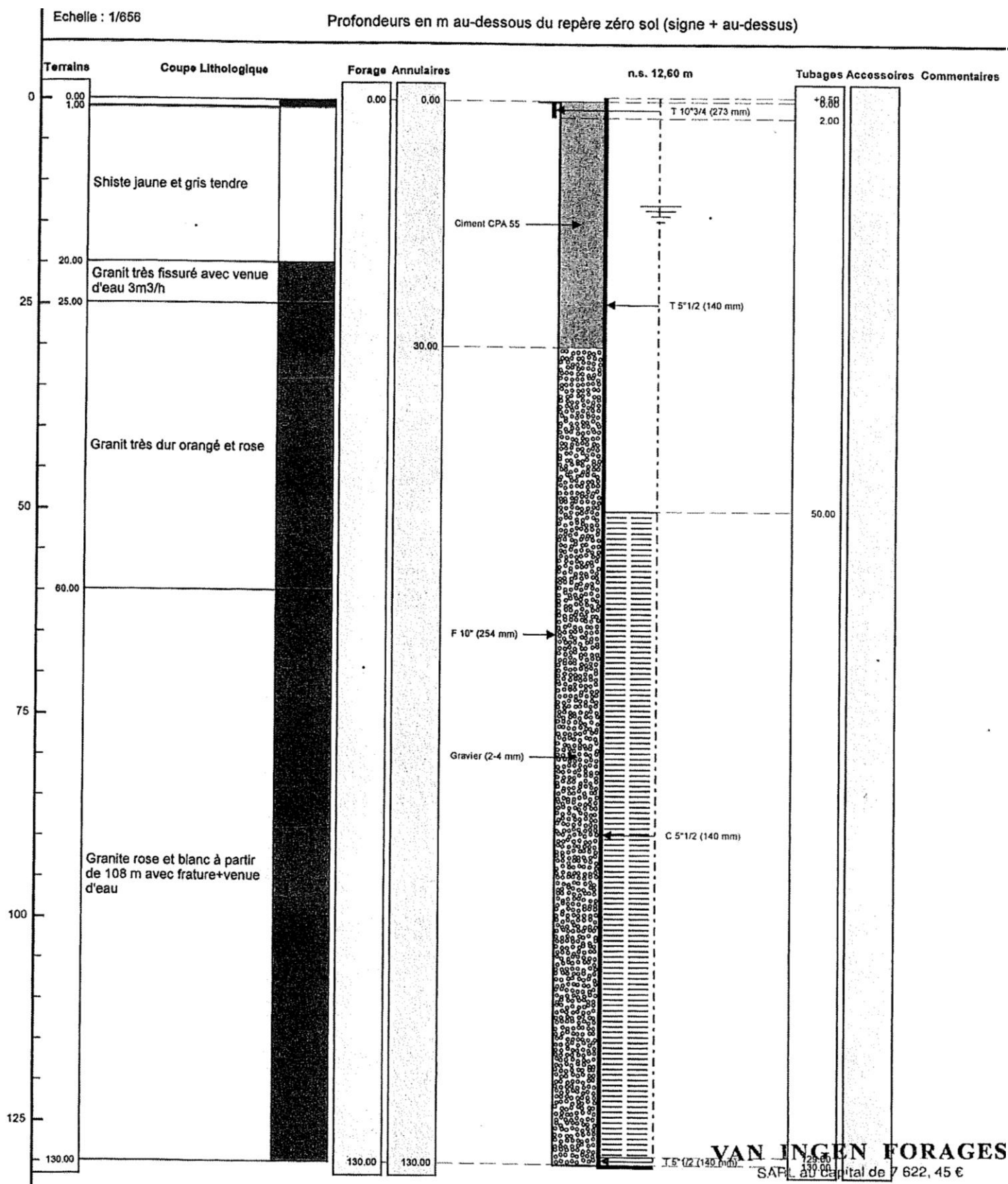


Figure 6 : Coupes lithologique et technique du forage

La foration a été réalisée au marteau fond de trou de diamètre 254 mm jusqu'à 130 m de profondeur.

Le forage est équipé d'un tubage plein acier de Ø 273 mm jusqu'à 2 m de profondeur télescopé par un tubage PVC Ø 140 mm jusqu'à 130 m de profondeur :

- plein de +0,5 m à 50 m de profondeur,
- crépiné entre 50 m à 129 m de profondeur.

