

REÇU LE

29 OCT. 2015

D.D.T.
INDRE-ET-LOIRE

EARL LE COURBILLE

Ferme le Courbat – 37 460 LE LIEGE

Ferme le Courbat à LE LIEGE et LUZILLE (37)

Création d'un forage d'exploitation à usage irrigation

DECLARATION au titre du Code de l'Environnement (1.1.1.0)
Rapport de fin de travaux

Rapport C-15003 R 2 PVP ; V1 du 14 octobre 2015

SOMMAIRE

LISTE DES DOCUMENTS CONSULTES	4
LISTE DES ILLUSTRATIONS	5
1 INTRODUCTION	6
2 IDENTIFICATION DU PROJET.....	7
3 SITUATION GEOGRAPHIQUE	8
3.1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE	8
3.2 LOCALISATION CADASTRALE.....	9
3.3 TOPOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE	10
4 DEROULEMENT DES TRAVAUX	10
5 CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE	11
6 CONTEXTE GEOLOGIQUE	13
6.1 CADRE GEOLOGIQUE.....	13
6.2 LITHOLOGIE AU DROIT DU FORAGE	14
7 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	14
7.1 INVENTAIRE DES AQUIFERES	14
7.2 INVENTAIRE DES OUVRAGES ENVIRONNANTS.....	16
7.3 PIEZOMETRIE ET FLUCTUATIONS DE LA NAPPE	16
8 CARACTERISTIQUES HYDRODYNAMIQUES DE LA NAPPE	20
8.1 COURBE CARACTERISTIQUE DE L'OUVRAGE	20
8.2 INTERPRETATION DU POMPAGE DE LONGUE DUREE	21
9 QUALITE DES EAUX DE LA NAPPE	22
10 VULNERABILITE	22
10.1 HYDROGEOLOGIE	22
10.2 PEDOLOGIE.....	22
10.3 GEOMORPHOLOGIE	22
11 ENVIRONNEMENT	23
11.1 ENVIRONNEMENT AU DROIT DU PROJET	23
11.2 ENVIRONNEMENT AUTOUR DU PROJET	23
12 EQUIPEMENT DE L'OUVRAGE ET SURVEILLANCE	23
12.1 TETE D'OUVRAGE	24
12.2 EQUIPEMENT DU FORAGE	25
12.3 SURVEILLANCE ET MAINTENANCE D'OUVRAGES	26
12.4 SURVEILLANCE ET MAINTENANCE D'OUVRAGES	26
12.5 MISE EN EXPLOITATION	27
13 INCIDENCES DU FORAGE.....	28
13.1 INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES.....	28
13.2 INCIDENCE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES	32

14	COMPATIBILITE ADMINISTRATIVE.....	32
14.1	AVEC LE CODE MINIER.....	32
14.2	AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE).....	33
14.3	AVEC LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE).....	34
14.4	AVEC L'ARRETE DU 11 SEPTEMBRE 2003	34
14.5	AVEC LES ZONES DE REPARTITION DES EAUX (ZRE)	34
14.6	AVEC LE DECRET DU 17 JUILLET 2006	34
14.7	AVEC LES ZONES TECHNIQUES ET REGLEMENTAIRES	35
14.8	AVEC LES PERIMETRES DE PROTECTION	36
14.9	AVEC LES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS	37
15	CONCLUSION	38

LISTE DES DOCUMENTS CONSULTÉS

- Document 1 :** Archambault Conseil - diagnostic et compte rendu du comblement partiel du forage 489 1x 0042
- Document 2 :** Institut Géographique National IGN - carte 2023W au 1/25 000
- Document 3 :** Bureau de Recherche Géologique et Minière BRGM
Banque de Données du Sous-Sol (BSS) : <http://infoterre.brgm.fr/>
- Documents 4 :** cadastre - www.cadastre.gouv.fr/ et www.geoportail.gouv.fr/
- Document 5 :** BRGM - Carte géologique de St Aignan au 1/50 000 (n° 489)
- Document 6 :** référentiel hydrogéologique BD LISA et log géo-hydrogéologique régional
<http://sigescen.brgm.fr/>
- Document 7 :** BRGM (SRAE) - carte piézométrique de Loches à l'étiage 1987
- Document 8 :** Agence de l'Eau du bassin Loire Bretagne, SOGREAH
rapport 2 73 0117 R2 V2 d'avril 2004
« Carte piézométrique de la nappe du Séno-turonien en octobre-novembre 2003 »
- Document 9 :** AELB, BRGM – rapport RP-57249-FR de mars 2009
« Carte piézométrique de la nappe du Séno-Turonien. Bassin Loire-Bretagne. Piézométrie des Basses Eaux septembre – octobre 2008 » <http://sigescen.brgm.fr/>
- Document 10 :** ADES, portail national d'Acquisition des Données sur les Eaux Souterraines :
<http://www.ades.eaufrance.fr/>
- Document 11 :** Castany – Hydrogéologie, principes et méthodes – 1982
- Document 12 :** Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement DREAL
Centre - annuaires 2004 à 2013, réseau piézométrique de la région Centre
- Document 13 :** Agence de l'Eau Loire Bretagne AELB – prélèvements pour l'irrigation 2008 à 2012
- Document 14 :** Agence de l'Eau Loire Bretagne AELB – prélèvements pour l'AEP 2008 à 2012
- Document 15 :** banque de données HYDRO <http://www.hydro.eaufrance.fr/>,
- Document 16 :** ANE, BRGM, MEDDE, Système d'Evaluation de la Qualité des Eaux Souterraines
- Document 17 :** AELB, Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau – SDAGE
<http://www.eau-loire-bretagne.fr/sdage>
- Document 18 :** GEST'EAU - site des outils de gestion intégré de l'eau :
<http://www.gesteau.eaufrance.fr/>
- Document 19 :** Musée National d'Histoire Naturelle MNHN
Inventaire National du Patrimoine Naturel : <http://inpn.mnhn.fr>
- Document 20 :** DREAL Centre, cartographies interactives : <http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/cartographie-r34.html>
- Document 21 :** Agence Régionale de la Santé (ARS) de la Région Centre
<http://www.ars.centre.sante.fr/Protection-des-ressources-en-e.119725.0.html>

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : localisation géographique du forage	8
Figure 2 : vue aérienne et localisation cadastrale du forage	9
Figure 3 : coupe technique de l'ouvrage	12
Figure 4 : extrait de la carte géologique de St Aignan	13
Figure 5 : log du modèle régional au droit du Courbat	15
Figure 6 : inventaire des ouvrages	16
Figure 7 : extrait de la carte piézométrique de la nappe phréatique à l'étiage 1987	17
Figure 8 : extrait de la carte piézométrique de la nappe séno-turonienne en 2008	18
Figure 9 : chronique piézométrique de la nappe de la craie séno turonienne	19
Figure 10 : courbe caractéristique du forage	20
Figure 11 : schéma de principe de la tête du forage	24
Figure 12 : schématisation de l'incidence de l'exploitation des deux forages au débit de 20 m ³ /h	30
Figure 13 : localisation des ZNIEFF	35
Figure 14 : localisation des zones Natura 2000	36
Figure 15 : périmètres de protection	37
 Tableau 1 : coordonnées géographiques prévisionnelles du forage	 8
Tableau 2 : coordonnées cadastrales du forage	9
Tableau 3 : synthèse technique du forage	11
Tableau 4 : lithologie relevée au droit de l'ouvrage	14
Tableau 5 : formations géologiques et aquifères	14
Tableau 6 : synthèse de données du pompage par paliers	20
Tableau 7 : synthèse du pompage de longue durée	21
Tableau 8 : cône de rabattement théorique, pour S = 2 %	30
Tableau 9 : recharge annuelle et prélèvements	31

1 INTRODUCTION

Dans le cadre de l'irrigation de ses terres agricoles, M. de Ruiter exploitait un forage de 190 m de profondeur au débit de 55 m³/h (autorisation de prélèvement annuel de 125 000 m³/an) et souhaitait agrandir sa réserve d'eau pour l'irrigation. M. de Ruiter a donc posé en préfecture une déclaration pour cet agrandissement. Les services de la police de l'eau ont indiqué valider le projet sous réserve que M. De Ruiter abandonne son forage, qui sollicitait la nappe des sables cénomaniens et très probablement celle sus jacente de la craie séno-turonienne.

M. de Ruiter a fait procéder d'octobre 2010 à mai 2011 (**documents 1**) au diagnostic du forage et au comblement partiel de celui-ci afin qu'il ne capte que la nappe de la craie séno-turonienne. Le forage 489 1x 0042, ainsi comblé, ne peut être exploité qu'au débit de 20 m³/h.

En 2014, M. de Ruiter a vendu son exploitation à Maxime et Louis BILLET qui souhaitent créer un second forage sollicitant la nappe de la craie séno-turonienne en complément du premier forage

D'après la Mission InterService de l'Eau et de l'Environnement de l'Indre et Loire, et conformément aux articles L214-1 à 11, et aux décrets associées établis ou non en Conseil d'Etat, le projet est soumis à déclaration en Préfecture pour la création d'ouvrages : rubriques 1.1.1.0 et 1.1.2.0.

Le présent rapport constitue le compte-rendu de travaux de réalisation des forages, il rend compte des points suivants :

- déroulement des travaux ;
- caractéristiques des ouvrages réalisés (coupes technique et lithologique) ;
- interprétation des essais de pompage ;
- interprétation des résultats d'analyses ;
- les recommandations pour leur exploitation.

2 IDENTIFICATION DU PROJET

Création d'un forage à usage irrigation dans la nappe de la craie séno-turonienne

Rubrique 1.1.1.0 : Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau.

Rubrique 1.1.2.0 : prélèvements permanents ... issus d'un forage..... dans un système aquifère à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, ... par pompage...le volume total prélevé étant : - supérieur ou égal à 200 000 m³/an (A)
- supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an (D).

EARL LE COURBILLE Monsieur BILLET SIRET : 800 816 357 00019	Ferme le Courbat 37460 LE LIEGE Tél. : 09 73 01 79 80
--	---

Département	Commune	Adresse	Désignation	N°BSS
INDRE ET LOIRE	Le Liège	Le Courbat	F 1	489 1x 0042
			F 2	A attribuer

3 SITUATION GEOGRAPHIQUE

3.1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

D'après la carte topographique 2023 O (**document 2**) et Infoterre (**document 3**), le forage se situe à environ 2 km au Nord-nord-est du bourg du Liège (37), au lieu-dit le Courbat. L'exploitation agricole est localisée à une altitude d'environ 125 m NGF.

Le forage se trouve à la limite entre la commune du Liège et de Luzillé.

