



**PÉRIMÈTRES DE PROTECTION DU FORAGE  
D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE  
DES PRÉS NOLLETS  
À BONNEVAL (28)  
(N° BSS 000XZQD / 03254X0104)**

**DOSSIER D'ENQUÊTE PUBLIQUE**

**NOTICE D'INCIDENCE**

---

N° R/ED H18.11

---

**COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DU BONNEVALAIS**

Février 2018

# Table des matières

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>ENVIRONNEMENT ET INCIDENCE DU FORAGE.....</b>	<b>4</b>
I) SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLES DANS UN RAYON D'UN KILOMÈTRE .....	4
II) INVENTAIRE DES OUVRAGES SOUTERRAINS EXISTANTS DANS UN RAYON DE 3 KM.....	5
III) INVENTAIRE HISTORIQUE DES SITES INDUSTRIELS ET ACTIVITÉ DE SERVICE : BASIAS .....	5
IV) ESTIMATION DE L'INFLUENCE SUR LES PRÉLÈVEMENTS EXISTANTS .....	11
V) INCIDENCE SUR LES ÉCOULEMENTS DE SURFACE .....	14
VI) INCIDENCE SUR LES CAPTAGES AEP .....	14
VII) INCIDENCE GLOBALE DU FORAGE.....	14
<b>COMPATIBILITÉ AVEC LE SDAGE ET AUTRES DOCUMENTS DE PLANIFICATION .....</b>	<b>16</b>
I) ZONE DE RÉPARTITION DES EAUX (ZRE).....	16
II) SDAGE LOIRE-BRETAGNE.....	16
III) SAGE BEAUCE .....	17
IV) PÉRIMÈTRE DE PROTECTION DE CAPTAGE D'EAU POTABLE .....	18
V) ZONES NATURA 2000 .....	18
VI) ZNIEFF.....	19
VII) CONCLUSION .....	19
<b>ANNEXES</b>	
ANNEXE 1 : CARTE DE SITUATION À L'ÉCHELLE DE 1/25 000	
ANNEXE 2 : SITUATION CADASTRALE DU FORAGE	
ANNEXE 3 : CARTE GÉOLOGIQUE	
ANNEXE 4 : PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE	
ANNEXE 5 : COUPE GÉOLOGIQUE ET TECHNIQUE DU FORAGE	
ANNEXE 6 : INVENTAIRE DES OUVRAGES DANS UN RAYON DE 3 KM AUTOUR DU FORAGE	
ANNEXE 7 : CALCUL DES RABATTEMENTS RÉSULTANT DE L'EXPLOITATION DU FORAGE	

## Introduction

Le forage des Prés Nolleys est exploité par la Communauté de Communes du Bonnevalais pour alimenter en eau potable la commune de Bonneval, mais aussi partiellement les communes de Flacey et Trizay-les-Bonneval.

Ce forage a été réalisé en 1991. Il est profond de 52 mètres et capte l'aquifère de la craie blanche à silex du Séno-turonien (code Masse d'eau GG092). Le débit maximal d'exploitation est de 90 m<sup>3</sup>/h, 1 800 m<sup>3</sup>/j et 670 000 m<sup>3</sup>/an.

Afin de protéger ce forage et de régulariser sa situation administrative, la Communauté de Communes a décidé d'engager les études et procédures nécessaires.

La notice d'incidence présente l'impact du prélèvement sur les ressources (souterraine et superficielle), les milieux aquatiques et les usages. Elle étudie également la compatibilité du captage avec les objectifs de qualité fixés par le SDAGE.

## Environnement et incidence du forage

### I) Sources de pollution potentielles dans un rayon d'un kilomètre

Le forage des Prés Nollets se situe à environ 1 km à l'Est du centre ville de Bonneval, au lieu-dit « Les Prés Nollets ».

Dans un rayon de 500 mètres, se trouvent :

- Des terres cultivées,
- Le lieu-dit Méroger (assainissements autonomes),
- Routes à faible trafic.

Plus particulièrement, concernant l'article 4 de l'arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondages, forages, créations de puits ou d'ouvrages souterrains soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié :

D'une manière générale, la visite du site n'a pas permis d'identifier d'installation susceptible d'altérer la qualité des eaux souterraines à proximité du forage.

