



Communauté
d'agglomération de
Chartres Métropole
(Eure-et-Loir - 28)

Etude d'impact – Examen au cas par cas Annexe 2 au Cerfa 14734*03

REDACTION		DIFFUSION
Rédigé par	Document	Annexe 2
C. MENARD	Nombre de pages	29
	Diffusion le	03/12/2018





Maître d'ouvrage :
Chartres Métropole
Direction de l'eau
Hôtel de ville – place des Halles
28 000 CHARTRES

Interlocuteur :
Monsieur BORDEAU François
Tél : 02 37 91 35 20



Maître d'œuvre :
Utilities Performance
26 rue du Pont Cotelle
45100 ORLEANS

Chef de projet :
Mme Sophie Mayer
Mail : s.mayer@utilities-performance.com
Tél : 02 38 45 42 42



Fondateurs de Up

Sommaire

1. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR.....	5
2. LOCALISATION DU PROJET	5
3. REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE.....	8
4. COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DES FORAGES	11
5. INTERPRETATION DES ESSAIS DE POMPAGE MENES	14
5.1. Abbaye F1.....	14
5.2. Abbaye F2.....	15
5.3. Pompage simultané sur F1 et F2	17
6. QUALITE DE L'EAU.....	19
6.1. Lors du pompage sur F1	19
6.2. Lors du pompage sur F2.....	19
6.3. Lors du pompage simultané sur F1 et F2.....	19
6.3.1. Résultats d'analyses de F1 lors du pompage simultané.....	19
6.3.2. Résultats d'analyses de F2 lors du pompage simultané.....	20
7. ZONE D'APPEL, ISOCHRONES ET RAYON D'ACTION	21
7.1. Piézométrie de la nappe de la Craie	21
7.2. Calcul des isochrones	22
8. ENVIRONNEMENT PROCHE DU PROJET.....	24
9. CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES.....	25
10. ZONE DE REPARTITION DES EAUX	29

Figures

Figure 1 : Localisation des forages sur fond IGN (source : Géoportail, Août 2018)	6
Figure 2 : Localisation des forages sur fond cadastral (source : Géoportail, Août 2018).....	7
Figure 3 : Photographie de du forage Abbaye 1.....	8
Figure 4 : Photographie du forage Abbaye 2.....	9
Figure 5 : Photographie du piézomètre.....	10
Figure 6 : Photographie des deux forages abbaye 1 et Abbaye 2	10
Figure 7 : Coupe géologique et technique du forage définitif Abbaye 1 (F1)	12
Figure 8 : Coupe géologique et technique du forage définitif Abbaye 2 (F2)	13
Figure 9 : Évolution du niveau piézométrique au cours de l'essai de pompage de longue durée au droit du forage F1.....	14
Figure 11 : Évolution du niveau piézométrique de F1 et F2 au cours de l'essai de pompage de longue durée et du niveau d'eau de l'Eure.....	15
Figure 12 : Évolution du niveau piézométrique au cours de l'essai de pompage de longue durée au droit du forage F2, du sondage F1 et du piézomètre pz.....	16
Figure 14 : Évolution du niveau piézométrique au cours de l'essai de pompage de longue durée et du niveau d'eau de l'Eure.....	17
Figure 15 : Evolution du niveau piézométrique au cours de l'essai de pompage de longue durée simultanée au droit des forages F1 et F2	18
Figure 16 : Extrait de la piézométrie de la nappe de la craie [CD28 – basses eaux 1992]	21

Figure 17 : Extrait de la piézométrie de la nappe de la craie [Conseil Général – juillet 2002].....	21
Figure 2 : Zone appel et isochrone 1, 3 et 6 mois et 1 an	23
Figure 19 : Environnement proche des forages de Ver-les-Chartres (source : Géoportail – Juin 2016)	24
Figure 20 : Localisation des ZNIEFF, ZICO et zones Natura (source : Géoportail – Août 2018).....	26
Figure 21 : Synthèse des sources potentielles de pollution (source : Géorisques - Août 2018)	27
Figure 22 : Synthèse monuments historiques et de leurs périmètres de protection (source : Atlas des Patrimoines - Août 2018).....	28
Figure 23 : Zones de répartition des eaux dans le secteur d'étude (source : CARMEN – Août 2018)	29

1. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Le présent dossier est établi pour le compte de Chartres Métropole :

Maitre d'ouvrage : Chartres Métropole – Direction de l'Eau
Hôtel de Ville – Place des Halles
28 000 CHARTRES

Interlocuteur : M. François BORDEAU, Directeur de l'Eau

N° SIRET : 81496967100019

2. LOCALISATION DU PROJET

Le site retenu pour l'implantation des deux forages est situé sur la commune de Ver-lès-Chartres, au lieu-dit « l'Abbaye de l'Eau » sur la parcelle n°171 de la section AB.

La localisation des forages est présentée ci-après :

Tableau 1 : Coordonnées géographiques

Dénomination	N° BSS	Commune	X (Lambert 93)	Y (Lambert 93)	Altitude NGF
Abbaye 1	En attente	Ver-lès-Chartres	587 351 m	6 810 952 m	130,3 m
Abbaye 2	En attente	Ver-lès-Chartres	587 356 m	6 810 945 m	130,3 m

Tableau 2 : Références cadastrales (commune de Ver-lès-Chartres)

Dénomination	Section	N° Parcelle
Abbaye de l'Eau	AB	171

La localisation des forages sur fond IGN et cadastral est présenté ci-après. Les deux forages sont séparés de neuf mètres et représentés en un seul point sur les fonds de plan du présent rapport.

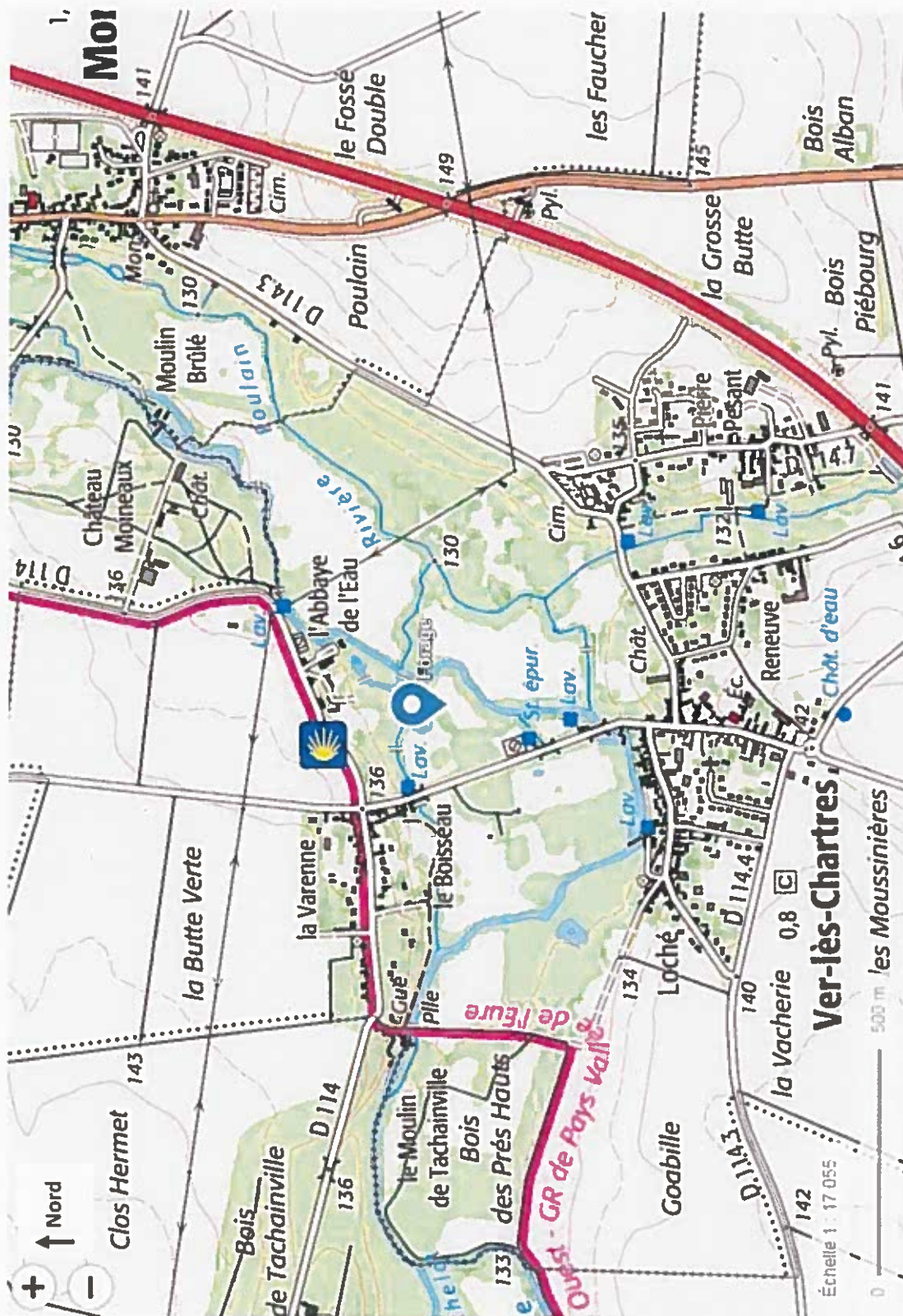


Figure 1 : Localisation des forages sur fond IGN (source : Géoportail, Août 2018)