Figure 1 : localisation géographique du forage

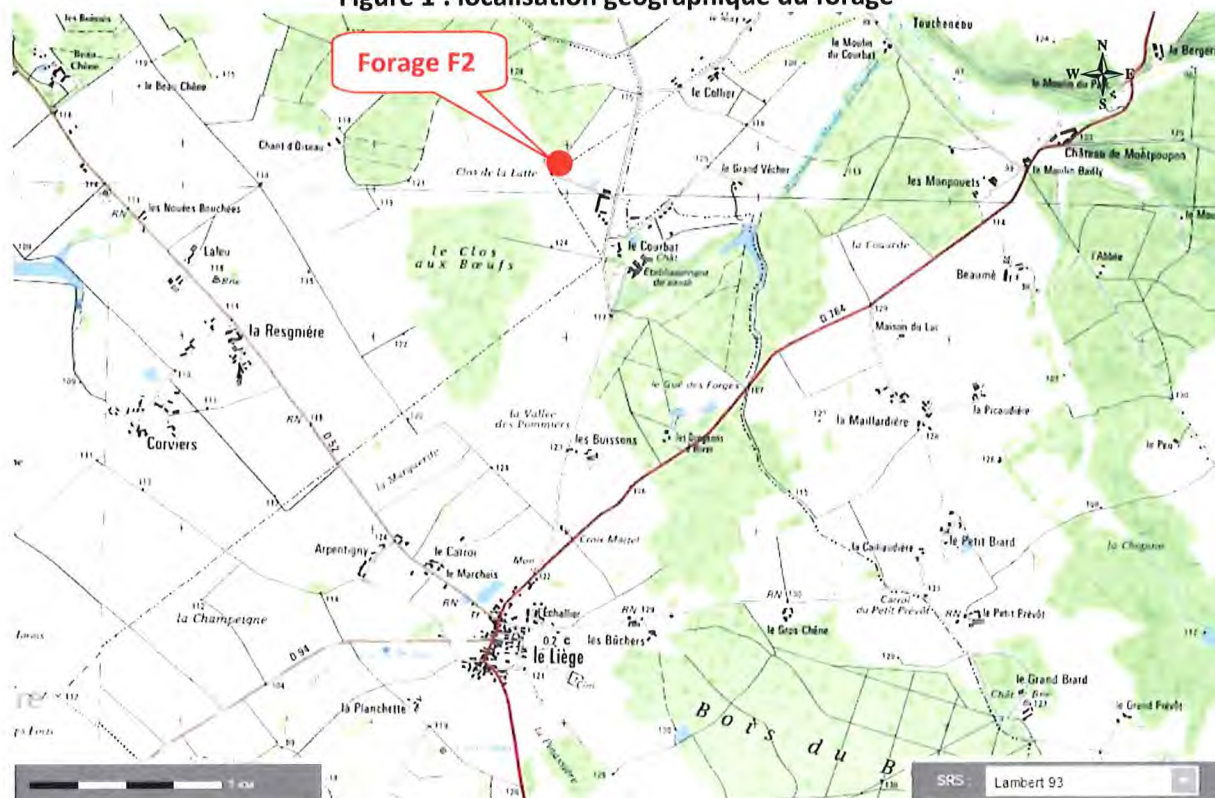


Tableau 1 : coordonnées géographiques prévisionnelles du forage

Ouvrage	Coordonnées Lambert 93		
	X (m)	Y (m)	Z (m NGF)
Forage F 1 (n° 489 1x 0042)	557 081	6 685 027	128,22
Forage F 2	556 872	6 685 169	128

3.2 LOCALISATION CADASTRALE

D'après le cadastre et Géoportail (**documents 4**) les coordonnées cadastrales du forage sont les suivantes.

Figure 2 : vue aérienne et localisation cadastrale du forage

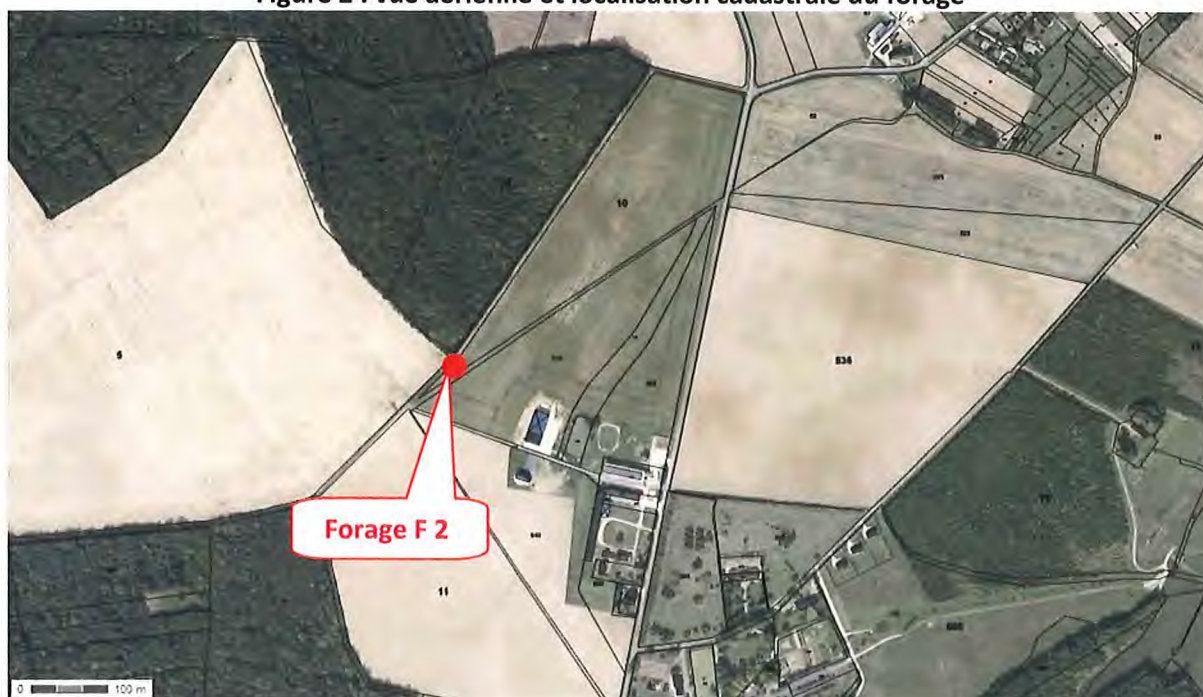


Tableau 2 : coordonnées cadastrales du forage

Ouvrages	Département	Commune	Section	Parcelles	Description
F 2	Indre et Loire	Luzillé	XD	10	Terres agricoles

3.3 TOPOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE

D'après le **document 2**, la zone d'étude se situe sur le plateau du Clos aux Bœufs, qui culmine à 132 m NGF (Bois de l'Etang Brulé) et plus précisément sur le versant Ouest de la vallée du ruisseau du Moulin du Courbat, affluent du ruisseau de Moulin Brouillon.

4 DEROULEMENT DES TRAVAUX

Le déroulement des travaux effectués par l'entreprise Van Ingen Forages a été le suivant :

20/07/2015	mise en chantier, foration de 0 à 92 m en diamètre 225 mm, mise en place de tubage acier de 0 à 4 m de diamètre 230 mm ;
21/07/2015	foration de 92 à 110 m en diamètre 225 mm, arrachage du tube acier 230 mm, forage 0 à 2,5 m de diamètre 572 mm, mise en place tube acier de 0 à 2,6 m de diamètre 530 mm, alésage jusqu'à 26,70 m en diamètre 508 mm ;
22/07/2015	tubage acier de 0 à 26,6 m de diamètre 406 mm, détubage, réalésage en diamètre 508 mm ;
23/07/2015	tubage acier de 0 à 26 m en diamètre 406 mm ;
24/07/2015	alésage en diamètre 374 mm jusqu'à 112 m, tubage PVC de 0 à 110,80 m de diamètre 280 mm ;
27/07/2015	mise en place du gravier, soufflage, rangement du chantier ;
01/09/2015	réalisation de la dalle de propreté, cimentation de 4,8 à 26 m ;

04891x0084/F2.

17/09/2015	air-lift de nettoyage ;
25/09/2015	mise en place machine ;
29/09/2015	pompage par paliers à 4, 6, 8 et 10 m ³ /h ;
30/09/2015	pompage de longue durée (12h) à 7 m ³ /h ;
05/10/2015	nettoyage et remise en état du site.

5 CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

La coupe technique et géologique de cet ouvrage est fournie sur la figure qui suit.

Les diamètres de foration, différents équipements et complément sont présentés dans les tableaux qui suivent :

Tableau 3 : synthèse technique du forage

FORAGE

De	à	Ø"	Ømm	Mode de forage	Fluide de forage
0.00	110.00	8"7/8	225.00	M.f.t	Air
0.00	2.50	22"1/2	572.00	Rotary	Air
2.50	26.70	17"1/2	444.00	Rotary	Air
26.70	112.00	14"3/4	375.00	Rotary	Air

* Reconnaissance

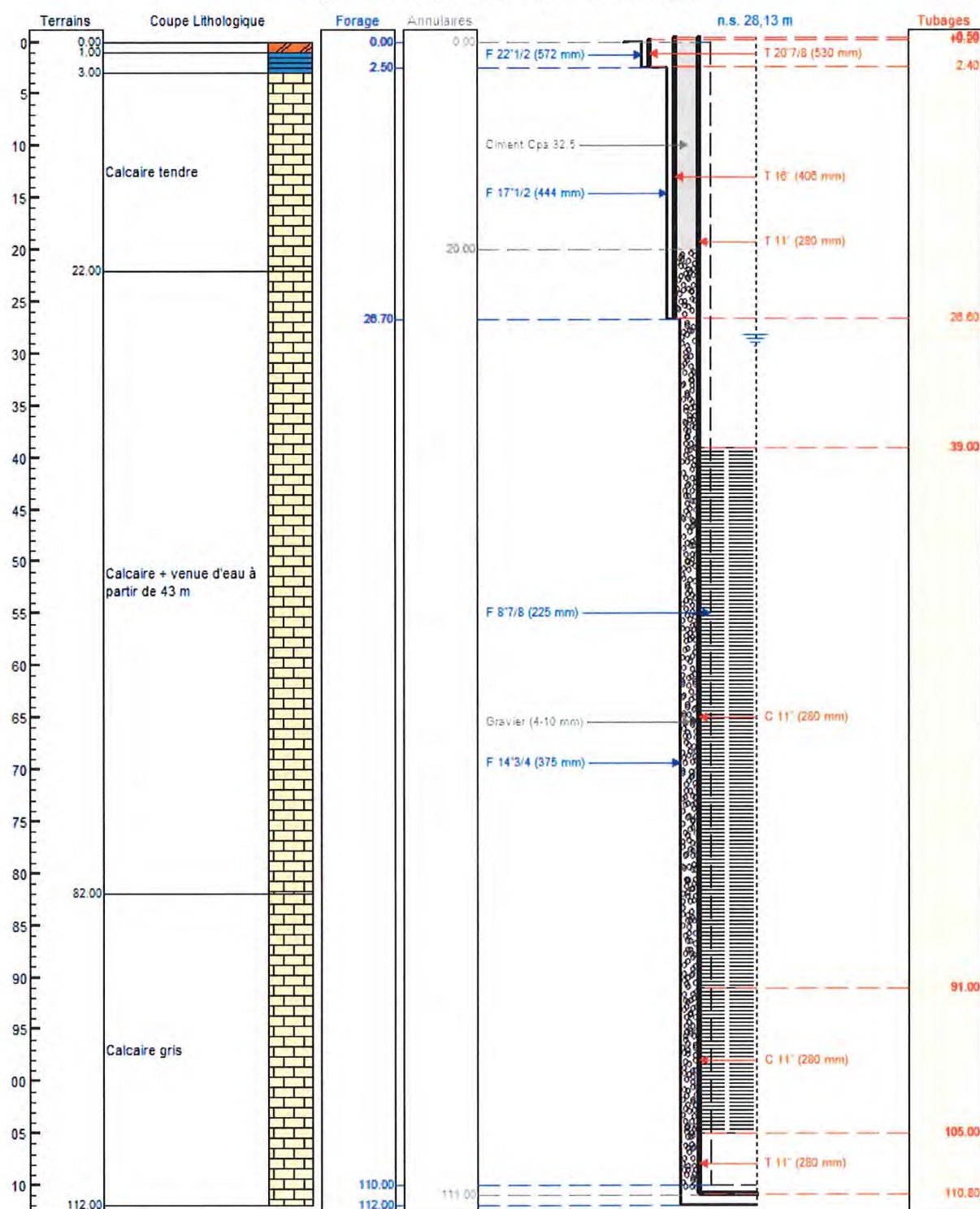
TUBAGE

De	à	Ø"	Ømm	Epais.	Ecra.	Nature du tubage	Type	Slot	Vide %
-0.20	2.40	20"7/8	530.00	5.00		Acier-api	Tube-plein		
-0.50	26.60	16"	406.00	5.00		Acier-api	Tube-plein		
-0.50	39.00	11"	280.00	13.00		Acier-api	Tube-plein		
39.00	91.00	11"	280.00	13.00		P.v.c.	Crepine fentes		
91.00	105.00	11"	280.00	13.00		P.v.c.	Crepine fentes		
105.00	110.80	11"	280.00	13.00		P.v.c.	Tube-plein		

REMPLISSAGE

De	à	Ø"	Ømm	Matériau	Nature	Méthode de pose	Texture	Gra. (mm)	Vol. m3
0.00	20.00	11"	280.00	Ciment	Cpa 32.5	Gravitaire			
20.00	111.00	11"	280.00	Gravier	Graviers de loire	Gravitaire	Roule	4.00-10.00	6.00