En particulier :

- il n'existe aucune décharge et installation de stockage de déchets ménagers ou industriels à moins de 200 mètres du forage ;
- il n'existe aucun ouvrage d'assainissement collectif ou non collectif à moins de 35 mètres du forage ;
- il n'existe aucun stockage d'hydrocarbures, de produits chimiques, de produits phytosanitaires ou autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines à moins de 35 mètres du forage ;
- il n'existe aucun bâtiment d'élevage et de leurs annexes : installation de stockage et de traitement des effluents (fosse à purin ou à lisier, fumières...), aires d'ensilage, circuits d'écoulement des eaux issus des bâtiments d'élevage, enclos et volières où la densité est supérieure à 0,75 animal équivalent par mètre carré à moins de 35 mètres du forage ;
- il n'existe pas de parcelle potentiellement concernée par l'épandage des déjections animales et effluents d'élevages issus des installations classées à moins de 50 mètres du forage ;
- il n'existe pas de parcelle concernée par les épandages de boues issues des stations de traitement des eaux usées urbaines ou industrielles et des épandages de déchets issus d'installations classées pour la protection de l'environnement à moins de 100 mètres du forage.

## II) Inventaire des ouvrages souterrains existants dans un rayon de 3 km

Cet inventaire est réalisé à partir des données recueillies à la banque de données du sous-sol (site Infoterre du BRGM) (cf. annexes 1 et 6).

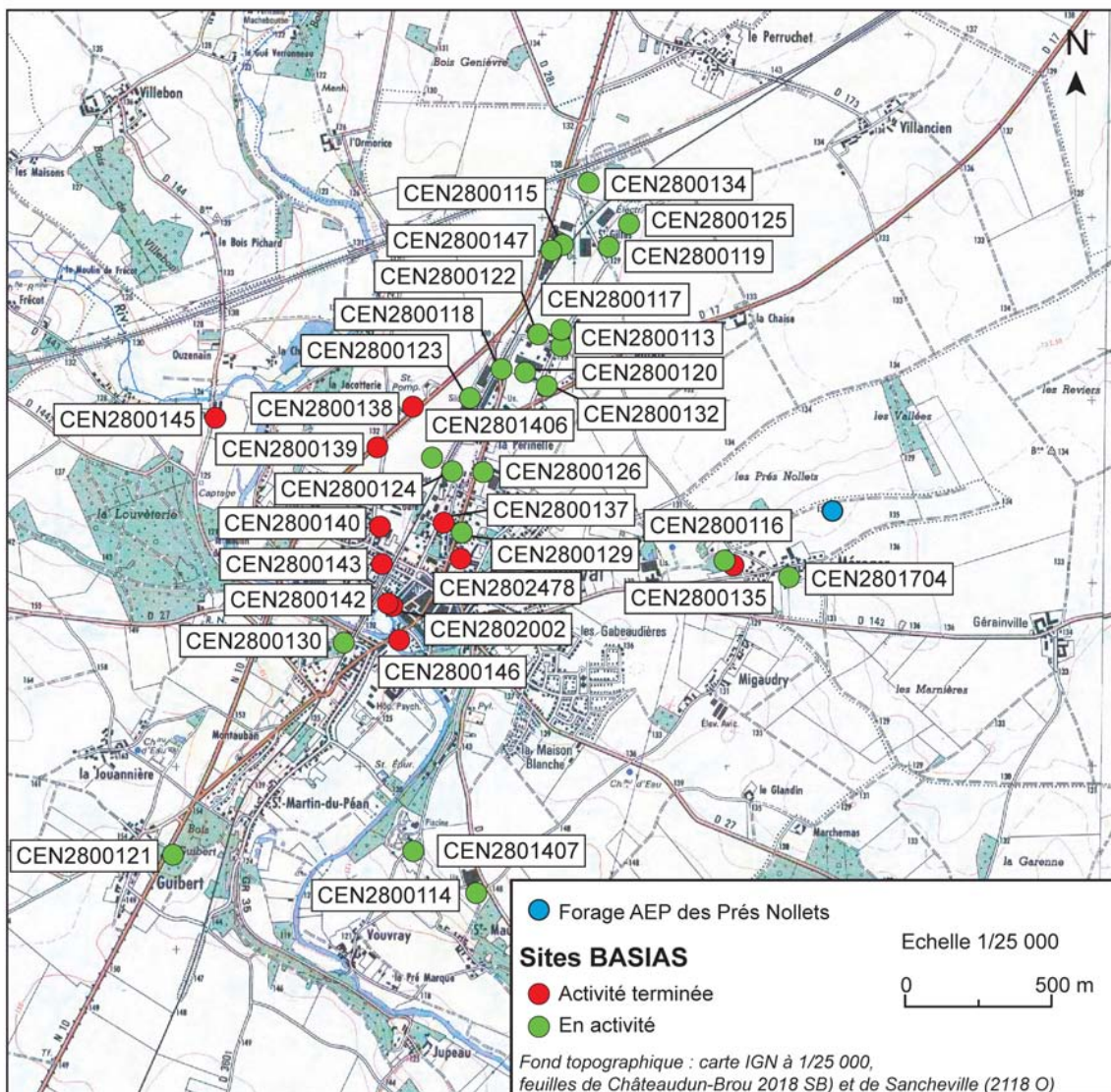
Dans un rayon de 3 km autour du forage des Prés Nolleys, on a pu recenser 15 forages (dont 1 AEP, 9 pour l'irrigation, 2 agricoles, 2 pour pompe à chaleur et 1 domestique). Leur profondeur varie de 18 à 55 mètres. Ils captent tous la nappe de la craie.