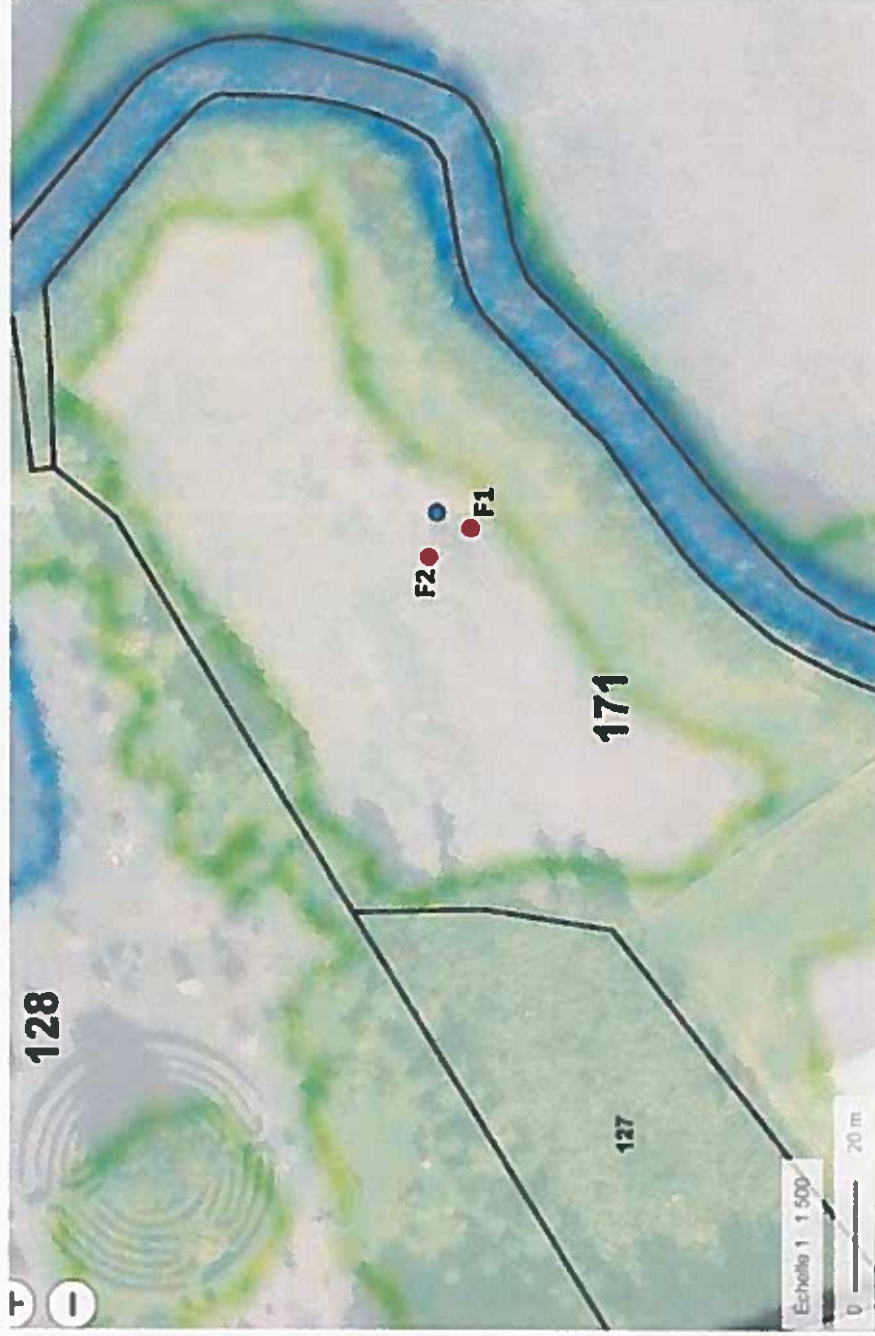


Figure 2 : Localisation des forages sur fond cadastral (source : Géoportail, Août 2018)

3. REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

Le reportage photographique suivant présente les deux captages ainsi que le piézomètre. Il est daté d'août 2018.



Figure 3 : Photographie de du forage Abbaye 1



Figure 4 : Photographie du forage Abbaye 2

4. COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DES FORAGES

Le forage définitif F1 est constitué :

- D'un tubage plein acier de 860 mm de diamètre de 0 à 12 m/sol
- D'un tubage plein INOX de 609 mm de diamètre de 0 à 10,77 m/sol
- D'un tubage PVC en diamètre 250 mm de 11 à 12 m/sol
- D'un tubage INOX en diamètre 273 mm, gravillonné à l'extrados :
 - Plein de 12 à 12,5 m/sol (avec raccord à gauche PVC)
 - Crépiné de 12 à 18 m/sol (fil enroulé, slot 3 mm)
 - D'un bouchon de fond.

Le forage de l'abbaye 2 est constitué :

- D'un tubage plein acier de 1000 mm de diamètre de 0 à 4,5 m/sol,
- D'un tubage plein INOX de 863 mm de diamètre de 0 à 10 m/sol,
- D'un tubage INOX en diamètre 609 mm, gravillonné à l'extrados :
 - Plein de 0 à 10 m/sol,
 - Crépiné de 10 à 20 m/sol (fil enroulé, slot 3 mm),
 - Plein de 20 à 21 m/sol.

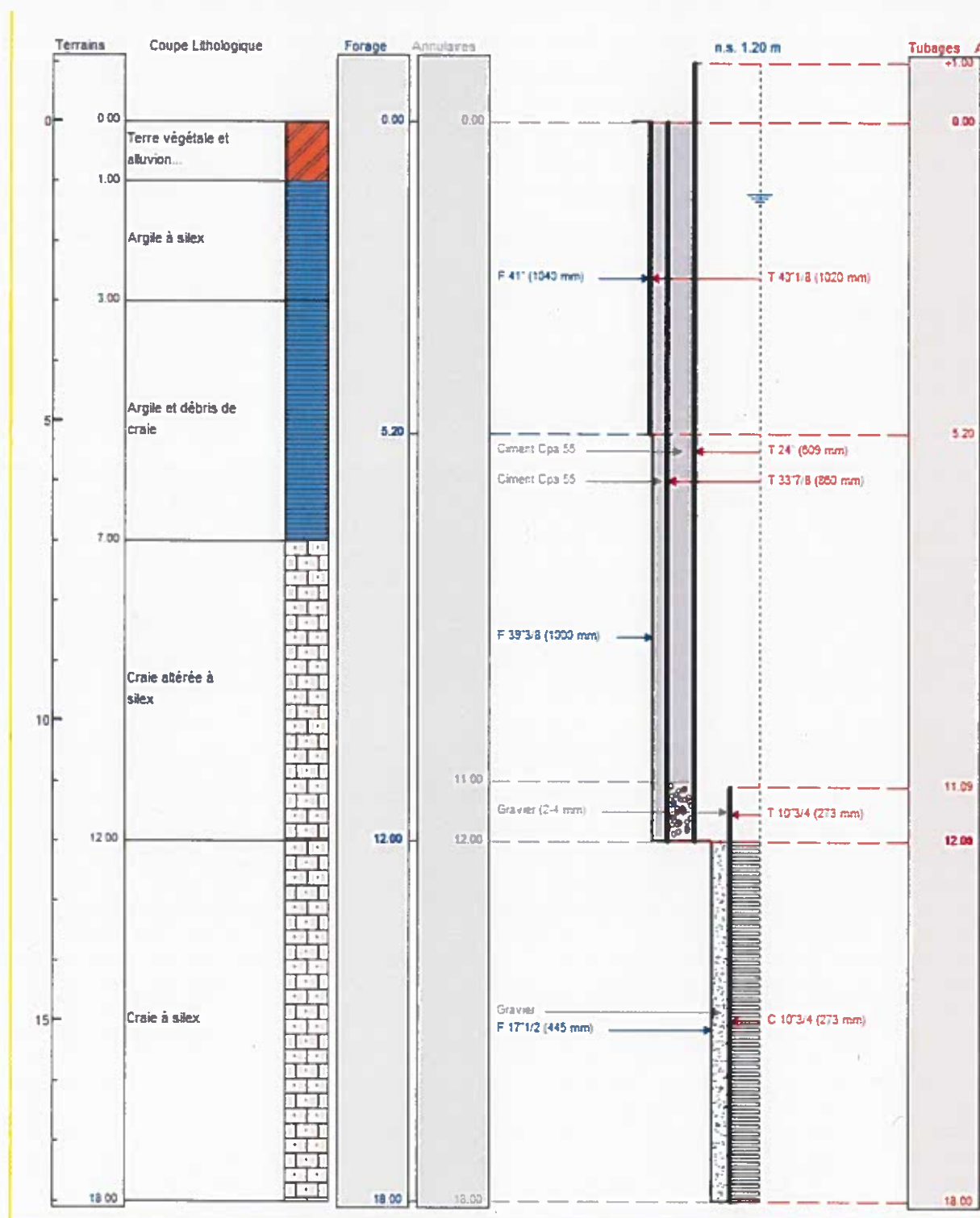


Figure 7 : Coupe géologique et technique du forage définitif Abbaye 1 (F1)

