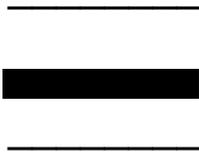




**SUIVI HYDROGÉOLOGIQUE
DE LA RÉALISATION
DU FORAGE AGRICOLE
(N° BSS004BKMA)
À AILLANT-SUR-MILLERON (45)**

**ET RÉÉVALUATION DE L'INCIDENCE DU
PRÉLÈVEMENT**



Novembre 2023

Table des matières

TABLE DES MATIÈRES	2
INTRODUCTION	3
CHRONOLOGIE DU CHANTIER	4
DESCRIPTION DU FORAGE	5
I) LOCALISATION	5
II) COUPE TECHNIQUE ET GÉOLOGIQUE DU FORAGE (CF. ANNEXE 4)	5
1) <i>Coupe géologique obtenue</i> :	5
2) <i>Coupe technique réalisée</i> :	5
III) TRAVAUX RESTANT À RÉALISER	6
ESSAIS DE POMPAGE	7
I) TEST PAR PALIERS NON ENCHAÎNÉS DES 23 ET 24 OCTOBRE 2023.....	7
II) INTERPRÉTATION DU POMPAGE DE LONGUE DURÉE	9
1) <i>Mesures réalisées sur le forage (cf. annexe 7)</i> :.....	9
III) SIMULATION DE L'INCIDENCE DU PRÉLÈVEMENT ENVISAGÉ SUR LA NAPPE	11
1) <i>Paramètres hydrauliques du réservoir (obtenus par les essais de pompage)</i> :	11
2) <i>Paramètres du pompage</i> :	11
CONCLUSION	14

ANNEXES

- ANNEXE 1 : SITUATION IGN 1/25000
- ANNEXE 2 : SITUATION CADASTRALE
- ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE
- ANNEXE 4 : COUPE GÉOLOGIQUE ET TECHNIQUE RÉALISÉE
- ANNEXE 5 : POMPAGE PAR PALIERS NON ENCHAÎNÉS SUR LE FORAGE
- ANNEXE 6 : CALCUL DES PERTES DE CHARGES SUR LE FORAGE
- ANNEXE 7 : POMPAGE DE LONGUE DURÉE SUR LE FORAGE
- ANNEXE 8 : CALCUL DES RABATTEMENTS RÉSULTANT DE L'EXPLOITATION DU FORAGE
- ANNEXE 9 : PHOTOGRAPHIE DE LA TÊTE DE FORAGE

Introduction

■■■■■ a sollicité la société ■■■■■ pour le suivi des travaux de réalisation d'un forage à la craie du Séno-Turonien destiné à augmenter les prélèvements de l'exploitation car le récent forage réalisé par ■■■■■ ne produit pas assez pour répondre aux besoins de l'exploitation.

Ce projet a fait l'objet d'un dossier de déclaration (■■■■■) déposé en Préfecture en février 2021 (récépissé Préfecture n°■■■■■).

Les travaux de forage et les tests de pompage ont été réalisés par l'entreprise ■■■■■.

Ils ont été suivis par le bureau d'étude ■■■■■ et sont synthétisés dans le présent rapport.

Le présent rapport décrit les travaux réalisés et réévalue l'incidence du projet de prélèvement.

Pour rappel, la demande initiale, déposée en Préfecture en février 2021 est :

- un prélèvement annuel maximum sur ce forage de **126 000 m³**,
- pour un débit de pompage maximum de **100 m³/h**.

Le numéro BSS attribué au forage est : BSS004BKMA

Modifications :

■■■■■ a modifié l'emplacement initialement prévu du projet dans le dossier de déclaration, sur conseil du sourcier, vers un point plus prometteur situé 390 m plus au Sud-Est (c'est-à-dire à l'amont du point initial). Ce nouvel emplacement est situé en secteur agricole, à l'écart de toute activité humaine, route, zones naturelles ou cours d'eau.

De plus, le dossier de déclaration du forage indiquait un débit prévisionnel de 100 m³/h.

Toutefois, au vu des résultats des essais de pompage, le débit d'exploitation maximum sera limité à 50 m³/h.

Chronologie du chantier

Le 02/10/2023	: Amenée du matériel, installation du chantier
Du 03/10/2023 au 04/10/2023	: Foration du sondage de reconnaissance au marteau fond de trou en Ø 311 mm de 0 à 23,0 m et en Ø 225 mm de 23,0 à 80,0 m
Du 05/10/2023 au 06/10/2023	: Réalésage pour le forage définitif au rotary à la boue en Ø 508 mm de 0 à 21 m et au marteau fond de trou en Ø 381 mm de 21 à 54 m
Du 09/10/2023 au 10/10/2023	: Fin du réalésage au marteau fond de trou en Ø 381 mm de 54,0 à 80,0 m Mise en place des tubes Cimentation de l'espace annulaire Mise en place du massif de gravier
Du 23/10/2023 au 24/10/2023	: Réalisation du test de pompage par paliers
Du 24/10/2023 au 25/10/2023	: Réalisation du test de pompage de longue durée de 24 h Nettoyage et fermeture du chantier, retrait du matériel

Description du forage

I) Localisation

Le forage a été implanté au point de coordonnées suivantes :

	X	Y	Z (NGF)
Lambert II étendu :	645 830	2 313 868	167,0 m
Lambert 93 :	696 150 m	6 746 914 m	
GPS (WGS84) :	Longitude : 2° 56' 57,78" E	Latitude : 47° 49' 21,39" N	

Soit, sur la parcelle cadastrale 35 section A de la commune de Aillant-sur-Milleron.

II) Coupe technique et géologique du forage (cf. annexe 4)

1) Coupe géologique obtenue :

Cote NGF	Profondeur	Lithologie	Formation	Stratigraphie
+167,0 à +166,0 m :	0 à 1,0 m :	Limon (1,0 m)	Limons des plateaux (LP)	Quaternaire
+166,0 à +158,0 m :	1,0 à 9,0 m :	Argile marron à ocre très sableuse (8,0 m)	Formation résiduelle à silex	Paléocène à Éocène
+158,0 à +149,0 m :	9,0 à 18,0 m :	Argile ocre plus ou moins riche en silex (9,0 m)		
+149,0 à +87,0 m :	18,0 à 80,0 m :	Craie blanche à silex	Craie à silex	Séno-Turonien

2) Coupe technique réalisée :

Foration

Cote NGF	Profondeur	
+167,0 à +146,0 m :	0,0 à 21,0 m :	- Foration au rotary à la boue Ø 508 mm
+146,0 à +87,0 m :	21,0 à 80,0 m :	- Foration au marteau fond de trou à l'air Ø 381 mm

Équipement

Cote NGF	Profondeur	
+167,0 à +165,0 m :	0,0 à 2,0 m :	- Pose d'un tube de soutènement en acier plein Ø 530 mm
+167,5 à +145,0 m :	-0,5 à 22,5 m :	- Pose d'un tube en acier plein Ø 396/406 mm
+167,5 à +145,0 m :	-0,5 à 22,0 m :	- Pose d'un tube en PVC plein Ø 254/280 mm
+145,0 à +141,0 m :	22,0 à 26,0 m :	- Pose d'une crépine PVC Ø 254/280 (ouverture de 3 mm)
+141,0 à +135,0 m :	26,0 à 32,0 m :	- Pose d'une crépine inox Ø 260 mm à fil enroulé (ouverture de 3 mm)
+135,0 à +87,0 m :	32,0 à 80,0 m :	- Pose d'une crépine PVC Ø 254/280 mm (ouverture de 3 mm), bouchon de fond

Remplissage

Cote NGF	Profondeur	
+167,0 à +146,0 m :	0,0 à 21,0 m :	- Cimentation de l'espace annulaire sous pression par le bas au moyen d'une canne d'injection (5,1 cm d'épaisseur)
+167,0 à +87,0 m :	0,0 à 80,0 m :	- Mise en place d'un massif filtrant, en gravier siliceux roulé Ø 10 x 20 mm

III) Travaux restant à réaliser

Les travaux sont totalement achevés (cf. photo du 20 novembre en annexe 9). La tête de forage est conforme à l'article 8 de l'arrêté interministériel du 11 septembre 2003 portant application du décret n°96-102 du 2 février 1996.

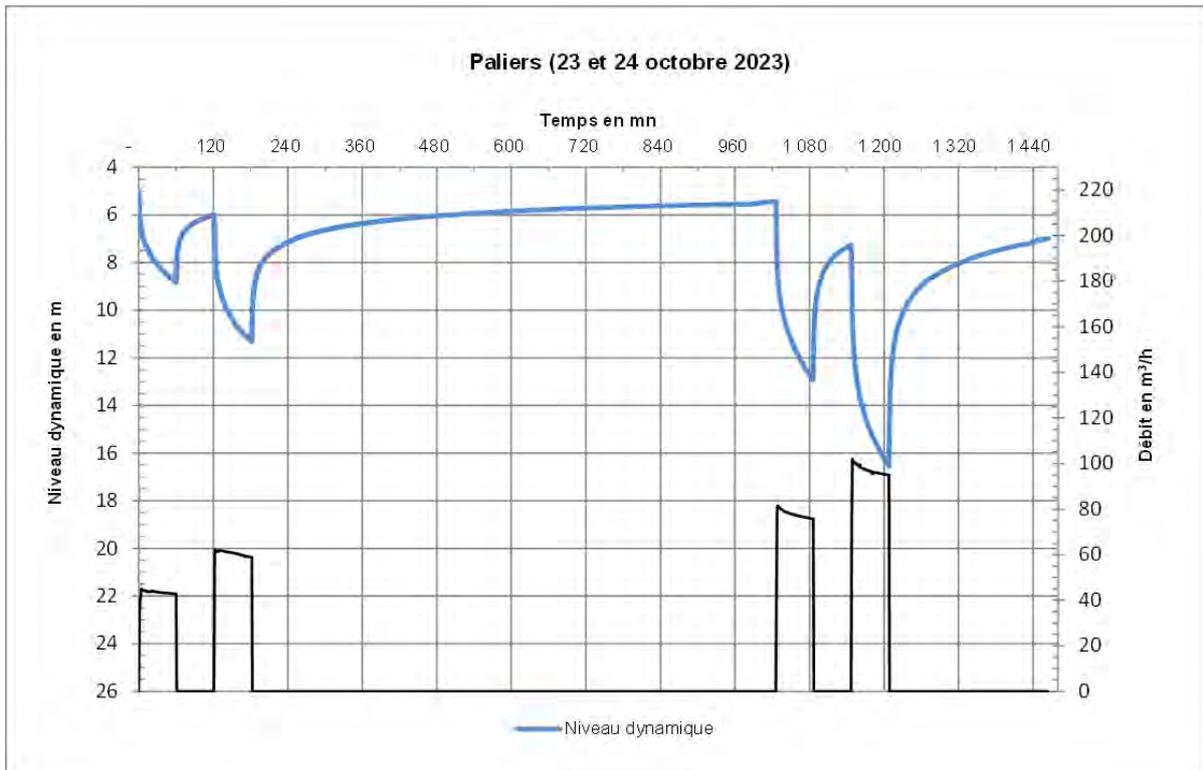
Le forage sera bientôt équipé d'un compteur volumétrique, d'un guide-sonde et d'une plaque rivetée comportant le numéro du récépissé du dossier de déclaration du projet de forages en Préfecture.