On trouve également 5 puits (dont 1 domestique, 1 industriel, 1 puits filtrant pour eaux pluviales, 1 AEP abandonné et 1 industriel abandonné). Ils captent soit les argiles à silex soit les alluvions. Leur profondeur varie de 5 à 17 mètres.

Il existe enfin 3 piézomètres situés dans la zone industrielle de Saint Gilles, profonds de 26,2 mètres et captant la nappe de la craie.

## III) Inventaire historique des sites industriels et activité de service : BASIAS

Les sites BASIAS présents à Bonneval sont indiqués en pages suivantes. Ils sont au nombre de 36 dont 25 encore en activité.



Numéro	Raison sociale	X Lambert 93	Y Lambert 93	Adresse	Distance (en m) au forage	État	Libellé de l'activité
CEN2801704	Ets HUBERT et Cie	582093	6788225	Mérogger	490	En activité	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)
CEN2800135	RADIOHM	581794	6788258	Le Riquouat à Mérogger	700	Activité terminée	Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures) Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) Fabrication d'autres machines-outils (à préciser) Fabrication d'autres machines d'usage général (pompe, moteur, turbine, compresseur, robinets, organe mécanique de transmission)
CEN2800116	CHRIS PARFUM (Sté) - DELCROS J.Jacques	581744	6788288	Mérogger	740	En activité	Fabrication de parfums et de produits pour la toilette
CEN2800132	TRANSMA S.A.R.L. - LAPICOREE Jean	580783	6789270	Zone industrielle Croix Bourgot	1 760	En activité	Imprimerie et services annexes (y compris reliure, photogravure,...)
CEN2800113	AREMIAG (S.A.R.L.) - M. CLEUZION	580859	6789485	Zone industrielle	1 790	En activité	Imprimerie et services annexes (y compris reliure, photogravure,...)
CEN2800117	HUBERT et Cie	580860	6789554	12 Rue Saint- Gilles, Mérogger	1 830	En activité	Garages, ateliers, mécanique et soudure, Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.), Transports terrestres et transport par conduites
CEN2800120	FRANCE- INDUSTRIE	580663	6789331	Zone industrielle Croix Bourgeot	1 900	En activité	Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...), Fabrication d'autres produits chimiques n.c.a., Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) Fabrication, fusion, dépôts de goudron, bitume, asphalte, brai
CEN2800119	C.I.M.A. (Sté) - HUBERT Alain	581124	6790017	9 Boulevard Billault	1 920	En activité	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto... ) Forge, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage, matriçage découpage ; métallurgie des poudres, Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures)