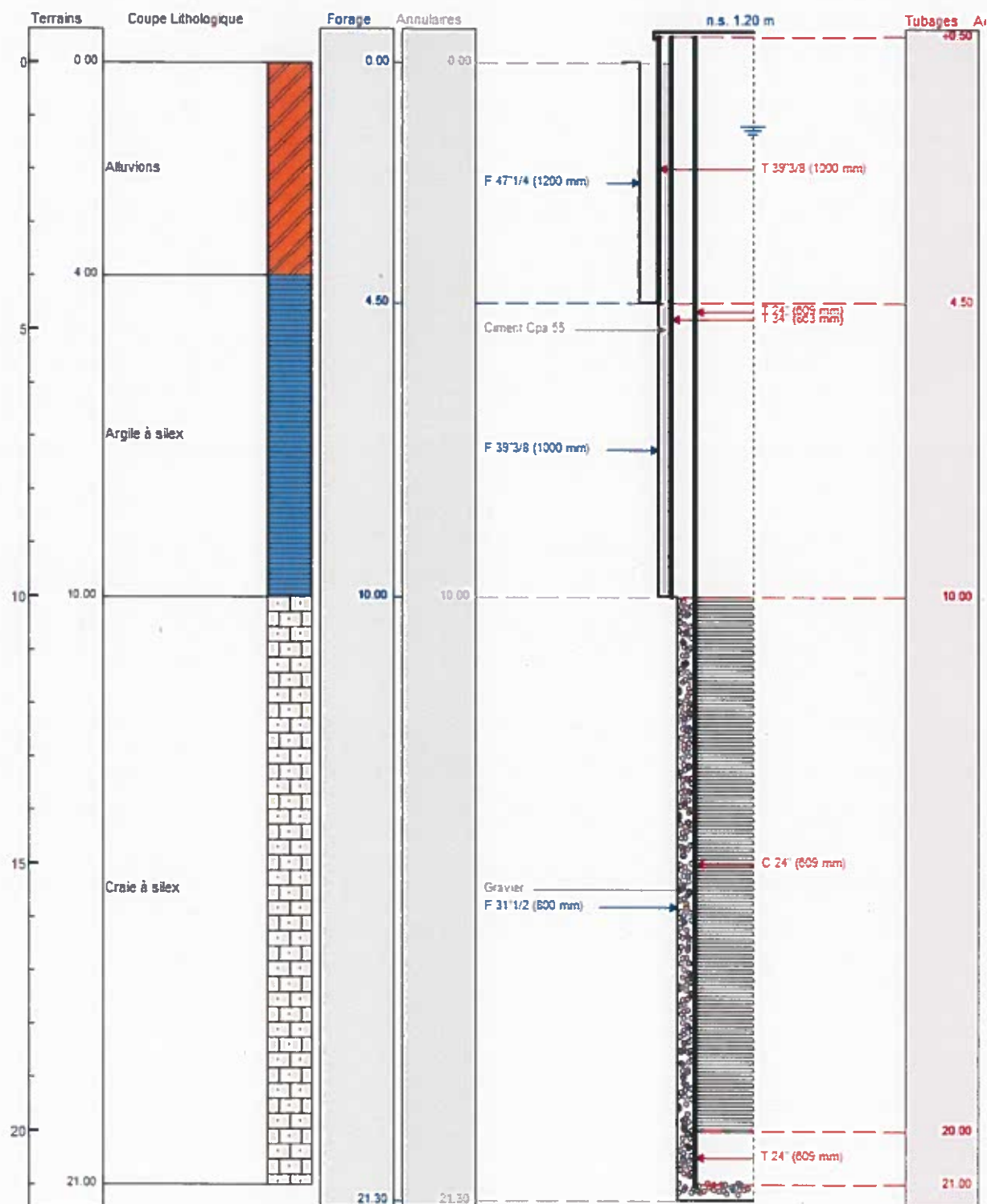


Figure 8 : Coupe géologique et technique du forage définitif Abbaye 2 (F2)

5. INTERPRÉTATION DES ESSAIS DE POMPAGE MENÉS

5.1. Abbaye F1

L'essai de pompage de longue durée du forage 1 a été réalisé du 16 au 19 juillet 2018 à 123 m³/h.

L'évolution du niveau piézométrique mesuré au droit du forage est présentée par la figure suivante.

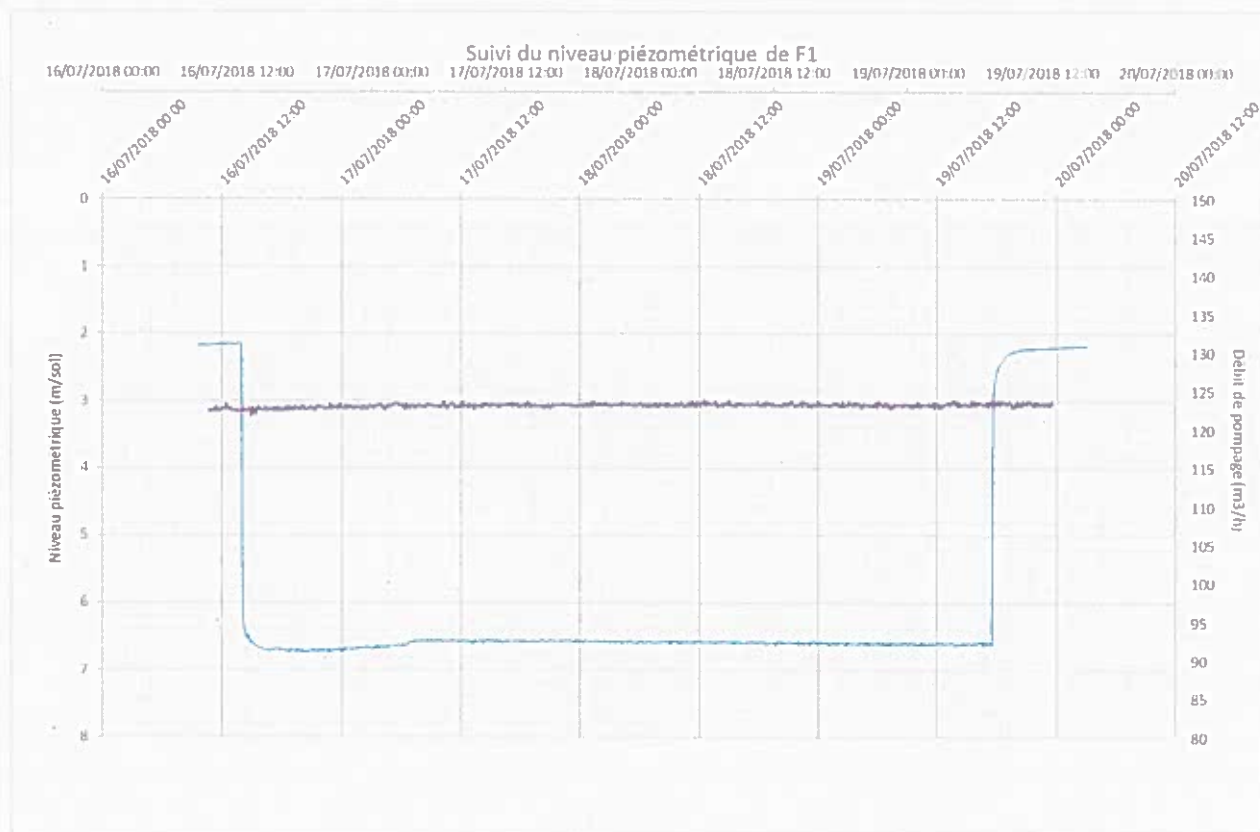


Figure 9 : Évolution du niveau piézométrique au cours de l'essai de pompage de longue durée au droit du forage F1

Commentaire concernant l'évolution du niveau piézométrique :

Avant le lancement du pompage de longue durée, le niveau piézométrique statique a été mesuré à 2.16 m/sol au droit du forage 1.

Au débit de 123 m³/h, le niveau dynamique se stabilise à 6.62 m/sol.

Le rabattement induit est donc de 4.46 m pour le forage 1.

Suite à l'arrêt du pompage, le niveau d'eau remonte assez vite mais met un certain temps à retrouver son niveau avant pompage.