Essais de pompage

I) Test par paliers non enchaînés des 23 et 24 octobre 2023

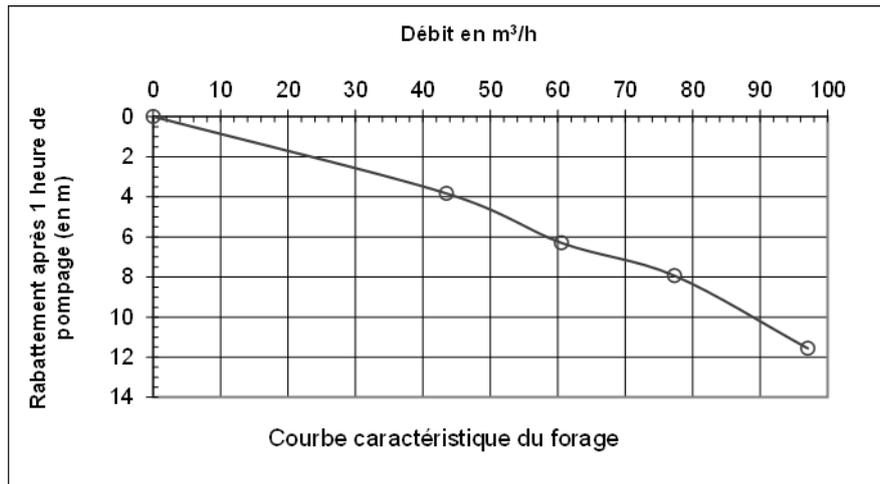
Quatre paliers non enchaînés de débits croissants ont été réalisés :

- 60 mn de pompage à un débit moyen de 43,5 m³/h
- 60 mn de pompage à un débit moyen de 60,5 m³/h
- 60 mn de pompage à un débit moyen de 77,7 m³/h
- 60 mn de pompage à un débit moyen de 97,1 m³/h



Niveau piézométrique de départ : 5,00 m / repère (repère = haut du tube = +0,50 m/sol)			
Débit de pompage	Niveau dynamique à la fin du palier	Rabatement à la fin du palier	Débit spécifique à la fin du palier
43,5 m ³ /h	8,83 m	3,83 m	11,4 m ³ /h/m
60,5 m ³ /h	11,30 m	6,30 m	9,6 m ³ /h/m
77,3 m ³ /h	12,94 m	7,94 m	9,7 m ³ /h/m
97,1 m ³ /h	16,55 m	11,55 m	8,4 m ³ /h/m

Cet essai a permis de déterminer la courbe caractéristique de l'ouvrage suivante :



Ces résultats montrent que dans les conditions de l'essai, le débit critique n'a pas été atteint à 97,1 m³/h.

Il faut toutefois veiller à ne pas dénoyer le toit de la nappe captive de la craie.

Il est à noter que les paliers d'une heure n'ont pas suffi à atteindre la stabilisation des niveaux de chaque palier ; les rabattements observés en fin de paliers sont donc sous-estimés.

Le pompage de 24 heures effectué au débit moyen de 68 m³/h montre un rabattement beaucoup plus important, de l'ordre de 14 mètres. Le niveau descend alors plus bas que le toit de la craie (18 m), ce qu'il faut absolument éviter. Il faut également éviter de dénoyer les crépines du forage, situées à partir de 22 m, sous peine de voir chuter la productivité du forage.

Il est donc préconisé d'exploiter le forage à un débit bien inférieur à 68 m³/h. Le débit d'exploitation conseillé est de l'ordre de 50 m³/h

Au débit d'exploitation revu à la baisse de 50 m³/h, le débit spécifique est d'environ 10,8 m³/h/m.

L'équation de la courbe caractéristique du type $S = bQ + cQ^2$ est la suivante :

$$S = 6,2 \cdot 10^{-2} \times Q + 6,0 \cdot 10^{-4} \times Q^2$$

Ainsi, les coefficients de perte de charge sont les suivants :

Coefficient de perte de charges linéaires : $b = 6,2 \cdot 10^{-2} \text{ h/m}^2$

Coefficient de perte de charges quadratiques : $c = 6,0 \cdot 10^{-4} \text{ h}^2/\text{m}^5$.

Pour un débit de 50 m³/h, les pertes de charge quadratiques dues au forage atteignent 1,50 m et représentent 33 % du rabattement total.

Conclusion :

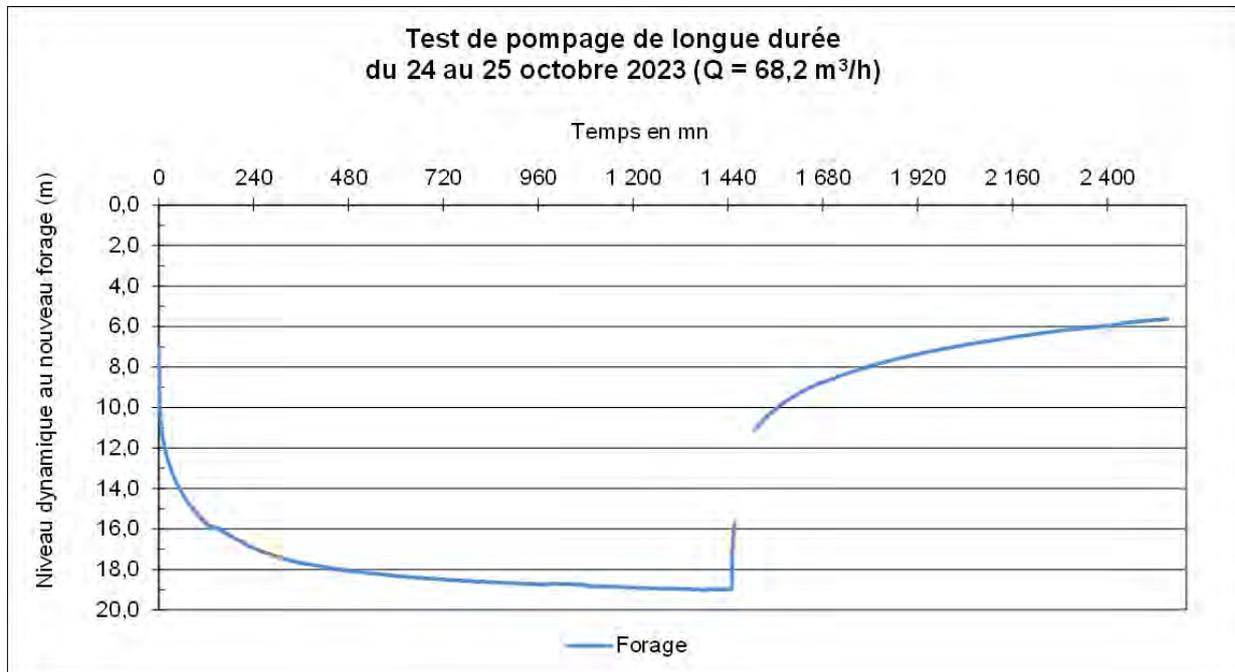
À partir des tests de pompage réalisés en octobre 2023, nous pouvons conclure que la productivité du forage est très bonne, mais que le débit d'exploitation ne devra pas dépasser 50 m³/h afin de ne pas dénoyer le toit de la craie. De plus, il conviendra de mettre en place un tube guide sonde et de contrôler régulièrement le niveau en pompage pour s'assurer qu'il ne descend pas au-delà de 18 mètres.

Remarque :

Il est probable que la productivité de l'ouvrage s'améliore encore après plusieurs mois d'exploitation.

II) Interprétation du pompage de longue durée

Mesures réalisées sur le forage (cf. annexe 7) :



Productivité :

Niveau statique au début du test : 5,00 m/haut du tube HT (HT = +0,50 m/sol)

Débit de pompage : 76,3 m³/h pendant 2h15 de pompage, puis 67,4 m³/h pendant 21h50, soit un débit moyen de 68,2 m³/h sur 24 h

Niveau dynamique à la fin du test : 19,00 m

Rabattement à la fin du test : 14,00 m

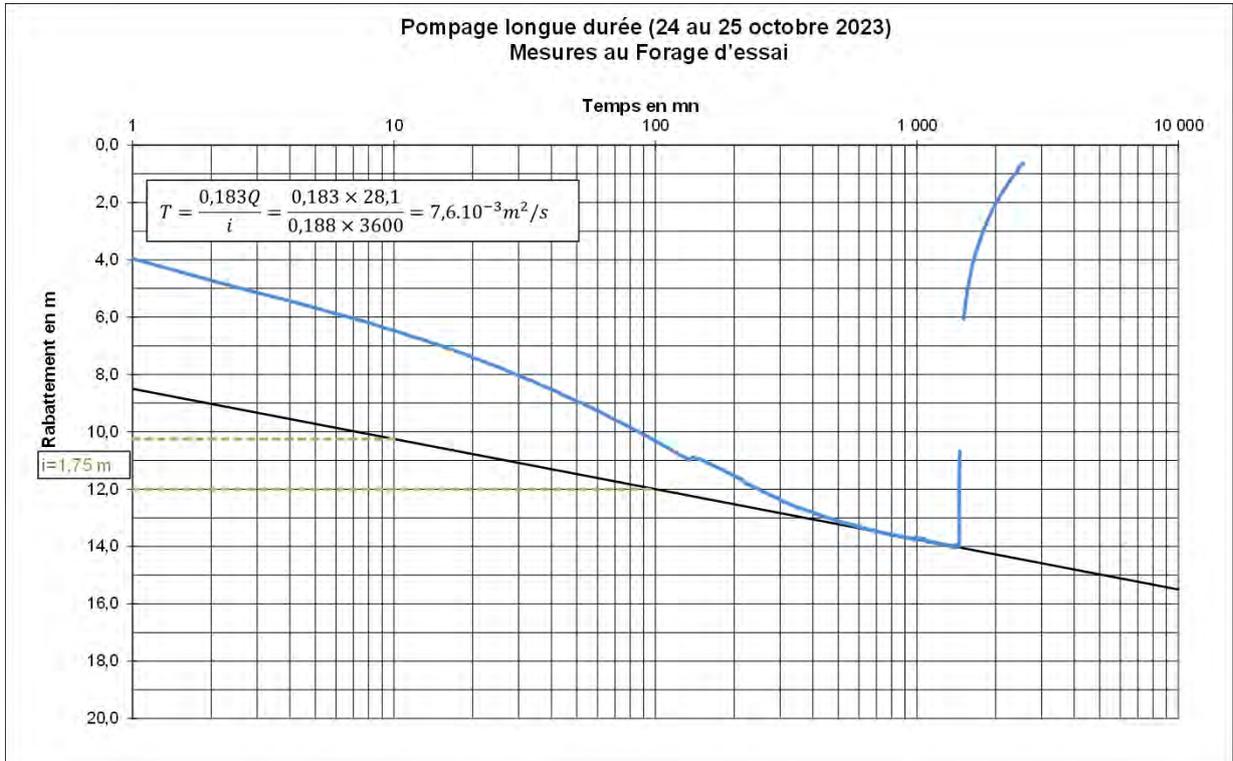
Le débit spécifique est donc de 4,8 m³/h par mètre de rabattement.

Remarque :

La pompe et la sonde de suivi des niveaux ont été retirées 8 minutes après l'arrêt du pompage, et la sonde d'enregistrement a été replacée après 1 heure après, il manque donc une partie de la remontée.

Transmissivité T :

La valeur de la transmissivité a été calculée par la méthode semi-logarithmique de Jacob à partir de l'enregistrement de la variation du niveau piézométrique (graphe ci-après).



Les calculs donnent pour l'exploitation de la descente : $T = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$

Coefficient d'emmagasinement S :

Aucune mesure n'ayant pu être réalisée dans un piézomètre suffisamment proche du forage d'essai, le coefficient d'emmagasinement n'a pu être calculé.

III) Simulation de l'incidence du prélèvement envisagé sur la nappe

Cette estimation peut être effectuée en calculant le cône de rabattement résultant d'un pompage de **50 m³/h, pendant 10 jours (20h/jour)** (durée du tour d'eau le plus long, celui du blé).

Cette simulation utilise le modèle de Theis. Ce modèle qui s'applique normalement aux nappes captives horizontales donne également des valeurs assez fiables pour les nappes libres lorsque le rabattement est inférieur au dixième de la hauteur noyée de l'aquifère. Il fournit des valeurs pessimistes de l'effet d'un pompage, notamment vers l'aval.