Figure 3 : coupe technique de l'ouvrage

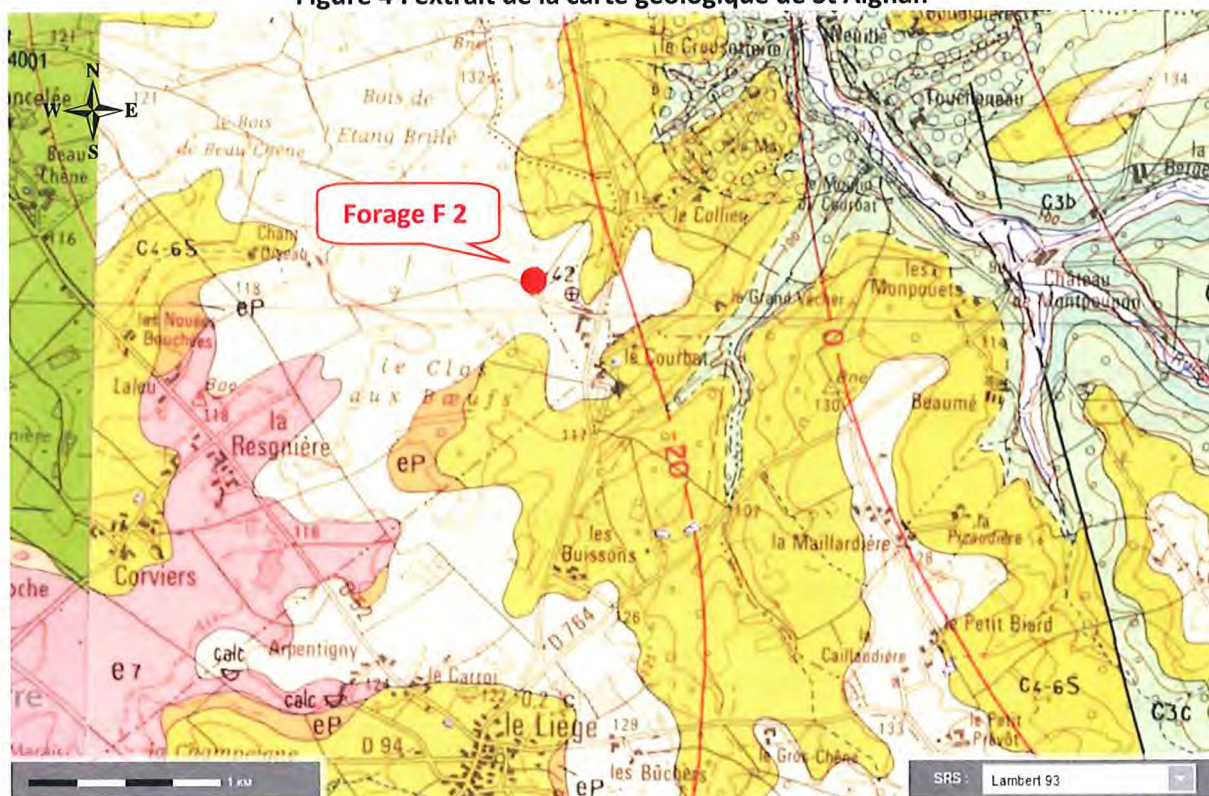


6 CONTEXTE GEOLOGIQUE

6.1 CADRE GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique de St Aignan au 1/50 000 n° 489 (**document 5**), le Cher au Nord et l'Indrois au Sud, et leurs affluents (dont le ruisseau de Chézelles, le ruisseau du Moulin Brouillon) recoupent les formations géologiques du secteur. D'après la notice de cette carte, il s'agit de formations sédimentaires allant du Secondaire au Quaternaire (craie séno turonienne, formations éocènes et alluvions...).

Figure 4 : extrait de la carte géologique de St Aignan



D'après cette carte géologique, le forage est localisé sur des affleurements **des argiles du Sénonien** (argiles, spongolithes et silex - Sénonien C_{4-6S}) sous limons de plateaux (L_p).

D'après le **document 5**, le toit des formations du Cénomanien se présente à - 20 m NGF au droit du site.

6.2 LITHOLOGIE AU DROIT DU FORAGE

La lithologie relevée par le foreur est la suivante :

Tableau 4 : lithologie relevée au droit de l'ouvrage

De	à	Libellé
0.00	1.00	Terre
1.00	3.00	Argile rouge
3.00	22.00	Calcaire tendre
22.00	82.00	Calcaire
82.00	112.00	Calcaire gris

La lithologie peut être interprétée comme suit :

0 à 3 m formation résiduelle à silex oxydés – Paléocène-Eocène ;
 3 à 112 m craie – Séno-turonien.

7 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

7.1 INVENTAIRE DES AQUIFERES

D'après le **document 5**, au droit du secteur d'étude, deux aquifères ont été recensés et sont susceptibles d'être exploités dans le secteur. Le tableau ci-dessous présente ces formations géologiques et leurs caractéristiques aquifères :

Tableau 5 : formations géologiques et aquifères

Formations géologiques	Caractéristiques des aquifères	Observations
Craie séno-turonienne	Nappe libre, drainée par le réseau hydrographique (Cher et Indrois), débit lié à la fissuration	Utilisée pour des usages domestiques, d'alimentation en eau potable, vulnérable aux pollutions superficielles
Sables cénomaniens	Nappe libre, drainée par le réseau hydrographique ou nappe captive sous recouvrement	Aquifère protégé et réservé à l'eau potable. ZRE à 16 m NGF

Le log géo-hydrogéologique régional fourni par le Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines et le référentiel hydrogéologique BD LISA (**document 6 - figure 5**) indique la présence de la nappe de la craie séno-turonienne de 15 à 153 m de profondeur.

0489 1X0084/F2.

Le forage 489 1x 0042 qui mélangeait les nappes de la craie séno-turonienne et des sables cénomaniens, a été comblé partiellement afin de ne capter que la première nappe de la craie snéo-turonienne. Le nouveau forage sollicite la nappe de la craie afin de compléter la production du premier.

Figure 5 : log du modèle régional au droit du Courbat

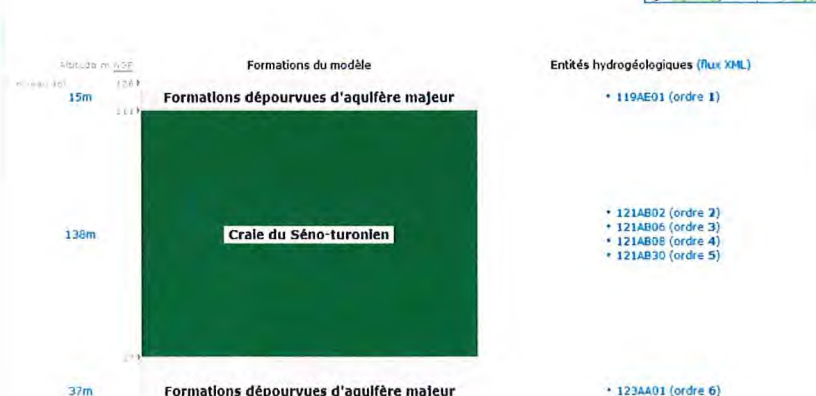
Maille carrée de 500 mètres de côté centré en :

X : 556708.000

Y : 6685017.000 (dans le système de projection Lambert 93)

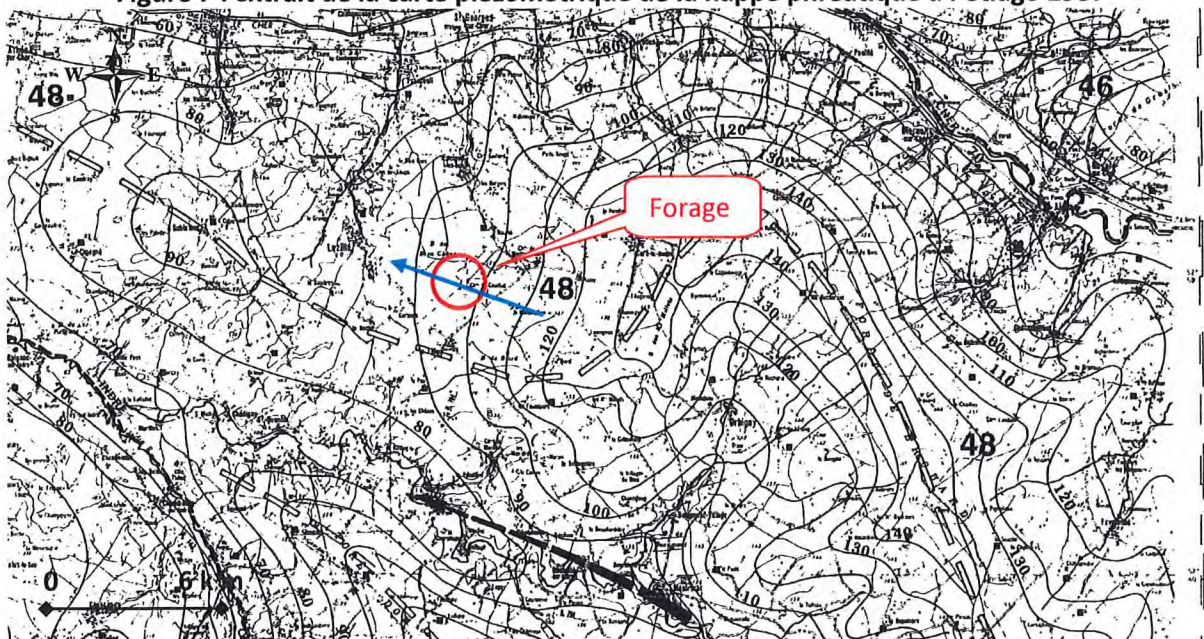
Commune : LUZILLE

[Agrandir le log](#)



Aussi, seule la nappe de la craie séno turonienne sera étudiée ci-dessous.

Figure 7 : extrait de la carte piézométrique de la nappe phréatique à l'été 1987



La carte piézométrique des basses eaux établie en 1987 (**document 7 - figure 7**) montre que la nappe phréatique (craie séno-turonienne) est drainée par le Cher au Nord et par l'Indrois et l'Indre au Sud. La carte indique que le niveau piézométrique s'établit à vers + 95 m NGF (soit à environ 32,5 m/sol) au droit du forage. La nappe s'écoulerait de l'Est vers l'Ouest avec un gradient local de l'ordre de 4 % au droit du site (entre les isopièzes 90 et 100 m NGF).

Etant donné le faible nombre de points de mesures dans ce secteur pris pour établir la carte piézométrique des basses eaux établie en 2003, il semble plus judicieux de ne pas se référer à cette carte piézométrique.

La carte piézométrique des basses eaux établie en 2008 (**figure 8**) indique que la nappe séno turonienne s'établit à environ 90 m NGF (soit entre environ 37,5 m/sol) au droit du site et montre un écoulement du Sud vers le Nord en direction du ruisseau du Moulin Brouillon avec un gradient hydraulique de 1% (entre les isopièzes 90 et 100 m NGF en amont du site).