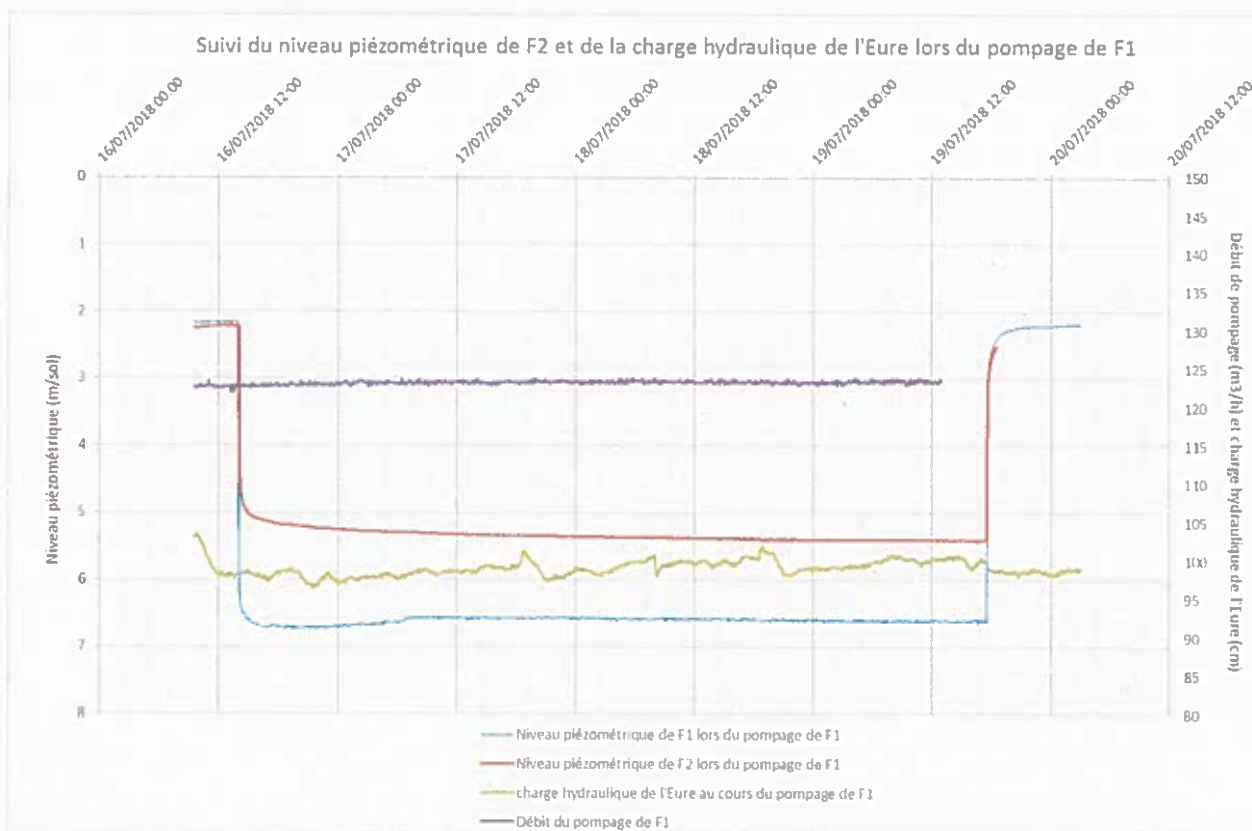


Figure 10 : Évolution du niveau piézométrique de F1 et F2 au cours de l'essai de pompage de longue durée et du niveau d'eau de l'Eure

Le suivi du niveau d'eau de l'Eure montre que le pompage réalisé sur le forage 1 n'engendre aucune incidence sur le niveau d'eau de l'Eure dont l'évolution semble indépendante de celle des forages 1 et 2. Les variations visibles sur le graphique de la charge hydraulique ne sont pas dues au pompage d'essai de longue durée de F1.

Le suivi du niveau piézométrique de F2 montre que le pompage réalisé sur F1 possède une incidence sur le niveau d'eau du forage 2.

La forme des courbes d'évolution du niveau piézométrique est identique pour F1 et F2 mise à part pour le début du pompage où le niveau d'eau du forage F1 remonte avant de diminuer légèrement pour se stabiliser. Le rabattement observé dans le forage 2 en réponse au pompage du forage 1 est de 3.69 m (contre un rabattement de 4.46m pour F1).

5.2. Abbaye F2

L'essai de pompage de longue durée a été réalisé du 14 au 17 mai 2018 à 100 puis 90 puis 80 m³/h.

L'évolution du rabattement mesuré au droit du forage et du piézomètre est présentée par la figure suivante.

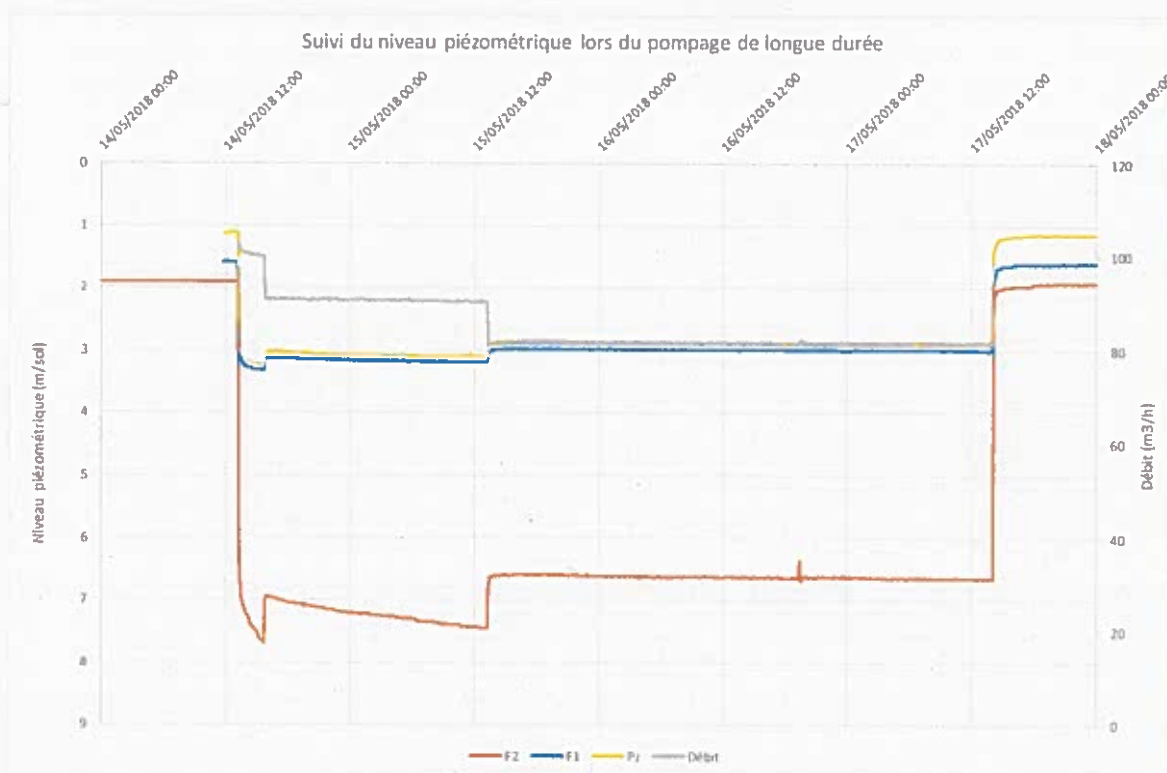


Figure 11 : Évolution du niveau piézométrique au cours de l'essai de pompage de longue durée au droit du forage F2, du sondage F1 et du piézomètre pz

Commentaire concernant l'évolution du niveau piézométrique :

Avant le lancement du pompage de longue durée, le niveau piézométrique statique a été mesuré à 1.80 m/sol au droit du forage 2, 1.60 m/sol au droit du forage 1 et à 1.13 au droit du piézomètre.

Le pompage de longue durée avait été projeté à 100 m³/h. Toutefois à ce débit, le niveau dynamique du forage 2 ne stabilise pas du tout, il a donc été décidé de réduire le débit à 90 m³/h puis à 80 m³/h, débit auquel le niveau dynamique du forage 2 se stabilise à 6.67 m/sol, 3.00 m/sol pour le forage 1 et 2.86 m/sol pour le piézomètre.

Ce qui correspond à un rabattement de 4.87 m pour le forage 2, 1.40 m pour le forage 1 et 1.73 m pour le piézomètre.

Suite à l'arrêt du pompage, le niveau d'eau remonte assez vite mais met un certain temps à retrouver son niveau avant pompage.

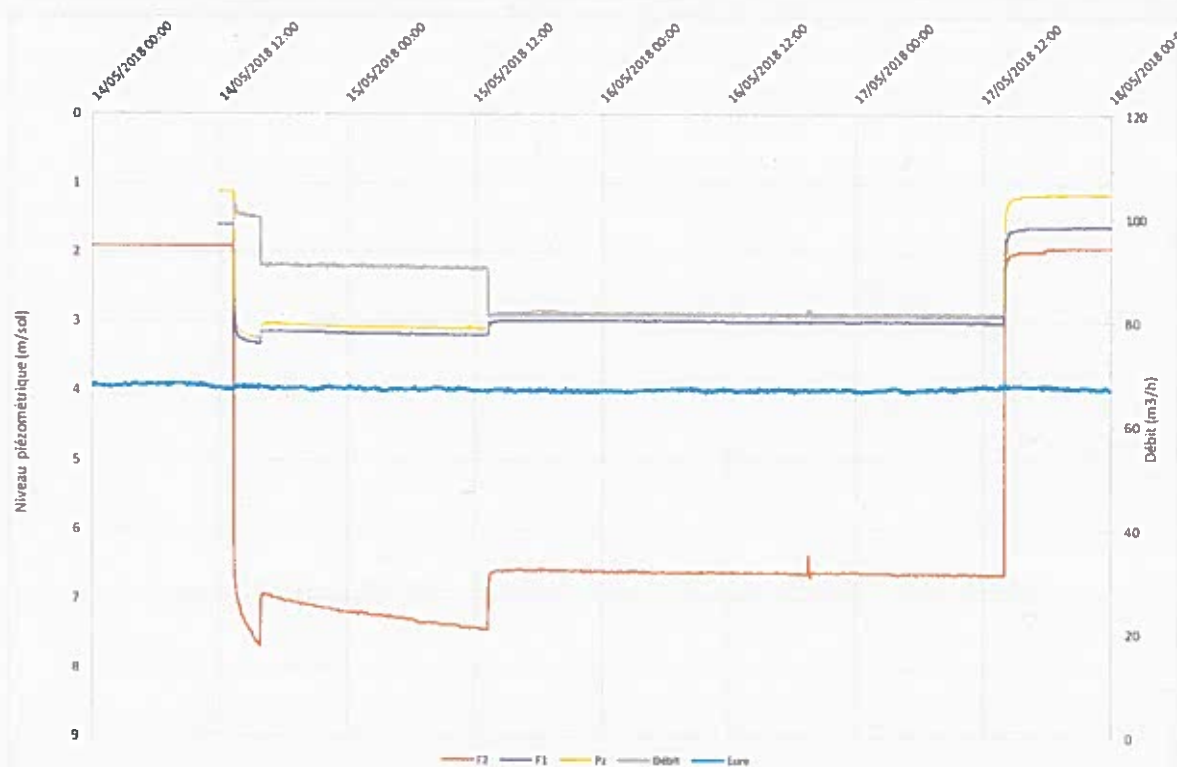


Figure 12 : Évolution du niveau piézométrique au cours de l'essai de pompage de longue durée et du niveau d'eau de l'Eure

Le suivi des niveaux d'eau de l'Eure montre que le pompage réalisé sur le forage 2 n'engendre aucune incidence sur le niveau d'eau de l'Eure dont l'évolution semble suivre une allure opposée à celle de l'évolution des niveaux piézométriques.