Les conditions d'application du modèle sont les suivantes :

- le débit de prélèvement est constant,
- la nappe est de dimension infinie initialement au repos et non alimentée,
- le réservoir qui contient l'eau extraite du forage a les mêmes propriétés hydrauliques dans toutes les directions et en tous points.

Les paramètres de calcul sont les suivants :

1) Paramètres hydrauliques du réservoir (obtenus par les essais de pompage) :

Valeurs de T obtenue par le pompage de longue durée et valeurs de S connues pour ce type d'aquifère :

- Transmissivité = $2,0 \cdot 10^{-3}$ m²/s
- Coefficient d'emmagasinement = 0,005 à 0,05

2) Paramètres du pompage :

- débit = 50 m³/h, 20h/jour, soit un débit moyen de 42 m³/h
- temps de pompage = durée d'un tour d'eau pour le blé = 10 jours

Le calcul donne les résultats suivants :

- Évaluation du cône de rabattement induit par le projet :

Usage	Distance du projet	Rabattement de la nappe	
		Pour S = 0,005 et T = 2,0.10 ⁻³ m ² /s pendant 10 jours	Pour S = 0,05 et T = 2,0.10 ⁻³ m ² /s pendant 10 jours
Fictif	100 m	2,00 m	0,94 m
Fictif	200 m	1,36 m	0,31 m
Forage agricole 04011X0093	600 m	0,35 m	0,00 m
Forage domestique 04011X0109	620 m	0,32 m	0,00 m
Forage irrigation 04011X0110	680 m	0,24 m	0,00 m
Forage irrigation 04011X0096	760 m	0,14 m	0,00 m
Forage AEP abandonné 04011X0004	1 030 m	0,00 m	0,00 m
Puits ? 04012X0047	1 510 m	0,00 m	0,00 m
Puits ? 04012X0041	1 820 m	0,00 m	0,00 m
Puits ? 04011X0028	1 840 m	0,00 m	0,00 m

(simulation plus complète en annexe 8)

Ces calculs montrent que le cône de rabattement sera de forme très aplatie et ne devra pas se propager au-delà de 280 mètres à 880 mètres selon l'hypothèse de coefficient d'emménagement, après un tour d'eau de 10 jours à 20 h/jour de pompage.

L'ouvrage utilisé le plus proche captant la nappe de la craie est le forage agricole n°04011X0093 situé à 600 mètres. La baisse du niveau de la nappe attendue à cette distance après un tour d'eau de 10 jours est de l'ordre de 0 à 35 cm maximum.

L'incidence du prélèvement sur les captages environnants sera comparable à celle calculée dans le rapport initial après un tour d'eau de 10 jours.

Les mêmes calculs en fin de campagne d'irrigation, soit pour un pompage avec un débit moyen de 22 m³/h donnent :

Usage	Distance du projet	Rabattement de la nappe	
		Pour S = 0,005 et T = 2,0.10 ⁻³ m ² /s pendant 153 jours	Pour S = 0,05 et T = 2,0.10 ⁻³ m ² /s pendant 153 jours
Fictif	100 m	1,70 m	1,15 m
Fictif	200 m	1,37 m	0,82 m
Forage agricole 04011X0093	600 m	0,84 m	0,29 m
Forage domestique 04011X0109	620 m	0,83 m	0,27 m
Forage irrigation 04011X0110	680 m	0,78 m	0,23 m
Forage irrigation 04011X0096	760 m	0,73 m	0,17 m
Forage AEP abandonné 04011X0004	1 030 m	0,58 m	0,03 m
Puits ? 04012X0047	1 510	0,40 m	0,00 m
Puits ? 04012X0041	1 820 m	0,31 m	0,00 m
Puits ? 04011X0028	1 840 m	0,30 m	0,00 m

(simulation plus complète en annexe 8)

En fin de campagne d'irrigation, le rabattement calculé sur le forage utilisé le plus proche (forage agricole n°04011X0093) sera de 0,29 à 0,84 m, contre 0,29 à 1,18 m dans le rapport d'incidence initial.

L'incidence du prélèvement sur les captages environnants sera comparable à celle calculée dans le rapport initial en fin de campagne d'irrigation.



Conclusion

Les résultats acquis lors du chantier de reconnaissance mécanique sont :

Profondeur reconnue :

Forage = 80,0 m

Aquifère capté : nappe de la craie séno-turonienne.

Niveau piézométrique mesuré le 23 octobre 2023 à 4,50 m/sol au forage.

Les résultats acquis lors des tests de pompage sont :

Le débit critique du forage n'a pas été atteint à 97 m³/h. La productivité du forage est très bonne, mais le débit d'exploitation ne devra pas dépasser 50 m³/h afin de ne pas dénoyer le toit de la craie.

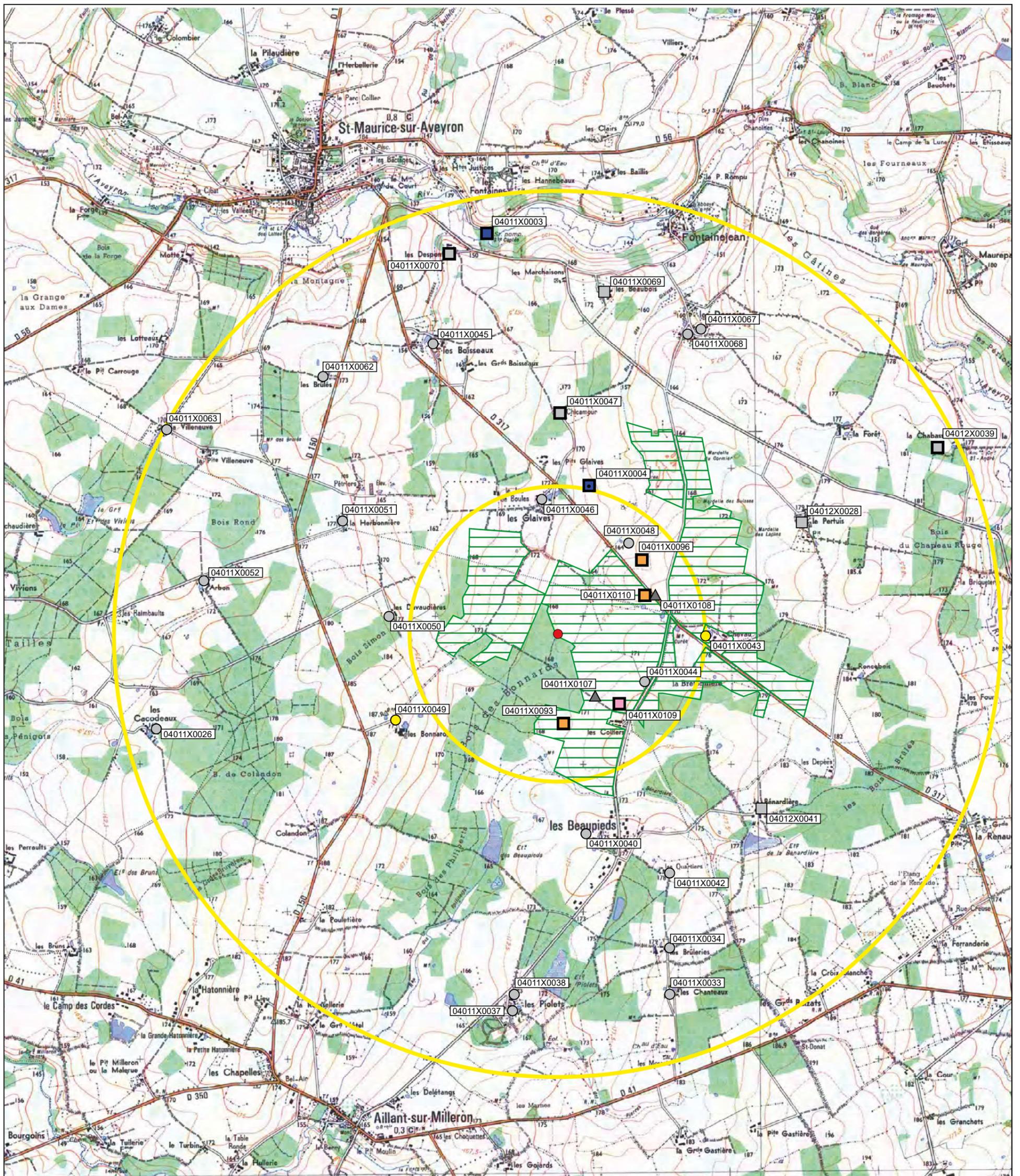
Évaluation de l'incidence de l'exploitation du forage :

En ce qui concerne l'incidence sur l'environnement du forage et de son prélèvement, nous retiendrons les points suivants :

- [REDACTED]
- l'incidence sur les forages proches sera comparable à celle indiquée dans le rapport initial après un tour d'eau ainsi qu'en fin de campagne d'irrigation, tout en restant faible.

Annexes

- ANNEXE 1 : SITUATION IGN 1/25000
- ANNEXE 2 : SITUATION CADASTRALE
- ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE
- ANNEXE 4 : COUPE GÉOLOGIQUE ET TECHNIQUE RÉALISÉE
- ANNEXE 5 : POMPAGE PAR PALIERS NON ENCHAÎNÉS SUR LE FORAGE
- ANNEXE 6 : CALCUL DES PERTES DE CHARGES SUR LE FORAGE
- ANNEXE 7 : POMPAGE DE LONGUE DURÉE SUR LE FORAGE
- ANNEXE 8 : CALCUL DES RABATTEMENTS RÉSULTANT DE L'EXPLOITATION DU FORAGE
- ANNEXE 9 : PHOTOGRAPHIE DE LA TÊTE DE FORAGE



ANNEXE 1 CARTE DE SITUATION

Symboles		Aquifère exploité	
	Nouveau forage		Argiles à silex supposées
	Forage AEP		Argiles à silex et craie sénoniennne
	Forage / source AEP abandonné(e)		Craie sénonienne
	Forage agricole		Craie sénonienne supposée
	Forage domestique		Sables albiens
	Forage à usage inconnu		Inconnu
	Puits		
	Puits non exploité ou à usage inconnu		
	Source		

	Cercles de 1 et 3 km de rayon autour du nouveau forage
	Numéro d'inventaire de la Banque de données du Sous-Sol (BRGM)
	Parcelles irrigables de l'exploitation
	Périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau potable
	Périmètre de protection éloignée d'un captage d'eau potable

Echelle 1/25 000

0 500 m

N

Département :
LOIRET
Commune :
AILLANT-SUR-MILLERON

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL

Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le centre des impôts foncier suivant :
Pôle topographique de Gestion
Cadastrale
131 rue du Faubourg bannier 45000
45000 Orléans
tél. 02-38-24-45-79 -fax
ptgc.450.orleans@dgfip.finances.gouv.fr