Le forage a fait l'objet d'une cimentation annulaire entre 0 m et 30 m afin d'isoler l'horizon superficiel et pour éviter l'infiltration d'eau de surface.

## **VI.2 - Essai par pompage**

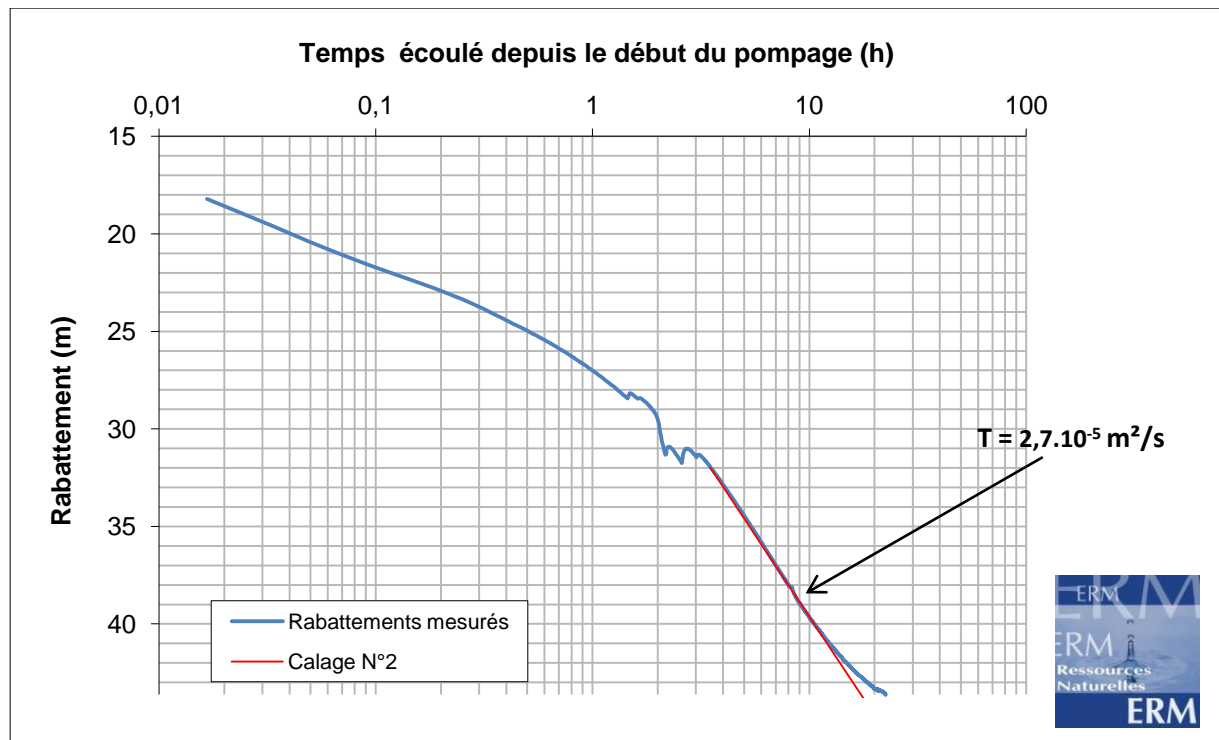
Les essais par pompage permettent de déterminer la productivité d'un ouvrage ainsi que les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère et donc l'incidence du prélèvement projeté.

Un pompage de longue durée d'environ 22 heures et 30 minutes a été réalisé sur le forage du 30/07/2009 (11h43) au 31/07/2009 (10h14) au débit moyen de 8,75 m<sup>3</sup>/h. La remontée a été suivie pendant 1h30.

L'évolution du niveau d'eau dans le forage a été mesurée par l'entreprise de forage à l'aide d'une sonde d'enregistrement automatique de niveau d'eau.

Les **figures 7 et 8** présentent l'évolution du rabattement au cours du temps (représenté sur des échelles arithmétique et logarithmique) au droit du forage à l'étude. Le rabattement présenté est celui calculé à partir du niveau d'eau mesuré au début de l'essai de nappe.

Le niveau statique avant le début de l'essai était à 12,6 m / sol. A l'issue de 22 heures de pompage au débit moyen de 8,75 m<sup>3</sup>/h, le rabattement atteint 43 m au droit du forage et la courbe en **figure 8** montre qu'il n'est pas stabilisé.