Le suivi des niveaux piézométriques montre que l'ensemble des ouvrages est impacté par le pompage réalisé sur le forage 2. La forme des courbes d'évolution du niveau piézométrique est identique.

De manière synthétique, le pompage réalisé sur F2 engendre un rabattement de :

- 1,73 m sur le piézomètre,
- 1,4 sur le forage 1.

5.3. Pompage simultané sur F1 et F2

L'essai de pompage de longue durée simultané sur les forages F1 et F2 a été réalisé du 23 au 26 juillet 2018. Le débit est de 68 m³/h pour F1 et de 63 m³/h pour F2.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution de ces niveaux au cours de ce pompage de longue durée.

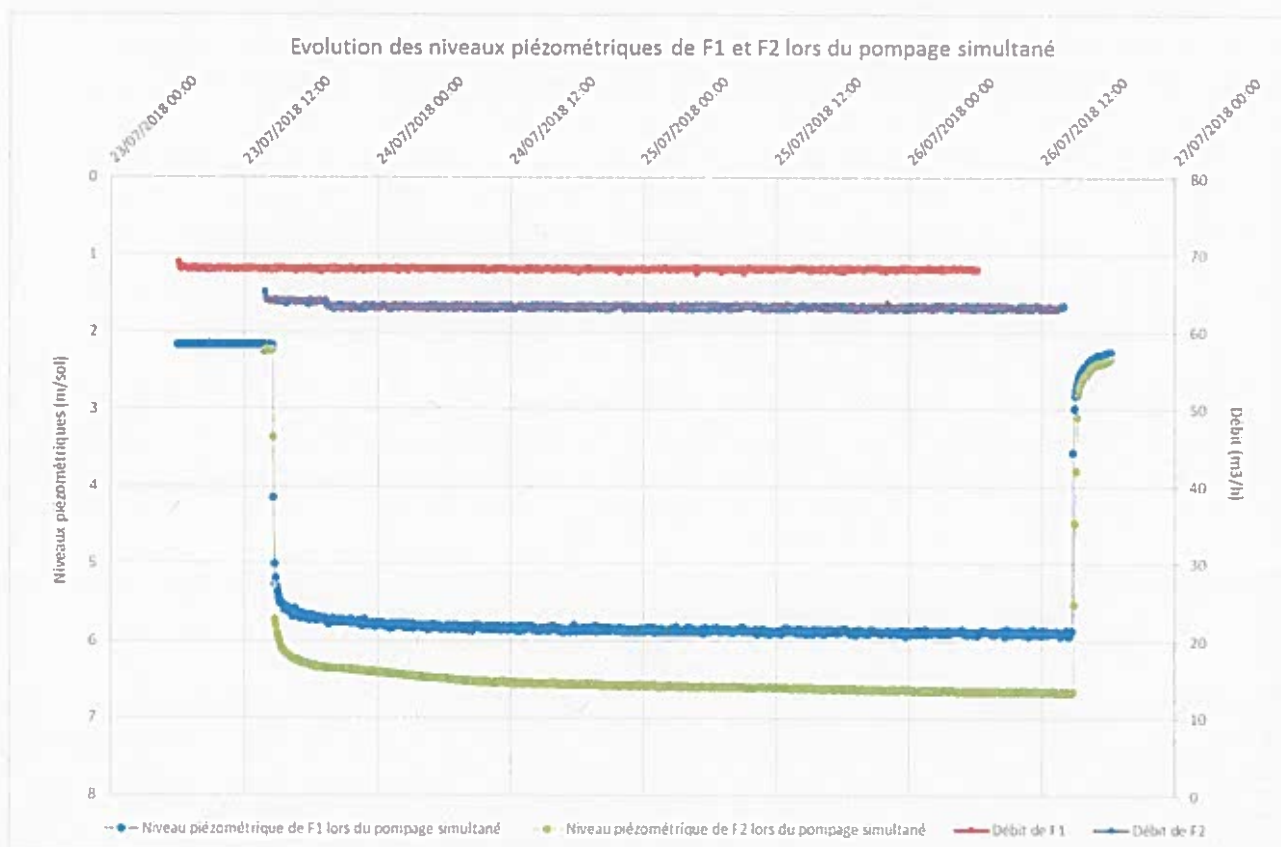


Figure 13 : Evolution du niveau piézométrique au cours de l'essai de pompage de longue durée simultané au droit des forages F1 et F2

Commentaire concernant l'évolution du niveau piézométrique :

Avant le lancement du pompage de longue durée, le niveau piézométrique statique a été mesuré à 2.17 m/sol au droit du forage F1 et 2.24 m/sol au droit du forage F2.

Les courbes d'évolution du niveau piézométrique au droit des forages sont identiques mise à part pour le début de la courbe du niveau piézométrique de F2 qui possède une pente plus accentuée.

Le niveau dynamique se stabilise à 5.86 m/sol au droit du forage F1 et à 6.66 m/sol au droit du forage F2. Le rabattement induit est donc de 3.69 m pour F1 et de 4.42 m pour F2.

Le tableau ci-dessous compare les rabattements en mètres de F1 et F2 au cours des pompages de F1, de F2, et du pompage simultané de F1 et F2.

	En pompage	Hors pompage (incidence)	Pompage simultané
F1	4.46	1.40	3.69
F2	4.87	3.69	4.42

Les rabattements observés dans le forage F1 sont moins importants que ceux du forage F2, que cela soit au cours de son propre pompage, lors de la réponse au pompage de F2 ou lors du pompage simultané F1 et F2.

6. QUALITE DE L'EAU

6.1. Lors du pompage sur F1

Un prélèvement d'eau type première adduction après 72 heures de pompage a été réalisé le 19 juillet 2018. Les résultats d'analyse sont joints en annexe.

Les résultats d'analyses d'eau brute type première adduction sont non conformes aux seuils définis par l'annexe I (seuils de distribution) de l'arrêté du 11 Janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine sur les paramètres *Escherichia Coli* avec 2 UFC/100 ml et les bactéries coliformes avec 10 UFC/100 ml également. Le tableau présenté en page suivante met en regard les teneurs de l'eau brute avec ces seuils de distribution.

À noter également la teneur en nitrates de 36.8 mg/l ainsi que la trace des pesticides suivants : atrazinedéséthyl à 0.047 µg/l, atrazine déséthyl déisopropyl à 0.033 µg/l et simazine à 0.006 µg/l.

6.2. Lors du pompage sur F2

Un prélèvement d'eau type première adduction après 72 heures de pompage a été réalisé le 17 mai 2018. Les résultats d'analyse sont joints en annexe.

Les résultats d'analyses d'eau brute type première adduction sont non conformes aux seuils définis par l'annexe I (seuils de distribution) de l'arrêté du 11 Janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine sur les paramètres *Escherichia Coli* avec 1 UFC/100 ml et les bactéries coliformes avec 1 UFC/100 ml également. Le tableau présenté en page suivante met en regard les teneurs de l'eau brute avec ces seuils de distribution.

À noter également la teneur en nitrates de 38 mg/l ainsi que la trace des pesticides suivants : atrazinedéséthyl à 0.065 µg/l et atrazine déséthyl déisopropyl 0.049 µg/l.

6.3. Lors du pompage simultané sur F1 et F2

6.3.1. Résultats d'analyses de F1 lors du pompage simultané

Un prélèvement d'eau a été réalisé le 26 juillet 2018 après le pompage de longue durée simultané sur les forages F1 et F2. Les résultats d'analyse sont joints en annexe.

Les résultats d'analyses d'eau brute type première adduction sont non conformes aux seuils définis par l'annexe I (seuils de distribution) de l'arrêté du 11 Janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine sur les paramètres *Escherichia Coli* avec 2 UFC/100 ml, les bactéries coliformes avec 4 UFC/100 ml et les bactéries sulfitoréductrices avec 5 UFC/100. Le tableau présenté en page suivante met en regard les teneurs de l'eau brute avec ces seuils de distribution.

À noter également la teneur en nitrates de 38.3 mg/l ainsi que la trace des pesticides suivants : atrazinedéséthyl à 0.057 µg/l et atrazine déséthyl déisopropyl à 0.038 µg/l.

