



*Etudes Diagnostiques et Réglementaires en Eaux Souterraines et Environnement*

**SUIVI HYDROGÉOLOGIQUE  
DE LA RÉALISATION  
D'UN FORAGE D'IRRIGATION  
SUR LA COMMUNE DE SAINT-DYÉ-SUR-LOIRE (41)**

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

---

N° R/ED H19.38

---

**EARL DE LA TUILERIE  
La Tuilerie  
41250 MASLIVES**

Avril 2019

# Table des matières

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>CHRONOLOGIE DU CHANTIER.....</b>	<b>4</b>
<b>DESCRIPTION DU FORAGE .....</b>	<b>5</b>
I) LOCALISATION.....	5
II) COUPE TECHNIQUE ET GÉOLOGIQUE DU FORAGE.....	5
III) TRAVAUX RESTANT À RÉALISER .....	6
<b>ESSAIS DE POMPAGE.....</b>	<b>7</b>
I) TEST PAR PALIERS NON ENCHAÎNÉS DES 4 ET 5 FÉVRIER 2019 .....	7
II) INTERPRÉTATION DU POMPAGE DE LONGUE DURÉE.....	9
<b>SIMULATION DE L'INCIDENCE DU PRÉLÈVEMENT ENVISAGÉ SUR LA NAPPE .....</b>	<b>11</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>14</b>
<b>ANNEXES</b>	
ANNEXE 1 : SITUATION IGN 1/25000	
ANNEXE 2 : SITUATION CADASTRALE	
ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE	
ANNEXE 4 : COUPE TECHNIQUE ET GÉOLOGIQUE DU FORAGE	
ANNEXE 5 : POMPAGE PAR PALIERS NON ENCHAÎNÉS SUR LE FORAGE DE POMPAGE F1	
ANNEXE 6 : CALCUL DES PERTES DE CHARGES SUR LE FORAGE F1	
ANNEXE 7 : POMPAGE DE LONGUE DURÉE SUR LE FORAGE F1	
ANNEXE 8 : CALCUL DES RABATTEMENTS RÉSULTANT DE L'EXPLOITATION DU FORAGE	
ANNEXE 9 : PHOTOGRAPHIE DE LA TÊTE D'OUVRAGE	

## Introduction

L'EARL de La Tuilerie a sollicité la société EDREE, pour le suivi des travaux de réalisation d'un forage d'irrigation.

Ce projet a fait l'objet d'un rapport (N° R/ H18.01) déposé en Préfecture en janvier 2018.

Le projet a été accepté par la Préfecture.

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

Ils ont été suivis par le bureau d'étude EDREE 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 janvier 2018 est :

- un prélèvement annuel maximum sur ce forage de **175 000 m<sup>3</sup>**,
- pour un débit de pompage maximum de **200 m<sup>3</sup>/h**.

**Le n° BSS attribué au nouveau forage est : BSS003IVGC**

### **Changements effectués par rapport au dossier d'incidence :**

Le débit instantané maximum d'exploitation initialement prévu était de 200 m<sup>3</sup>/h dans le dossier de déclaration. Cependant, les essais de pompage se sont limités à 147 m<sup>3</sup>/h pendant les paliers et 152 m<sup>3</sup>/h pendant le longue durée. **Le débit de pompage maximum demandé pour le projet est donc de 150 m<sup>3</sup>/h.**

Cela entraîne une durée quotidienne d'irrigation un peu plus importante que prévue (16 h au lieu de 12 h).

## Chronologie du chantier

Le 14/01/2019	: Amenée du matériel, installation du chantier
Le 15/01/2019	: Reconnaissance au marteau fond de trou en Ø 610 mm de 0 à 5,5 m
Le 15/01/2019	: Alésage au marteau fond de trou en Ø 660 mm de 0 à 5,5 m
Le 15/01/2019	: Reconnaissance au rotary en Ø 444 mm de 5,5 à 34,5 m
Le 16/01/2019	: Reconnaissance au marteau fond de trou en Ø 279 mm de 34,5 à 53 m
Le 16/01/2019	: Alésage au rotary en Ø 572 mm de 5,5 à 21 m
Le 17/01/2019	: Alésage au marteau fond de trou en Ø 444 mm de 21 à 56 m
Le 18/01/2019	: Équipement du forage et mise en place du massif filtrant (8-20 mm)
Le 04/02/2019	: Réalisation des tests de pompage par paliers
Du 05/02/2019 au 06/02/2019	: Réalisation du test de pompage de longue durée

# Description du forage

## I) Localisation

Le forage a été implanté au point de coordonnées :

	X	Y	Z (NGF)
Lambert II étendu :	536 252 m	2 294 146 m	88,0 m
Lambert 93 :	586 492 m	6 728 127 m	
GPS (WGS84):	Longitude : 1°29'17,1" E	Latitude : 47°38'37,5" N	

Soit, sur la parcelle cadastrale n°96 section ZD.

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

### 1) Coupe géologique (auteur : EDREE, annexe 4) :

Cote NGF	Profondeur	Lithologie	Formation	Stratigraphie
+88 à +85 m :	0 à 3 m :	Sables argileux roux (3 m)	Alluvions	Quaternaire
+85 à +84 m :	3 à 4 m :	Argile sableuse rouge (1 m)		
+84 à +83 m :	4 à 5 m :	Argile verte (1 m)		
+83 à +80 m :	5 à 8 m :	Marne ocre (3 m)	Marnes et sables de l'Orléanais	Burdigalien
+80 à +67 m :	8 à 21 m :	Calcaire marneux à silex (13 m)	Calcaire de Pithiviers	Aquitaniensupérieur
+67 à +63 m :	21 à 25 m :	Marne beige (4 m)	Molasse du Gâtinais	Aquitaniensinférieur
+63 à +54 m :	25 à 34 m :	Calcaire à silex beige (9 m)	Calcaire d'Étampes	Stampien
+54 à +40 m :	34 à 48 m :	Calcaire dur à silex ocre (14 m)	Calcaires lacustres éocènes	Éocène
+40 à +32 m :	48 à 56 m :	Argile à silex verte (8 m)	Argile à silex	Paléocène – Éocènes inférieur

### 2) Coupe technique (auteur : EDREE, annexe 4) :

#### Foration

0 à 5,5 m :	- Foration au marteau fond de trou Ø 610
0 à 5,5 m :	- Foration à la tarière Ø 660
0 à 34,5 m :	- Foration au rotary Ø 444
0 à 53,0 m :	- Foration au marteau fond de trou Ø 279
0 à 21,0 m :	- Foration au rotary Ø 572
21,0 à 56,0 m :	- Foration au marteau fond de trou Ø 444

#### Équipement

0,0 à 6,0 m :	- Pose d'un tube en acier plein Ø 609 x 625
+0,5 à 21,5 m :	- Pose d'un tube en acier plein Ø 457 x 469,6 avec centreurs
+0,5 à 23,3 m :	- Pose d'un tube en PVC plein Ø 355 x 390 avec centreurs
23,3 à 35,3 m :	- Pose d'un tube en PVC crépiné avec fentes Ø 355 x 390 (ouverture de 3,0 mm)
35,3 à 53,3 m :	- Pose d'un tube en inox crépiné à fil enroulé Ø 306 x 319 (ouverture de 3,0 mm)

**Remplissage**

0 à 21,0 m :	- Cimentation de l'espace annulaire Ø 457 (5,7 cm d'épaisseur) (2,0 m <sup>3</sup> )
0 à 53,3 m :	- Mise en place d'un massif filtrant Ø 355 de 0 à 35,3 m puis Ø 306 de 35,3 à 53,3 m (16,0 m <sup>3</sup> ), en graviers de Loire (Ø 8 x 20 mm)
53,3 à 56,0 m :	-Remblaiement

**III) Travaux restant à réaliser**

Les travaux sont totalement achevés. La tête d'ouvrage 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 (cf. photographie en annexe 9).

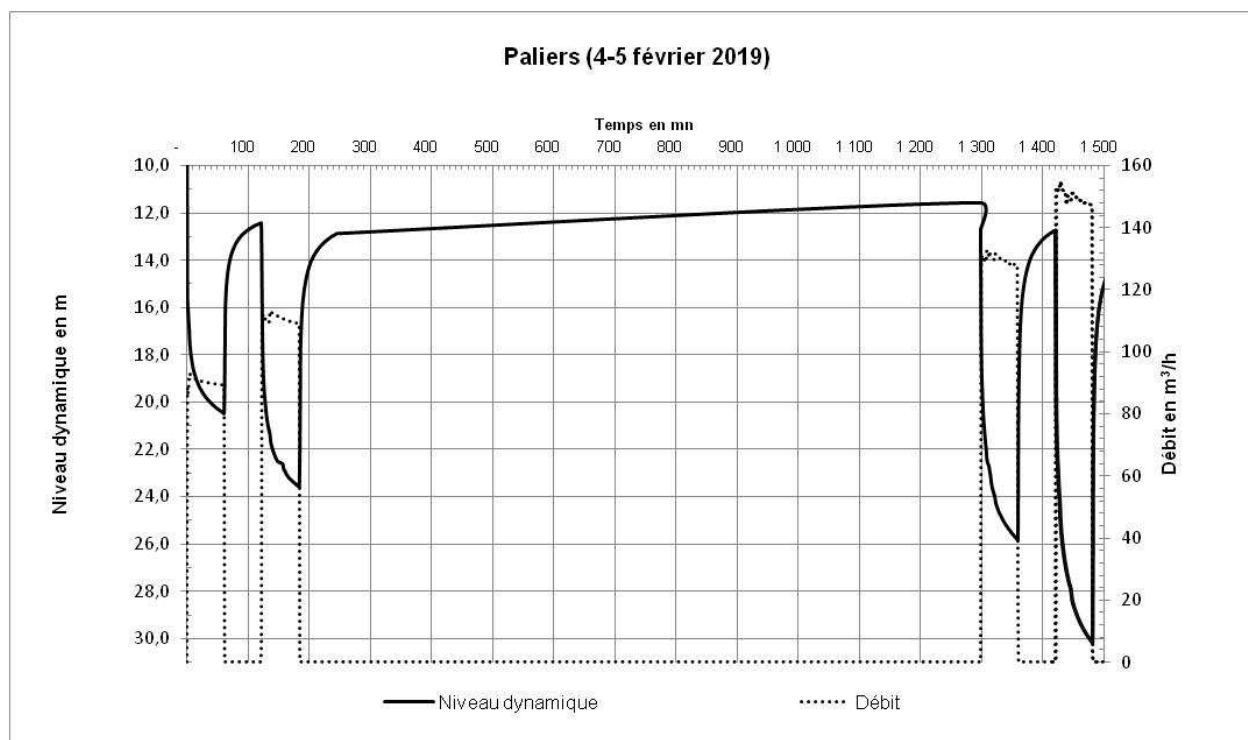
**Le forage devra être équipé d'un compteur volumétrique et d'une plaque rivetée comportant le numéro d'enregistrement en Préfecture.**