Section : A
Feuille : 000 A 01

Échelle d'origine : 1/5000
Échelle d'édition : 1/2000

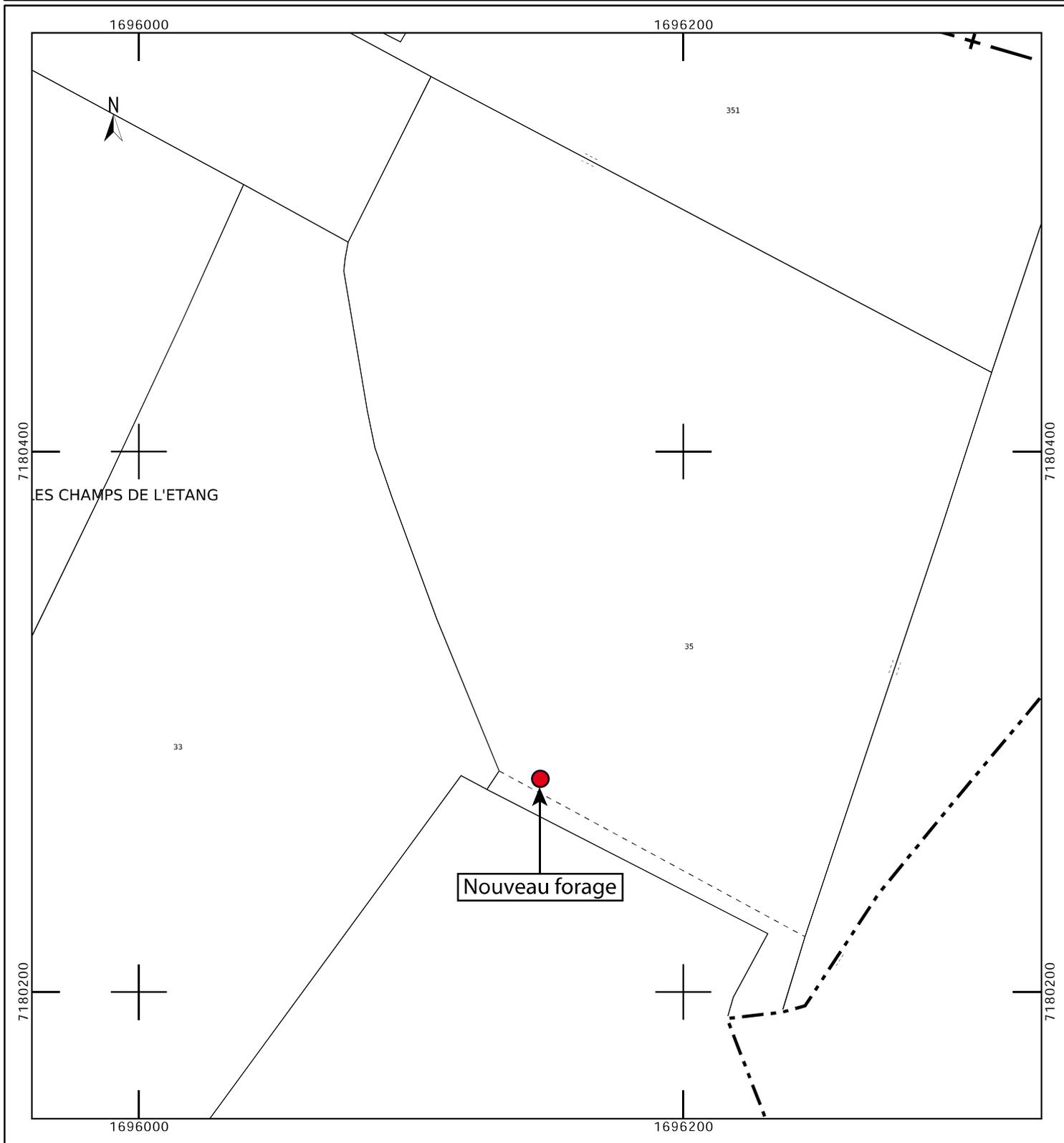
Date d'édition : 06/10/2023
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC48
©2022 Direction Générale des Finances
Publiques

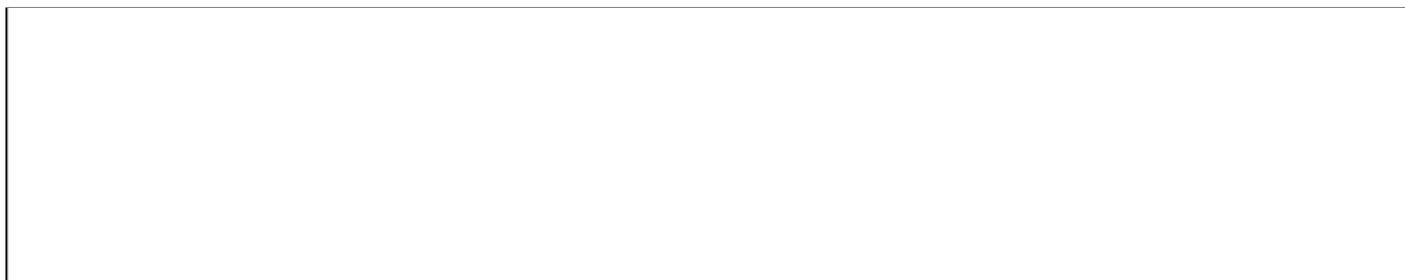
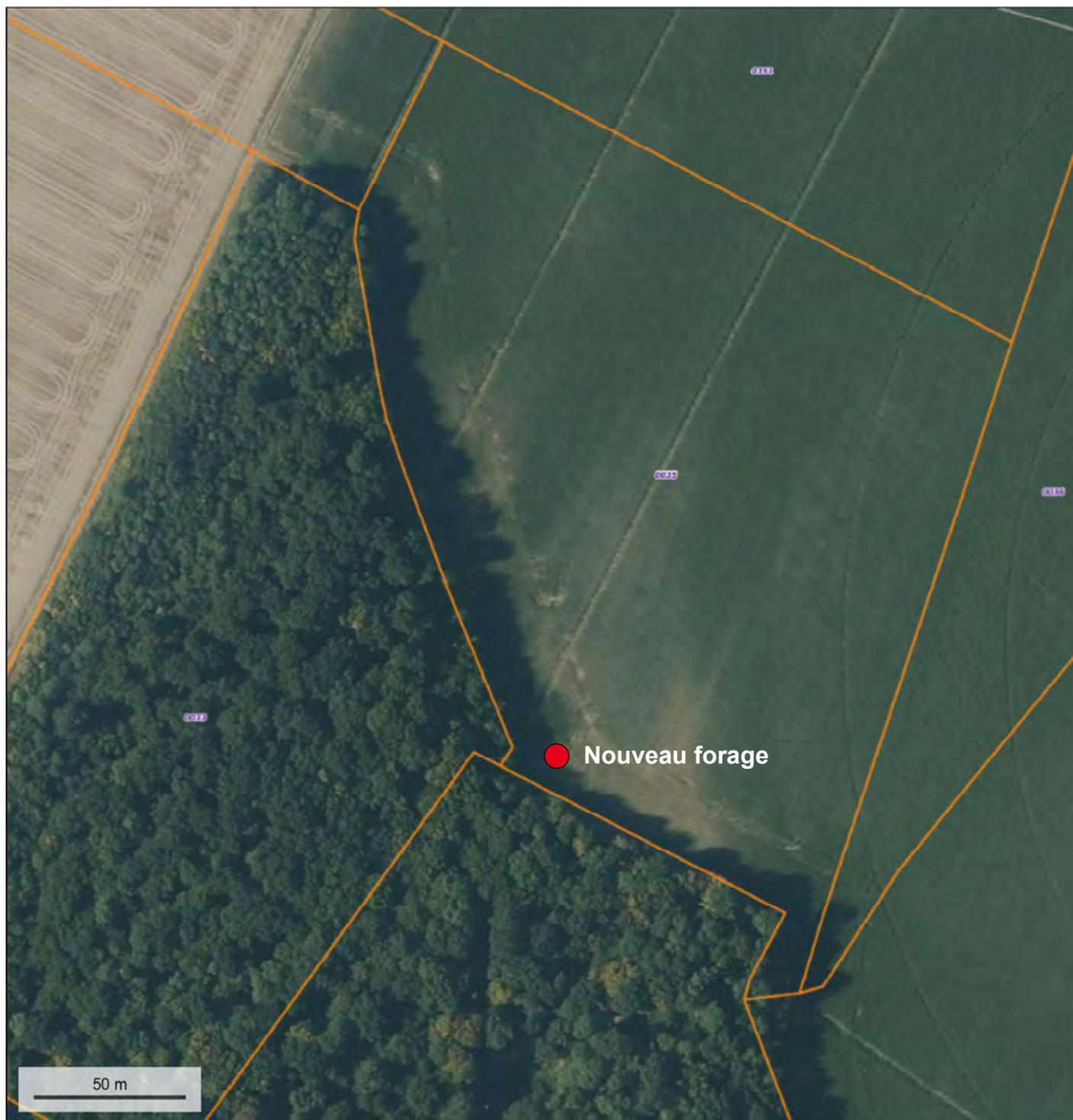
ANNEXE 2 SITUATION CADASTRALE

Cet extrait de plan vous est délivré par :