6.3.2. Résultats d'analyses de F2 lors du pompage simultané

Un prélèvement d'eau a été réalisé le 26 juillet 2018 après le pompage de longue durée simultané sur les forages F1 et F2. Les résultats d'analyse sont joints en annexe.

Les résultats d'analyses d'eau brute type première adduction sont non conformes aux seuils définis par l'annexe I (seuils de distribution) de l'arrêté du 11 Janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine sur les paramètres *Escherichia Coli* avec 1 UFC/100 ml, les bactéries coliformes avec 1 UFC/100 ml et les bactéries sulfitoréductrices avec 8 UFC/100. Le tableau présenté en page suivante met en regard les teneurs de l'eau brute avec ces seuils de distribution.

À noter également la teneur en nitrates de 38.1 mg/l ainsi que la trace des pesticides suivants : atrazinedéséthyl à 0.053 µg/l et atrazine déséthyl déisopropyl à 0.039 µg/l.

7. ZONE D'APPEL, ISOCHRONES ET RAYON D'ACTION

7.1. Piézométrie de la nappe de la Craie

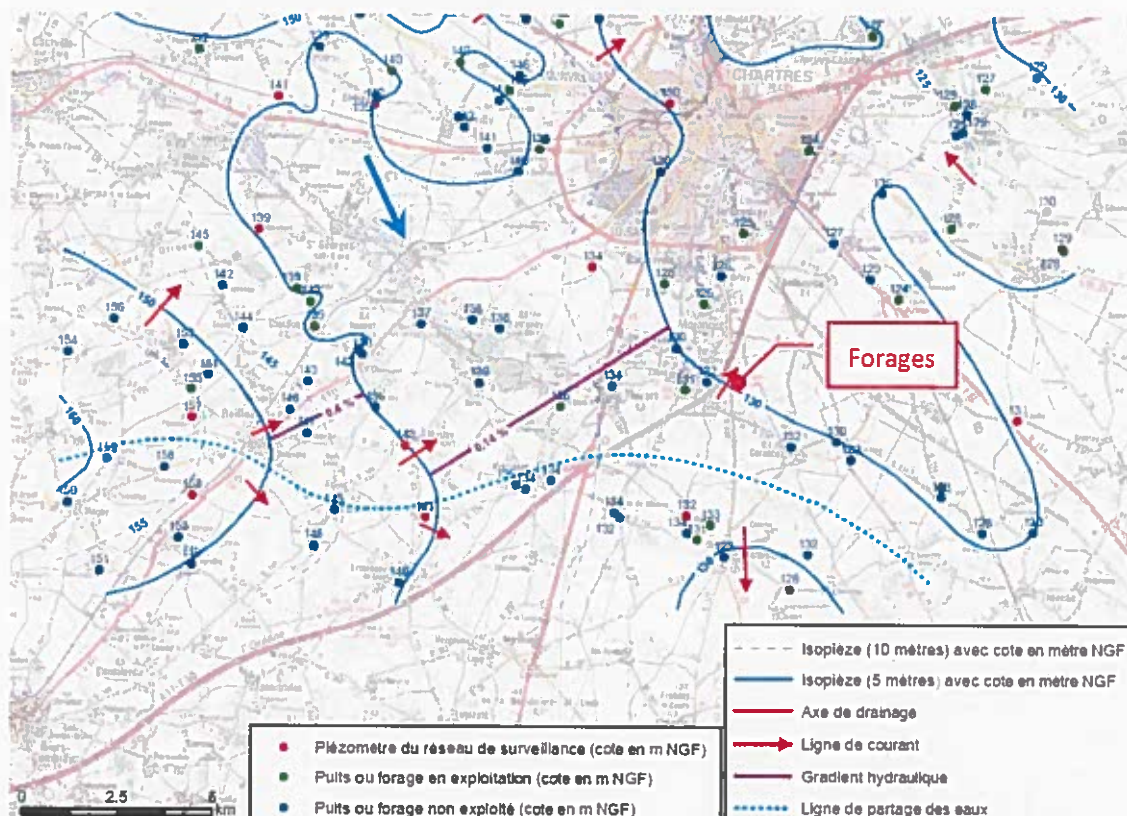


Figure 14 : Extrait de la piézométrie de la nappe de la craie [CD28 – basses eaux 1992]

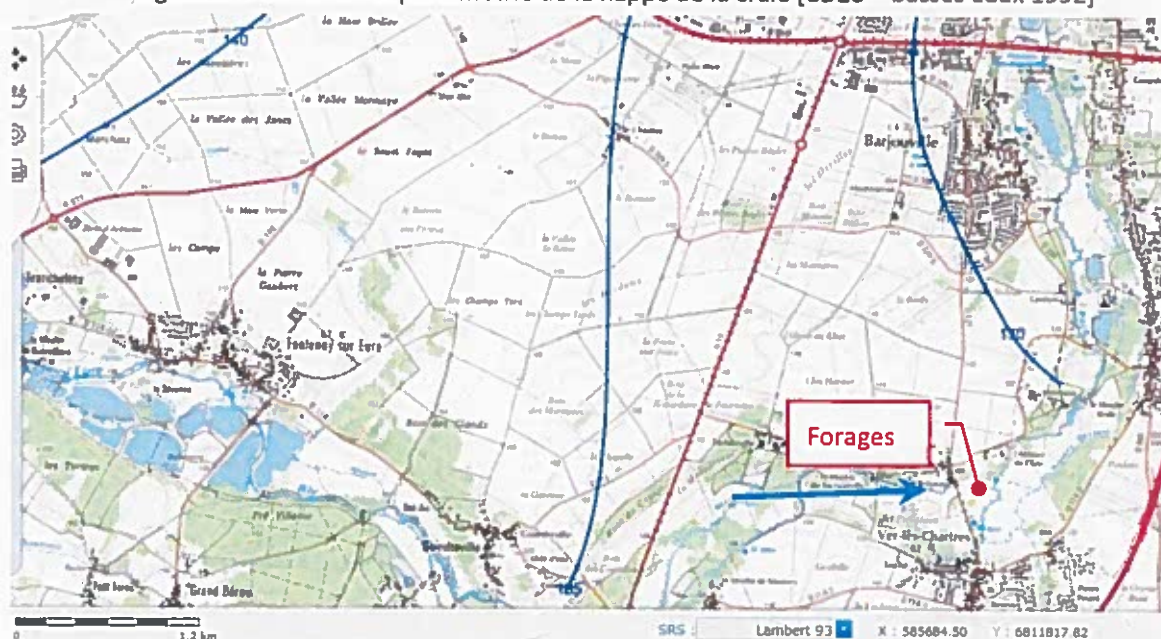


Figure 15 : Extrait de la piézométrie de la nappe de la craie [Conseil Général – juillet 2002]

7.2. Calcul des isochrones

La zone d'appel ainsi que les isochrones ont été calculés à partir de la formule de Wyssling sur la base d'un débit d'exploitation cumulé de 120 m³/h.

Les paramètres de la nappe de la craie, retenus pour ce calcul, sont les suivants :

- Transmissivité : 0,005 m²/s
- Porosité : 5 %
- Epaisseur captée : 10 m
- Gradient hydraulique : 4.6 ‰

Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

<u>Calcul des dimensions de la zone d'appel</u>		
soit :		
B la largeur du front d'appel (mètres)		1449.3
Xo le rayon d'appel (mètres)		230.7
B' la largeur du front d'appel à hauteur du captage (mètres)		724.6
<u>Calcul des isochrones</u>		
soit :		
So	: Distance en amont du captage depuis le forage jusqu'à la distance correspondant au temps t souhaité (m).	
Su	: Distance en aval du captage, sur l'axe d'écoulement , depuis le forage jusqu'à la distance correspondant au temps souhaité (m).	
Débit de prélèvement	120	(m ³ /h)
Dimension des isochrones		
	<u>So</u>	<u>Su</u>
Isochrone 1 jour	44.9	40.9
Isochrone 7 jours	128.0	128.0
Isochrone 30 jours	301.6	182.4
Isochrone 50 jours	418.0	219.3
Isochrone 100 jours	670.8	230.7
Isochrone 180 jours	1034.4	230.7
Isochrone 365 jours	1818.6	230.7

Schéma de principe (Wyssling)

Le schéma illustre la configuration d'un captage en nappe. Une zone d'appel (en vert) est définie par une largeur B au front et une largeur B' au captage. Des isochrones (en rouge) sont tracées à partir d'un puits central. La direction de l'écoulement est indiquée par une flèche bleue. Les distances So et Su sont mesurées le long de l'axe d'écoulement, et Xo est le rayon d'appel.