Numéro	Raison sociale	X Lambert 93	Y Lambert 93	Adresse	Distance (en m) au forage	État	Libellé de l'activité
CEN2800122	SGLIPPA S.A.	580750	6789550	Zone industrielle de la Maladrerie	1 920	En activité	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto... ) Récupération de déchets triés non métalliques recyclables (chiffon, papier, déchets "vert" pour fabrication de terreau ; à ne pas confondre avec décharge de "déchets verts" qui n'est pas contrôlée : E38.43Z, ou avec peaux vertes ou bleues : C15.11Z )
CEN2800125	Entreprise COUZIC Jean-Pascal (Entreprise)	581210	6790126	Zone industrielle	1 950	En activité	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto... )
CEN2800126	DISCO GROS	580424	6788794	Rue Chartres de	2 000	En activité	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)
CEN2800118	LAMY Frères (Sté)	580533	6789337	12 Rue Saint- Gilles	2 020	En activité	Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures) Fabrication de machines agricoles et forestières (tracteurs... ) et réparation
CEN2800129	LOIRE S.A.R.L.	580306	6788450	Rue de Chartres	2 110	En activité	Garages, ateliers, mécanique et soudure Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage) Commerce de voitures et de véhicules automobiles légers
CEN2800115	BENCKISER ST MARC (Sté)- LE GOFF Alain	580859	6790029	Hameau de Saint-Gilles	2 120	En activité	Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien
CEN2802478	Installation techniques EDF GDF, ancienne usine à gaz	580310	6788333	Rue des Écoles	2 120	Activité terminée	Production et distribution d'électricité (y compris transformateur), de gaz, de vapeur (chaleur) et d'air conditionné (y compris soufflerie, compression et réfrigération) Production et distribution de combustibles gazeux (usine à gaz)
CEN2800147	GUERTON E.M.B. S.A.	580819	6790005	Hameau Saint- Gilles - RN 10	2 130	En activité	Dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication cf. C20.11Z ou D35.2) Forge, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage, matriçage découpage ; métallurgie des poudres, Production et distribution de combustibles gazeux (pour usine à gaz, générateur d'acétylène), mais pour les autres gaz industriels voir C20.11Z Chaudronnerie, tonnellerie, Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) Utilisation de sources radioactives et stockage de substances radioactives (solides, liquides ou gazeuses)

Numéro	Raison sociale	X Lambert 93	Y Lambert 93	Adresse	Distance (en m) au forage	État	Libellé de l'activité
CEN2800123	Sté Coopérative Agricole de Bonneval	580352	6789189	La Périnelle	2 150	En activité	Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...) Travail des grains (farine) ; fabrication de produits amylacés, Activités de soutien à l'agriculture et traitement primaire des récoltes (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides, ...)
CEN2800124	Sté Coopérative Agricole Le Dunois	580259	6788800	Rue d'Alluyes, La Périnelle	2 160	En activité	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) Activités de soutien à l'agriculture et traitement primaire des récoltes (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides, ...) Travail des grains (farine) ; fabrication de produits amylacés
CEN2800137	LHULLERY et Cie	580212	6788501	Rue d'Alluyes	2 200	Activité terminée	Fabrication et/ou stockage de colles, gélatines, résines synthétiques, gomme, mastic, Fabrication, transformation et/ou dépôt de matières plastiques de base (PVC, polystyrène,...) Fabrication de meubles et matelas, Sciage, rabotage, imprégnation du bois ou application de vernis...
CEN2800134	SODIR	581012	6790363	Zone industrielle Saint-Gilles	2 260	En activité	Forge, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage, matriçage découpage ; métallurgie des poudres, Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) Décolletage, Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures)
CEN2801406	S.C.A.E.L.	580147	6788865	La Périnelle	2 280	En activité	Activités de soutien à l'agriculture et traitement primaire des récoltes (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides, ...)
CEN2800138	ANTAR	580052	6789142	Route nationale 10	2 420	Activité terminée	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)