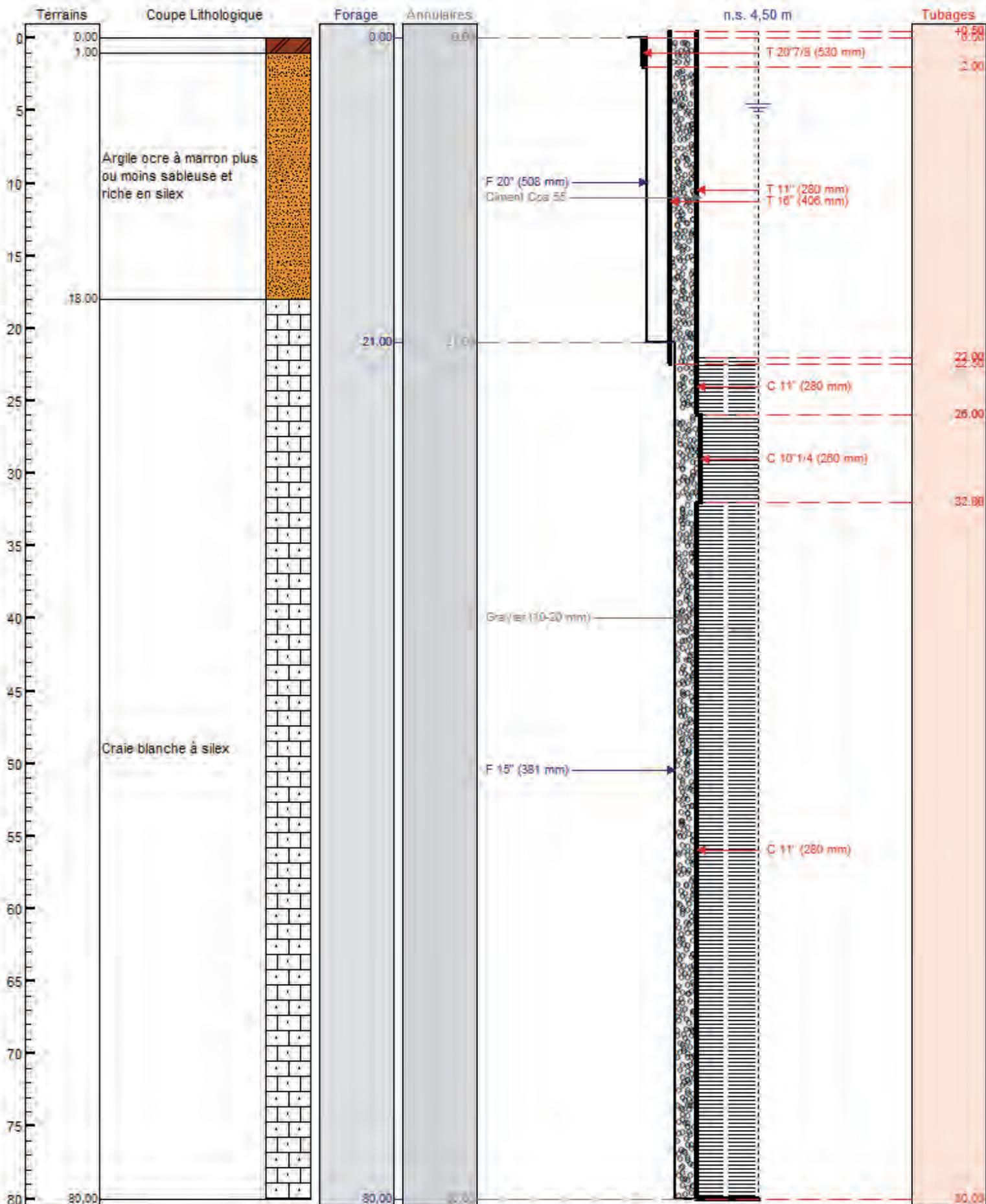
cadastre.gouv.fr



ANNEXE 3
PHOTO AÉRIENNE



ANNEXE 4 COUPE GÉOLOGIQUE ET TECHNIQUE DU FORAGE RÉALISÉ



ANNEXE 5

POMPAGE PAR PALIERS NON ENCHAÎNÉS SUR LE FORAGE

PALIER N°1

Pompage d'essai de : XXXXXXXXXX				le 23/10/2023			
Palier numéro 1		Débit de 43,5 m ³ /h					
Heure	Temps en mn	NP	Rbt	Heure	Temps en mn	NP	Rbt
23/10/2023 15:02	-	5,00	0,00	23/10/2023 15:58	56	8,74	3,74
23/10/2023 15:03	1	5,99	0,99	23/10/2023 15:59	57	8,78	3,78
23/10/2023 15:04	2	6,14	1,14	23/10/2023 16:00	58	8,78	3,78
23/10/2023 15:05	3	6,49	1,49	23/10/2023 16:01	59	8,82	3,82
23/10/2023 15:06	4	6,67	1,67	23/10/2023 16:02	60	8,83	3,83
23/10/2023 15:07	5	6,78	1,78				
23/10/2023 15:08	6	6,87	1,87				
23/10/2023 15:09	7	6,97	1,97				
23/10/2023 15:10	8	7,05	2,05				
23/10/2023 15:11	9	7,13	2,13				
23/10/2023 15:12	10	7,21	2,21				
23/10/2023 15:13	11	7,27	2,27				
23/10/2023 15:14	12	7,32	2,32				
23/10/2023 15:15	13	7,37	2,37				
23/10/2023 15:16	14	7,44	2,43				
23/10/2023 15:17	15	7,48	2,48				
23/10/2023 15:18	16	7,53	2,53				
23/10/2023 15:19	17	7,57	2,57				
23/10/2023 15:20	18	7,63	2,63				
23/10/2023 15:21	19	7,67	2,67				
23/10/2023 15:22	20	7,75	2,74				
23/10/2023 15:23	21	7,77	2,77				
23/10/2023 15:24	22	7,80	2,80				
23/10/2023 15:25	23	7,86	2,86				
23/10/2023 15:26	24	7,89	2,89				
23/10/2023 15:27	25	7,93	2,93				
23/10/2023 15:28	26	7,96	2,96				
23/10/2023 15:29	27	7,99	2,98				
23/10/2023 15:30	28	8,01	3,01				
23/10/2023 15:31	29	8,05	3,05				
23/10/2023 15:32	30	8,09	3,09				
23/10/2023 15:33	31	8,13	3,13				
23/10/2023 15:34	32	8,15	3,15				
23/10/2023 15:35	33	8,19	3,19				
23/10/2023 15:36	34	8,20	3,20				
23/10/2023 15:37	35	8,24	3,23				
23/10/2023 15:38	36	8,28	3,28				
23/10/2023 15:39	37	8,29	3,29				
23/10/2023 15:40	38	8,33	3,33				
23/10/2023 15:41	39	8,34	3,34				
23/10/2023 15:42	40	8,37	3,37				
23/10/2023 15:43	41	8,40	3,40				
23/10/2023 15:44	42	8,43	3,43				
23/10/2023 15:45	43	8,45	3,45				
23/10/2023 15:46	44	8,47	3,47				
23/10/2023 15:47	45	8,51	3,51				
23/10/2023 15:48	46	8,52	3,52				
23/10/2023 15:49	47	8,55	3,55				
23/10/2023 15:50	48	8,56	3,56				
23/10/2023 15:51	49	8,59	3,59				
23/10/2023 15:52	50	8,62	3,62				
23/10/2023 15:53	51	8,65	3,65				
23/10/2023 15:54	52	8,66	3,66				
23/10/2023 15:55	53	8,68	3,68				
23/10/2023 15:56	54	8,71	3,71				
23/10/2023 15:57	55	8,73	3,73				

NP = Niveau piézométrique en m par rapport au haut du tube

Rbt = Rabattement en m

PALIER N°2

Pompage d'essai de : XXXXXXXXXX				le 23/10/2023			
Palier numéro 2		Débit de 60,5 m ³ /h					
Heure	Temps en mn	NP	Rbt	Heure	Temps en mn	NP	Rbt
23/10/2023 17:03	-	6,01	1,01	23/10/2023 17:59	56	11,19	6,19
23/10/2023 17:04	1	7,11	2,11	23/10/2023 18:00	57	11,22	6,22
23/10/2023 17:05	2	7,70	2,70	23/10/2023 18:01	58	11,24	6,24
23/10/2023 17:06	3	8,12	3,12	23/10/2023 18:02	59	11,26	6,26
23/10/2023 17:07	4	8,36	3,36	23/10/2023 18:03	60	11,30	6,30
23/10/2023 17:08	5	8,55	3,55	23/10/2023 18:04	61	11,30	6,30
23/10/2023 17:09	6	8,71	3,71				
23/10/2023 17:10	7	8,85	3,85				
23/10/2023 17:11	8	8,96	3,96				
23/10/2023 17:12	9	9,07	4,07				
23/10/2023 17:13	10	9,18	4,18				
23/10/2023 17:14	11	9,28	4,28				
23/10/2023 17:15	12	9,38	4,38				
23/10/2023 17:16	13	9,46	4,46				
23/10/2023 17:17	14	9,53	4,53				
23/10/2023 17:18	15	9,61	4,61				
23/10/2023 17:19	16	9,68	4,68				
23/10/2023 17:20	17	9,74	4,74				
23/10/2023 17:21	18	9,80	4,80				
23/10/2023 17:22	19	9,87	4,87				
23/10/2023 17:23	20	9,92	4,91				
23/10/2023 17:24	21	9,98	4,98				
23/10/2023 17:25	22	10,03	5,03				
23/10/2023 17:26	23	10,08	5,08				
23/10/2023 17:27	24	10,14	5,14				
23/10/2023 17:28	25	10,18	5,18				
23/10/2023 17:29	26	10,24	5,24				
23/10/2023 17:30	27	10,27	5,27				
23/10/2023 17:31	28	10,29	5,29				
23/10/2023 17:32	29	10,36	5,35				
23/10/2023 17:33	30	10,41	5,41				
23/10/2023 17:34	31	10,47	5,46				
23/10/2023 17:35	32	10,50	5,50				
23/10/2023 17:36	33	10,53	5,53				
23/10/2023 17:37	34	10,58	5,58				
23/10/2023 17:38	35	10,61	5,61				
23/10/2023 17:39	36	10,65	5,65				
23/10/2023 17:40	37	10,67	5,67				
23/10/2023 17:41	38	10,71	5,71				
23/10/2023 17:42	39	10,73	5,73				
23/10/2023 17:43	40	10,76	5,76				
23/10/2023 17:44	41	10,82	5,82				
23/10/2023 17:45	42	10,82	5,82				
23/10/2023 17:46	43	10,85	5,85				
23/10/2023 17:47	44	10,88	5,88				
23/10/2023 17:48	45	10,91	5,91				
23/10/2023 17:49	46	10,93	5,92				
23/10/2023 17:50	47	10,97	5,97				
23/10/2023 17:51	48	10,99	5,99				
23/10/2023 17:52	49	11,01	6,01				
23/10/2023 17:53	50	11,04	6,04				
23/10/2023 17:54	51	11,07	6,07				
23/10/2023 17:55	52	11,10	6,10				
23/10/2023 17:56	53	11,11	6,11				
23/10/2023 17:57	54	11,14	6,14				
23/10/2023 17:58	55	11,17	6,17				

NP = Niveau piézométrique en m par rapport au haut du tube

Rbt = Rabattement en m

PALIER N°3

Pompage d'essai de : XXXXXXXXXX				le 24/10/2023			
Palier numéro 3		Débit de 77,3 m ³ /h					
Heure	Temps en mn	NP	Rbt	Heure	Temps en mn	NP	Rbt
24/10/2023 08:08	-	5,44	0,44	24/10/2023 09:04	56	12,78	7,78
24/10/2023 08:09	1	7,56	2,56	24/10/2023 09:05	57	12,80	7,80
24/10/2023 08:10	2	8,21	3,21	24/10/2023 09:06	58	12,82	7,82
24/10/2023 08:11	3	8,65	3,65	24/10/2023 09:07	59	12,86	7,86
24/10/2023 08:12	4	8,96	3,96	24/10/2023 09:08	60	12,94	7,93
24/10/2023 08:13	5	9,20	4,20				
24/10/2023 08:14	6	9,38	4,38				
24/10/2023 08:15	7	9,55	4,55				
24/10/2023 08:16	8	9,74	4,74				
24/10/2023 08:17	9	9,87	4,87				
24/10/2023 08:18	10	9,99	4,99				
24/10/2023 08:19	11	10,13	5,13				
24/10/2023 08:20	12	10,23	5,23				
24/10/2023 08:21	13	10,32	5,32				
24/10/2023 08:22	14	10,39	5,39				
24/10/2023 08:23	15	10,56	5,56				
24/10/2023 08:24	16	10,63	5,63				
24/10/2023 08:25	17	10,74	5,74				
24/10/2023 08:26	18	10,80	5,80				
24/10/2023 08:27	19	10,86	5,86				
24/10/2023 08:28	20	10,98	5,98				
24/10/2023 08:29	21	11,00	6,00				
24/10/2023 08:30	22	11,04	6,04				
24/10/2023 08:31	23	11,13	6,12				
24/10/2023 08:32	24	11,19	6,19				
24/10/2023 08:33	25	11,31	6,31				
24/10/2023 08:34	26	11,30	6,30				
24/10/2023 08:35	27	11,41	6,41				
24/10/2023 08:36	28	11,53	6,52				
24/10/2023 08:37	29	11,50	6,50				
24/10/2023 08:38	30	11,55	6,55				
24/10/2023 08:39	31	11,67	6,67				
24/10/2023 08:40	32	11,70	6,70				
24/10/2023 08:41	33	11,77	6,77				
24/10/2023 08:42	34	11,81	6,81				
24/10/2023 08:43	35	11,89	6,89				
24/10/2023 08:44	36	11,88	6,88				
24/10/2023 08:45	37	11,99	6,99				
24/10/2023 08:46	38	12,01	7,01				
24/10/2023 08:47	39	12,04	7,04				
24/10/2023 08:48	40	12,09	7,09				
24/10/2023 08:49	41	12,17	7,17				
24/10/2023 08:50	42	12,18	7,17				
24/10/2023 08:51	43	12,24	7,24				
24/10/2023 08:52	44	12,30	7,30				
24/10/2023 08:53	45	12,35	7,35				
24/10/2023 08:54	46	12,38	7,37				
24/10/2023 08:55	47	12,43	7,43				
24/10/2023 08:56	48	12,45	7,45				
24/10/2023 08:57	49	12,51	7,51				
24/10/2023 08:58	50	12,53	7,53				
24/10/2023 08:59	51	12,60	7,60				
24/10/2023 09:00	52	12,65	7,65				
24/10/2023 09:01	53	12,65	7,65				
24/10/2023 09:02	54	12,71	7,71				
24/10/2023 09:03	55	12,75	7,75				