## Essais de pompage

### I) Test par paliers non enchaînés des 4 et 5 février 2019

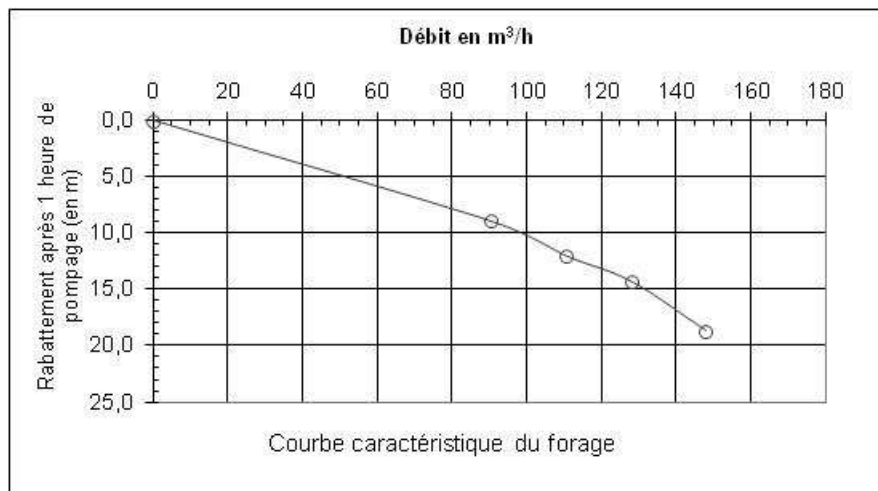
Quatre paliers non enchaînés de débits croissants ont été réalisés :

- 60 mn de pompage à un débit moyen de 90,2 m<sup>3</sup>/h
- 60 mn de pompage à un débit moyen de 110,6 m<sup>3</sup>/h
- 60 mn de pompage à un débit moyen de 127,9 m<sup>3</sup>/h
- 60 mn de pompage à un débit moyen de 149,8 m<sup>3</sup>/h



Niveau piézométrique de départ : 11,53 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
90,2 m <sup>3</sup> /h	20,46 m	8,93 m	10,1 m <sup>3</sup> /h/m
110,6 m <sup>3</sup> /h	23,57 m	12,04 m	9,2 m <sup>3</sup> /h/m
127,9 m <sup>3</sup> /h	25,81 m	14,28 m	9,0 m <sup>3</sup> /h/m
149,8 m <sup>3</sup> /h	30,17 m	18,64 m	8,0 m <sup>3</sup> /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.

Le forage peut donc être exploité au débit prévu de 150 m³/h sans problème.

Au débit d'exploitation de 150 m³/h, le débit spécifique est de 8 m³/h/m.

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

$$S = 5,5 \cdot 10^{-2} \times Q + 4,75 \cdot 10^{-4} \times Q^2$$

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

Coefficient de perte de charges linéaires :  $b = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ h/m}^2$

Coefficient de perte de charges quadratiques :  $c = 4,75 \cdot 10^{-4} \text{ h}^2/\text{m}^5$ .

Pour un débit de 150 m³/h, les pertes de charge quadratiques dues au forage atteignent 10,7 m et représentent 56 % du rabattement total.

### Conclusion :

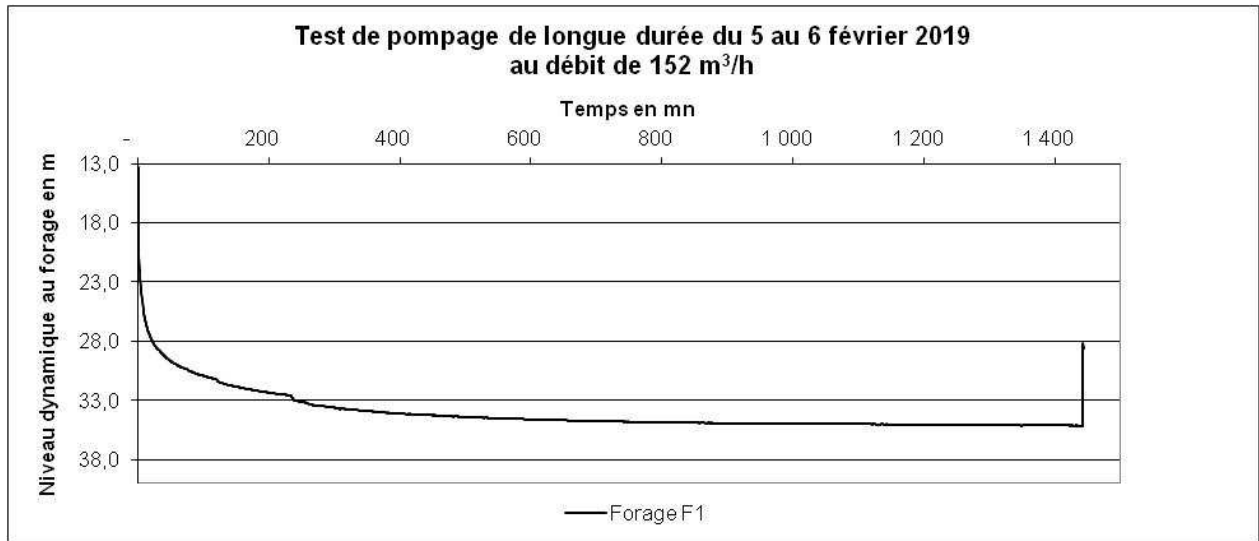
À partir des tests de pompage réalisés en février 2019, nous pouvons conclure que la productivité du forage est tout à fait suffisante pour une exploitation au débit de 150 m³/h.

### 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 : 11,53 m/sol

Débit moyen de pompage : 152 m<sup>3</sup>/h pendant 24 h

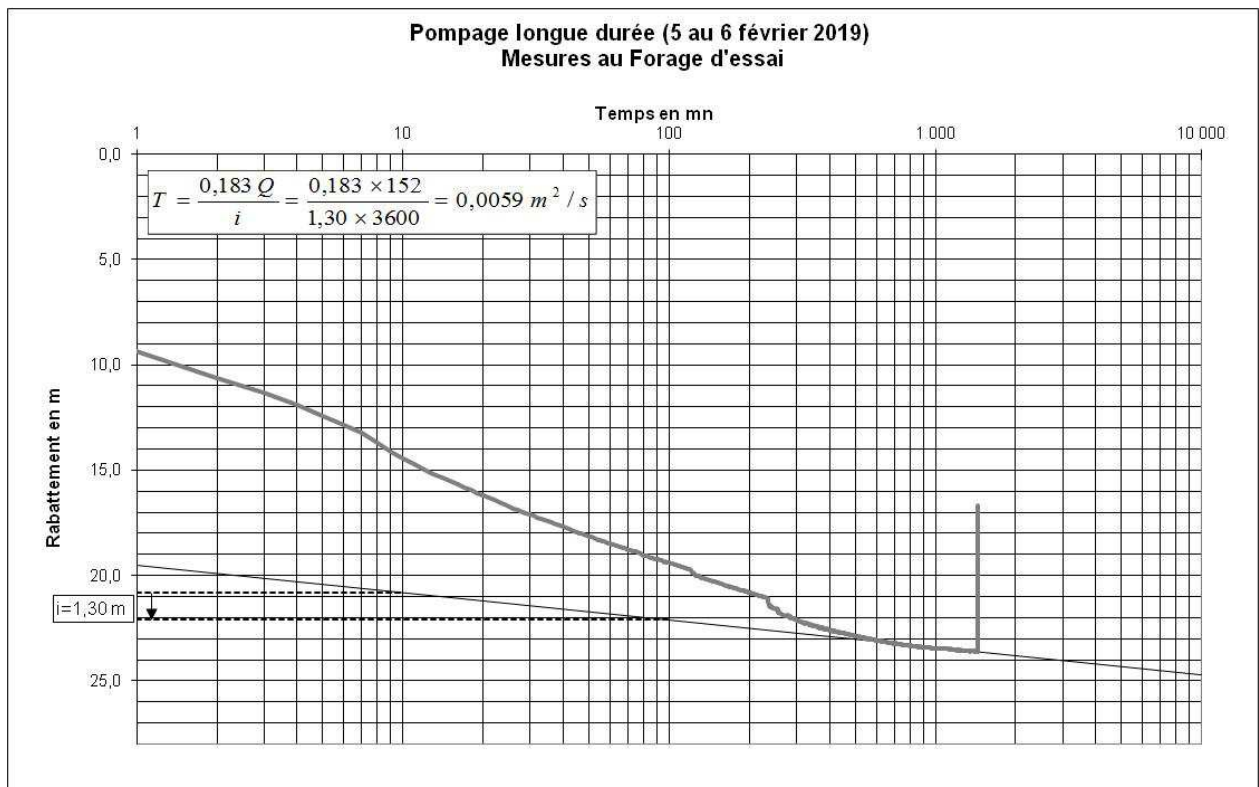
Niveau dynamique à la fin du test : 35,14 m

Rabatement à la fin du test : 23,61 m

Le débit spécifique est donc de 6,4 m<sup>3</sup>/h par mètre de rabattement.

### 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 :

$$T = 0,0059 \text{ m}^2/\text{s}$$

**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 été calculé.

## 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 **150 m<sup>3</sup>/h, 16 heures par jour**, au projet de forage, **après 3,1 jours de pompage** (durée d'un tour d'eau pour le maïs).