Numéro	Raison sociale	X Lambert 93	Y Lambert 93	Adresse	Distance (en m) au forage	État	Libellé de l'activité
CEN2800140	Combustibles et Transports Bonnevalais	579867	6788493	4 Rue de l'Égalité	2 550	Activité terminée	Autres transports terrestres de voyageurs n.c.a. (gare de bus, tramway, métro et atelier de réparation), à indiquer, Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) Dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication cf. C20.11Z ou D35.2)
CEN2800146	SALLE Denise (Entreprise)	579962	6787893	9 Rue de la Résistance	2 550	Activité terminée	Stockage de charbon, Dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication cf. C20.11Z ou D35.2)
CEN2802002	Entreprise Pierre Joseph DREUX	579918	6788073	1 Rue Saint Michel	2 550	Activité terminée	Apprêt et tannage des cuirs ; préparation et teinture des fourrures et cuirs (tannerie, mégisserie, corroierie, peaux vertes ou bleues)
CEN2800139	ANTAR	579870	6788928	10 Route nationale 10 La Périnelle	2 560	Activité terminée	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)
CEN2800143	GUICHARD Jean (Entreprise)	579865	6788314	Rue des Fileurs	2 560	Activité terminée	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)
CEN2800142	Docks de Blois S.A.	579894	6788094	Rue des Fossés Hérissons	2 570	Activité terminée	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)
CEN2800130	GAUTIER Alain (Entreprise)	579662	6787866	Rue de la Résistance + Impasse des Flandres	2 850	En activité	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...)
CEN2800114	GABRIEL EUROPE INC	580360	6786491	Les Clos aux Moines	2 940	En activité	Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures) Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) Fabrication d'autres machines d'usage général (pompe, moteur, turbine, compresseur, robinets, organe mécanique de transmission)
CEN2801407	Mairie	580030	6786727	Chemin Rural de Vouvray	3 030	En activité	Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. ; déchetterie)
CEN2800145	MAY S.A.	578973	6789101	144 Chemin départemental 144, route d'Orléans	3 480	Activité terminée	Autres industries extractives Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)

Numéro	Raison sociale	X Lambert 93	Y Lambert 93	Adresse	Distance (en m) au forage	État	Libellé de l'activité
CEN2800121	OPSOMER Jean-Claude (Entreprise)	578703	6786724	Route nationale 10 (direction Tours) Bois Guibert	4 150	En activité	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)
CEN2800127	ESSO STANDARD	?	?	Route nationale 10 à gauche Le Bois Guibert	?	En activité	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)
CEN2800128	ESSO STANDARD	?	?	Route nationale 10 à gauche Le Bois Guibert	?	En activité	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)
CEN2801705	Entreprise COUDRAY Fernand	?	?	5 Rue des Fossés Hérisson	?	En activité	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)

## IV) Estimation de l'influence sur les prélèvements existants

Cette estimation peut être effectuée en calculant le cône de rabattement résultant d'un pompage de **90 m<sup>3</sup>/h après 20 heures** (durée quotidienne de pompage).

Cette simulation utilise le modèle de Theis. Ce modèle s'applique normalement aux nappes captives horizontales. 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 tout point.

Les paramètres de calcul sont les suivants :

### 1) Paramètres hydrauliques du réservoir :

Valeurs de T et de S mesurées dans la craie séno-turonienne dans le secteur :

- Transmissivité = de 0,001 à 0,005 m<sup>2</sup>/s
- Coefficient d'emmagasinement = 0,05

### 2) Paramètres du pompage :

- débit = **90 m<sup>3</sup>/h, 20 h par jour**
- temps de pompage = **1 jour, puis 1 an**

Le calcul donne les résultats suivants :

**- Évaluation du cône de rabattement induit par le prélèvement :**

Usage	Distance du forage	Rabattement de la nappe	
		Pour $S = 0,05$ et $T = 0,001 \text{ m}^2/\text{s}$ pendant 1 jour	Pour $S = 0,05$ et $T = 0,005 \text{ m}^2/\text{s}$ pendant 1 jour
Fictif	50 m	0,73 m	0,68 m
Fictif	100 m	0,00 m	0,22 m
Fictif	200 m	0,00 m	0,00 m
Fictif	500 m	0,00 m	0,00 m
Forage domestique n°03254X0119	940 m	0,00 m	0,00 m
Forage AEP 03254X0153	960 m	0,00 m	0,00 m
Forage irrigation 03254X0099	1 330 m	0,00 m	0,00 m
Forage agricole 03254X0102	1 330 m	0,00 m	0,00 m
Forage irrigation 03254X0108	1 430 m	0,00 m	0,00 m
Forage PAC 03254X0186	1 500 m	0,00 m	0,00 m
Forage irrigation 03254X0109	1 580 m	0,00 m	0,00 m
Forage irrigation 03254X0087	1 600 m	0,00 m	0,00 m
		Non mesurable au-delà de 65 m	Non mesurable au-delà de 140 m

(simulation plus complète en annexe 7)

Ces calculs montrent que le cône de rabattement sera de forme assez aplatie et ne devra pas se propager au-delà de 65 à 140 mètres dans l'hypothèse de forte transmissivité, après une journée de pompage.