Figure 8 : extrait de la carte piézométrique de la nappe séno-turonienne en 2008

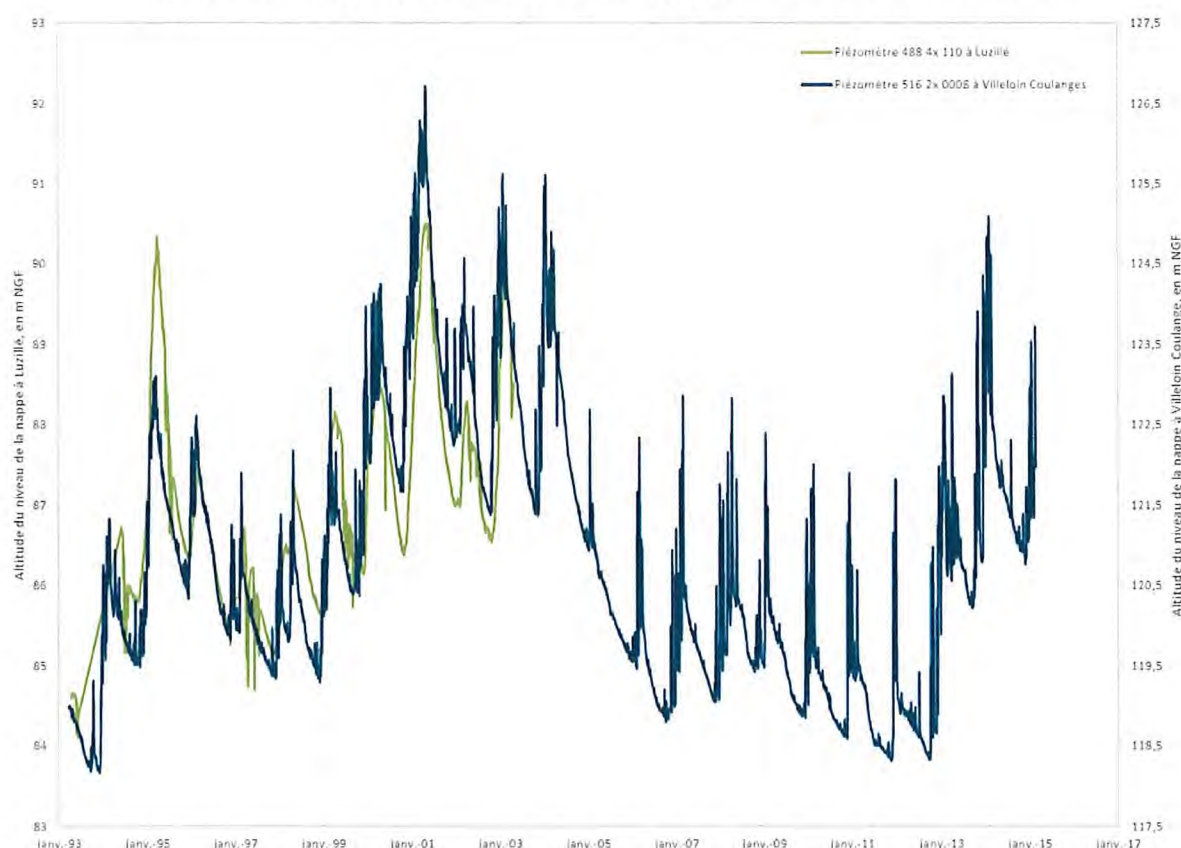


D'après la fiche BSS du forage 489 1X 0042/F, le niveau de la nappe avait été relevé à 26 m/sol le 25/07/1969. Le niveau était compris entre 24 et 25 m/sol en juillet 1970 après approfondissement au Cénomanien. Après comblement, le forage présentait un niveau à 27,5 m/sol. Lors de la visite du site en date du 27/02/2015, le forage présentait un niveau statique à 26,42 m/sol.

Par ailleurs, la chronique, du niveau d'eau au droit de piézomètres mobilisant l'aquifère de la craie séno-turonienne, a été recueillie auprès du portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines ADES (**document 10**) :

- le piézomètre 516 2X 0008 situé sur la commune de Villeloin-Coulange, à environ 14 km au Sud-est du site à une altitude de + 135 m NGF
- le piézomètre 488 4X 110 situé sur la commune de Luzillé, à environ 7,5 km à l'Ouest-nord-ouest du site à une altitude de + 103 m NGF

La chronique de ces piézomètres, qui débute au milieu des années 1990, est fournie en **figure 9**.

Figure 9 : chronique piézométrique de la nappe de la craie séno turonienne

D'après ces chroniques :

- les fluctuations interannuelles présentent une montée de la nappe entre 1998 et 2001, une baisse du niveau de la nappe entre 2001 et 2006, et une élévation entre 2006 et 2019, puis une légère baisse continue jusqu'à fin 2012, et dernièrement une montée liée aux fortes pluviométries de début 2013/2014 pour un retour au niveau moyen de la nappe.
- sur la période 1993-2014, les variations interannuelles sont de l'ordre de 8,6 m (entre la période de plus Hautes Eaux (mai 2001) et de plus Basses Eaux (décembre 1993))
- les fluctuations saisonnières permettent de distinguer une période de hautes eaux (janvier à mai) et une période d'étiage (octobre à décembre), cycle similaire au cycle hydroclimatique.
- sur la période 1993-2014, les variations intersaisons sont comprises entre 1,84 m (1995/1996) et 5,06 m (2001).

A l'heure actuelle, la nappe de la craie turonienne, libre au droit du site, présente au droit du site un niveau piézométrique de 100 m NGF, des variations piézométriques pouvant atteindre environ 8 m et un écoulement de 1 % vers le Nord (2008).

8 CARACTERISTIQUES HYDRODYNAMIQUES DE LA NAPPE

8.1 COURBE CARACTERISTIQUE DE L'OUVRAGE

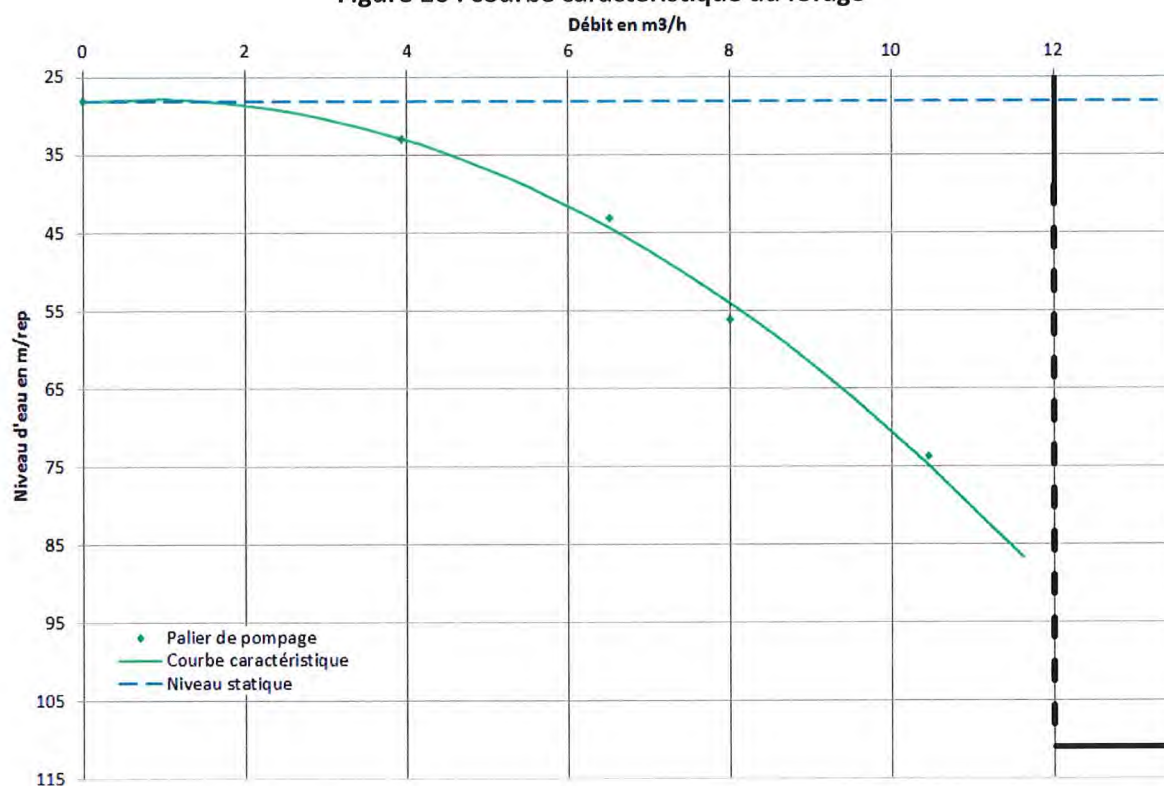
Les pompages ont eu lieu entre le 29 septembre et le 4 octobre 2015. Le forage présentait un niveau statique de 28,13 m/repère.

La courbe caractéristique (rabattement s en fonction du débit Q : Q/s) du forage a été tracé à l'aide des données de l'essai de pompage par paliers (4 x 1h non enchainés) reportées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6 : synthèse de données du pompage par paliers

	Niveau statique (m)	Niveau dynamique (m)	Rabattement (m)	Débit (m ³ /h)	Débit spécifique (m ³ /h / m)	Rabattement spécifique (m/ m ³ /h)
Palier n°1	28,13	33,03	4,90	3,94	0,80	1,244
Palier n°2		43,13	15,00	6,51	0,43	2,304
Palier n°3		56,23	28,10	8,00	0,28	3,513
Palier n°4		73,75	45,62	10,46	0,23	4,361

Figure 10 : courbe caractéristique du forage



La courbe présente un fléchissement entre 6 et 8 m³/h. Le débit critique (débit au-delà duquel l'écoulement laminaire fait place à un écoulement turbulent ; le régime turbulent augmente la perte de charge quadratique, donc diminue le rendement de l'ouvrage ; en outre il provoque l'entraînement de particules fines du terrain) est certainement atteint à 8 m³/h.

Pour l'instant, le débit souhaité de 20 m³/h n'est pas atteint. Toutefois, les opérations de développement vont continuer et ce débit sera probablement atteint à terme.

8.2 INTERPRETATION DU POMPAGE DE LONGUE DUREE

Un pompage a été réalisé au droit du forage du 30 septembre au 2 octobre 2015. Ce pompage a consisté en un pompage de 12h en continu au débit moyen de 7,2 m³/h suivi de 24h de remontée.

L'hydrogramme de pompage est présenté en **annexe 1**.

A partir des mesures de débits et de niveaux dynamiques effectués lors du pompage d'essai continu, divers graphiques ont été réalisés dans le présent compte rendu pour permettre l'analyse des paramètres hydrodynamiques.

La transmissivité a été déterminée à partir de l'expression d'approximation logarithmique de Jacob, sous réserve des limites de cette dernière : aquifère à nappe captive, illimité, à substratum et toit imperméables.

Les niveaux d'eau ont été suivis et interprétés, les résultats sont consignés dans le tableau qui suit.

Tableau 7 : synthèse du pompage de longue durée

Ouvrage	Forage F2	Forage F1 (ouvrage de suivi)
Niveau statique dans le forage	28,12 m/R	27,67 m/R
Niveau dynamique dans le forage en pompage à 8,6 m ³ /h au bout de 12h	69,60 m/R soit 41,48 m de rabattement	26,68 m/R soit 0 m de rabattement
Transmissivité à la descente	6.10 ⁻⁵ m ² /s	---
Transmissivité à la remontée	---	---

Aussi, nous retiendrons comme paramètres hydrodynamiques au droit du site, une transmissivité de 6.10⁻⁵ m²/s.

9 QUALITE DES EAUX DE LA NAPPE

Une analyse a été réalisée au terme du pompage de longue durée, les résultats (**annexe 2**) sont les suivants :

- nitrates : 18 mg/l ;
- calcium : 1020 mg/l ;
- magnésium : 10,3 mg/l ;
- silicium dissoute : 11,1 mg/l (Si) ;
- fer total : 899 µg/l.

Ces résultats étant surprenants (notamment pour le calcium), une nouvelle analyse sera réalisée prochainement.

10 VULNERABILITE

10.1 HYDROGEOLOGIE

Formations imperméables : formations argileuses (Eocène continental).
Niveau statique : le niveau statique se situe vers + 100 m NGF soit 28 m/sol.
Perméabilité de l'aquifère : perméabilité d'interstice et de fissures.

10.2 PEDOLOGIE

Sol : terre végétale.
Couvert : grandes cultures.

10.3 GEOMORPHOLOGIE

Zones fissurées : néant.
Modelés karstiques : absents ou non affleurants.
Topographie : plateaux et vallée du Cher.

11 ENVIRONNEMENT

11.1 ENVIRONNEMENT AU DROIT DU PROJET

Accès : par la route départementale RD 81 puis par chemin agricole (exploitation).

Description des parcelles : exploitation agricole.

11.2 ENVIRONNEMENT AUTOUR DU PROJET

Le forage, est situé à plus de 35 m des sources potentielles de pollution (assainissement, stockage d'hydrocarbures, stockage de produits phytosanitaires et d'engrais liquides).

12 EQUIPEMENT DE L'OUVRAGE ET SURVEILLANCE

Il faut impérativement éviter toute surexploitation des forages car celle-ci pourrait entraîner l'apparition de phénomènes de colmatage (et/ou ensablement, risques de développement bactérien...).

Il y a lieu de préciser que, même en absence de surexploitation, tous les ouvrages de captage d'eau vieillissent. Lors de ce vieillissement, des phénomènes de colmatage peuvent apparaître progressivement. Ils se traduisent toujours à terme par une réduction de débit d'exploitation de l'ouvrage ou une augmentation du rabattement (forage de captage).