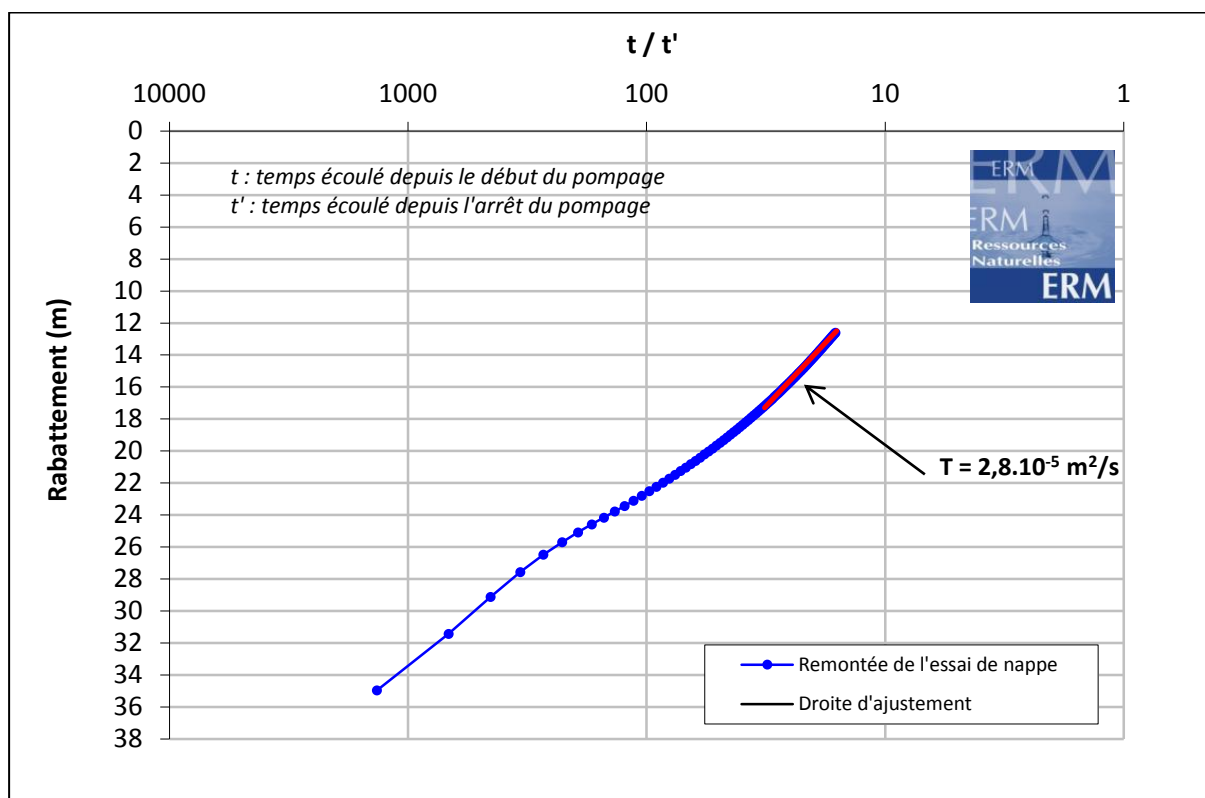


**Figure 7 : Evolution du rabattement au droit du forage lors de la phase de descente (échelle de temps logarithmique)**

Le report du rabattement en fonction du temps (représenté sur une échelle logarithmique) permet d'estimer la transmissivité ( $T$ , en  $\text{m}^2/\text{s}$ ). Ce paramètre a été calculé en appliquant la méthode de Jacob. La transmissivité calculée en phase de descente atteint  $2,7 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Les données de remontée peuvent être interprétées par la même équation en reportant les rabattements observés en fonction du rapport (représenté sur une échelle logarithmique) entre le temps écoulé depuis le début du pompage ( $t$ ) et le temps écoulé depuis l'arrêt du pompage ( $t'$ ) en prenant une valeur moyenne de débit (**figure 7**). La transmissivité calculée en phase de remontée est de  $2,8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ .





**Figure 8 : Evolution du rabattement au droit du forage lors de la phase de remontée (échelle logarithmique)**

En l'absence de suivi piézométrique sur un autre ouvrage captant la même ressource et suffisamment proche de ce dernier, il n'est pas possible d'estimer une valeur de coefficient d'emmagasinement ( $S$ , sans dimension). Ce coefficient d'emmagasinement caractérise la fraction d'eau mobilisable par dépression (pompage).