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 :

Valeurs de T et de S :

- Transmissivité = 0,0059 m<sup>2</sup>/s
- Coefficient d'emménagement = de 0,5 à 1 %

### 2) Paramètres du pompage :

- débit = 150 m<sup>3</sup>/h, 16 heures par jour, soit un débit pondéré de 100 m<sup>3</sup>/h
- temps de pompage = durée d'un tour d'eau = 3,1 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 $T = 0,0059 \text{ m}^2/\text{s}$ pendant 3,1 jours	Pour $S = 0,01$ et $T = 0,0059 \text{ m}^2/\text{s}$ pendant 3,1 jours
Fictif	100 m	1,60 m	1,34 m
Fictif	200 m	1,08 m	0,82 m
Fictif	500 m	0,39 m	0,13 m
Forage irrigation 04291X0243	600 m	0,25 m	0,00 m
Forage domestique 04291X0135	700 m	0,14 m	0,00 m
Forage domestique 04291X0260	840 m	0,00 m	0,00 m
Forage domestique 04291X0236	930 m	0,00 m	0,00 m
Forage domestique 04291X0244	990 m	0,00 m	0,00 m
Forage domestique 04291X0268	1 000 m	0,00 m	0,00 m
Forage domestique 04291X0235	1 100 m	0,00 m	0,00 m
Forage domestique 04291X0230	1 150 m	0,00 m	0,00 m
		Non mesurable au-delà de 5 290 m	Non mesurable au-delà de 3 740 m

*(simulation plus complète en annexe 8)*

L'incidence sur les captages utilisés les plus proches sera comprise entre 0,00 m et 0,25 m après un tour d'eau, contre 0 à 0,23 m dans le rapport d'incidence initial.

**L'incidence du prélèvement sur les captages environnants sera donc similaire à celle calculée dans le rapport initial après un tour d'eau.**

**Les mêmes calculs en fin de campagne d'irrigation, soit pour un pompage avec un débit moyen de 60 m<sup>3</sup>/h donnent :**

		<b>Rabattement de la nappe</b>	
<b>Usage</b>	<b>Distance du projet</b>	<b>Pour S = 0,005 et T = 0,0059 m<sup>2</sup>/s pendant 122 jours</b>	<b>Pour S = 0,01 et T = 0,0059 m<sup>2</sup>/s pendant 122 jours</b>
Fictif	100 m	1,77 m	1,62 m
Fictif	200 m	1,46 m	1,31 m
Fictif	500 m	1,06 m	0,90 m
Forage irrigation 04291X0243	600 m	1,04 m	0,87 m
Forage domestique 04291X0135	700 m	0,97 m	0,82 m
Forage domestique 04291X0260	840 m	0,82 m	0,67 m
Forage domestique 04291X0236	930 m	0,78 m	0,62 m
Forage domestique 04291X0244	990 m	0,75 m	0,59 m
Forage domestique 04291X0268	1 000 m	0,75 m	0,59 m
Forage domestique 04291X0235	1 100 m	0,70 m	0,55 m
Forage domestique 04291X0230	1 150 m	0,68 m	0,53 m
		Non mesurable au-delà de 5 290 m	Non mesurable au-delà de 3 740 m

*(simulation plus complète en annexe 8)*

En fin de campagne d'irrigation (122 jours), le rabattement calculé sur le captage utilisé le plus proche (forage d'irrigation 04291X0243) sera comprise entre 0,87 m et 1,04 m, contre 1,11 m à 3,40 m dans le rapport d'incidence initial.

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

Le forage AEP le plus proche capte la nappe des calcaires éocènes (Saint-Dyé-sur-Loire n°04291X0072). Il est situé à 1 860 mètres au Nord-Est du forage, donc en position latérale amont par rapport à celui-ci. À cette distance, l'influence calculée après un tour d'eau est nulle et celle calculée en fin de campagne est de l'ordre de 0,31 à 0,47 m, contre 0,42 à 0,51 m dans le rapport d'incidence initial.

Enfin, le modèle de Theis ne prend en compte ni les hétérogénéités du réservoir qui sont caractéristiques d'un réservoir karstique (cas des calcaires de Beauce), ni de possibles rééquilibrages internes à la nappe qui se traduisent en cours de pompage par un arrêt de propagation du cône (passage d'un régime transitoire à un régime quasi permanent). Ce dernier phénomène est très fréquent.

## Conclusion

Les résultats acquis lors du chantier de reconnaissance mécanique sont :

Profondeur reconnue :

Forage F1 = 56 m (53 m équipés)

Aquifère capté : nappe des calcaires de Beauce captifs au droit du forage.

Niveau piézométrique mesuré le 4 février 2019 à 11,53 m/sol sur le forage.

**Les résultats acquis lors des tests de pompage sont :**

Le débit critique du forage n'a pas été atteint. Le forage peut donc être exploité au débit de 150 m<sup>3</sup>/h sans conséquences.

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

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

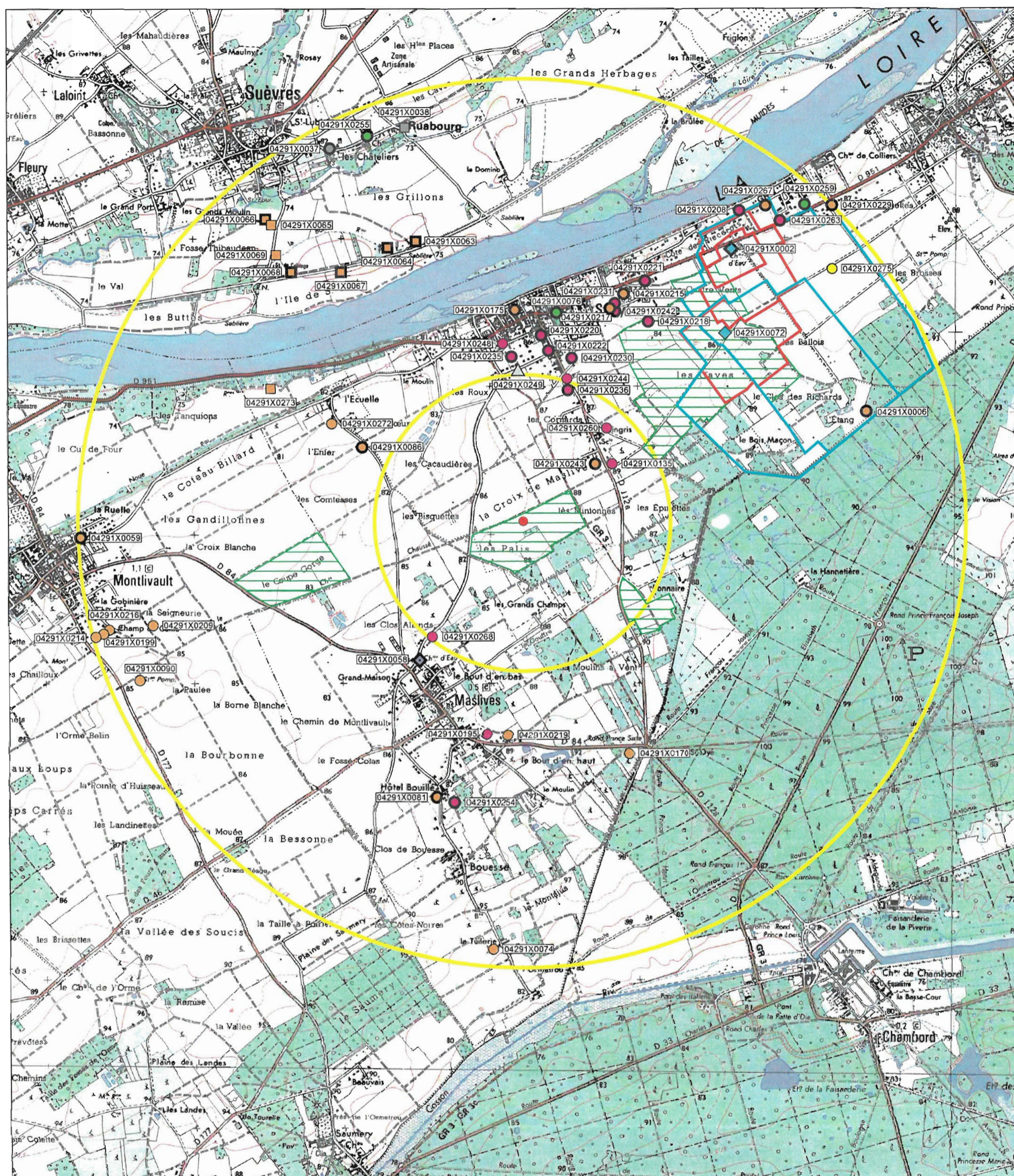
- l'incidence sur les captages AEP les plus proches captant la même nappe est nulle après un tour d'eau et très faible en fin de campagne d'irrigation,
- l'incidence sur les forages proches est très faible voire nulle après un tour d'eau et faible en fin de campagne d'irrigation,
- l'incidence après un tour d'eau est comparable à celle présentée dans la demande de déclaration du forage et celle en fin de campagne d'irrigation est inférieures à celle présentée dans la demande de déclaration du forage.

Olivet, le 8 avril 2019

Mme PORTHEAULT  
Hydrogéologue

# Annexes

ANNEXE 1 : SITUATION IGN 1/25000  
ANNEXE 2 : SITUATION CADASTRALE  
ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE  
ANNEXE 4 : COUPE TECHNIQUE ET GÉOLOGIQUE DU FORAGE  
ANNEXE 5 : POMPAGE PAR PALIERS NON ENCHAÎNÉS SUR LE FORAGE DE POMPAGE F1  
ANNEXE 6 : CALCUL DES PERTES DE CHARGES SUR LE FORAGE F1  
ANNEXE 7 : POMPAGE DE LONGUE DURÉE SUR LE FORAGE F1  
ANNEXE 8 : CALCUL DES RABATTEMENTS RÉSULTANT DE L'EXPLOITATION DU FORAGE  
ANNEXE 9 : PHOTOGRAPHIE DE LA TÊTE D'OUVRAGE



## ANNEXE 1 CARTE DE SITUATION



### Symboles

Nature de l'ouvrage	Aquifère exploité
<span style="color: red;">●</span> Nouveau forage	<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Alluvions
<span style="color: blue;">●</span> Forage AEP	<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Alluvions supposées
<span style="color: grey;">●</span> Forage AEP abandonné	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Calcaire de Beauce
<span style="color: orange;">●</span> Forage d'irrigation	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Calcaire de Beauce supposé
<span style="color: green;">●</span> Forage pompe à chaleur	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Calcaire de Beauce et calcaire éocène
<span style="color: pink;">●</span> Puits ou forage domestique	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Calcaire éocène
<span style="color: yellow;">●</span> Piézomètre	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Calcaire de Beauce et craie
<span style="color: grey;">●</span> Ouvrage à usage inconnu	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Aquifère inconnu
<span style="color: grey;">●</span> Puits non utilisé	



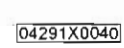
Cercles de 1 et 3 km de rayon  
autour du nouveau forage



Périmètre de protection éloignée  
d'un captage AEP



Périmètre de protection rapprochée  
d'un captage AEP



Numéro d'inventaire de la Banque  
de données du Sous-Sol (BRGM)