NP = Niveau piézométrique en m par rapport au haut du tube

Rbt = Rabattement en m

PALIER N°4

Pompage d'essai de : XXXXXXXXXX				le 24/10/2023			
Palier numéro 4		Débit de 97,1 m ³ /h					
Heure	Temps en mn	NP	Rbt	Heure	Temps en mn	NP	Rbt
24/10/2023 10:09	-	7,25	2,25	24/10/2023 11:05	56	16,35	11,35
24/10/2023 10:10	1	7,99	2,99	24/10/2023 11:06	57	16,39	11,39
24/10/2023 10:11	2	9,94	4,94	24/10/2023 11:07	58	16,42	11,41
24/10/2023 10:12	3	11,00	6,00	24/10/2023 11:08	59	16,47	11,47
24/10/2023 10:13	4	11,52	6,52	24/10/2023 11:09	60	16,52	11,51
24/10/2023 10:14	5	11,92	6,92	24/10/2023 11:10	61	16,55	11,55
24/10/2023 10:15	6	12,21	7,21				
24/10/2023 10:16	7	12,47	7,46				
24/10/2023 10:17	8	12,66	7,65				
24/10/2023 10:18	9	12,86	7,86				
24/10/2023 10:19	10	13,06	8,06				
24/10/2023 10:20	11	13,20	8,19				
24/10/2023 10:21	12	13,33	8,32				
24/10/2023 10:22	13	13,48	8,48				
24/10/2023 10:23	14	13,61	8,61				
24/10/2023 10:24	15	13,74	8,74				
24/10/2023 10:25	16	13,84	8,84				
24/10/2023 10:26	17	13,93	8,93				
24/10/2023 10:27	18	14,04	9,04				
24/10/2023 10:28	19	14,14	9,14				
24/10/2023 10:29	20	14,22	9,22				
24/10/2023 10:30	21	14,33	9,33				
24/10/2023 10:31	22	14,41	9,40				
24/10/2023 10:32	23	14,49	9,48				
24/10/2023 10:33	24	14,58	9,58				
24/10/2023 10:34	25	14,66	9,66				
24/10/2023 10:35	26	14,74	9,74				
24/10/2023 10:36	27	14,78	9,78				
24/10/2023 10:37	28	14,88	9,88				
24/10/2023 10:38	29	14,96	9,96				
24/10/2023 10:39	30	15,02	10,02				
24/10/2023 10:40	31	15,08	10,07				
24/10/2023 10:41	32	15,16	10,16				
24/10/2023 10:42	33	15,20	10,20				
24/10/2023 10:43	34	15,27	10,27				
24/10/2023 10:44	35	15,33	10,32				
24/10/2023 10:45	36	15,35	10,35				
24/10/2023 10:46	37	15,43	10,43				
24/10/2023 10:47	38	15,46	10,46				
24/10/2023 10:48	39	15,55	10,55				
24/10/2023 10:49	40	15,59	10,59				
24/10/2023 10:50	41	15,62	10,62				
24/10/2023 10:51	42	15,68	10,68				
24/10/2023 10:52	43	15,73	10,73				
24/10/2023 10:53	44	15,81	10,81				
24/10/2023 10:54	45	15,83	10,83				
24/10/2023 10:55	46	15,91	10,90				
24/10/2023 10:56	47	15,95	10,95				
24/10/2023 10:57	48	15,99	10,99				
24/10/2023 10:58	49	16,05	11,05				
24/10/2023 10:59	50	16,08	11,07				
24/10/2023 11:00	51	16,13	11,12				
24/10/2023 11:01	52	16,14	11,14				
24/10/2023 11:02	53	16,21	11,21				
24/10/2023 11:03	54	16,27	11,27				
24/10/2023 11:04	55	16,31	11,31				

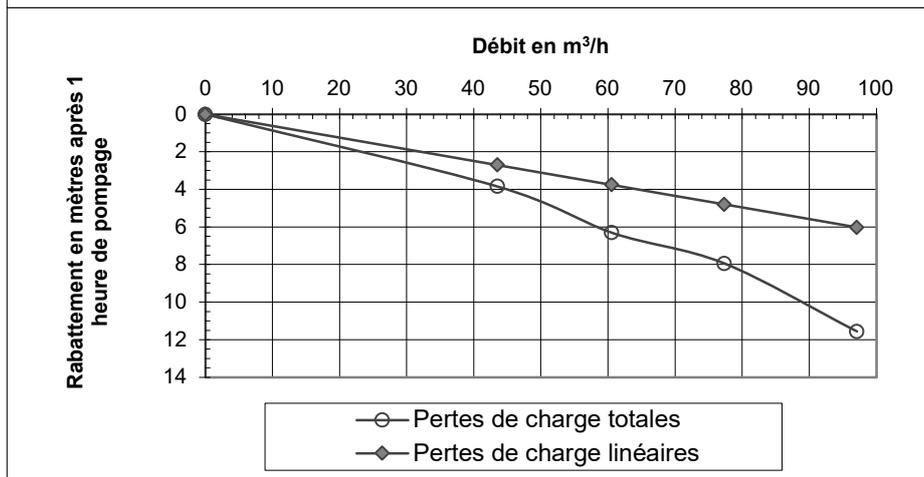
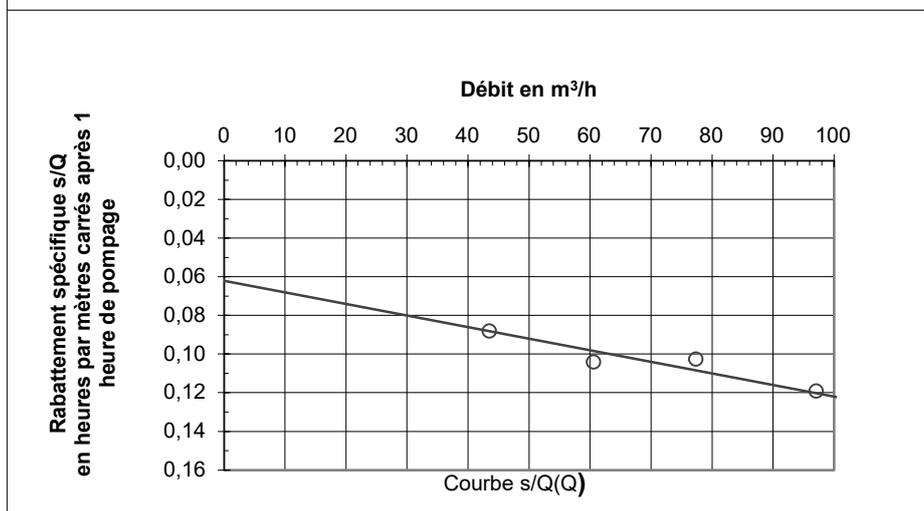
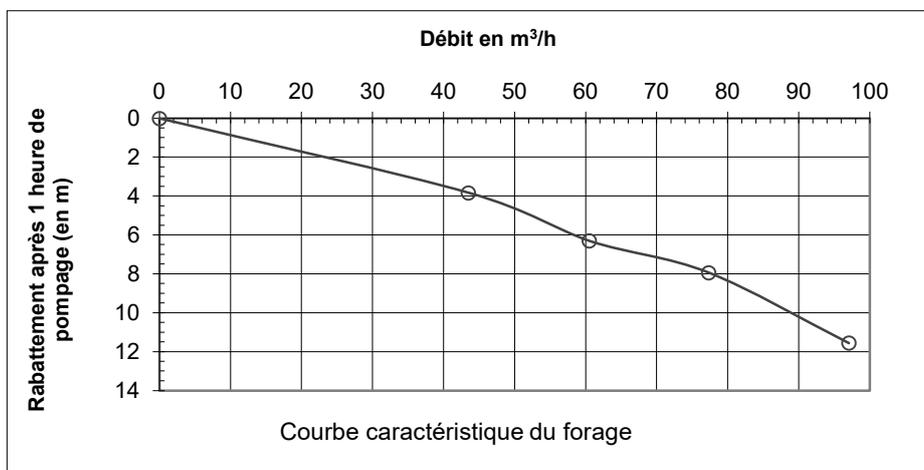
NP = Niveau piézométrique en m par rapport au haut du tube

Rbt = Rabattement en m

ANNEXE 6

CALCUL DES PERTES DE CHARGES ET DU DEBIT CRITIQUE

Palier	débit (Q) en m ³ /h	Rabatement (s)	Rab. spé (s/Q)	Déb. spé (Q/s)
P1	43,5	3,83	0,08807	11,4
P2	60,5	6,30	0,10401	9,6
P3	77,3	7,94	0,10263	9,7
P4	97,1	11,55	0,11904	8,4



Calcul des pertes de charge au débit de :	50	m ³ /h
Rabatement calculé :	4,60	m
b = coeff. de pertes de charge linéaire :	0,06200	h/m ²
c = coeff. pertes de charges quadratique :	0,000600	h ² /m ⁵
Rabatement dû à la nappe (en m) :	3,10	67,39%
Rabatement dû au forage (en m) :	1,50	32,61%

ANNEXE 7

Enregistrement des variations du niveau piézométrique enregistré au forage, lors du test de pompage de longue durée (du 24 au 25 octobre 2023) à 68,2 m³/h