Les résultats et interprétations de l'essai de nappe sont reportés dans le **tableau 4**.

Début du pompage	30/07/2009
Durée du pompage	22h30
Cote piézométrique avant pompage (m NGF)	12,6 m
Rabattement (m) en fin de pompage (22h)	43,62 m
Rabattement résiduel (m) après 1h30 de remontée	12,6 m
Transmissivité calculée ( $\text{m}^2/\text{s}$ )	$2,7.10^{-5}$

**Tableau 4 : Résultats et interprétation de l'essai de nappe**

## **VII – ENVIRONNEMENT DU CAPTAGE**

---

### **VII.1 - Site du forage**

Le forage est implanté au droit de la parcelle n°718 (section B) qui est exploitée en prairie. Cette parcelle n'est pas concernée par le plan d'épandage.

Conformément à l'article 4 de l'arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n°96-102 du 2 février 1996, le forage est situé :

- à plus de 35 m des ouvrages d'assainissement collectifs et non collectifs ;
- à plus de 35 m de zones de stockage d'hydrocarbures, de produits chimiques et de produits phytosanitaires ;
- à plus de 35 m d'un bâtiment d'élevage et annexes ;
- à plus de 35 m de parcelles concernées par les épandages de boues issues de traitements des eaux usées urbaines ou industrielles et des épandages de déchets issus d'ICPE ;
- à plus de 200 m d'une décharge ou de stockage de déchets.

### **VII.2 - Captages d'eau destinée à la consommation humaine**

Le projet n'est implanté dans aucun périmètre de protection de captages d'eau destinée à la consommation humaine (EDCH).

Aucun captage EDCH n'est recensé sur la commune de Feusines, l'ouvrage le plus proche est localisé à 10 km au Sud-Ouest sur la commune de Sazeray.

### **VII.3 - Inventaire des captages d'irrigation**

Aucun forage destiné à l'irrigation n'est situé à proximité immédiate du forage à l'étude. L'ouvrage le plus proche (0594-4X-0010) est localisé à 5,5 km au Nord-Ouest, sur la commune de la Motte-Feuilley et au lieu-dit la Métairie. Il est exploité pour l'irrigation à un débit de 35 m<sup>3</sup>/h. Le forage est profond de 53 m et intéresse les formations gréseuses de la forêt de Tronçais.

#### **VII.4 - Zones Natura 2000 et sites remarquables**

##### **■ Site NATURA 2000**

Le site n'est pas implanté en zone Natura 2000 et aucun site remarquable n'est relevé à proximité immédiate du captage.

La zone Natura 2000 la plus proche du projet correspond à la Haute vallée de l'Arnon et petits affluents (code FR2400519) située à environ 10 km à l'Est du forage. Elle correspond à un secteur à la topographie marquée qui englobe gorges et vallons. Cette zone Natura 2000 est composée d'espaces naturels préservés (forêts caducifoliées et prairies semi-naturelles humides) en bon état de conservation avec la présence de fougères dans les gorges.

##### **■ Znieff de type II : « Haut Bassin versant de l'Indre »**

Le site remarquable le plus proche correspond à une Znieff de type II dénommée « Haut Bassin versant de l'Indre » (identifiant national : 240031234). Il est implanté à 500 m au Sud du forage et s'étend sur 4 408 ha. La Znieff intègre des prairies et un réseau complexe de vallons plus ou moins encaissés.

De multiples sources alimentent les ruisseaux et contribuent à la présence de zones humides qui sont généralement associées à des prairies. Du point de vue faunistique, le site abrite la Truite fario, la Moule perlière (espèce en danger d'extinction), le crapaud sonneur et la plus grande population de Loutres du département

#### **VII.5 - Risque d'inondation**

Le forage dont la cote altimétrique est estimée à +343 m NGF, est distant de 780 m de la Taissonne et n'est pas implanté en zone inondable.

## VIII – ANALYSE DES INCIDENCES

### VIII.1 – Incidences sur la recharge de la nappe

La hauteur moyenne des précipitations relevée à la station météorologique de Chateaufeillant sur la période 1990 à 2010, est de 813 mm/an. Un minima annuel de 560 mm a été relevé en 1991 et un maximum de 955 mm en 2004.