Après un jour, aucun ouvrage n'est influencé par l'exploitation du forage des Prés Nollets.

Usage	Distance du forage	Rabattement de la nappe	
		Pour S = 0,05 et T = 0,001 m <sup>2</sup> /s pendant 1 an	Pour S = 0,05 et T = 0,005 m <sup>2</sup> /s pendant 1 an
Fictif	50 m	10,50 m	2,63 m
Fictif	100 m	8,20 m	2,17 m
Fictif	200 m	5,91 m	1,71 m
Fictif	500 m	2,87 m	1,11 m
Forage domestique n°03254X0119	940 m	0,78 m	0,69 m
Forage AEP 03254X0153	960 m	0,71 m	0,68 m
Forage irrigation 03254X0099	1 330 m	0,00 m	0,46 m
Forage agricole 03254X0102	1 330 m	0,00 m	0,46 m
Forage irrigation 03254X0108	1 430 m	0,00 m	0,41 m
Forage PAC 03254X0186	1 500 m	0,00 m	0,38 m
Forage irrigation 03254X0109	1 580 m	0,00 m	0,35 m
Forage irrigation 03254X0087	1 600 m	0,00 m	0,34 m
Forage PAC 03254X0185	1 840 m	0,00 m	0,25 m
Piézo 03254X0173	1 950 m	0,00 m	0,21 m
Piézo 03254X0174	1 970 m	0,00 m	0,20 m
Piézo 03254X0172	2 090 m		0,16 m
Forage irrigation 03261X0065	2 520 m		0,04 m
Forage irrigation 03254X0086	2 560 m		0,03 m
Forage irrigation 03261X0072	2 660 m		0,00 m
		Non mesurable au-delà de 1 190 m	Non mesurable au-delà de 2 665 m

Ces calculs montrent que le cône de rabattement sera de forme assez aplatie et ne devra pas se propager au-delà de 1 190 à 2 665 mètres dans l'hypothèse de forte transmissivité, après un an de pompage à 20 h de pompage par jour.

Après 1 an de pompage à raison de 20h/jour, quelques forages subissent une baisse du niveau de la nappe due à l'exploitation du forage des Prés Nolleys. Selon les valeurs de transmissivité et de coefficient d'emménagement, cette baisse est au maximum de 0,78 à 0,69 mètre au forage le plus proche (forage domestique n°03254X0119).

Les forages les plus proches sont donc peu influencés.

**Toutefois, il ne s'agit pas de nouveaux prélèvements puisque le forage des Prés Nolleys est déjà exploité. Ainsi, les rabattements calculés existent déjà.**

Par ailleurs, les hypothèses de Theis s'appliquent à une nappe horizontale pour laquelle le cône de dépression représente un cercle autour du point de prélèvement. Le réseau d'écoulement ainsi tracé caractérise une nappe radiale convergente, ce qui n'est pas le cas ici. La nappe de la craie présente localement une faible pente en direction du Sud-Est. Il en résulte que le cône de dépression est déformé et dissymétrique : faible distance vers l'amont, alors que le cône d'appel peut se propager plus loin vers l'aval.

## V) Incidence sur les écoulements de surface

Il n'existe aucun écoulement permanent à moins de 2 300 mètres du forage.

L'écoulement le plus proche est le Loir situé à 2 300 mètres à l'Ouest du forage des Prés Nolleys.

Le Loir est lié à la nappe de la craie, puisqu'il la draine sur certaines portions et l'alimente sur d'autres. Malgré tout, étant donné le calcul des rabattements induits par l'exploitation du forage des Prés Nolleys, la distance qui sépare le Loir du forage est suffisamment importante pour que l'exploitation du forage n'ait aucune incidence sur le Loir. Par ailleurs, le prélèvement au forage des Prés Nolleys existe déjà, il ne s'agit pas de nouveaux prélèvements.