Il est donc nécessaire de procéder régulièrement à des contrôles pour prévenir ces phénomènes de colmatage. Ainsi, une surveillance des paramètres suivants devrait-elle être organisée :

- suivi des niveaux d'eau à l'arrêt et en fonctionnement avec la mise en place d'un système permanent de mesure de niveau et/ou de pression dans chaque ouvrage,
- suivi du débit d'exploitation (installation et relevé d'un compteur volumétrique),
- suivi de l'aspect de l'eau (contrôle visuel et analytique),
- mesure de la surface intérieure des équipements des forages,
- mesure de la profondeur des ouvrages.

La mise en œuvre d'une gestion technique centralisée avec mesure des niveaux d'eau et du débit sur chaque ouvrage est nécessaire pour diagnostiquer en temps réel l'état de bon fonctionnement de

l'ouvrage. La surveillance des niveaux d'eau statique et dynamique, et du débit permettra de suivre l'évolution du débit spécifique et de déterminer s'il y a une baisse de production du forage.

La surveillance de la profondeur et de l'aspect de l'eau permettra de déterminer s'il y a un comblement et donc des venues de fines. Cette surveillance peut être éventuellement complétée par des diagnostics réguliers (inspection vidéo, pompage par paliers...) tous les 5 ans environ.

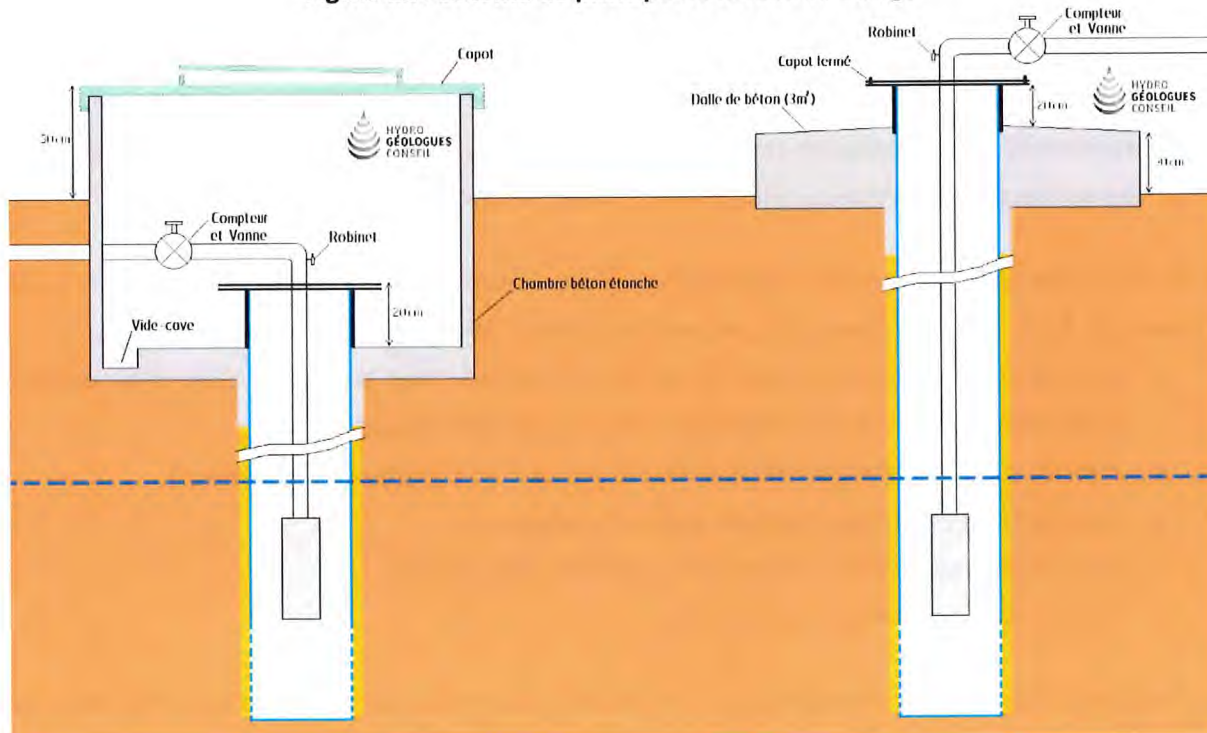
Par ailleurs, pour faciliter les manœuvres en cas de panne de la pompe d'exhaure et/ou en cas d'opérations de décolmatage, les forages restent accessibles aux engins de chantier (pas d'encombrement aux alentours de chaque site, tampon d'accès à la chambre de pompage aligné en face de chaque tête de forage) et il est fortement recommandé d'équiper la colonne d'exhaure avec des colonnes à raccords rapides et de disposer des pièces de rechange sur site (pompe, ressort ...).

De plus, si un décolmatage s'avérait nécessaire, la période de non exploitation devra être mise à profit pour réaliser le traitement.

12.1 TÊTE D'OUVRAGE

La tête d'ouvrage sera fermée à un niveau de + 0,5 m / sol comme stipulé dans l'arrêté du 11 septembre 2003. Elle sera réalisée selon le schéma qui suit :

Figure 11 : schéma de principe de la tête du forage



12.2 EQUIPEMENT DU FORAGE

Les paramètres suivis pour le bon fonctionnement du dispositif sont les suivants :

- le niveau de la nappe dans le forage de captage,
- le débit de la pompe immergée.

12.2.1 Généralités

Qualité des eaux : un robinet de prélèvement doit être installé sur la conduite de pompage en sortie de puits (arrêté du 11 septembre 2003).

Compteur volumétrique : l'installation de chaque ouvrage doit être équipée d'un volume mètre qui permettra de déterminer le volume prélevé chaque année (arrêté du 11 septembre 2003) et de mesurer le débit d'exhaure pendant des phases d'essai.

Il est nécessaire de mettre en place un compteur volumétrique en sortie du forage de captage pour les relevés destinés aux services de la police de l'eau et de l'Agence de l'Eau.

Régulation des débits : en exploitation, la pompe doit être équipée d'un variateur de vitesse afin de limiter les à-coups de la pompe et les venues de fines à chaque démarrage.

Maintenance : en exploitation, un contrat de maintenance doit être mis en place pour la surveillance des forages (débit, rabattement) et pour l'entretien et la maintenance des pompes. L'entretien et la maintenance de ces forages se feront en fonction des besoins (colmatage...).

12.2.2 Forage

La zone d'aspiration de la pompe d'exploitation sera positionnée à une profondeur d'environ 100m pour pouvoir solliciter la nappe à un débit maximum de 20 m³/h.

Un niveau dynamique maximal admissible à ne pas atteindre est 65 m.

Une sonde de niveau d'eau (capteur de pression) d'une gamme de 0-100 m sera à positionner au-dessus de la pompe pour suivre la variation du niveau de la nappe.

12.3 SURVEILLANCE ET MAINTENANCE D'OUVRAGES

Le suivi du niveau de la nappe dans le captage et du débit de la pompe immergée, seront effectués avec enregistrement des paramètres au minimum une fois par an pour les niveaux et débits. Idéalement ces paramètres seront enregistrés tout au long de l'année.

Ce suivi permettra de suivre l'évolution du débit spécifique pour déterminer s'il y a une baisse de la production du forage, ainsi de s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble du dispositif.

Chaque niveau d'eau devra être pris par rapport à un repère unique et fixe dans le temps, défini après recépage des ouvrages.

La surveillance des niveaux d'eau statique et dynamique, et du débit permettra ainsi de suivre l'évolution du débit spécifique et de déterminer s'il y a une baisse de production ou d'absorption des ouvrages. Elle sera effectuée au minimum tous les ans, et plus si les observations effectuées montrent qu'il est nécessaire d'intervenir.

12.4 SURVEILLANCE ET MAINTENANCE D'OUVRAGES

Le suivi du niveau de la nappe dans le captage et du débit de la pompe immergée, seront effectués avec enregistrement des paramètres au minimum une fois par an pour les niveaux et débits. Idéalement ces paramètres seront enregistrés tout au long de l'année.

Ce suivi permettra de suivre l'évolution du débit spécifique pour déterminer s'il y a une baisse de la production du forage, ainsi de s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble du dispositif.

Chaque niveau d'eau devra être pris par rapport à un repère unique et fixe dans le temps, défini après recépage des ouvrages.

La surveillance des niveaux d'eau statique et dynamique, et du débit permettra ainsi de suivre l'évolution du débit spécifique et de déterminer s'il y a une baisse de production ou d'absorption des ouvrages. Elle sera effectuée au minimum tous les ans, et plus si les observations effectuées montrent qu'il est nécessaire d'intervenir.

Cette surveillance sera complétée par un diagnostic régulier tous les 5 ans environ, ou plus tôt si l'analyse des paramètres suivis montre qu'il est nécessaire d'intervenir.

Le diagnostic pourra faire l'objet d'une inspection télévisée pour le contrôle de l'état intérieur du forage, de pompes par paliers, de diagraphies de contrôle, d'analyses d'eau... pour l'identification du problème et si nécessaire, il sera suivi d'un nettoyage par brossage ou autre, et / ou régénération (acidification) si cela s'avère être nécessaire.

La manipulation des équipements hydrauliques permettra à cette occasion de contrôler visuellement l'état des pompes immergées, du clapet anti-retour, de la colonne d'exhaure, et de procéder au relevé du fond de trou à l'aide d'une sonde lestée, et du top du massif de graviers dans l'annulaire...

Tous les résultats de diagnostic ou de contrôle seront consignés dans un cahier d'entretien.

Le bon fonctionnement des équipements de surface (débitmètres, capteurs, filtres...) et la fiabilité de leurs mesures (pression, température...) seront également contrôlés par l'intermédiaire de l'analyse des paramètres suivis : dérive des mesures, pannes, dysfonctionnements du système...

12.5 MISE EN EXPLOITATION

Avant la mise en exploitation, si celle-ci doit intervenir longtemps après la création de l'ouvrage et/ou lorsque le risque de colmatage est significatif, il est recommandé de réaliser une inspection vidéo des ouvrages afin de vérifier si ils ne sont pas visuellement colmaté, et le cas échéant d'effectuer un nettoyage par brossage et acidification, suivi d'un essai grandeur nature (par paliers) afin de confirmer (et de quantifier) l'efficacité du traitement.

13 INCIDENCES DU FORAGE

13.1 INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES

13.1.1 Incidence qualitative

Les moyens de protection prévus (tête de puits et cimentation annulaire de 0 à 20 m) permettront de limiter les infiltrations d'eau dans l'ouvrage et d'offrir une certaine protection de la ressource en eau souterraine vis-à-vis des pollutions superficielles.

Dans ces conditions, la présence de ce nouveau forage ne devrait pas avoir d'influence négative sur la qualité chimique des eaux de la nappe de la craie séno-turonienne. En outre, le respect des recommandations d'exploitation et l'entretien courant des installations permettront de limiter les incidences sur cette nappe, dont la qualité ne sera pas altérée.

13.1.2 Incidence quantitative

13.1.2.1 Prélèvement sur la nappe

Une fois le développement du forage achevé, en phase d'exploitation lors de l'usage à des fins d'irrigation, les prévisions (2 forages) sont les suivantes : 40 m³/h pour 180 000 m³/an.

Pour l'instant, le débit souhaité de 20 m³/h n'est pas atteint, toutefois, les opérations de développement vont continuer et ce débit sera probablement atteint à terme.

Aussi, l'incidence sera calculée pour un débit d'exploitation maximum, soit 20 m³/h par forage et 40 m³/h au total.

13.1.2.2 Rayon d'action

Lors de l'exploitation du captage, on observera localement une baisse du niveau piézométrique de la nappe au droit et alentour du puits. L'influence de l'exploitation de ce forage sur la nappe détermine un cône de rabattement au droit duquel se crée une dépression de la nappe induite par le pompage.

L'extension horizontale de ce cône de rabattement est calculée à partir de l'approximation logarithmique de JACOB :

$$s = \frac{0,183Q}{T} \log \frac{2,25Tt}{r^2 S}$$

où :

s = rabattement de la nappe (en m) calculé à une distance d (en m) ;

Q = "débit maximum total" égal à **40 m³/h** ;

T = transmissivité égale à **6.10⁻⁵ m²/s** ;

S = coefficient d'emmagasinement égal à **2 % (document 11)** ;

t = temps exprimé en secondes.