Parcelles de l'exploitation agricole



Echelle 1/25 000

0 500 m

Département :  
LOIR ET CHER

Commune :  
SAINT DYE SUR LOIRE

Section : ZD  
Feuille : 000 ZD 01

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

Date d'édition : 02/01/2018  
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC48  
©2017 Ministère de l'Action et des  
Comptes publics

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

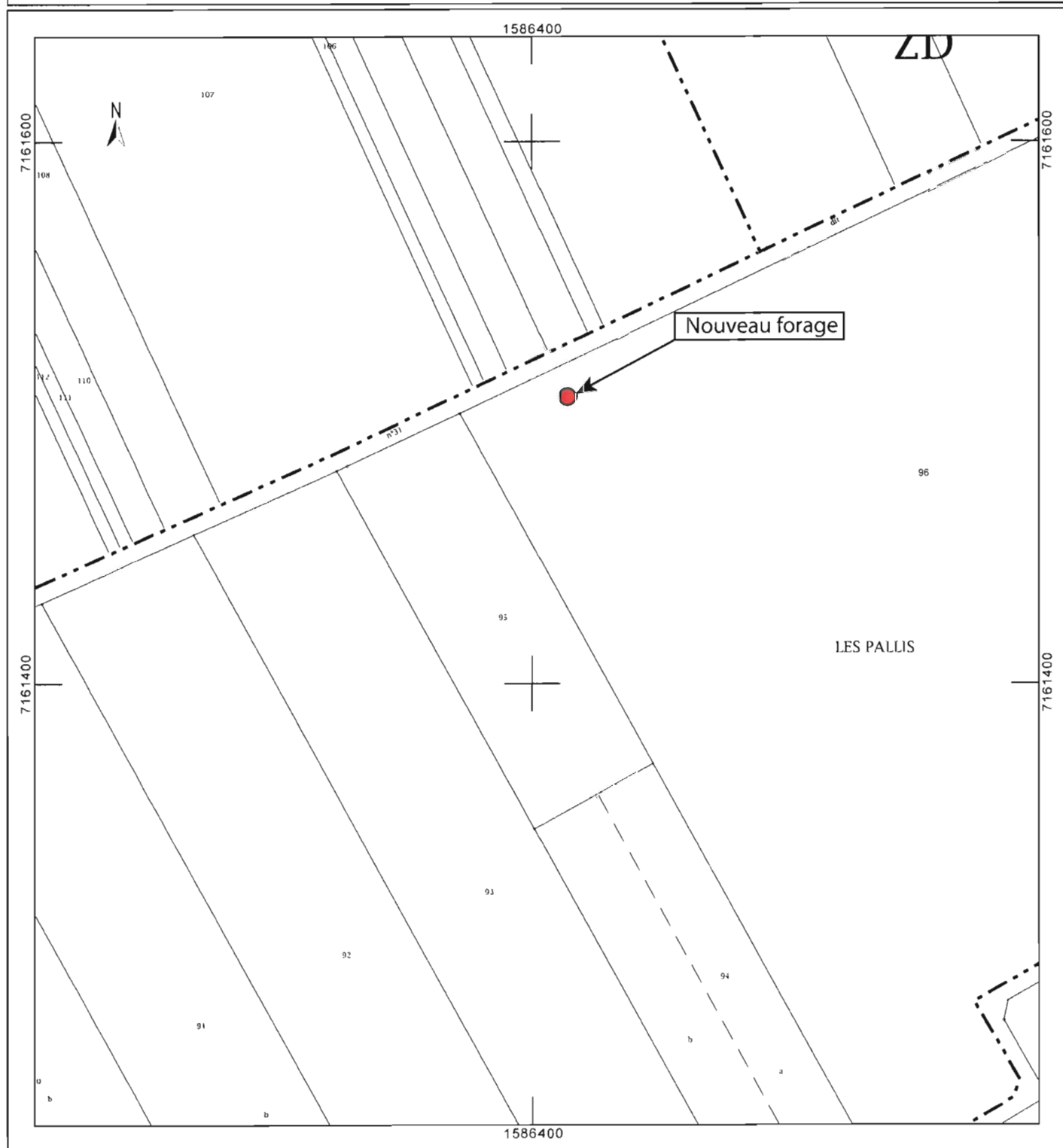
-----  
EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL  
-----

Le plan visualisé sur cet extrait est géré  
par le centre des impôts foncier suivant :  
BLOIS  
Pôle de Topographie et de Gestion  
Cadastrale 10, rue Louis Bodin 41026  
41026 BLOIS CEDEX  
tél. 02.54.55.71.51 -fax 02.54.55.70.38  
cdif.blois@dgfip.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr

## ANNEXE 2 SITUATION CADASTRALE



## Annexe 3 : Photo aérienne

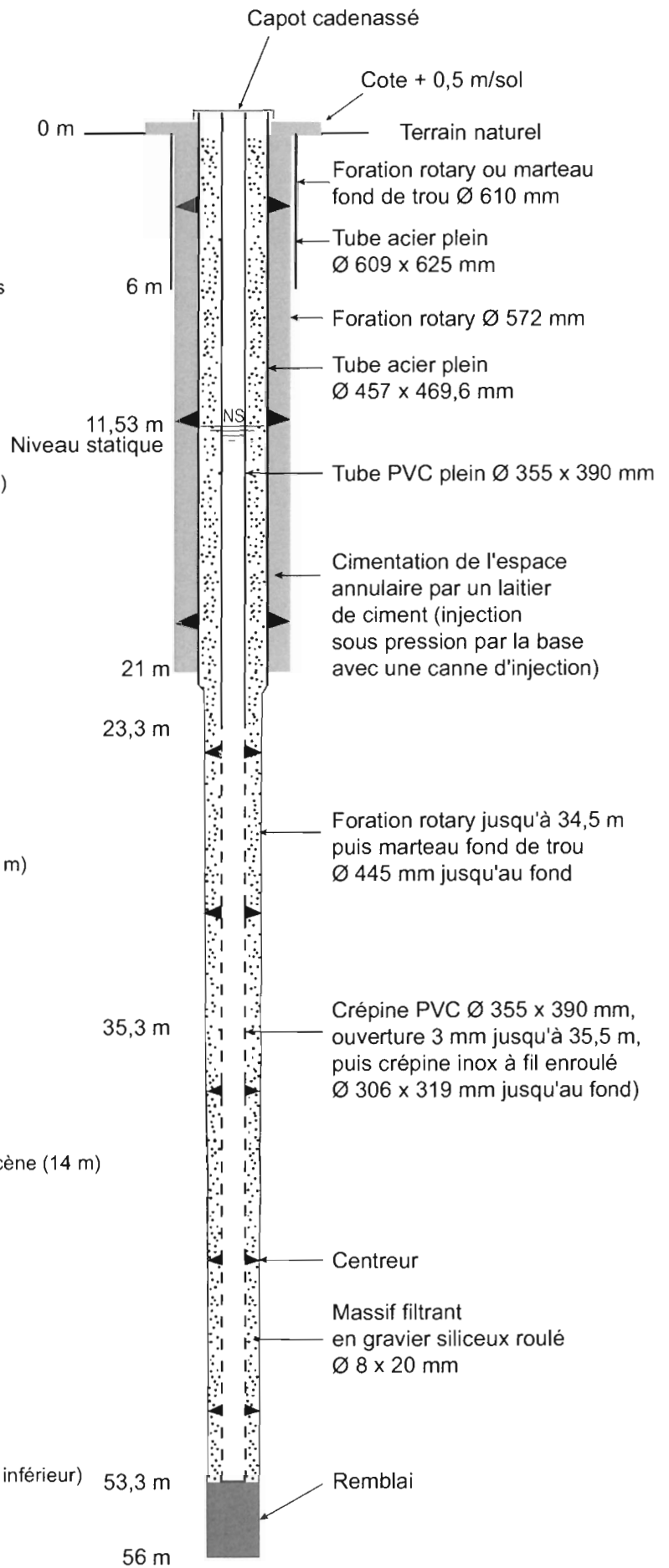
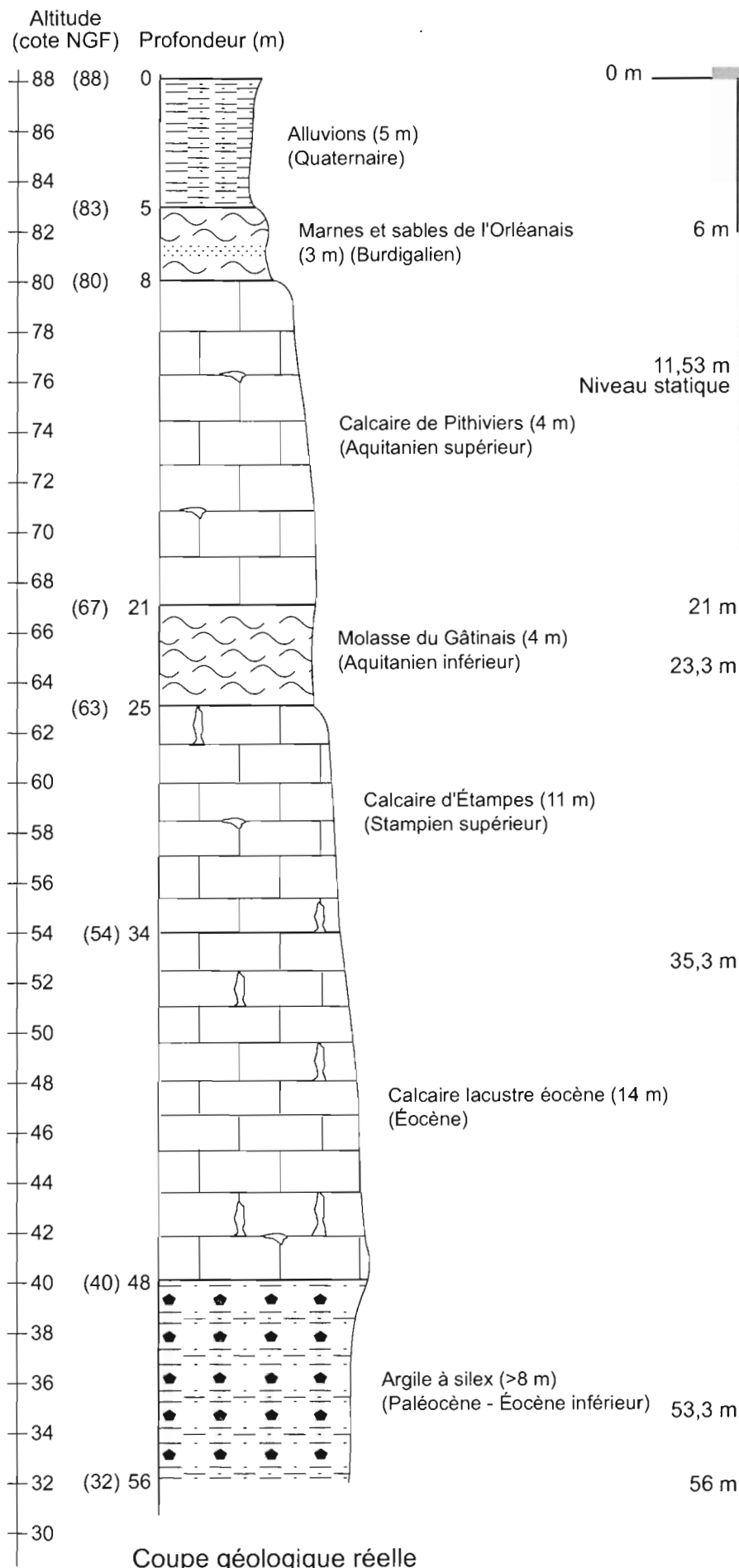