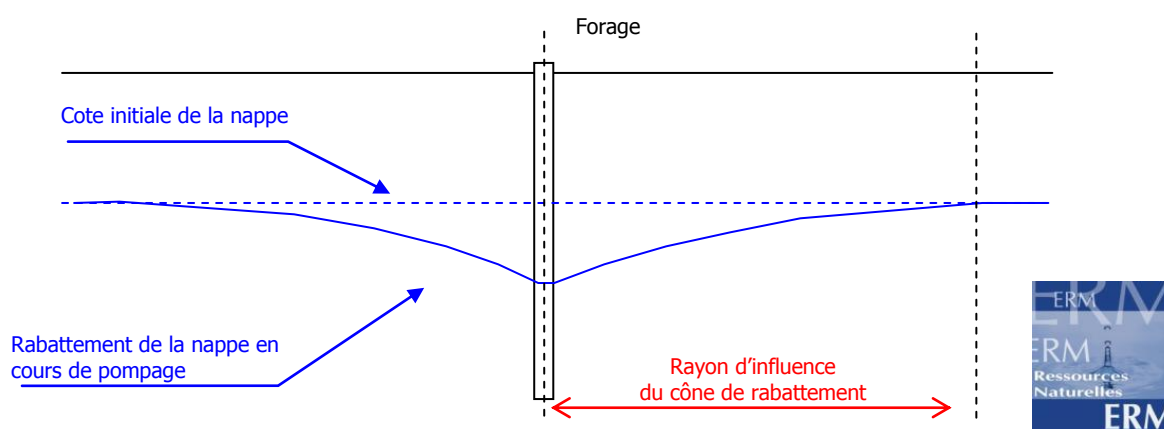
L'évapotranspiration potentielle (ou ETP) calculé à partir des moyennes mensuelles sur la période 1990-2010 s'élève à 785 mm/an.

Le bilan hydrique fait apparaître des excédents sur la période allant d'octobre à février (avec un total de 179 mm), durant laquelle s'effectuent la recharge des nappes et le ruissellement vers les cours d'eau.

En prenant en compte un besoin annuel en eau de 15 000 m<sup>3</sup>, la surface d'alimentation équivalente atteint 8,37 ha. Eu égard aux faibles besoins en eau, le projet n'aura pas d'incidences notables sur la recharge de la nappe. La ressource n'est par ailleurs pas classée en zone de répartition des eaux.

### VIII.2 – Incidences piézométriques

L'exploitation d'un forage induit un abaissement du niveau de la nappe impliquant la formation d'un cône de rabattement. Le cône de rabattement est plus ou moins étendu et profond suivant les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère (**figure 8**).



**Figure 9 : Schéma de principe d'un rabattement de la nappe**

Les simulations des rabattements sont réalisées à l'aide de la formule de Cooper-Jacob qui se présente sous la forme suivante :

$$s = 0,183 \cdot Q / T \cdot \log(2,25 \cdot T \cdot t / (x^2 \cdot S))$$

- Avec
- s : le rabattement (m) ;
  - Q : le débit de pompage (m<sup>3</sup>/s) ;
  - T : la transmissivité (m<sup>2</sup>/s) ;
  - t : le temps écoulé depuis le début du pompage (s) ;
  - S : le coefficient d'emmagasinement ;
  - x : la distance d'observation au point de pompage (m).

Les hypothèses prises en compte dans les calculs sont :

- transmissivité de  $2,7 \cdot 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s ;
- coefficient d'emmagasinement de  $1 \cdot 10^{-3}$  à  $1 \cdot 10^{-4}$  ;
- un débit de pompage de 8,75 m<sup>3</sup>/h ;
- un temps de pompage minimal de 6 heures.

En l'absence de suivi piézométrique sur un autre ouvrage, il n'a pas été possible d'estimer une valeur de coefficient d'emmagasinement (S). Dans le cadre d'un aquifère fissuré, ce coefficient d'emmagasinement est généralement faible et 2 valeurs théoriques de  $1 \cdot 10^{-3}$  et  $1 \cdot 10^{-4}$  sont utilisées dans le cadre des simulations de rabattement.

Le besoin annuel en eau est évalué à 15 000 m<sup>3</sup>/an, ce qui représente un volume journalier de 41 m<sup>3</sup>/j. Sur la base d'un débit d'exploitation de 8,75 m<sup>3</sup>/h, la durée de pompage journalière atteint 5 heures.

L'exploitation dispose d'un stockage d'eau de 50 m<sup>3</sup>, soit un temps de remplissage d'environ 6 heures.