On considère ici que le rabattement induit au droit du forage de pompage est symétrique et théorique.

Le rayon d'action du forage est la zone à l'intérieur de laquelle l'influence du forage se manifeste. Au-delà de ce rayon, le rabattement dû au forage est supposé nul. Le calcul du rayon d'action est déduit de l'équation de Jacob suivante :

$$R = 1,5\sqrt{Tt/S}$$

où :

R = rayon d'action, c'est-à-dire la distance théorique à partir de laquelle le rabattement induit par le pompage devient nul (en m).

Le calcul théorique réalisé à l'aide de ces formules est valide pour un milieu homogène, isotrope, continu et infini et en l'absence d'alimentation de la nappe.

Le résultat des calculs du rayon d'action du forage calculé à différents pas de temps est présenté dans le tableau suivant :

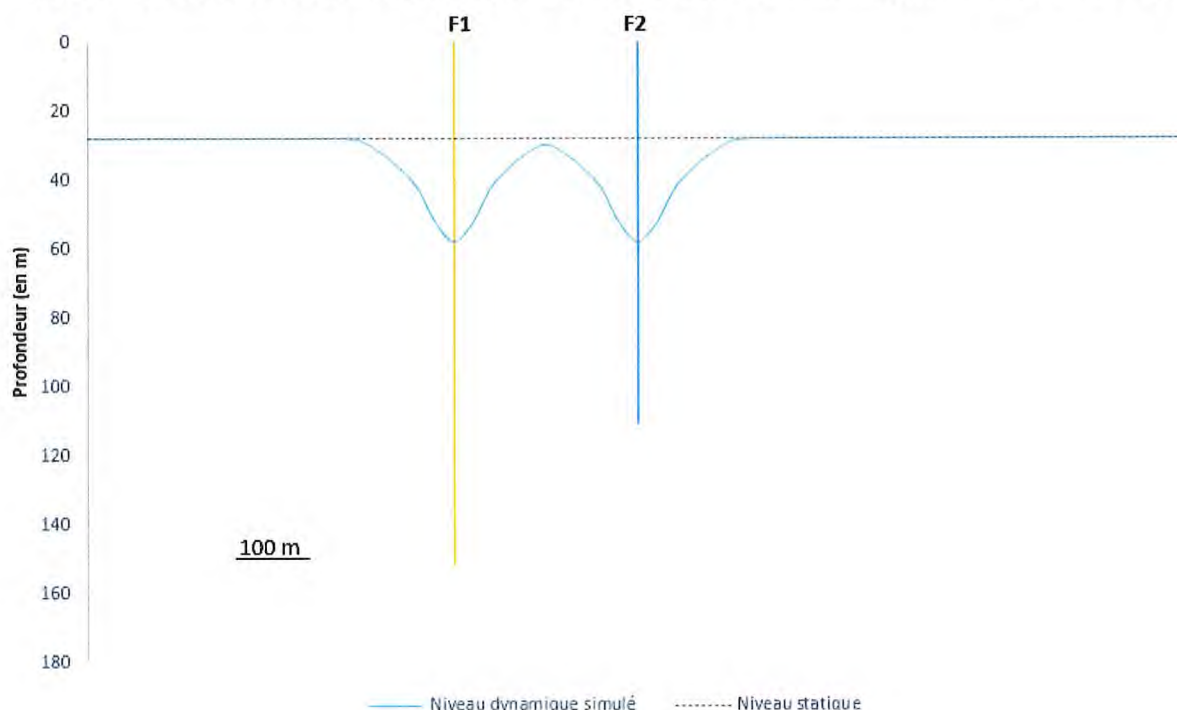
Tableau 8 : cône de rabattement théorique, pour S = 2 %

Rabatement de la nappe (en m)		Paramètres de calcul		Transmissivité (m²/s) :			0,00006
				Coefficient d'emmagasinement :			0,02
				Débit d'exploitation (m3/h) :			40
		Distance 'd' par rapport au forage (en m)					Rayon d'action (en m)
		50	100	250	500	1000	
Temps de pompage	1 jour	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24
	1 mois	28,88	8,48	0,00	0,00	0,00	133
	3 mois	45,05	24,65	0,00	0,00	0,00	231
	6 mois	55,21	34,81	7,84	0,00	0,00	326

Les résultats montrent, qu'après 6 mois d'exploitation au débit maximum (40 m³/h) et en continu, le rayon d'action est de l'ordre de 300 m et le rabattement induit sur un ouvrage situé à environ 80 m (forage F 1) serait nul.

Si l'on différencie l'exploitation des deux forages (2 fois 20 m³/h) l'incidence est différente, elle est schématisée sur la figure qui suit.

Figure 12 : schématisation de l'incidence de l'exploitation des deux forages au débit de 20 m³/h



Nota : il y a lieu de rappeler que l'étendue de ce cône de rabattement a été calculée pour une nappe au repos, de gradient nul, sans réalimentation et pour une exploitation continue au débit maximum.

04891X0084/F2.

13.1.2.3 Incidence sur la ressource

L'influence sur la ressource est limitée au temps de pompage. Cette influence sera limitée au temps d'irrigation. En dehors de cette période, l'absence de prélèvement dans la nappe induira une recharge de cette dernière dépendante de sa réalimentation naturelle, qui peut s'opérer de trois façons distinctes :

- sur les zones d'affleurement par impluvium direct
- dans les vallées par infiltration
- par drainance à travers les formations jacentes

Les pluies efficaces calculées par la météorologie nationale (**document 13**) sont comprises entre 30 et 201 mm/m²/an dans la région d'étude (station Parçay Meslay), elles correspondent à la quantité d'eau qui s'infiltre dans le sous-sol, constituant la recharge annuelle moyen des réservoirs aquifères.

A l'échelle de l'exploitation (136 ha), la réalimentation de la nappe est comprise entre 42 000 et 273 000 m³/an.

A proximité, aucun ouvrage de prélèvement dans la nappe du Séno-turonien n'est recensé par les services redevances de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne (**documents 14 et 15**), aussi on considèrera les affleurements séno-turonien du Nord de la commune (environ 5 km²).

La recharge annuelle de la nappe sur l'exploitation (136 ha) et sur le secteur et les rapports du prélèvement sont indiqués dans le tableau suivant :

Tableau 9 : recharge annuelle et prélèvements

	Pluies efficaces mm/m ² /an	Recharge annuelle m ³ /an		Rapport prélèvement 2 forages/recharge annuelle	
		exploitation	zone d'étude	exploitation	zone d'étude
Année sèche (2005)	30,8	41 888	154 000	430%	117%
Année moyenne (2013-2004)	135,57	184 375	677 850	98%	27%
Année normale (2013-1983)	197,7	268 872	988 500	67%	18%
Année humide (2006)	201	273 360	1 005 000	66%	18%

13.2 INCIDENCE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

Le Cher est située à environ 9,5 km au Nord du site. Il présente à la station HYDRO (**document 16**) de Chatillon du Cher un module de 75 m³/s (270 000 m³/h) et Q10 de 12,9 m³/s (46 440 m³/h). Aussi, les forages n'auront pas d'incidence sur le Cher, trop éloigné (hors rayon d'action) et trop puissant.

On peut noter la présence du ruisseau du Moulin Brouillon à environ 1,8 km au Nord-est, qui d'après la carte piézométrique de 2008 draine la nappe du forage. D'après les estimations de rayons d'action et de rabattement (cf. § **rayon d'action et cône de rabattement**), l'impact du pompage serait nul au bout des 4 mois d'exploitation.

De même, on peut noter la présence de l'Indrois à environ 6,5 km au Sud. Celui-ci est situé au-delà de la crête piézométrique et hors rayon d'action. Aussi, le forage n'aura pas d'incidence sur l'Indrois.

Par ailleurs, à proximité du site, une réserve est utilisée pour l'irrigation (remplissage par les pluies et par les forages F1 et F2).

Si l'extension est validée par les services de la police de l'eau, le remplissage sera réalisé l'hiver et exceptionnellement si nécessaire l'été.

14 COMPATIBILITE ADMINISTRATIVE

14.1 AVEC LE CODE MINIER

Au titre de l'article 131 du Code Minier, toute personne exécutant un sondage, un ouvrage souterrain, un travail de fouille, quel qu'en soit l'objet, dont la profondeur dépasse dix mètres au-dessous de la surface du sol, doit être en mesure de justifier que déclaration en a été faite à l'ingénieur en chef des mines.

C'est l'entreprise (Van Ingen Forages) en charge de la réalisation des ouvrages qui a effectué cette déclaration (**annexe 3**).

14.2 AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)

Les aquifères du bassin Loire-Bretagne sont divisés en masses d'eau (une même nappe peut être « représentée » par plusieurs masses d'eau). Cette dénomination permet de contrôler l'exploitation de la nappe considérée et de mettre en place certaines dispositions (que le SDAGE – **document 17**, approuvé le 18 novembre 2009, se charge de mettre en place) comme de destiner la nappe uniquement à l'alimentation en eau potable.

Suivant cette nomenclature, il apparaît que la nappe de la craie est incluse dans la masse d'eau « FRG085 – Craie de Séno-Turonien du BV du Cher », laquelle n'est pas particulièrement protégée par le SDAGE du bassin Loire Bretagne 2010-2015 au droit du site. Le prélèvement à des fins d'irrigation est donc autorisé.

Néanmoins le SDAGE met en place une succession d'orientations et de positions à mettre en place pour la protection de la ressource en eau :

- Lutter contre les pollutions diffuses est un des deux principaux axes de progrès pour améliorer l'état des eaux du bassin Loire-Bretagne ; le forage mis en œuvre devra respecter toutes les préconisations et réglementations en vigueur.
- Restaurer le caractère naturel des rivières est un des deux principaux axes de progrès pour améliorer l'état des milieux aquatiques de bassin Loire Bretagne ; le prélèvement d'eau ne devra par conséquent pas modifier significativement l'état naturel de cours d'eau.
- Le SDAGE met en évidence le rôle essentiel que jouent les zones humides pour la qualité de l'eau. Il insiste sur la nécessité de les inventorier pour les protéger et de restaurer celles qui ont été dégradées ; le site n'est pas implanté à proximité de zones humides au sens du SDAGE.
- Allier eau et urbanisme est indispensable pour préserver le bon état des eaux et aménager durablement le territoire.
- Le SDAGE énonce que la sensibilisation et l'éducation des citoyens à la gestion de l'eau sont d'intérêt général au bassin.

Aussi, conformément à l'arrêté du 17 juillet 2009 publié au Journal Officiel du 21 août 2009, l'article R.212-9-1 du Code de l'Environnement prévoit que "le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux respecte, notamment, les dispositions qui interdisent l'introduction directe ou indirecte de substances dangereuses ou qui limitent l'introduction directe ou indirecte de polluants non dangereux dans ces eaux souterraines par suite de l'activité humaine".

14.3 AVEC LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

D'après le site de des outils de gestion intégré de l'eau (**document 18**), une partie de la commune du Liège est concernée par le SAGE Cher, en cours d'élaboration.

14.4 AVEC L'ARRETE DU 11 SEPTEMBRE 2003

L'arrêté du 11 septembre 2003 précise dans son article 4 que tout sondage, captage.... ne peuvent être situés à moins de 200 m des décharges et installations de déchets ménagers ou industriels, à moins de 35 m des ouvrages d'assainissement collectif ou non collectif, des canalisations d'eaux usées ou transportant des matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines et à moins de 35 m des stockages d'hydrocarbures, de produits chimiques, des produits sanitaires ou autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines. Les distances mentionnées ci-dessus peuvent être réduites, sous réserve que les technologies utilisées ou les mesures de réalisation mises en œuvre procurent un niveau équivalent de protection des eaux souterraines.

Le forage est implanté à plus de 35 m des sources potentielles de pollution (assainissement domestique, stockages...).

14.5 AVEC LES ZONES DE REPARTITION DES EAUX (ZRE)

Sur la commune de le Liège, la Zone de Répartition des Eaux de l'aquifère cénomanien s'appliquent pour les prélèvements au droit d'ouvrage dont la profondeur est inférieure à +16 m NGF.

Le forage aura une profondeur de l'ordre de 110 m, le fond de l'ouvrage sera alors à + 17 m NGF. Le forage sera arrêté dès contact avec les Marnes à ostracées (Cénomaniens supérieur) et sollicitera la nappe de la craie séno-turonienne.