© IGN 2017 - [www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales](http://www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales)

Longitude : 1° 29' 24" E  
Latitude : 47° 38' 33" N

# ANNEXE 4

## COUPES GÉOLOGIQUE ET TECHNIQUE RÉALISÉES



## ANNEXE 5

# POMPAGE PAR PALIERS NON ENCHAÎNÉS SUR LE FORAGE

# PALIER N°1

Pompage d'essai de :		FORAGE EARL de La Tuilerie				au 04/02/2019	
Palier numéro 1		Débit de		90,2	m <sup>3</sup> /h		
Heure	Temps en mn	NP	Rbt	Heure	Temps en mn	NP	Rbt
04/02/2019 13:05	-	11,53	-	04/02/2019 14:01	56	20,37	8,84
04/02/2019 13:06	1	15,37	3,84	04/02/2019 14:02	57	20,38	8,85
04/02/2019 13:07	2	16,03	4,50	04/02/2019 14:03	58	20,39	8,86
04/02/2019 13:08	3	16,52	4,99	04/02/2019 14:04	59	20,42	8,89
04/02/2019 13:09	4	16,96	5,43	04/02/2019 14:05	60	20,43	8,90
04/02/2019 13:10	5	17,49	5,96	04/02/2019 14:06	61	20,46	8,93
04/02/2019 13:11	6	17,79	6,26				
04/02/2019 13:12	7	18,02	6,49				
04/02/2019 13:13	8	18,20	6,67				
04/02/2019 13:14	9	18,36	6,83				
04/02/2019 13:15	10	18,50	6,97				
04/02/2019 13:16	11	18,61	7,08				
04/02/2019 13:17	12	18,71	7,18				
04/02/2019 13:18	13	18,81	7,28				
04/02/2019 13:19	14	18,88	7,35				
04/02/2019 13:20	15	18,97	7,44				
04/02/2019 13:21	16	19,05	7,52				
04/02/2019 13:22	17	19,11	7,58				
04/02/2019 13:23	18	19,17	7,64				
04/02/2019 13:24	19	19,23	7,70				
04/02/2019 13:25	20	19,29	7,76				
04/02/2019 13:26	21	19,35	7,82				
04/02/2019 13:27	22	19,40	7,87				
04/02/2019 13:28	23	19,44	7,91				
04/02/2019 13:29	24	19,49	7,96				
04/02/2019 13:30	25	19,53	8,00				
04/02/2019 13:31	26	19,57	8,04				
04/02/2019 13:32	27	19,62	8,09				
04/02/2019 13:33	28	19,65	8,12				
04/02/2019 13:34	29	19,69	8,16				
04/02/2019 13:35	30	19,73	8,20				
04/02/2019 13:36	31	19,77	8,24				
04/02/2019 13:37	32	19,79	8,26				
04/02/2019 13:38	33	19,83	8,30				
04/02/2019 13:39	34	19,86	8,33				
04/02/2019 13:40	35	19,88	8,35				
04/02/2019 13:41	36	19,91	8,38				
04/02/2019 13:42	37	19,95	8,42				
04/02/2019 13:43	38	19,97	8,44				
04/02/2019 13:44	39	19,99	8,46				
04/02/2019 13:45	40	20,02	8,49				
04/02/2019 13:46	41	20,05	8,52				
04/02/2019 13:47	42	20,07	8,54				
04/02/2019 13:48	43	20,09	8,56				
04/02/2019 13:49	44	20,12	8,59				
04/02/2019 13:50	45	20,14	8,61				
04/02/2019 13:51	46	20,16	8,63				
04/02/2019 13:52	47	20,19	8,66				
04/02/2019 13:53	48	20,21	8,68				
04/02/2019 13:54	49	20,23	8,70				
04/02/2019 13:55	50	20,25	8,72				
04/02/2019 13:56	51	20,27	8,74				
04/02/2019 13:57	52	20,29	8,76				
04/02/2019 13:58	53	20,30	8,77				
04/02/2019 13:59	54	20,33	8,80				
04/02/2019 14:00	55	20,34	8,81				

NP = Niveau piézométrique en m par rapport au repère

Rbt = Rabattement en m

# PALIER N°2

Pompage d'essai de :		FORAGE EARL de La Tuilerie				au 04/02/2019	
Palier numéro 2		Débit de		110,6	m <sup>3</sup> /h		
Heure	Temps en mn	NP	Rbt	Heure	Temps en mn	NP	Rbt
04/02/2019 15:07	-	12,39	0,86	04/02/2019 16:06	59	23,50	11,97
04/02/2019 15:08	1	15,14	3,61	04/02/2019 16:07	60	23,52	11,99
04/02/2019 15:09	2	17,49	5,96	04/02/2019 16:08	61	23,54	12,01
04/02/2019 15:10	3	18,60	7,07	04/02/2019 16:09	62	23,57	12,04
04/02/2019 15:11	4	19,21	7,68				
04/02/2019 15:12	5	19,62	8,09				
04/02/2019 15:13	6	19,94	8,41				
04/02/2019 15:14	7	20,19	8,66				
04/02/2019 15:15	8	20,47	8,94				
04/02/2019 15:16	9	20,67	9,14				
04/02/2019 15:17	10	20,84	9,31				
04/02/2019 15:18	11	20,98	9,45				
04/02/2019 15:19	12	21,11	9,58				
04/02/2019 15:20	13	21,23	9,70				
04/02/2019 15:21	14	21,33	9,80				
04/02/2019 15:22	15	21,58	10,05				
04/02/2019 15:23	16	21,74	10,21				
04/02/2019 15:24	17	21,85	10,32				
04/02/2019 15:25	18	21,93	10,40				
04/02/2019 15:26	19	22,03	10,50				
04/02/2019 15:27	20	22,10	10,57				
04/02/2019 15:28	21	22,17	10,64				
04/02/2019 15:29	22	22,23	10,70				
04/02/2019 15:30	23	22,29	10,76				
04/02/2019 15:31	24	22,35	10,82				
04/02/2019 15:32	25	22,41	10,88				
04/02/2019 15:33	26	22,46	10,93				
04/02/2019 15:34	27	22,49	10,96				
04/02/2019 15:35	28	22,50	10,97				
04/02/2019 15:36	29	22,52	10,99				
04/02/2019 15:37	30	22,52	10,99				
04/02/2019 15:38	31	22,53	11,00				
04/02/2019 15:39	32	22,55	11,02				
04/02/2019 15:40	33	22,56	11,03				
04/02/2019 15:41	34	22,58	11,05				
04/02/2019 15:42	35	22,60	11,07				
04/02/2019 15:43	36	22,73	11,20				
04/02/2019 15:44	37	22,85	11,32				
04/02/2019 15:45	38	22,86	11,33				
04/02/2019 15:46	39	22,90	11,37				
04/02/2019 15:47	40	22,97	11,44				
04/02/2019 15:48	41	23,03	11,50				
04/02/2019 15:49	42	23,06	11,53				
04/02/2019 15:50	43	23,10	11,57				
04/02/2019 15:51	44	23,13	11,60				
04/02/2019 15:52	45	23,17	11,64				
04/02/2019 15:53	46	23,21	11,68				
04/02/2019 15:54	47	23,22	11,69				
04/02/2019 15:55	48	23,25	11,72				
04/02/2019 15:56	49	23,28	11,75				
04/02/2019 15:57	50	23,30	11,77				
04/02/2019 15:58	51	23,32	11,79				
04/02/2019 15:59	52	23,36	11,83				
04/02/2019 16:00	53	23,37	11,84				
04/02/2019 16:01	54	23,39	11,86				
04/02/2019 16:02	55	23,42	11,89				