Le rayon d'influence théorique est estimé entre 36 m et 115 m après 6 heures de pompage (**tableau 4**).

Transmissivité (m <sup>2</sup> /s)	Coefficient d'emmagasinement	Durée du pompage (h)	Rayon d'influence (m)
$2,7 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-3}$	6	36
$2,7 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	6	115

**Tableau 4 : Rayon d'influence théorique du forage**

### **VIII.3 - Incidences sur la qualité des eaux souterraines**

L'incidence qualitative d'un forage sur la nappe peut avoir 3 origines :

- un mauvais équipement de l'ouvrage qui induit une infiltration des eaux de ruissellement de surface vers la nappe et/ou la mise en communication de deux nappes ;
- un mauvais rebouchage de l'ouvrage après abandon de ce dernier.

#### **■ Equipement de l'ouvrage**

Le forage est protégé par une buse en béton qui est fermée à l'aide d'une plaque en fonte permettant de protéger l'ouvrage d'un déversement accidentel ou malveillant.

Selon la coupe technique, la cimentation annulaire a été réalisée jusqu'à 30 m de profondeur, ce qui permet d'éviter l'intrusion d'eau de ruissellement jusqu'à la nappe. La cimentation isole également les arrivées d'eau profondes issues du massif fissuré de la nappe superficielle contenue dans les altérites.

Le rayon d'influence théorique est estimé entre 36 m et 115 m et n'atteint aucune source de pollution identifiée.

La surveillance de la qualité des eaux par l'exploitant, destinée à la vérification de la bonne alimentation des animaux, sera maintenue.

#### **■ Abandon de l'ouvrage**

En fin d'exploitation, le forage sera rebouché selon la norme X10-999 «Forage d'eau et de géothermie - Réalisation, suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages», avril 2007. Elle présente la démarche à mettre en œuvre pour fermer définitivement ou temporairement un ouvrage ; les points à respecter sont :

- le retrait de tous les accessoires, pompes ;
- le contrôle de la dégradation de l'ouvrage (dépôts, tubage, cimentation...) ;
- le comblement pérenne ;
- l'information de l'administration ;
- la conservation de la mémoire de la position de l'ouvrage.

Le mode de comblement sera adapté aux conditions hydrogéologiques du site. Les zones aquifères seront comblées à partir de matériaux inertes (sable, gravier) permettant de maintenir l'écoulement des eaux et garantissant leur qualité. Un bouchon étanche composé d'argile sera mis en place évitant ainsi que la cimentation réalisée en tête d'ouvrage ne descende dans les matériaux sous-jacents.

#### **VIII.4 - Incidences sur les eaux superficielles et le milieu aquatique**

Le projet est distant de 780 m de la Taissonne tandis que le rayon d'influence théorique maximal se limite à 115 m. Dans ces conditions aucun effet n'est attendu sur le régime hydrologique du cours d'eau et sur le milieu aquatique.

#### **VIII.5 - Incidences sur les zones Natura 2000 et les sites remarquables**

Etant donné l'éloignement des zones Natura 2000 et des sites remarquables aucun effet n'est attendu sur le fonctionnement hydrologique des sites naturels protégés.

#### **VIII.6 - Incidences sur les autres captages**

En l'absence de captage d'eau destinée à la consommation humaine (EDCH), aucun effet n'est attendu sur l'alimentation en eau.

Aucun ouvrage exploité pour des besoins domestiques, agricoles ou industriels n'est relevé dans le rayon d'influence du forage.

### **IX – COMPATIBILITE AVEC LE CODE DE L'ENVIRONNEMENT ET LE SDAGE**

Le forage a été réalisé de manière à éviter toute contamination des eaux souterraines et ne met pas en communication la nappe de surface contenue au sein des altérites avec la nappe de la nappe profonde du massif fissuré.

Les besoins en eau sont limités à 15 000 m<sup>3</sup>/an et ne déséquilibreront pas la ressource en eau souterraine (ressource non classée en zone de répartition des eaux).

Aucun effet n'est également attendu sur le milieu aquatique.

Afin de vérifier les volumes prélevés, le forage est équipé d'un compteur d'eau.

En cas d'abandon de ce dernier, le forage sera rebouché dans les règles de l'art, conformément à la norme X10-999 «Forage d'eau et de géothermie - Réalisation, suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages», avril 2007.