B largeur de la zone d'appel

Zone d'appel

Isochrones

Direction de l'écoulement

Puits

So

Su

xo

B' largeur

Tableau 3 : Paramètres du cône d'appel et des isochrones des captages de l'Abbaye

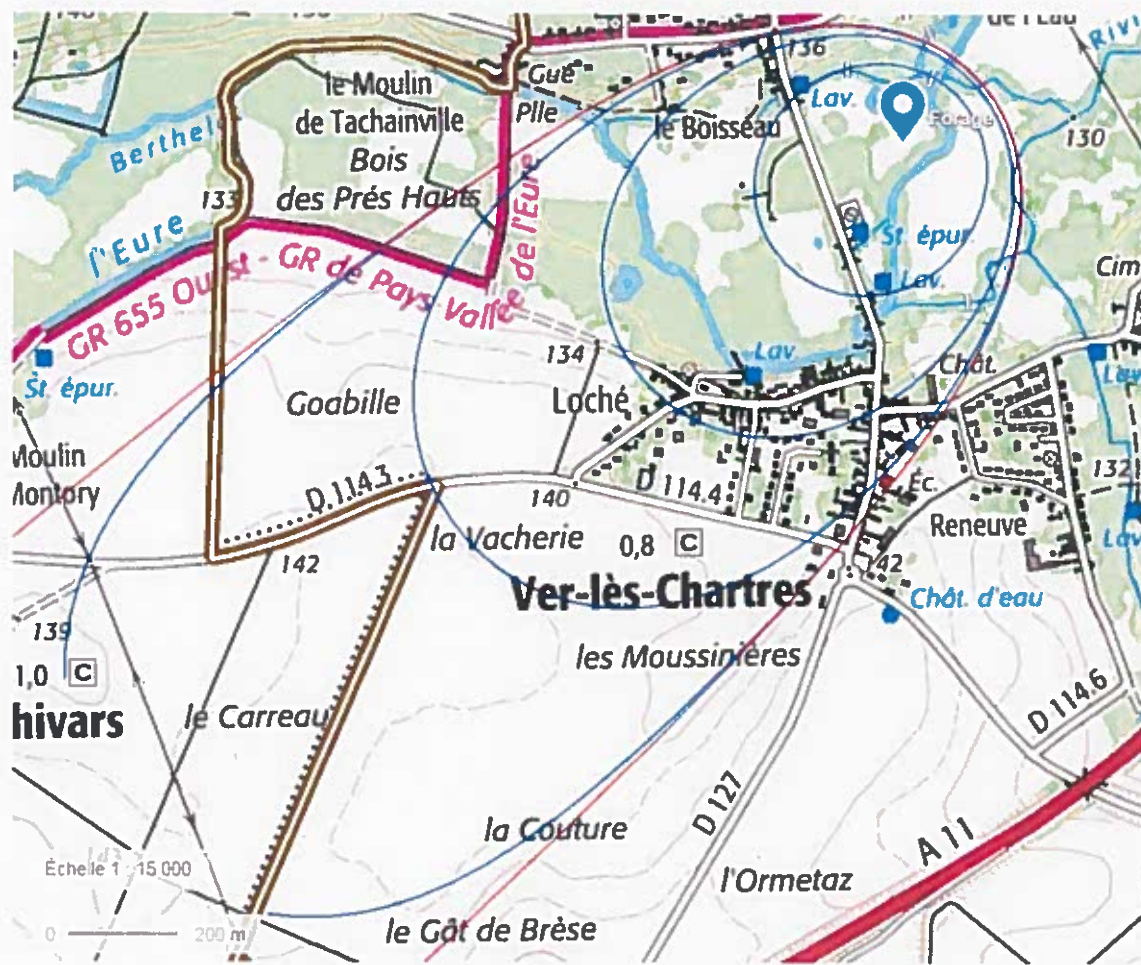


Figure 16 : Zone appel et isochrone 1, 3 et 6 mois et 1 an

8. ENVIRONNEMENT PROCHE DU PROJET

L'environnement des captages est essentiellement agricole et boisé.

On note la présence des éléments suivants dans l'environnement proche des forages Abbaye 1 et Abbaye 2 :

- À l'est et au sud-est, des parcelles enherbées ;
- Au nord, des bois et les jardins de l'Abbaye de l'Eau de Ver-les-Chartres (classée monument historique) ;
- À 160 m au sud sud-ouest, la station d'épuration de Ver-lès-Chartres ;
- Proche de la station d'épuration, un gymnase et deux terrains de tennis ;
- À l'ouest, la D127 puis des parcelles agricoles.

Il est présenté sur la figure ci-dessous.

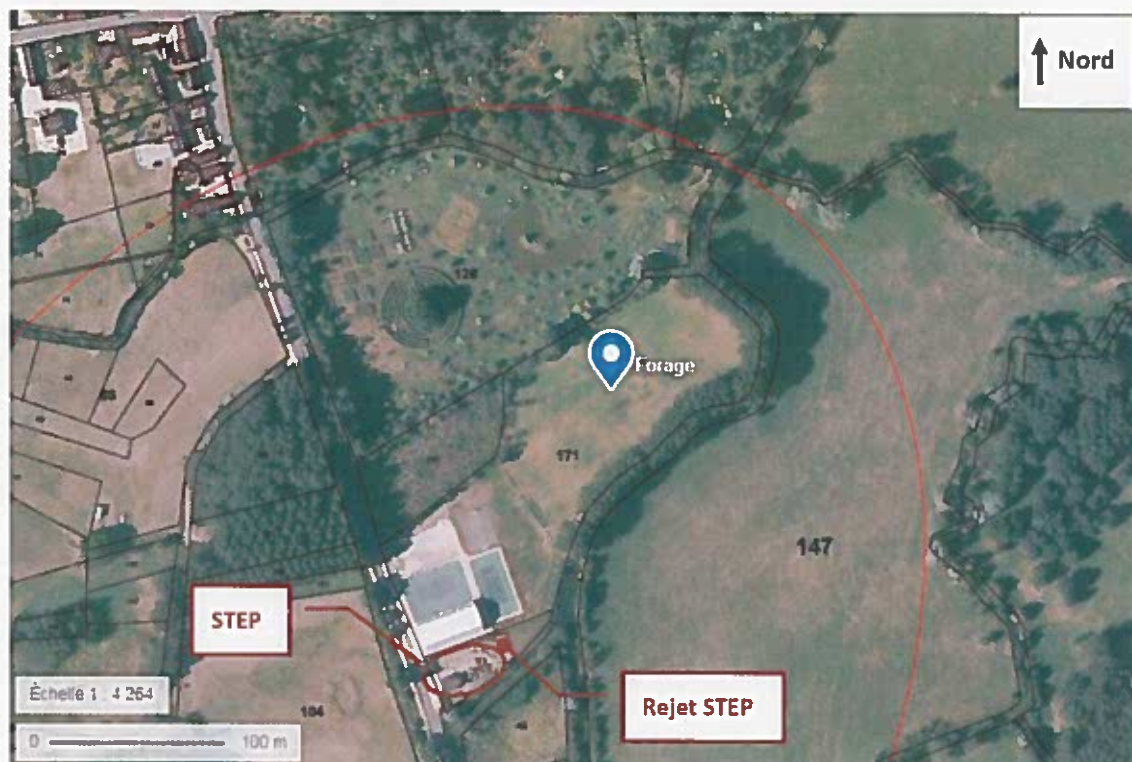


Figure 17 : Environnement proche des forages de Ver-les-Chartres (source : Géoportail – Juin 2016)

Remarque : La station d'épuration de Ver-lès-Chartres est située à 95 m au sud-ouest des forages.

D'une capacité nominale de 1 080 EH, elle fonctionne par boues activées. Le point de rejet dans l'Eure est situé à 85 m au sud du forage. Le rapport du SATESE d'août 2015 fait état d'un bon fonctionnement de la STEP. Cette installation ne présente donc pas de risque pour le captage. Le rejet de cette station ne présente donc pas de risque sur la ressource en eau en général et sur la nappe de la craie en particulier.

Il convient par ailleurs de préciser qu'il est prévu dans le schéma directeur que cette station soit fermée à échéance 5 ans et que les eaux usées de Ver-les-Chartres soient raccordées au réseau urbain.

9. CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

Les contraintes environnementales sont présentées sur les figures ci-dessous.