Heure	Temps en mn	NP	Rbt	Heure	Temps en mn	NP	Rbt
24/10/2023 15:26:00	-	7,00	2,00	24/10/2023 16:25:00	59,00	14,24	9,24
24/10/2023 15:27:00	1,00	8,96	3,96	24/10/2023 16:26:00	60,00	14,25	9,25
24/10/2023 15:28:00	2,00	9,72	4,72	24/10/2023 16:27:00	61,00	14,29	9,29
24/10/2023 15:29:00	3,00	10,15	5,15	24/10/2023 16:28:00	62,00	14,32	9,32
24/10/2023 15:30:00	4,00	10,44	5,43	24/10/2023 16:29:00	63,00	14,36	9,36
24/10/2023 15:31:00	5,00	10,68	5,68	24/10/2023 16:30:00	64,00	14,39	9,39
24/10/2023 15:32:00	6,00	10,88	5,88	24/10/2023 16:31:00	65,00	14,43	9,43
24/10/2023 15:33:00	7,00	11,04	6,04	24/10/2023 16:32:00	66,00	14,45	9,45
24/10/2023 15:34:00	8,00	11,19	6,19	24/10/2023 16:33:00	67,00	14,49	9,49
24/10/2023 15:35:00	9,00	11,35	6,34	24/10/2023 16:34:00	68,00	14,53	9,52
24/10/2023 15:36:00	10,00	11,47	6,47	24/10/2023 16:35:00	69,00	14,55	9,55
24/10/2023 15:37:00	11,00	11,59	6,59	24/10/2023 16:36:00	70,00	14,57	9,57
24/10/2023 15:38:00	12,00	11,71	6,71	24/10/2023 16:37:00	71,00	14,60	9,60
24/10/2023 15:39:00	13,00	11,79	6,79	24/10/2023 16:38:00	72,00	14,63	9,63
24/10/2023 15:40:00	14,00	11,91	6,91	24/10/2023 16:39:00	73,00	14,65	9,65
24/10/2023 15:41:00	15,00	11,98	6,98	24/10/2023 16:40:00	74,00	14,68	9,68
24/10/2023 15:42:00	16,00	12,08	7,08	24/10/2023 16:41:00	75,00	14,72	9,71
24/10/2023 15:43:00	17,00	12,16	7,16	24/10/2023 16:42:00	76,00	14,74	9,74
24/10/2023 15:44:00	18,00	12,25	7,25	24/10/2023 16:43:00	77,00	14,77	9,77
24/10/2023 15:45:00	19,00	12,31	7,31	24/10/2023 16:44:00	78,00	14,79	9,79
24/10/2023 15:46:00	20,00	12,41	7,41	24/10/2023 16:45:00	79,00	14,81	9,81
24/10/2023 15:47:00	21,00	12,47	7,47	24/10/2023 16:46:00	80,00	14,84	9,84
24/10/2023 15:48:00	22,00	12,55	7,55	24/10/2023 16:47:00	81,00	14,87	9,87
24/10/2023 15:49:00	23,00	12,62	7,61	24/10/2023 16:48:00	82,00	14,90	9,89
24/10/2023 15:50:00	24,00	12,67	7,67	24/10/2023 16:49:00	83,00	14,93	9,93
24/10/2023 15:51:00	25,00	12,74	7,74	24/10/2023 16:50:00	84,00	14,94	9,94
24/10/2023 15:52:00	26,00	12,79	7,79	24/10/2023 16:51:00	85,00	14,97	9,97
24/10/2023 15:53:00	27,00	12,86	7,86	24/10/2023 16:52:00	86,00	14,99	9,98
24/10/2023 15:54:00	28,00	12,93	7,93	24/10/2023 16:53:00	87,00	15,01	10,01
24/10/2023 15:55:00	29,00	12,98	7,98	24/10/2023 16:54:00	88,00	15,06	10,06
24/10/2023 15:56:00	30,00	13,02	8,02	24/10/2023 16:55:00	89,00	15,07	10,07
24/10/2023 15:57:00	31,00	13,09	8,08	24/10/2023 16:56:00	90,00	15,10	10,10
24/10/2023 15:58:00	32,00	13,15	8,15	24/10/2023 16:57:00	91,00	15,10	10,10
24/10/2023 15:59:00	33,00	13,20	8,20	24/10/2023 16:58:00	92,00	15,14	10,13
24/10/2023 16:00:00	34,00	13,22	8,22	24/10/2023 16:59:00	93,00	15,17	10,17
24/10/2023 16:01:00	35,00	13,29	8,29	24/10/2023 17:00:00	94,00	15,16	10,16
24/10/2023 16:02:00	36,00	13,34	8,34	24/10/2023 17:01:00	95,00	15,21	10,21
24/10/2023 16:03:00	37,00	13,39	8,38	24/10/2023 17:02:00	96,00	15,23	10,23
24/10/2023 16:04:00	38,00	13,44	8,44	24/10/2023 17:03:00	97,00	15,24	10,24
24/10/2023 16:05:00	39,00	13,48	8,48	24/10/2023 17:04:00	98,00	15,27	10,27
24/10/2023 16:06:00	40,00	13,52	8,51	24/10/2023 17:05:00	99,00	15,30	10,30
24/10/2023 16:07:00	41,00	13,56	8,56	24/10/2023 17:06:00	100,00	15,33	10,33
24/10/2023 16:08:00	42,00	13,60	8,60	24/10/2023 17:07:00	101,00	15,34	10,34
24/10/2023 16:09:00	43,00	13,65	8,65	24/10/2023 17:08:00	102,00	15,37	10,37
24/10/2023 16:10:00	44,00	13,71	8,71	24/10/2023 17:09:00	103,00	15,39	10,39
24/10/2023 16:11:00	45,00	13,73	8,73	24/10/2023 17:10:00	104,00	15,41	10,41
24/10/2023 16:12:00	46,00	13,78	8,78	24/10/2023 17:11:00	105,00	15,42	10,42
24/10/2023 16:13:00	47,00	13,80	8,80	24/10/2023 17:12:00	106,00	15,45	10,45
24/10/2023 16:14:00	48,00	13,86	8,86	24/10/2023 17:13:00	107,00	15,47	10,47
24/10/2023 16:15:00	49,00	13,90	8,90	24/10/2023 17:14:00	108,00	15,49	10,49
24/10/2023 16:16:00	50,00	13,94	8,94	24/10/2023 17:15:00	109,00	15,51	10,51
24/10/2023 16:17:00	51,00	13,96	8,96	24/10/2023 17:16:00	110,00	15,52	10,52
24/10/2023 16:18:00	52,00	13,99	8,98	24/10/2023 17:17:00	111,00	15,55	10,55
24/10/2023 16:19:00	53,00	14,03	9,02	24/10/2023 17:18:00	112,00	15,56	10,55
24/10/2023 16:20:00	54,00	14,08	9,07	24/10/2023 17:19:00	113,00	15,58	10,58
24/10/2023 16:21:00	55,00	14,10	9,10	24/10/2023 17:20:00	114,00	15,63	10,63
24/10/2023 16:22:00	56,00	14,14	9,14	24/10/2023 17:21:00	115,00	15,62	10,61
24/10/2023 16:23:00	57,00	14,16	9,16	24/10/2023 17:22:00	116,00	15,66	10,65
24/10/2023 16:24:00	58,00	14,20	9,19	24/10/2023 17:23:00	117,00	15,68	10,68

NP = Niveau piézométrique en m par rapport au haut du tube

Rbt = Rabattement en m

ANNEXE 7

Enregistrement des variations du niveau piézométrique enregistré au forage, lors du test de pompage de longue durée (du 24 au 25 octobre 2023) à 68,2 m³/h

Heure	Temps en mn	NP	Rbt	Heure	Temps en mn	NP	Rbt
24/10/2023 17:24:00	118,00	15,70	10,69	24/10/2023 18:23:00	177,00	16,30	11,30
24/10/2023 17:25:00	119,00	15,71	10,71	24/10/2023 18:24:00	178,00	16,29	11,29
24/10/2023 17:26:00	120,00	15,72	10,72	24/10/2023 18:25:00	179,00	16,32	11,32
24/10/2023 17:27:00	121,00	15,74	10,74	24/10/2023 18:26:00	180,00	16,32	11,31
24/10/2023 17:28:00	122,00	15,77	10,77	24/10/2023 18:27:00	181,00	16,34	11,33
24/10/2023 17:29:00	123,00	15,79	10,79	24/10/2023 18:28:00	182,00	16,34	11,34
24/10/2023 17:30:00	124,00	15,80	10,80	24/10/2023 18:29:00	183,00	16,34	11,34
24/10/2023 17:31:00	125,00	15,82	10,82	24/10/2023 18:30:00	184,00	16,36	11,36
24/10/2023 17:32:00	126,00	15,84	10,84	24/10/2023 18:31:00	185,00	16,37	11,37
24/10/2023 17:33:00	127,00	15,84	10,84	24/10/2023 18:32:00	186,00	16,38	11,37
24/10/2023 17:34:00	128,00	15,88	10,87	24/10/2023 18:33:00	187,00	16,40	11,40
24/10/2023 17:35:00	129,00	15,87	10,87	24/10/2023 18:34:00	188,00	16,40	11,40
24/10/2023 17:36:00	130,00	15,90	10,90	24/10/2023 18:35:00	189,00	16,43	11,43
24/10/2023 17:37:00	131,00	15,92	10,92	24/10/2023 18:36:00	190,00	16,44	11,43
24/10/2023 17:38:00	132,00	15,95	10,95	24/10/2023 18:37:00	191,00	16,44	11,44
24/10/2023 17:39:00	133,00	15,96	10,96	24/10/2023 18:38:00	192,00	16,46	11,46
24/10/2023 17:40:00	134,00	15,98	10,98	24/10/2023 18:39:00	193,00	16,45	11,45
24/10/2023 17:41:00	135,00	15,98	10,98	24/10/2023 18:40:00	194,00	16,48	11,48
24/10/2023 17:42:00	136,00	15,94	10,94	24/10/2023 18:41:00	195,00	16,49	11,48
24/10/2023 17:43:00	137,00	15,91	10,91	24/10/2023 18:42:00	196,00	16,50	11,50
24/10/2023 17:44:00	138,00	15,90	10,90	24/10/2023 18:43:00	197,00	16,52	11,52
24/10/2023 17:45:00	139,00	15,89	10,89	24/10/2023 18:44:00	198,00	16,52	11,52
24/10/2023 17:46:00	140,00	15,90	10,90	24/10/2023 18:45:00	199,00	16,53	11,53
24/10/2023 17:47:00	141,00	15,90	10,90	24/10/2023 18:46:00	200,00	16,53	11,53
24/10/2023 17:48:00	142,00	15,91	10,90	24/10/2023 18:47:00	201,00	16,54	11,54
24/10/2023 17:49:00	143,00	15,92	10,92	24/10/2023 18:48:00	202,00	16,56	11,56
24/10/2023 17:50:00	144,00	15,92	10,92	24/10/2023 18:49:00	203,00	16,56	11,55
24/10/2023 17:51:00	145,00	15,93	10,93	24/10/2023 18:50:00	204,00	16,56	11,56
24/10/2023 17:52:00	146,00	15,94	10,94	24/10/2023 18:51:00	205,00	16,57	11,57
24/10/2023 17:53:00	147,00	15,95	10,95	24/10/2023 18:52:00	206,00	16,59	11,59
24/10/2023 17:54:00	148,00	15,95	10,95	24/10/2023 18:53:00	207,00	16,60	11,60
24/10/2023 17:55:00	149,00	15,97	10,96	24/10/2023 18:54:00	208,00	16,63	11,63
24/10/2023 17:56:00	150,00	15,97	10,97	24/10/2023 18:55:00	209,00	16,62	11,62
24/10/2023 17:57:00	151,00	15,99	10,99	24/10/2023 18:56:00	210,00	16,62	11,62
24/10/2023 17:58:00	152,00	16,00	11,00	24/10/2023 18:57:00	211,00	16,61	11,61
24/10/2023 17:59:00	153,00	16,02	11,02	24/10/2023 18:58:00	212,00	16,64	11,64
24/10/2023 18:00:00	154,00	16,02	11,02	24/10/2023 18:59:00	213,00	16,63	11,63
24/10/2023 18:01:00	155,00	16,02	11,02	24/10/2023 19:00:00	214,00	16,66	11,66
24/10/2023 18:02:00	156,00	16,06	11,06	24/10/2023 19:01:00	215,00	16,67	11,67
24/10/2023 18:03:00	157,00	16,06	11,06	24/10/2023 19:02:00	216,00	16,68	11,68
24/10/2023 18:04:00	158,00	16,07	11,06	24/10/2023 19:03:00	217,00	16,70	11,70
24/10/2023 18:05:00	159,00	16,09	11,09	24/10/2023 19:04:00	218,00	16,76	11,76
24/10/2023 18:06:00	160,00	16,10	11,10	24/10/2023 19:05:00	219,00	16,77	11,77
24/10/2023 18:07:00	161,00	16,12	11,12	24/10/2023 19:06:00	220,00	16,78	11,78
24/10/2023 18:08:00	162,00	16,13	11,12	24/10/2023 19:07:00	221,00	16,80	11,79
24/10/2023 18:09:00	163,00	16,13	11,13	24/10/2023 19:08:00	222,00	16,81	11,81
24/10/2023 18:10:00	164,00	16,14	11,14	24/10/2023 19:09:00	223,00	16,80	11,80
24/10/2023 18:11:00	165,00	16,18	11,17	24/10/2023 19:10:00	224,00	16,82	11,82
24/10/2023 18:12:00	166,00	16,18	11,18	24/10/2023 19:11:00	225,00	16,83	11,83
24/10/2023 18:13:00	167,00	16,18	11,17	24/10/2023 19:12:00	226,00	16,82	11,82
24/10/2023 18:14:00	168,00	16,19	11,19	24/10/2023 19:13:00	227,00	16,84	11,84
24/10/2023 18:15:00	169,00	16,21	11,21	24/10/2023 19:14:00	228,00	16,85	11,85
24/10/2023 18:16:00	170,00	16,21	11,20	24/10/2023 19:15:00	229,00	16,86	11,86
24/10/2023 18:17:00	171,00	16,22	11,22	24/10/2023 19:16:00	230,00	16,86	11,86
24/10/2023 18:18:00	172,00	16,24	11,24	24/10/2023 19:17:00	231,00	16,86	11,86
24/10/2023 18:19:00	173,00	16,25	11,25	24/10/2023 19:18:00	232,00	16,87	11,87
24/10/2023 18:20:00	174,00	16,27	11,27	24/10/2023 19:19:00	233,00	16,88	11,88
24/10/2023 18:21:00	175,00	16,26	11,25	24/10/2023 19:20:00	234,00	16,89	11,89
24/10/2023 18:22:00	176,00	16,28	11,28	24/10/2023 19:21:00	235,00	16,90	11,90

NP = Niveau piézométrique en m par rapport au haut du tube

Rbt = Rabattement en m

ANNEXE 7

Enregistrement des variations du niveau piézométrique enregistré au forage, lors du test de pompage de longue durée (du 24 au 25 octobre 2023) à 68,2 m³/h