NP = Niveau piézométrique en m par rapport au repère

Rbt = Rabattement en m

# PALIER N°3

Pompage d'essai de :		FORAGE EARL de La Tuilerie				au 04/02/2019	
Palier numéro 3		Débit de		127,9	m <sup>3</sup> /h		
Heure	Temps en mn	NP	Rbt	Heure	Temps en mn	NP	Rbt
05/02/2019 10:44	-	12,67	1,14	05/02/2019 11:40	56	25,67	14,14
05/02/2019 10:45	1	17,46	5,93	05/02/2019 11:41	57	25,70	14,17
05/02/2019 10:46	2	18,96	7,43	05/02/2019 11:42	58	25,73	14,20
05/02/2019 10:47	3	19,72	8,19	05/02/2019 11:43	59	25,76	14,23
05/02/2019 10:48	4	20,31	8,78	05/02/2019 11:44	60	25,79	14,26
05/02/2019 10:49	5	20,76	9,23	05/02/2019 11:45	61	25,81	14,28
05/02/2019 10:50	6	21,09	9,56				
05/02/2019 10:51	7	21,44	9,91				
05/02/2019 10:52	8	21,72	10,19				
05/02/2019 10:53	9	21,95	10,42				
05/02/2019 10:54	10	22,32	10,79				
05/02/2019 10:55	11	22,50	10,97				
05/02/2019 10:56	12	22,57	11,04				
05/02/2019 10:57	13	22,63	11,10				
05/02/2019 10:58	14	22,75	11,22				
05/02/2019 10:59	15	22,92	11,39				
05/02/2019 11:00	16	23,06	11,53				
05/02/2019 11:01	17	23,29	11,76				
05/02/2019 11:02	18	23,47	11,94				
05/02/2019 11:03	19	23,60	12,07				
05/02/2019 11:04	20	23,70	12,17				
05/02/2019 11:05	21	23,79	12,26				
05/02/2019 11:06	22	23,88	12,35				
05/02/2019 11:07	23	23,95	12,42				
05/02/2019 11:08	24	24,13	12,60				
05/02/2019 11:09	25	24,26	12,73				
05/02/2019 11:10	26	24,35	12,82				
05/02/2019 11:11	27	24,41	12,88				
05/02/2019 11:12	28	24,50	12,97				
05/02/2019 11:13	29	24,56	13,03				
05/02/2019 11:14	30	24,63	13,10				
05/02/2019 11:15	31	24,68	13,15				
05/02/2019 11:16	32	24,73	13,20				
05/02/2019 11:17	33	24,79	13,26				
05/02/2019 11:18	34	24,84	13,31				
05/02/2019 11:19	35	24,89	13,36				
05/02/2019 11:20	36	24,94	13,41				
05/02/2019 11:21	37	24,99	13,46				
05/02/2019 11:22	38	25,03	13,50				
05/02/2019 11:23	39	25,08	13,55				
05/02/2019 11:24	40	25,11	13,58				
05/02/2019 11:25	41	25,17	13,64				
05/02/2019 11:26	42	25,19	13,66				
05/02/2019 11:27	43	25,24	13,71				
05/02/2019 11:28	44	25,26	13,73				
05/02/2019 11:29	45	25,31	13,78				
05/02/2019 11:30	46	25,35	13,82				
05/02/2019 11:31	47	25,38	13,85				
05/02/2019 11:32	48	25,41	13,88				
05/02/2019 11:33	49	25,45	13,92				
05/02/2019 11:34	50	25,48	13,95				
05/02/2019 11:35	51	25,52	13,99				
05/02/2019 11:36	52	25,55	14,02				
05/02/2019 11:37	53	25,58	14,05				
05/02/2019 11:38	54	25,60	14,07				
05/02/2019 11:39	55	25,64	14,11				

NP = Niveau piézométrique en m par rapport au repère

Rbt = Rabattement en m

# PALIER N°4

Pompage d'essai de :		FORAGE EARL de La Tuilerie				au 04/02/2019	
Palier numéro 4		Débit de		149,8	m³/h		
Heure	Temps en mn	NP	Rbt	Heure	Temps en mn	NP	Rbt
05/02/2019 12:46	-	12,71	1,18	05/02/2019 13:45	59	30,10	18,57
05/02/2019 12:47	1	19,74	8,21	05/02/2019 13:46	60	30,13	18,60
05/02/2019 12:48	2	21,38	9,85	05/02/2019 13:47	61	30,17	18,64
05/02/2019 12:49	3	22,32	10,79				
05/02/2019 12:50	4	22,80	11,27				
05/02/2019 12:51	5	23,39	11,86				
05/02/2019 12:52	6	23,86	12,33				
05/02/2019 12:53	7	24,28	12,75				
05/02/2019 12:54	8	24,90	13,37				
05/02/2019 12:55	9	25,34	13,81				
05/02/2019 12:56	10	25,63	14,10				
05/02/2019 12:57	11	25,88	14,35				
05/02/2019 12:58	12	26,12	14,59				
05/02/2019 12:59	13	26,32	14,79				
05/02/2019 13:00	14	26,51	14,98				
05/02/2019 13:01	15	26,68	15,15				
05/02/2019 13:02	16	26,83	15,30				
05/02/2019 13:03	17	26,98	15,45				
05/02/2019 13:04	18	27,13	15,60				
05/02/2019 13:05	19	27,26	15,73				
05/02/2019 13:06	20	27,37	15,84				
05/02/2019 13:07	21	27,49	15,96				
05/02/2019 13:08	22	27,60	16,07				
05/02/2019 13:09	23	27,70	16,17				
05/02/2019 13:10	24	27,78	16,25				
05/02/2019 13:11	25	27,87	16,34				
05/02/2019 13:12	26	28,07	16,54				
05/02/2019 13:13	27	28,30	16,77				
05/02/2019 13:14	28	28,43	16,90				
05/02/2019 13:15	29	28,53	17,00				
05/02/2019 13:16	30	28,61	17,08				
05/02/2019 13:17	31	28,70	17,17				
05/02/2019 13:18	32	28,76	17,23				
05/02/2019 13:19	33	28,83	17,30				
05/02/2019 13:20	34	28,90	17,37				
05/02/2019 13:21	35	28,98	17,45				
05/02/2019 13:22	36	29,05	17,52				
05/02/2019 13:23	37	29,11	17,58				
05/02/2019 13:24	38	29,16	17,63				
05/02/2019 13:25	39	29,23	17,70				
05/02/2019 13:26	40	29,28	17,75				
05/02/2019 13:27	41	29,34	17,81				
05/02/2019 13:28	42	29,39	17,86				
05/02/2019 13:29	43	29,44	17,91				
05/02/2019 13:30	44	29,49	17,96				
05/02/2019 13:31	45	29,54	18,01				
05/02/2019 13:32	46	29,59	18,06				
05/02/2019 13:33	47	29,63	18,10				
05/02/2019 13:34	48	29,68	18,15				
05/02/2019 13:35	49	29,72	18,19				
05/02/2019 13:36	50	29,76	18,23				
05/02/2019 13:37	51	29,80	18,27				
05/02/2019 13:38	52	29,84	18,31				
05/02/2019 13:39	53	29,88	18,35				
05/02/2019 13:40	54	29,92	18,39				
05/02/2019 13:41	55	29,96	18,43				

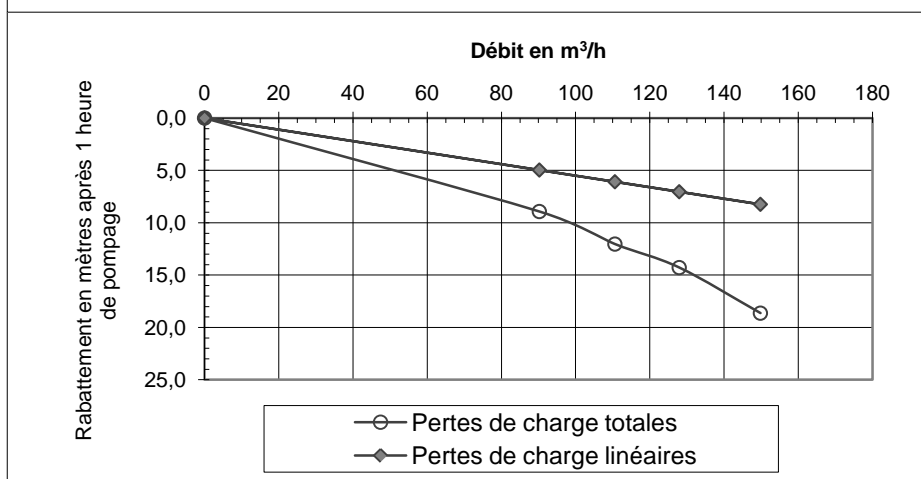
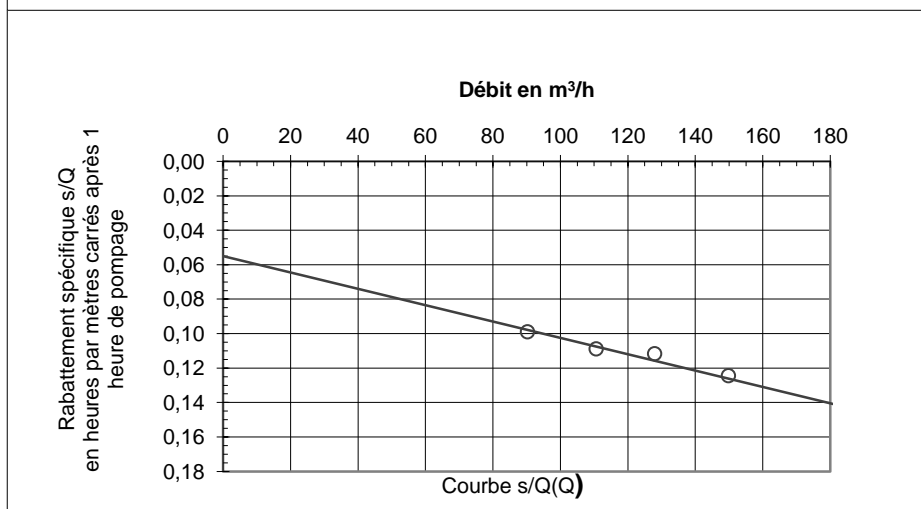
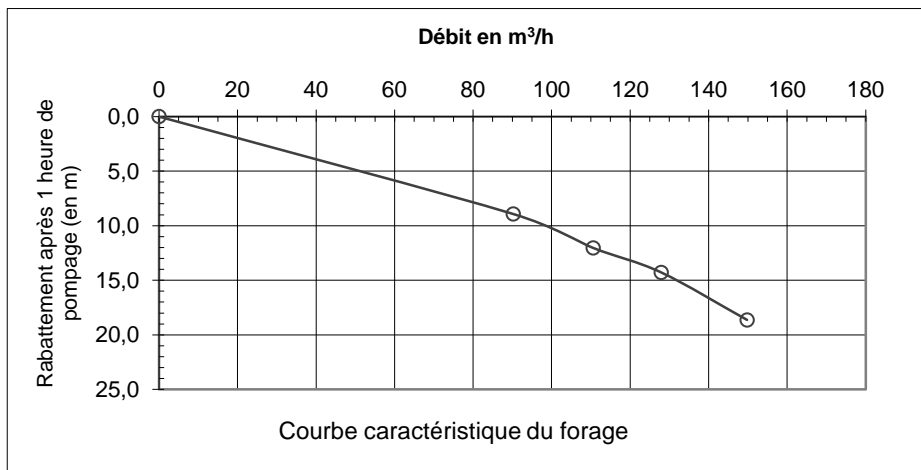
NP = Niveau piézométrique en m par rapport au repère

Rbt = Rabattement en m

# ANNEXE 6

## CALCUL DES PERTES DE CHARGES ET DU DEBIT CRITIQUE

Palier	débit (Q) en m <sup>3</sup> /h	Rabatement (s)	Rab. spé (s/Q)	Déb. spé (Q/s)
P1	90,2	8,93	0,09894	10,1
P2	110,6	12,04	0,10885	9,2
P3	127,9	14,28	0,11166	9,0
P4	149,8	18,64	0,12442	8,0