Le site n'est donc pas concerné par la ZRE.

14.6 AVEC LE DECRET DU 17 JUILLET 2006

Le décret du 17 juillet 2006 précise la nomenclature des opérations soumis à autorisation (A) ou à déclaration (D) :

1.1.1.0, sondage, forage, y compris les essais de pompage... exécuté en vue de la recherche... d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement ou permanent dans les eaux souterraines... (D)

A terme et en fonction des résultats (caractéristiques hydrodynamiques de la nappe), l'exploitation du forage fera l'objet d'un second dossier d'incidence pour :

Le projet est donc soumis à déclaration au titre de la rubrique 1.1.2.0 car le volume annuel demandé est de 180 000 m³.

D'après l'Inventaire Nationale du Patrimoine Naturel du Museum d'Histoires Naturelles (**document 19**) et la DREAL Centre (**document 20**), le secteur d'étude se situe en dehors de toute zone technique et règlementaire telle que ZNIEFF 1 et 2, Natura 2000 ou PNR (cf. **figures 13 à 14**).

Figure 14 : localisation des zones Natura 2000

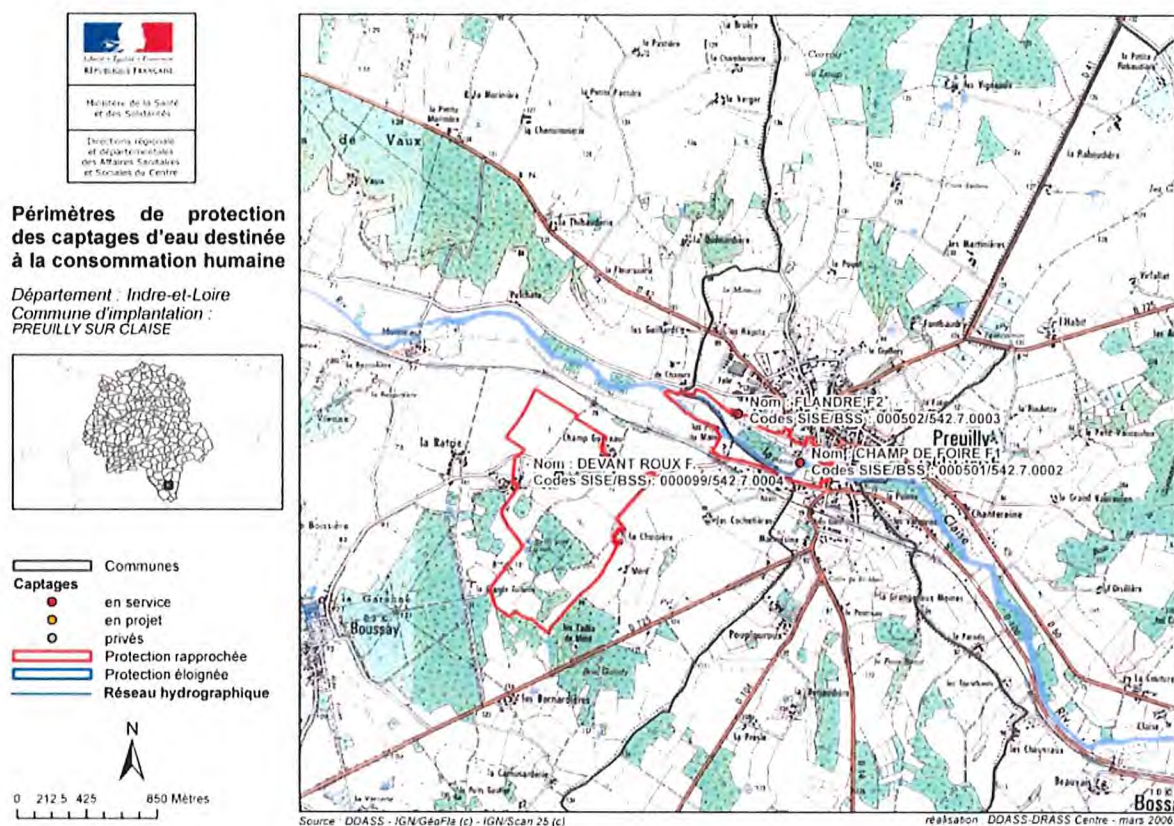


La réalisation du forage et le prélèvement en eau souterraine n'entraîneront aucun impact direct ou un léger impact indirect et théorique sur les habitats et les espèces d'intérêts communautaires.

14.8 AVEC LES PERIMETRES DE PROTECTION

D'après l'ARS Centre (**document 21**), le site est localisé en dehors de tout périmètre de protection rapprochée de captage.

Figure 15 : périmètres de protection



14.9 AVEC LES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS

Le site est localisé hors zone inondable de par sa position sur le coteau.

Le projet est compatible avec la réglementation en vigueur.

15 CONCLUSION

L'EARL le Courbille dispose d'environ 136 ha de cultures céréalières. Les besoins d'irrigation sont estimés à 180 000 m³/an (débit horaire de l'ordre de 40-50 m³/h).

L'EARL fait réaliser un second forage sollicitant la nappe de la craie séno-turonienne en complément du premier forage, qui mélangeait les nappes de la craie séno-turonienne et des sables cénomaniens et a été comblé partiellement.

Les débit et prélèvement annuels seront de 20 m³/h au droit de chaque forage pour un volume annuel de 180 000 m³.

La coupe technique du nouveau forage est la suivante :

de 0 à 2,40 m	tube plein acier de diamètre 530 mm ;
de 0 à 26,60 m	tube plein acier de diamètre 406 mm ;
de 0 à 39 m	tube plein acier de diamètre 280 mm ;
de 39 à 105 m	tube crépiné en PVC de diamètre 280 mm ;
de 105 à 110,80	tube plein PVC de diamètre 280 mm.

Le tube PVC est gravillonné de 110 à 20 m et cimenté de 20 à 0 m.

L'ouvrage a été testé pendant 12h au débit de 7,2 m³/h. Le débit de prélèvement sera fixé lorsque les nouvelles opérations de développement auront été réalisées.

Enfin, à partir des résultats obtenus au droit de cet ouvrage, les incidences hydrodynamiques du prélèvement (40 m³/h pour les deux forages et 180 000 m³/an) ont été estimées nulles.

A Monts (37), le 14 octobre 2015

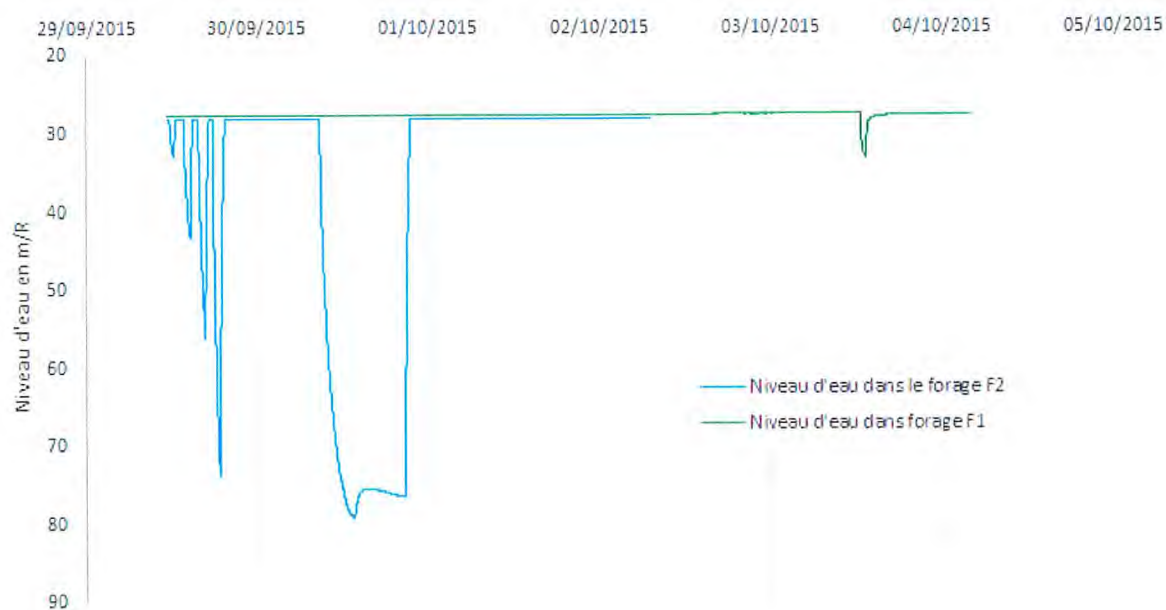
Pierre-Vincent PETIT,
Hydrogéologue.

Hélène GALIA.

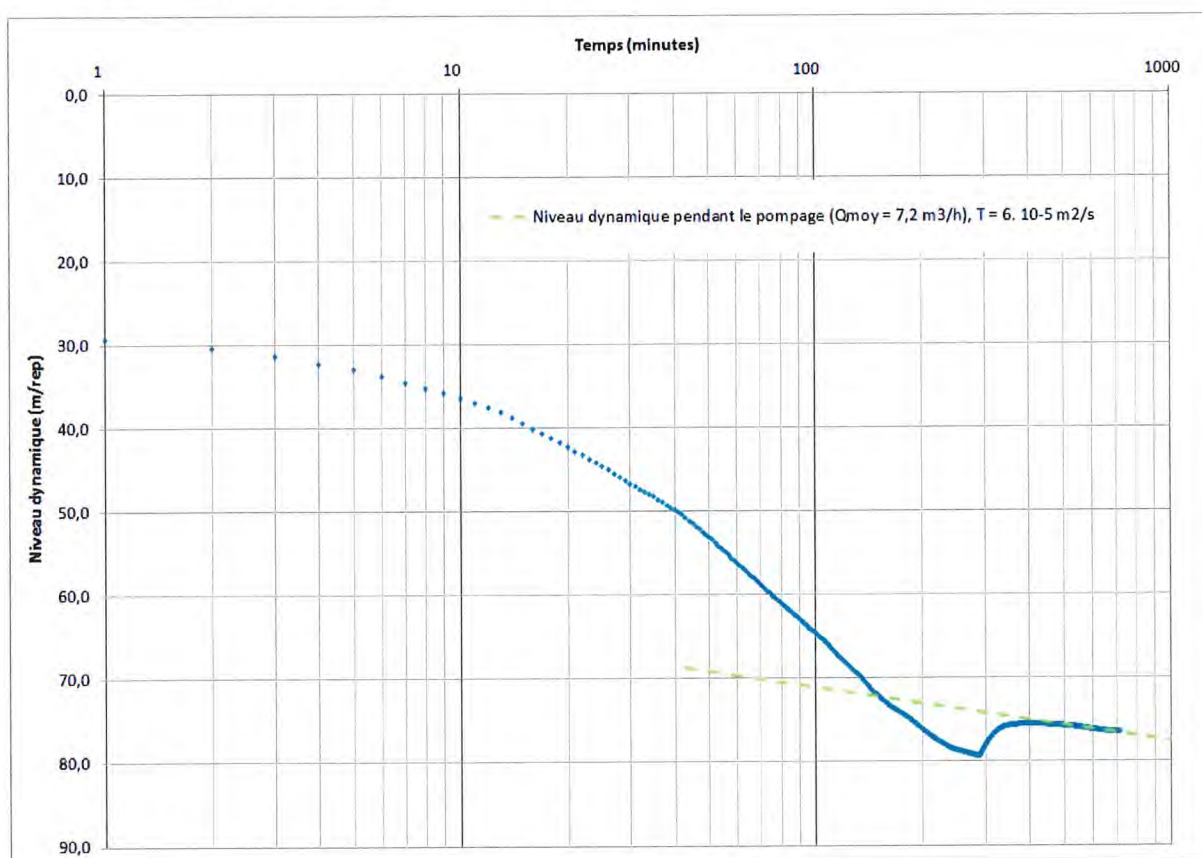
ANNEXES

Annexe 1 : Synthèse des pompages

Hydrogramme de pompage :



Interprétation du pompage dans le forage F 2 :



04891X0084/F2.