Heure	Temps en mn	NP	Rbt	Heure	Temps en mn	NP	Rbt
24/10/2023 19:22:00	236,00	16,90	11,90	24/10/2023 21:30:00	364,00	17,67	12,67
24/10/2023 19:23:00	237,00	16,93	11,93	24/10/2023 21:35:00	369,00	17,71	12,70
24/10/2023 19:24:00	238,00	16,92	11,92	24/10/2023 21:40:00	374,00	17,72	12,72
24/10/2023 19:25:00	239,00	16,93	11,93	24/10/2023 21:45:00	379,00	17,74	12,74
24/10/2023 19:26:00	240,00	16,94	11,94	24/10/2023 21:50:00	384,00	17,75	12,75
24/10/2023 19:27:00	241,00	16,94	11,94	24/10/2023 21:55:00	389,00	17,76	12,76
24/10/2023 19:28:00	242,00	16,96	11,96	24/10/2023 22:00:00	394,00	17,80	12,80
24/10/2023 19:29:00	243,00	16,96	11,96	24/10/2023 22:05:00	399,00	17,81	12,81
24/10/2023 19:30:00	244,00	16,98	11,98	24/10/2023 22:10:00	404,00	17,82	12,82
24/10/2023 19:32:00	246,00	16,98	11,98	24/10/2023 22:15:00	409,00	17,84	12,84
24/10/2023 19:34:00	248,00	17,01	12,01	24/10/2023 22:20:00	414,00	17,87	12,87
24/10/2023 19:36:00	250,00	17,02	12,02	24/10/2023 22:25:00	419,00	17,89	12,89
24/10/2023 19:38:00	252,00	17,03	12,03	24/10/2023 22:30:00	424,00	17,92	12,92
24/10/2023 19:40:00	254,00	17,06	12,06	24/10/2023 22:35:00	429,00	17,91	12,91
24/10/2023 19:42:00	256,00	17,08	12,07	24/10/2023 22:40:00	434,00	17,95	12,95
24/10/2023 19:44:00	258,00	17,08	12,08	24/10/2023 22:45:00	439,00	17,94	12,94
24/10/2023 19:46:00	260,00	17,09	12,09	24/10/2023 22:50:00	444,00	17,97	12,97
24/10/2023 19:48:00	262,00	17,12	12,12	24/10/2023 22:55:00	449,00	17,97	12,96
24/10/2023 19:50:00	264,00	17,12	12,12	24/10/2023 23:00:00	454,00	17,98	12,98
24/10/2023 19:52:00	266,00	17,14	12,14	24/10/2023 23:10:00	464,00	18,02	13,02
24/10/2023 19:54:00	268,00	17,16	12,15	24/10/2023 23:20:00	474,00	18,04	13,04
24/10/2023 19:56:00	270,00	17,17	12,17	24/10/2023 23:30:00	484,00	18,07	13,07
24/10/2023 19:58:00	272,00	17,19	12,19	24/10/2023 23:40:00	494,00	18,10	13,10
24/10/2023 20:00:00	274,00	17,21	12,21	24/10/2023 23:50:00	504,00	18,13	13,13
24/10/2023 20:02:00	276,00	17,22	12,22	25/10/2023 00:00:00	514,00	18,14	13,14
24/10/2023 20:04:00	278,00	17,22	12,22	25/10/2023 00:10:00	524,00	18,16	13,16
24/10/2023 20:06:00	280,00	17,23	12,23	25/10/2023 00:20:00	534,00	18,18	13,18
24/10/2023 20:08:00	282,00	17,25	12,25	25/10/2023 00:30:00	544,00	18,22	13,22
24/10/2023 20:10:00	284,00	17,25	12,25	25/10/2023 00:40:00	554,00	18,22	13,22
24/10/2023 20:12:00	286,00	17,28	12,27	25/10/2023 00:50:00	564,00	18,24	13,24
24/10/2023 20:14:00	288,00	17,30	12,30	25/10/2023 01:00:00	574,00	18,26	13,26
24/10/2023 20:16:00	290,00	17,29	12,28	25/10/2023 01:10:00	584,00	18,29	13,29
24/10/2023 20:18:00	292,00	17,31	12,31	25/10/2023 01:20:00	594,00	18,31	13,31
24/10/2023 20:20:00	294,00	17,31	12,31	25/10/2023 01:30:00	604,00	18,33	13,32
24/10/2023 20:22:00	296,00	17,34	12,33	25/10/2023 01:40:00	614,00	18,35	13,35
24/10/2023 20:24:00	298,00	17,36	12,36	25/10/2023 01:50:00	624,00	18,36	13,35
24/10/2023 20:26:00	300,00	17,37	12,37	25/10/2023 02:00:00	634,00	18,37	13,37
24/10/2023 20:28:00	302,00	17,39	12,38	25/10/2023 02:10:00	644,00	18,38	13,38
24/10/2023 20:30:00	304,00	17,39	12,39	25/10/2023 02:20:00	654,00	18,41	13,41
24/10/2023 20:32:00	306,00	17,41	12,40	25/10/2023 02:30:00	664,00	18,42	13,42
24/10/2023 20:34:00	308,00	17,42	12,42	25/10/2023 02:40:00	674,00	18,45	13,45
24/10/2023 20:36:00	310,00	17,45	12,45	25/10/2023 02:50:00	684,00	18,45	13,45
24/10/2023 20:38:00	312,00	17,44	12,44	25/10/2023 03:00:00	694,00	18,45	13,45
24/10/2023 20:40:00	314,00	17,45	12,45	25/10/2023 03:10:00	704,00	18,46	13,46
24/10/2023 20:42:00	316,00	17,45	12,45	25/10/2023 03:20:00	714,00	18,49	13,48
24/10/2023 20:44:00	318,00	17,47	12,47	25/10/2023 03:30:00	724,00	18,51	13,51
24/10/2023 20:46:00	320,00	17,48	12,48	25/10/2023 03:40:00	734,00	18,53	13,53
24/10/2023 20:48:00	322,00	17,49	12,49	25/10/2023 03:50:00	744,00	18,54	13,53
24/10/2023 20:50:00	324,00	17,51	12,51	25/10/2023 04:00:00	754,00	18,54	13,54
24/10/2023 20:52:00	326,00	17,51	12,51	25/10/2023 04:10:00	764,00	18,55	13,55
24/10/2023 20:54:00	328,00	17,54	12,54	25/10/2023 04:20:00	774,00	18,58	13,58
24/10/2023 20:56:00	330,00	17,54	12,54	25/10/2023 04:30:00	784,00	18,57	13,57
24/10/2023 20:58:00	332,00	17,54	12,54	25/10/2023 04:40:00	794,00	18,59	13,59
24/10/2023 21:00:00	334,00	17,55	12,55	25/10/2023 04:50:00	804,00	18,61	13,61
24/10/2023 21:05:00	339,00	17,58	12,58	25/10/2023 05:00:00	814,00	18,60	13,60
24/10/2023 21:10:00	344,00	17,61	12,61	25/10/2023 05:30:00	844,00	18,62	13,62
24/10/2023 21:15:00	349,00	17,63	12,63	25/10/2023 06:00:00	874,00	18,66	13,66
24/10/2023 21:20:00	354,00	17,66	12,66	25/10/2023 06:30:00	904,00	18,68	13,68
24/10/2023 21:25:00	359,00	17,67	12,67	25/10/2023 07:00:00	934,00	18,72	13,71

NP = Niveau piézométrique en m par rapport au haut du tube
Rbt = Rabattement en m

ANNEXE 8

CALCUL DES RABATTEMENTS RÉSULTANTS DE L'EXPLOITATION DU FORAGE

Hypothèses de calcul			
Caractéristiques de la nappe		Caractéristiques du prélèvement	
	Transmissivité T (m ² /s) :	0,0020	Débit de prélèvement maximum (m ³ /h) : 50
	Coefficient d'emmagasinement S :	0,005	Débit de prélèvement moyen sur un jour* (m ³ /h) : 42
			Débit de prélèvement moyen sur la campagne d'irrigation totale** (m ³ /h) : 22
	Coefficient d'emmagasinement S :	0,05	Volume annuel maxi (m ³) : 80 000
			Durée d'un tour d'eau (jours) : 10

* Sur un tour d'eau, le prélèvement réel de 50 m³/h intervient environ 20 h par jour, soit un prélèvement moyen journalier de 42 m³/h.

C'est ce débit qui est utilisé pour les calculs de rabattement à 10 jours (colonne grisée).

** Le prélèvement réel de 50 m³/h intervient environ 20 h par jour, pendant 80 jours répartis entre le début avril et fin août soit un prélèvement moyen de 22 m³/h. C'est ce débit qui est utilisé pour les calculs de rabattement à partir du 11^e jour.

Calcul des rabattements en mètres par la formule de Theis :								
Usage	Distance du projet	Temps en j Débit en m ³ /h	10	30	60	90	120	153
			42	22	22	22	22	22
Fictif	100		2,00	1,31	1,48	1,58	1,64	1,70
Fictif	200		1,36	0,98	1,14	1,24	1,31	1,37
Forage agricole 04011X0093	600		0,35	0,45	0,62	0,71	0,78	0,84
Forage domestique 04011X0109	620		0,32	0,43	0,60	0,70	0,77	0,83
Forage irrigation 04011X0110	680		0,24	0,39	0,56	0,65	0,72	0,78
Forage irrigation 04011X0096	760		0,14	0,34	0,50	0,60	0,67	0,73
Forage AEP abandonné 04011X0004	1 030		0,00	0,19	0,36	0,45	0,52	0,58
Puits ? 04011X0047	1 510		0,00	0,01	0,17	0,27	0,34	0,40
Puits ? 04012X0041	1 820		0,00	0,00	0,08	0,18	0,25	0,31
Puits ? 04012X0028	1 840		0,00	0,00	0,08	0,17	0,24	0,30
Puits ? 04011X0069	2 350		0,00	0,00	0,00	0,06	0,13	0,18
Puits ? 04012X0038	2 450		0,00	0,00	0,00	0,04	0,11	0,16
Puits ? 04012X0033	2 540		0,00	0,00	0,00	0,02	0,09	0,15
Puits ? 04012X0037	2 560		0,00	0,00	0,00	0,02	0,08	0,14
Puits ? 04011X0070	2 690		0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,12
Source 04011X0003	2 760		0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,11
Puits ? 04012X0039	2 920		0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,08
Rayon d'action (m) par la formule de Jacob			882	1 527	2 160	2 645	3 055	3 449

Calcul des rabattements en mètres par la formule de Theis : Hypothèse de coefficient d'emmagasinement maximum								
Usage	Distance du projet	Temps en j Débit en m ³ /h	10	30	60	90	120	153
			42	22	22	22	22	22
Fictif	100		0,94	0,76	0,92	1,02	1,09	1,15
Fictif	200		0,31	0,42	0,59	0,69	0,76	0,82
Forage agricole 04011X0093	600		0,00	0,00	0,06	0,16	0,23	0,29
Forage domestique 04011X0109	620		0,00	0,00	0,05	0,14	0,21	0,27
Forage irrigation 04011X0110	680		0,00	0,00	0,00	0,10	0,17	0,23
Forage irrigation 04011X0096	760		0,00	0,00	0,00	0,05	0,12	0,17
Forage AEP abandonné 04011X0004	1 030		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Puits ? 04011X0047	1 510		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Puits ? 04012X0041	1 820		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Puits ? 04012X0028	1 840		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Puits ? 04011X0069	2 350		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Puits ? 04012X0038	2 450		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Puits ? 04012X0033	2 540		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Puits ? 04012X0037	2 560		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Puits ? 04011X0070	2 690		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Source 04011X0003	2 760		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Puits ? 04012X0039	2 920		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rayon d'action (m) par la formule de Jacob			279	483	683	837	966	1 091

ANNEXE 9
PHOTOGRAPHIE DE LA TÊTE D'OUVRAGE
(le 20/11/2023)