<b>Calcul des pertes de charge au débit de :</b>	150,0	m <sup>3</sup> /h
Rabatement calculé :	18,94	m
b = coeff. de pertes de charge linéaire :	0,05500	h/m <sup>2</sup>
c = coeff. pertes de charges quadratique :	0,000475	h <sup>2</sup> /m <sup>5</sup>
Rabatement dû à la nappe (en m) :	8,25	43,56%
Rabatement dû au forage (en m) :	10,69	56,44%

# ANNEXE 7

Enregistrement des variations du niveau piézométrique enregistré au forage, lors du test de pompage de longue durée  
(du 5 au 6 février 2019) à 152,0 m<sup>3</sup>/h

Heure	Temps en mn	NP	Rbt	Heure	Temps en mn	NP	Rbt
05/02/2019 14:50:00	-	13,27	-	05/02/2019 15:57:00	67,00	30,22	18,69
05/02/2019 14:51:00	1,00	20,86	9,33	05/02/2019 15:59:00	69,00	30,27	18,74
05/02/2019 14:52:00	2,00	22,13	10,60	05/02/2019 16:01:00	71,00	30,33	18,80
05/02/2019 14:53:00	3,00	22,83	11,30	05/02/2019 16:03:00	73,00	30,37	18,84
05/02/2019 14:54:00	4,00	23,41	11,88	05/02/2019 16:05:00	75,00	30,38	18,85
05/02/2019 14:55:00	5,00	23,95	12,42	05/02/2019 16:07:00	77,00	30,44	18,91
05/02/2019 14:56:00	6,00	24,39	12,86	05/02/2019 16:09:00	79,00	30,54	19,01
05/02/2019 14:57:00	7,00	24,76	13,23	05/02/2019 16:11:00	81,00	30,58	19,05
05/02/2019 14:58:00	8,00	25,22	13,69	05/02/2019 16:13:00	83,00	30,60	19,07
05/02/2019 14:59:00	9,00	25,66	14,13	05/02/2019 16:15:00	85,00	30,68	19,15
05/02/2019 15:00:00	10,00	25,98	14,45	05/02/2019 16:17:00	87,00	30,68	19,15
05/02/2019 15:01:00	11,00	26,24	14,71	05/02/2019 16:19:00	89,00	30,74	19,21
05/02/2019 15:02:00	12,00	26,48	14,95	05/02/2019 16:21:00	91,00	30,76	19,23
05/02/2019 15:03:00	13,00	26,71	15,18	05/02/2019 16:23:00	93,00	30,82	19,29
05/02/2019 15:04:00	14,00	26,88	15,35	05/02/2019 16:25:00	95,00	30,86	19,33
05/02/2019 15:05:00	15,00	27,05	15,52	05/02/2019 16:27:00	97,00	30,88	19,35
05/02/2019 15:06:00	16,00	27,21	15,68	05/02/2019 16:29:00	99,00	30,92	19,39
05/02/2019 15:07:00	17,00	27,36	15,83	05/02/2019 16:31:00	101,00	30,94	19,41
05/02/2019 15:08:00	18,00	27,49	15,96	05/02/2019 16:33:00	103,00	30,98	19,45
05/02/2019 15:09:00	19,00	27,61	16,08	05/02/2019 16:35:00	105,00	31,02	19,49
05/02/2019 15:10:00	20,00	27,74	16,21	05/02/2019 16:37:00	107,00	31,04	19,51
05/02/2019 15:11:00	21,00	27,85	16,32	05/02/2019 16:39:00	109,00	31,08	19,55
05/02/2019 15:12:00	22,00	27,96	16,43	05/02/2019 16:41:00	111,00	31,11	19,58
05/02/2019 15:13:00	23,00	28,06	16,53	05/02/2019 16:46:00	116,00	31,20	19,67
05/02/2019 15:14:00	24,00	28,15	16,62	05/02/2019 16:51:00	121,00	31,25	19,72
05/02/2019 15:15:00	25,00	28,24	16,71	05/02/2019 16:56:00	126,00	31,51	19,98
05/02/2019 15:16:00	26,00	28,35	16,82	05/02/2019 17:01:00	131,00	31,59	20,06
05/02/2019 15:17:00	27,00	28,42	16,89	05/02/2019 17:06:00	136,00	31,67	20,14
05/02/2019 15:18:00	28,00	28,50	16,97	05/02/2019 17:11:00	141,00	31,74	20,21
05/02/2019 15:19:00	29,00	28,57	17,04	05/02/2019 17:16:00	146,00	31,80	20,27
05/02/2019 15:20:00	30,00	28,64	17,11	05/02/2019 17:21:00	151,00	31,85	20,32
05/02/2019 15:21:00	31,00	28,71	17,18	05/02/2019 17:26:00	156,00	31,92	20,39
05/02/2019 15:22:00	32,00	28,77	17,24	05/02/2019 17:31:00	161,00	31,97	20,44
05/02/2019 15:23:00	33,00	28,83	17,30	05/02/2019 17:36:00	166,00	32,03	20,50
05/02/2019 15:24:00	34,00	28,89	17,36	05/02/2019 17:41:00	171,00	32,07	20,54
05/02/2019 15:25:00	35,00	28,95	17,42	05/02/2019 17:46:00	176,00	32,13	20,60
05/02/2019 15:26:00	36,00	29,01	17,48	05/02/2019 17:51:00	181,00	32,18	20,65
05/02/2019 15:27:00	37,00	29,07	17,54	05/02/2019 17:56:00	186,00	32,24	20,71
05/02/2019 15:28:00	38,00	29,11	17,58	05/02/2019 18:01:00	191,00	32,26	20,73
05/02/2019 15:29:00	39,00	29,18	17,65	05/02/2019 18:06:00	196,00	32,31	20,78
05/02/2019 15:30:00	40,00	29,23	17,70	05/02/2019 18:11:00	201,00	32,35	20,82
05/02/2019 15:31:00	41,00	29,27	17,74	05/02/2019 18:16:00	206,00	32,39	20,86
05/02/2019 15:32:00	42,00	29,34	17,81	05/02/2019 18:21:00	211,00	32,44	20,91
05/02/2019 15:33:00	43,00	29,39	17,86	05/02/2019 18:26:00	216,00	32,47	20,94
05/02/2019 15:34:00	44,00	29,43	17,90	05/02/2019 18:31:00	221,00	32,50	20,97
05/02/2019 15:35:00	45,00	29,47	17,94	05/02/2019 18:36:00	226,00	32,54	21,01
05/02/2019 15:36:00	46,00	29,51	17,98	05/02/2019 18:41:00	231,00	32,57	21,04
05/02/2019 15:37:00	47,00	29,56	18,03	05/02/2019 18:46:00	236,00	32,83	21,30
05/02/2019 15:38:00	48,00	29,59	18,06	05/02/2019 18:51:00	241,00	32,99	21,46
05/02/2019 15:39:00	49,00	29,64	18,11	05/02/2019 18:56:00	246,00	33,09	21,56
05/02/2019 15:40:00	50,00	29,67	18,14	05/02/2019 19:01:00	251,00	33,13	21,60
05/02/2019 15:41:00	51,00	29,71	18,18	05/02/2019 19:06:00	256,00	33,23	21,70
05/02/2019 15:43:00	53,00	29,79	18,26	05/02/2019 19:11:00	261,00	33,33	21,80
05/02/2019 15:45:00	55,00	29,86	18,33	05/02/2019 19:16:00	266,00	33,39	21,86
05/02/2019 15:47:00	57,00	29,92	18,39	05/02/2019 19:21:00	271,00	33,43	21,90
05/02/2019 15:49:00	59,00	29,99	18,46	05/02/2019 19:26:00	276,00	33,43	21,90
05/02/2019 15:51:00	61,00	30,04	18,51	05/02/2019 19:31:00	281,00	33,45	21,92
05/02/2019 15:53:00	63,00	30,11	18,58	05/02/2019 19:36:00	286,00	33,54	22,01
05/02/2019 15:55:00	65,00	30,15	18,62	05/02/2019 19:41:00	291,00	33,54	22,01

NP = Niveau piézométrique en m par rapport au repère

Rbt = Rabattement en m

# ANNEXE 7

## Enregistrement des variations du niveau piézométrique enregistré au forage, lors du test de pompage de longue durée (du 5 au 6 février 2019) à 152,0 m<sup>3</sup>/h