Résumé des niveaux d'eau :

	Niveau d'eau dans F2 (m/R)	Débit d'exhaure de F2 (m3/h)	Niveau d'eau dans F1 (m/R)
29/09/2015 11:18	28,13		27,77
29/09/2015 11:20	28,13	3,22	27,76
29/09/2015 11:40	29,05	3,99	27,74
29/09/2015 12:00	32,17	4,25	27,73
29/09/2015 12:20	31,60		27,73
29/09/2015 12:40	28,13		27,72
29/09/2015 13:00	28,13		27,72
29/09/2015 13:20	28,12		27,71
29/09/2015 13:40	30,01	6,88	27,71
29/09/2015 14:00	37,58	6,58	27,71
29/09/2015 14:20	41,74	6,3	27,70
29/09/2015 14:40	35,73		27,70
29/09/2015 15:00	28,12		27,70
29/09/2015 15:20	28,12		27,70
29/09/2015 15:40	29,38	8,25	27,70
29/09/2015 16:00	41,91	8,19	27,69
29/09/2015 16:20	49,98	8,45	27,69
29/09/2015 16:40	52,27		27,69
29/09/2015 17:00	32,86		27,69
29/09/2015 17:20	28,11		27,69
29/09/2015 17:40	28,11	12,57	27,69
29/09/2015 18:00	50,78	10,86	27,69
29/09/2015 18:20	64,94	9,65	27,69
29/09/2015 18:40	73,75	9,61	27,68
29/09/2015 19:00	44,28		27,68
29/09/2015 19:20	30,25		27,69
29/09/2015 19:40	28,12		27,69
29/09/2015 20:00	28,12		27,68
29/09/2015 20:20	28,12		27,68
29/09/2015 20:40	28,12		27,68
29/09/2015 21:00	28,12		27,68
29/09/2015 21:20	28,12		27,68
29/09/2015 21:40	28,12		27,68
29/09/2015 22:00	28,12		27,68
29/09/2015 22:20	28,12		27,69
29/09/2015 22:40	28,12		27,68
29/09/2015 23:00	28,12		27,68
29/09/2015 23:20	28,12		27,68
29/09/2015 23:40	28,12		27,67

30/09/2015 00:00	28,12		27,67
30/09/2015 00:20	28,12		27,68
30/09/2015 00:40	28,12		27,68
30/09/2015 01:00	28,12		27,68
30/09/2015 01:20	28,12		27,68
30/09/2015 01:40	28,12		27,67
30/09/2015 02:00	28,12		27,67
30/09/2015 02:20	28,12		27,67
30/09/2015 02:40	28,12		27,67
30/09/2015 03:00	28,12		27,67
30/09/2015 03:20	28,12		27,67
30/09/2015 03:40	28,12		27,67
30/09/2015 04:00	28,12		27,67
30/09/2015 04:20	28,12		27,67
30/09/2015 04:40	28,12		27,67
30/09/2015 05:00	28,12		27,67
30/09/2015 05:20	28,12		27,67
30/09/2015 05:40	28,12		27,67
30/09/2015 06:00	28,12		27,67
30/09/2015 06:20	28,12		27,66
30/09/2015 06:40	28,12		27,66
30/09/2015 07:00	28,12		27,66
30/09/2015 07:20	28,12		27,66
30/09/2015 07:40	28,12		27,66
30/09/2015 08:00	28,12		27,66
30/09/2015 08:20	28,12		27,66
30/09/2015 08:40	28,12		27,67
30/09/2015 09:00	40,68	8,36	27,66
30/09/2015 09:20	48,94	7,89	27,66
30/09/2015 09:40	55,31	8,09	27,66
30/09/2015 10:00	60,41	7,96	27,67
30/09/2015 10:20	64,12	7,84	27,67
30/09/2015 10:40	67,47	7,97	27,66
30/09/2015 11:00	70,34	7,88	27,67
30/09/2015 11:20	72,89	8	27,67
30/09/2015 11:40	74,37	7,91	27,67
30/09/2015 12:00	75,89	7,96	27,67
30/09/2015 12:20	77,22	7,94	27,67
30/09/2015 12:40	78,22	7,93	27,67
30/09/2015 13:00	78,75	7,81	27,67
30/09/2015 13:20	79,14	7,79	27,67
30/09/2015 13:40	78,36	7,09	27,67
30/09/2015 14:00	76,68	7,26	27,67
30/09/2015 14:20	75,86	7,35	27,66

0489.1x0084/F2.

30/09/2015 14:40	75,62	7,43	27,67
30/09/2015 15:00	75,54	7,44	27,67
30/09/2015 15:20	75,48	7,45	27,67
30/09/2015 15:40	75,51	7,42	27,67
30/09/2015 16:00	75,54	7,38	27,67
30/09/2015 16:20	75,60	7,39	27,67
30/09/2015 16:40	75,62	7,36	27,67
30/09/2015 17:00	75,69	7,38	27,67
30/09/2015 17:20	75,77	7,36	27,67
30/09/2015 17:40	75,83	7,33	27,67
30/09/2015 18:00	75,90	7,36	27,67
30/09/2015 18:20	76,03	7,34	27,67
30/09/2015 18:40	76,12	7,34	27,67
30/09/2015 19:00	76,19	7,33	27,67
30/09/2015 19:20	76,28	7,3	27,67
30/09/2015 19:40	76,37	7,28	27,67
30/09/2015 20:00	76,44	7,25	27,68
30/09/2015 20:20	76,42	7,24	27,67
30/09/2015 20:40	72,80	7,24	27,68
30/09/2015 21:00	46,12		27,68
30/09/2015 21:20	31,99		27,68
30/09/2015 21:40	28,13		27,68
30/09/2015 22:00	28,12		27,67
30/09/2015 22:20	28,12		27,68
30/09/2015 22:40	28,12		27,67
30/09/2015 23:00	28,12		27,67
30/09/2015 23:20	28,12		27,67
30/09/2015 23:40	28,12		27,67
01/10/2015 00:00	28,12		27,67
01/10/2015 00:20	28,12		27,67
01/10/2015 00:40	28,12		27,67
01/10/2015 01:00	28,12		27,66
01/10/2015 01:20	28,12		27,67
01/10/2015 01:40	28,12		27,67
01/10/2015 02:00	28,12		27,66
01/10/2015 02:20	28,12		27,66
01/10/2015 02:40	28,11		27,66
01/10/2015 03:00	28,11		27,66
01/10/2015 03:20	28,11		27,66
01/10/2015 03:40	28,11		27,66
01/10/2015 04:00	28,11		27,65
01/10/2015 04:20	28,11		27,66
01/10/2015 04:40	28,11		27,66

Annexe 2 : Résultats d'analyses d'eau



R E P U B L I Q U E F R A N C A I S E

LABORATOIRE DE TOURAINE

B.P. 67357 - 37073 - TOURS CEDEX 2 - TEL : 02 47 29 44 47 - TELECOPIE : 02 47 29 44 00
e-mail : laboratoire.touraine@wanadoo.fr

Vos références : CLIHYD1077-Devis2313

HYDRO GEOLOGUES CONSEIL

Mme GALIA Hélène
10 RUE DE L'EGLISE
37260 MONTS**RAPPORT D'ESSAIS**

Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai

Préleveur : Mme Hélène GALIA HYDRO GEOLOGUES CONSEIL						
DONNEES ADMINISTRATIVES						
Référence labo. de l'échantillon..	: 15HYD.4689.1	Date de prélèvement.....	: 30/09/2015 15:00	Date de réception.....	: 30/09/2015	
Date d'enregistrement.....	: 30/09/2015	Date de début d'analyse.....	: 30/09/2015 16:25	Date de première édition.....	: 06/10/2015	
Référence client de l'échantillon..	: Le Liège			Date d'édition.....	: 06/10/2015	
DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON						
Type de produit.....	: Eaux souterraines (hors consommation)					
Lieu de prélèvement	: Le Liège	Type de traitement	: Aucun			

COFRAC	Détermination unitaire	Méthodes	Résultats	Unités	Valeurs limites	Référence qualité
	PHYSICO-CHIMIE					
	Paramètres Généraux					
OUI	Nitrates (NO ₃)	NF EN ISO 13395	18	mg/L (NO ₃)	-	-
	Eléments non-métalliques					
OUI	Calcium (Après miné. à l'acide nitrique)	NF EN ISO 11885	1020	mg/L	-	-
OUI	Magnésium (Après miné. à l'acide nitrique)	NF EN ISO 11885	10,3	mg/L	-	-
OUI	Silicium dissous (Si)	NF EN ISO 11885	11,1	mg/L (Si)	-	-
	Eléments métalliques					
OUI	Fer total (Après miné. à l'acide nitrique)	NF EN ISO 11885	899	µg/L	-	-

Spectrométrie
Murielle COURTOIS
Resp. TechniqueHydrologie
Virginie AGEORGES
Chef de service hydrologie

Ce rapport ne doit pas être reproduit, même partiellement sans l'approbation du laboratoire. Sa reproduction n'est autorisée que sous forme de fac-similé photographique intégral.
Le signe "-" correspond à une valeur non définie.
L'accréditation COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par la mention "oui" dans la colonne COFRAC.
Les déclarations de conformité ne tiennent pas compte des incertitudes de mesure qui sont disponibles sur demande.

Accréditation n° 1-0877
Portée disponible sur www.cofrac.fr

Référence de l'échantillon : 15HYD.4689.1



Page : 1 de 1

Annexe 3 : Fiche de déclaration préalable aux travaux souterrains

Fiche de déclaration unique préalable aux travaux souterrains

Déclaration commune aux différentes réglementations en vigueur concernant les travaux souterrains, la recherche, l'exploitation et l'usage de l'eau souterraine, à envoyer AVANT les travaux, dans les délais définis au verso, à l'administration en charge du guichet unique (Définition et adresse), qui transmettra lorsque nécessaire aux autres administrations concernées.

Identification du pétitionnaire

Maître d'ouvrage (personne pour le compte de laquelle le travail est exécuté) :

Nom, prénom (ou raison sociale): GAEC DU COURBILLE Tél :

Adresse : Le courbat 37460 LE LIEGE

Maître d'oeuvre (personne ou société qui fait réaliser les travaux) :

Nom, prénom (ou raison sociale): GAEC DU COURBILLE Tél :

Adresse : Le courbat 37460 LE LIEGE

Entrepreneur (personne ou société qui réalise les travaux) :

Nom, prénom (ou raison sociale): SAS VAN INGEN FORAGES Tél : 02.54.37.58.91

Adresse : Les Grèves 37290 TOURNON ST PIERRE

Localisation et nature des travaux

Emplacement : département : INDRE ET LOIRE commune : LE LIEGE

Rue et n° (ou lieu-dit) : Le courbat

Référence cadastrale : section(s) parcelle(s) n°

date de début des travaux : 20/07/2015 durée probable : 7 Jour(s)

(Joindre impérativement un extrait de carte IGN à 1/25000 avec localisation du projet)

Nature de l'ouvrage : puits, forage, sondage, excavation, autre : FORAGE Nombre : 1

Indiquer l'objet de la reconnaissance (sol-fondation, ...) :

Indiquer l'objet de la recherche (eau, matériaux, minerais...) : EAU

Indiquer l'objet de l'exploitation (eau, sable,...) :

Profondeur prévisionnelle de l'ouvrage : 112 m

ou des ouvrages : minimum : m et maximum : m

En cas de prélèvement d'eau prévu

Débit escompté Q : 8 m3/h Q : m3/j Q : m3/an

Nappe ou niveau aquifère dans laquelle le prélèvement va être effectué :

Utilisation des débits prélevés

Eau destinée à l'alimentation en eau potable d'une collectivité AEP

☐

Eau service public utilisée uniquement pour voirie, égout, incendie,...

☐

Eau utilisée pour alimenter toute surface d'eau superficielle (ex : étang)

☐

Eau industrielle y compris eau de refroidissement

☐

Eau irrigation

☒

Eau aspersion

☐

Eau agricole, également pour cressonières

☐

Eau pisciculture

☐

Eau cheptel

☐

Eau domestique

☐

Pompe à chaleur

☐

Piézomètre

☐

Autres: Précisez avec ou sans usage alimentation :

A. Tournon st pierre le 20/07/2015 Signature



Les informations contenues dans le présent formulaire ne seront utilisées que pour les seules nécessités de la gestion et de la sauvegarde, elles pourront donner lieu à exercice du droit individuel d'accès dans les conditions prévues par la loi informatique et libertés du 6 janvier 1978 (art.34 et 36).