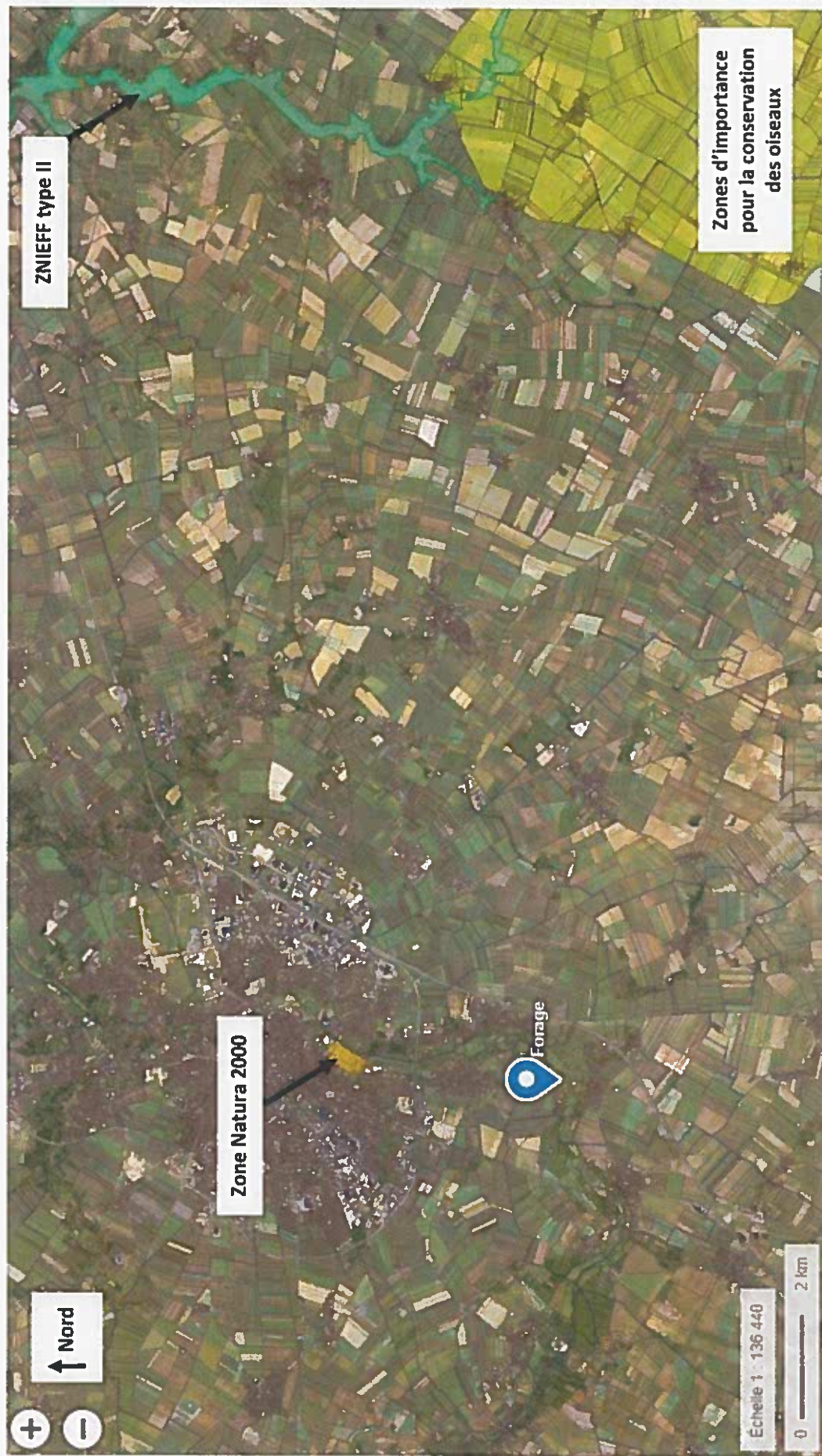


Figure 18 : Localisation des ZNIEFF, ZICO et zones Natura (source : Géoportail – Août 2018)



Figure 19 : Synthèse des sources potentielles de pollution (source : Géorisques - Août 2018)

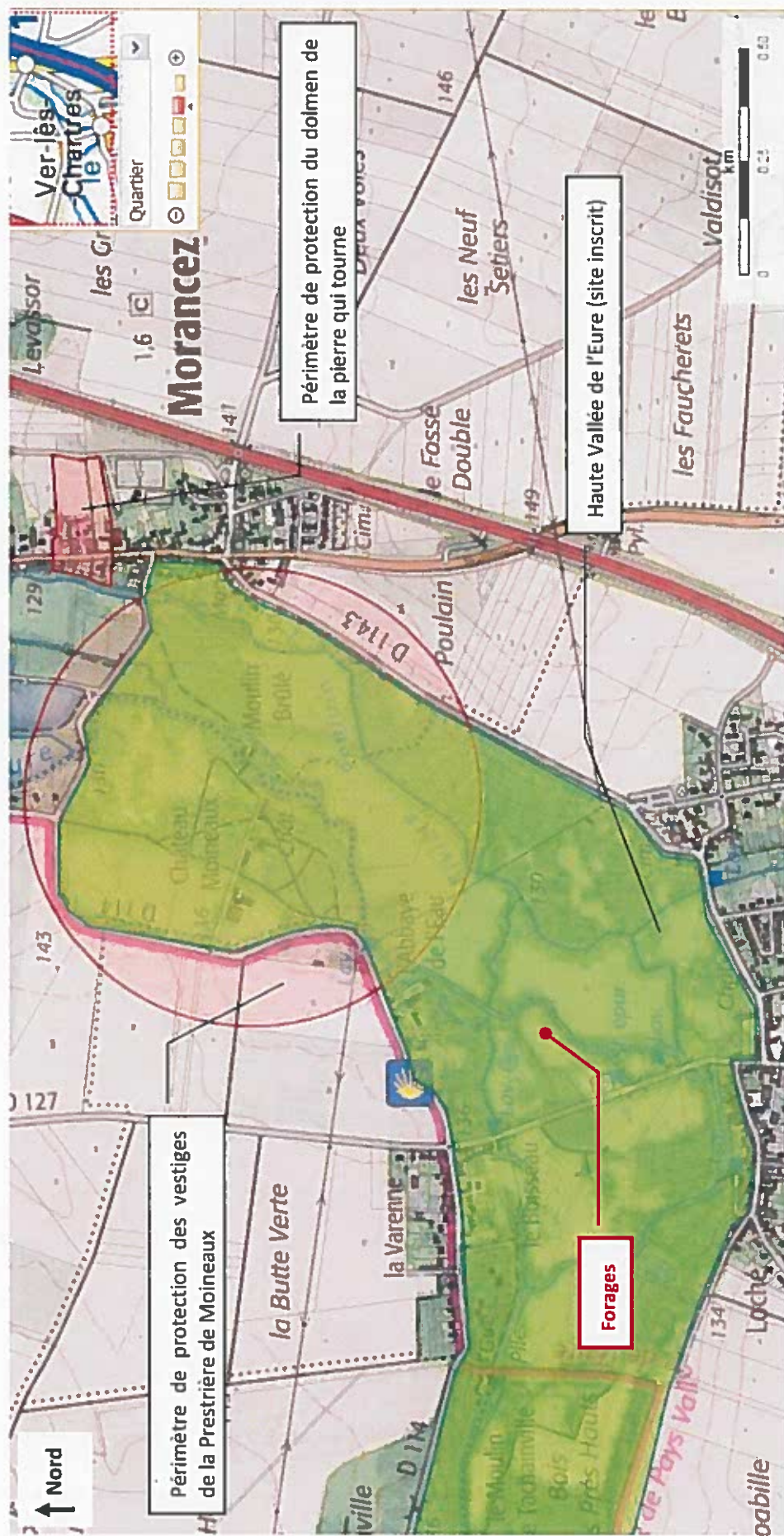


Figure 20 : Synthèse monuments historiques et de leurs périmètres de protection (source : Atlas des Patrimoines - Août 2018)

10. ZONE DE REPARTITION DES EAUX

Le site est situé en zone de répartition des eaux à partir de la cote du sol. La nappe concernée est la nappe de Beauce.

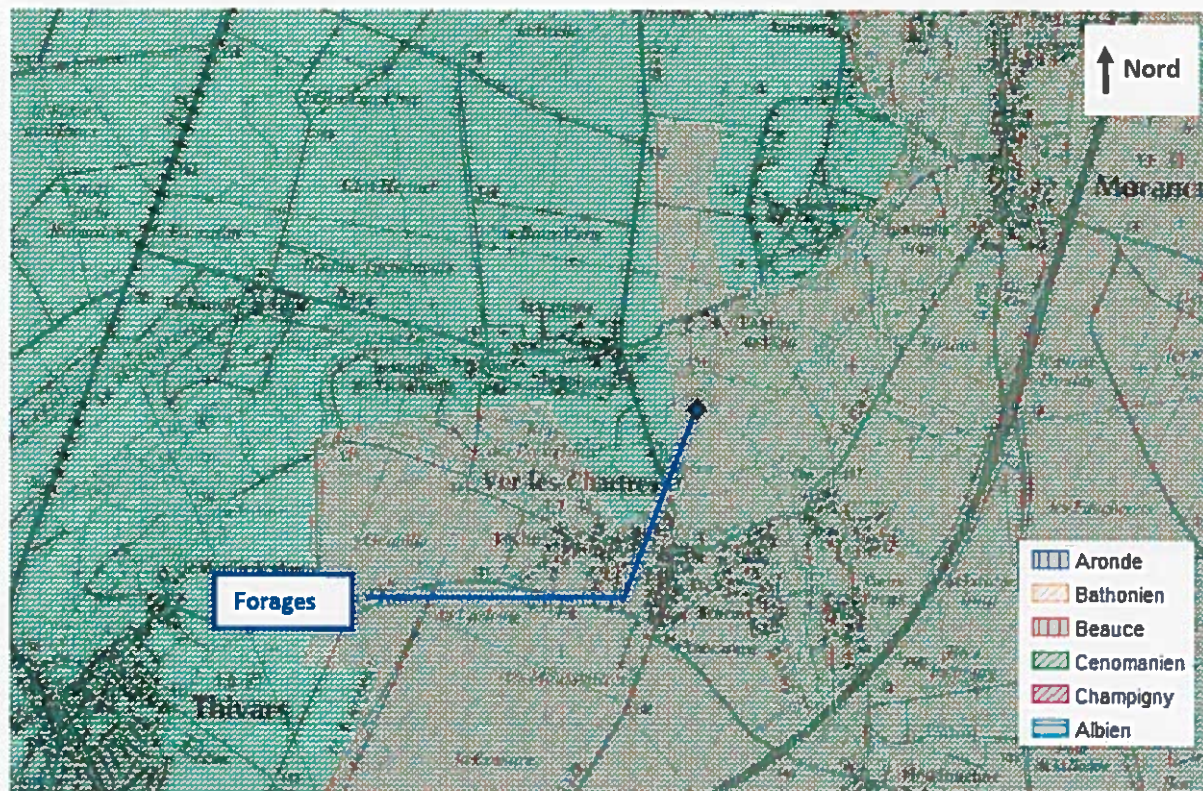


Figure 21 : Zones de répartition des eaux dans le secteur d'étude (source : CARMEN – Août 2018)