Heure	Temps en mn	NP	Rbt	Heure	Temps en mn	NP	Rbt
05/02/2019 19:46:00	296,00	33,60	22,07	06/02/2019 04:41:00	831,00	34,88	23,35
05/02/2019 19:51:00	301,00	33,66	22,13	06/02/2019 04:51:00	841,00	34,89	23,36
05/02/2019 19:56:00	306,00	33,66	22,13	06/02/2019 05:01:00	851,00	34,90	23,37
05/02/2019 20:01:00	311,00	33,70	22,17	06/02/2019 05:11:00	861,00	34,90	23,37
05/02/2019 20:06:00	316,00	33,76	22,23	06/02/2019 05:21:00	871,00	34,91	23,38
05/02/2019 20:11:00	321,00	33,79	22,26	06/02/2019 05:31:00	881,00	34,92	23,39
05/02/2019 20:16:00	326,00	33,77	22,24	06/02/2019 05:41:00	891,00	34,93	23,40
05/02/2019 20:21:00	331,00	33,80	22,27	06/02/2019 05:51:00	901,00	34,93	23,40
05/02/2019 20:26:00	336,00	33,82	22,29	06/02/2019 06:01:00	911,00	34,93	23,40
05/02/2019 20:31:00	341,00	33,86	22,33	06/02/2019 06:11:00	921,00	34,95	23,42
05/02/2019 20:36:00	346,00	33,92	22,39	06/02/2019 06:21:00	931,00	34,95	23,42
05/02/2019 20:41:00	351,00	33,94	22,41	06/02/2019 06:31:00	941,00	34,95	23,42
05/02/2019 20:51:00	361,00	33,95	22,42	06/02/2019 06:41:00	951,00	34,96	23,43
05/02/2019 21:01:00	371,00	34,02	22,49	06/02/2019 06:51:00	961,00	34,98	23,45
05/02/2019 21:11:00	381,00	34,07	22,54	06/02/2019 07:01:00	971,00	34,99	23,46
05/02/2019 21:21:00	391,00	34,06	22,53	06/02/2019 07:11:00	981,00	34,99	23,46
05/02/2019 21:31:00	401,00	34,12	22,59	06/02/2019 07:21:00	991,00	34,99	23,46
05/02/2019 21:41:00	411,00	34,19	22,66	06/02/2019 07:31:00	1 001,00	35,00	23,47
05/02/2019 21:51:00	421,00	34,18	22,65	06/02/2019 07:41:00	1 011,00	35,00	23,47
05/02/2019 22:01:00	431,00	34,20	22,67	06/02/2019 07:51:00	1 021,00	35,02	23,49
05/02/2019 22:11:00	441,00	34,24	22,71	06/02/2019 08:01:00	1 031,00	35,00	23,47
05/02/2019 22:21:00	451,00	34,26	22,73	06/02/2019 08:11:00	1 041,00	35,00	23,47
05/02/2019 22:31:00	461,00	34,30	22,77	06/02/2019 08:21:00	1 051,00	34,98	23,45
05/02/2019 22:41:00	471,00	34,32	22,79	06/02/2019 08:31:00	1 061,00	34,98	23,45
05/02/2019 22:51:00	481,00	34,35	22,82	06/02/2019 08:41:00	1 071,00	34,99	23,46
05/02/2019 23:01:00	491,00	34,38	22,85	06/02/2019 08:51:00	1 081,00	34,99	23,46
05/02/2019 23:11:00	501,00	34,40	22,87	06/02/2019 09:01:00	1 091,00	35,00	23,47
05/02/2019 23:21:00	511,00	34,42	22,89	06/02/2019 09:12:00	1 102,00	35,00	23,47
05/02/2019 23:31:00	521,00	34,45	22,92	06/02/2019 09:22:00	1 112,00	35,01	23,48
05/02/2019 23:41:00	531,00	34,48	22,95	06/02/2019 09:32:00	1 122,00	35,01	23,48
05/02/2019 23:51:00	541,00	34,48	22,95	06/02/2019 09:42:00	1 132,00	35,02	23,49
06/02/2019 00:01:00	551,00	34,52	22,99	06/02/2019 09:52:00	1 142,00	35,02	23,49
06/02/2019 00:11:00	561,00	34,54	23,01	06/02/2019 10:02:00	1 152,00	35,03	23,50
06/02/2019 00:21:00	571,00	34,55	23,02	06/02/2019 10:12:00	1 162,00	35,03	23,50
06/02/2019 00:31:00	581,00	34,57	23,04	06/02/2019 10:22:00	1 172,00	35,04	23,51
06/02/2019 00:41:00	591,00	34,59	23,06	06/02/2019 10:32:00	1 182,00	35,05	23,52
06/02/2019 00:51:00	601,00	34,61	23,08	06/02/2019 10:42:00	1 192,00	35,06	23,53
06/02/2019 01:01:00	611,00	34,62	23,09	06/02/2019 10:52:00	1 202,00	35,06	23,53
06/02/2019 01:11:00	621,00	34,64	23,11	06/02/2019 11:02:00	1 212,00	35,05	23,52
06/02/2019 01:21:00	631,00	34,66	23,13	06/02/2019 11:12:00	1 222,00	35,06	23,53
06/02/2019 01:31:00	641,00	34,67	23,14	06/02/2019 11:22:00	1 232,00	35,07	23,54
06/02/2019 01:41:00	651,00	34,68	23,15	06/02/2019 11:32:00	1 242,00	35,07	23,54
06/02/2019 01:51:00	661,00	34,70	23,17	06/02/2019 11:42:00	1 252,00	35,09	23,56
06/02/2019 02:01:00	671,00	34,72	23,19	06/02/2019 11:52:00	1 262,00	35,09	23,56
06/02/2019 02:11:00	681,00	34,74	23,21	06/02/2019 12:02:00	1 272,00	35,09	23,56
06/02/2019 02:21:00	691,00	34,74	23,21	06/02/2019 12:12:00	1 282,00	35,10	23,57
06/02/2019 02:31:00	701,00	34,75	23,22	06/02/2019 12:22:00	1 292,00	35,09	23,56
06/02/2019 02:41:00	711,00	34,76	23,23	06/02/2019 12:32:00	1 302,00	35,09	23,56
06/02/2019 02:51:00	721,00	34,78	23,25	06/02/2019 12:42:00	1 312,00	35,11	23,58
06/02/2019 03:01:00	731,00	34,78	23,25	06/02/2019 12:52:00	1 322,00	35,12	23,59
06/02/2019 03:11:00	741,00	34,79	23,26	06/02/2019 13:02:00	1 332,00	35,11	23,58
06/02/2019 03:21:00	751,00	34,80	23,27	06/02/2019 13:12:00	1 342,00	35,10	23,57
06/02/2019 03:31:00	761,00	34,82	23,29	06/02/2019 13:22:00	1 352,00	35,12	23,59
06/02/2019 03:41:00	771,00	34,83	23,30	06/02/2019 13:32:00	1 362,00	35,10	23,57
06/02/2019 03:51:00	781,00	34,84	23,31	06/02/2019 13:42:00	1 372,00	35,11	23,58
06/02/2019 04:01:00	791,00	34,86	23,33	06/02/2019 13:52:00	1 382,00	35,11	23,58
06/02/2019 04:11:00	801,00	34,85	23,32	06/02/2019 14:02:00	1 392,00	35,11	23,58
06/02/2019 04:21:00	811,00	34,87	23,34	06/02/2019 14:12:00	1 402,00	35,12	23,59
06/02/2019 04:31:00	821,00	34,87	23,34	06/02/2019 14:22:00	1 412,00	35,12	23,59

NP = Niveau piézométrique en m par rapport au repère

Rbt = Rabattement en m

## ANNEXE 7

Enregistrement des variations du niveau piézométrique enregistré au forage, lors du test de pompage de longue durée (du 5 au 6 février 2019) à 152,0 m<sup>3</sup>/h

[illegible]

NP = Niveau piézométrique en m par rapport au repère  
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 <sup>2</sup> /s) :			Débit de prélèvement maximum (m <sup>3</sup> /h) :	150
Hypothèse pessimiste	Coefficient d'emmagasinement S :		Débit de prélèvement moyen sur un tour d'eau* (m <sup>3</sup> /h) :	100
			Débit de prélèvement moyen sur la campagne d'irrigation totale** (m <sup>3</sup> /h) :	59,8
Hypothèse optimiste	Coefficient d'emmagasinement S :		Volume annuel maxi (m <sup>3</sup> ) :	175 000
			Durée d'un tour d'eau (jours)	3,1

\* Sur un tour d'eau, le prélèvement réel de 150 m<sup>3</sup>/h intervient environ 16 h par jour, soit un prélèvement moyen journalier de 100 m<sup>3</sup>/h.

C'est ce débit qui est utilisé pour les calculs de rabattement à 3,1 jours (durée d'un tour d'eau pour le maïs (colonne grisée))

\*\* Le prélèvement réel de 150 m<sup>3</sup>/h intervient environ 16 h chaque par jour, pendant 73 jours répartis entre début avril et fin juillet, soit un prélèvement moyen de 60 m<sup>3</sup>/h. C'est ce débit qui est utilisé pour les calculs de rabattement à partir du 4° jour.

Calcul des rabattements en mètres par la formule de Theis : Hypothèse de coefficient d'emmagasinement minimum								
Usage	Distance	Temps en j	0,67	3,1	10	30	90	122
	du projet	Débit en m <sup>3</sup> /h	150	100	60	60	60	60
fictif	100		1,53	1,60	1,22	1,46	1,71	1,77
fictif	200		0,75	1,08	0,91	1,15	1,40	1,46
fictif	500		0,00	0,39	0,50	0,74	0,99	1,06
Forage irrigation 04291X0243	600			0,25	0,41	0,66	0,91	0,97
Forage domestique 04291X0135	700			0,14	0,35	0,59	0,84	0,90
Forage domestique 04291X0260	840			0,00	0,26	0,51	0,76	0,82
Forage domestique 04291X0236	930				0,22	0,46	0,71	0,78
Forage domestique 04291X0244	990				0,19	0,44	0,68	0,75
Forage domestique 04291X0268	1 000				0,19	0,43	0,68	0,75
Forage domestique 04291X0235	1 100				0,14	0,39	0,63	0,70
Forage domestique 04291X0230	1 150				0,12	0,37	0,61	0,68
Forage domestique 04291X0222	1 160				0,12	0,36	0,61	0,68
Forage irrigation 04291X0086	1 200				0,10	0,35	0,60	0,66
Forage domestique 04291X0220	1 260				0,08	0,33	0,57	0,64
Forage irrigation 04291X0175	1 420				0,03	0,27	0,52	0,59
Forage PAC 04291X0076	1 420				0,03	0,27	0,52	0,59
Forage irrigation 04291X0272	1 460				0,02	0,26	0,51	0,58
Forage domestique 04291X0195	1 470				0,00	0,26	0,50	0,57
Rayon d'action (m) par la formule de Jacob			391	843	1 515	2 623	4 544	5 290

Calcul des rabattements en mètres par la formule de Theis : Hypothèse de coefficient d'emmagasinement maximum								
Usage	Distance	Temps en j	1	3,1	10	30	90	122
	du projet	Débit en m <sup>3</sup> /h	150	100	60	60	60	60
fictif	100		1,14	1,34	1,06	1,31	1,55	1,62
fictif	200		0,36	0,82	0,75	1,00	1,24	1,31
fictif	500		0,00	0,13	0,34	0,59	0,83	0,90
Forage irrigation 04291X0243	600			0,00	0,26	0,50	0,75	0,82
Forage domestique 04291X0135	700				0,19	0,44	0,68	0,75
Forage domestique 04291X0260	840				0,11	0,35	0,60	0,67
Forage domestique 04291X0236	930				0,06	0,31	0,55	0,62
Forage domestique 04291X0244	990				0,04	0,28	0,53	0,59
Forage domestique 04291X0268	1 000				0,03	0,28	0,52	0,59
Forage domestique 04291X0235	1 100				0,00	0,23	0,48	0,55
Forage domestique 04291X0230	1 150					0,21	0,46	0,53
Forage domestique 04291X0222	1 160					0,21	0,46	0,52
Forage irrigation 04291X0086	1 200					0,19	0,44	0,51
Forage domestique 04291X0220	1 260					0,17	0,42	0,49
Forage irrigation 04291X0175	1 420					0,12	0,37	0,43
Forage PAC 04291X0076	1 420					0,12	0,37	0,43
Forage irrigation 04291X0272	1 460					0,11	0,35	0,42
Forage domestique 04291X0195	1 470					0,10	0,35	0,42
Rayon d'action (m) par la formule de Jacob			277	596	1 071	1 855	3 213	3 741

ANNEXE 9

PHOTOGRAPHIE DE LA TETE D'OUVRAGE