## VI) Incidence sur les captages AEP

Le forage n'est situé dans aucun périmètre de protection rapprochée de captage AEP.

Voici les captages AEP les plus proches :

N° BSS	Commune	Profondeur (m)	Aquifère capté	Distance au forage (m)	Position hydraulique / forage
03254X0153	Bonneval	31,00	Craie sénonienne	960	Amont
03254X0016	Saint-Maur-sur-le-Loir	30,00	Craie sénonienne	2 560	Aval
03261X0002	Prés-Saint-Évroult	49,00	Craie sénonienne	3 640	Aval
03261X0045	Moriers	43,00	Craie sénonienne	3 960	Aval

Hormis le forage de Méroger, voué à l'arrêt, ces captages sont tous trop éloignés du forage des Prés Nolleys pour pouvoir subir un impact du à l'exploitation de ce dernier. De plus, il s'agit de prélèvement déjà existant.

## VII) Incidence globale du forage

### Bilan à l'échelle du bassin d'alimentation

La délimitation du bassin versant hydrogéologique réalisée par Hydratec dans l'étude de novembre 2013 sur la redéfinition de l'aire d'alimentation du captage des Prés Nolleys, basée sur la piézométrie de la nappe de la craie séno-turonienne en basses eaux d'octobre 2013 montre que la superficie de ce bassin versant couvre environ **285 km<sup>2</sup>**.

Si l'on considère une pluviométrie efficace de 150 mm (soit 1 500 m<sup>3</sup>/ha) en année moyenne et 60 mm (soit 600 m<sup>3</sup>/ha) en année sèche, on obtient :

- pour une année sèche une recharge voisine de :  
 $600 \text{ m}^3/\text{ha} \times 28\,500 \text{ ha} = 17\,100\,000 \text{ m}^3$
- Pour une année moyenne, une recharge voisine de :  
 $1\,500 \text{ m}^3/\text{ha} \times 28\,500 \text{ ha} = 42\,750\,000 \text{ m}^3$ .

Les prélèvements, 670 000 m<sup>3</sup> vont représenter :

- 4 % de la recharge pour des années sèches
- 1,5 % de la recharge en moyenne

Le bilan des prélèvements par rapport à la recharge est satisfaisant à l'échelle du bassin d'alimentation.

**Remarque :**

Ces calculs ne tiennent pas compte des autres prélèvements pouvant exister dans le bassin d'alimentation.

**Conclusion :**

Le bilan prélèvement/recharge de la nappe à l'échelle du bassin versant est satisfaisant.

# Compatibilité avec le SDAGE et autres documents de planification

## I) Zone de répartition des eaux (ZRE)

Au droit du forage, la nappe de la craie est concernée par le classement en zone de répartition des eaux puisqu'à Bonneval les eaux souterraines sont classées à partir du sol, cela inclut donc toutes les ressources souterraines.

## II) SDAGE Loire -Bretagne

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (**SDAGE**) 2016-2021 du bassin Loire-Bretagne, adopté le 4 novembre 2015, comprend plusieurs chapitres et dispositions qui concernent le forage :

### **Chapitre 2 : Réduire la pollution par les nitrates,**

- **Sous-chapitre 2B « Adapter les programmes d'actions en zones vulnérables sur la base des diagnostics régionaux » :**

### **Chapitre 6 : Protéger la santé en protégeant la ressource en eau,**

- **Sous-chapitre 6B « Finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages » :**

C'est l'objet du présent rapport.

- **Sous-chapitre 6C « Lutter contre les pollutions diffuses par les nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages » :**

C'est le cas pour le forage des Prés Nolleys puisque celui-ci est classé prioritaire au titre du Grenelle de l'environnement. La délimitation officielle de l'Aire d'Alimentation de Captage (AAC) des Prés Nolleys a été réalisée en 2013. En 2015, une étude de la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère dans l'AAC a été faite afin de définir les zones à protéger en priorité contre les pollutions diffuses et ainsi améliorer durablement la qualité des eaux prélevées. Un contrat territorial (2017-2021) a été validé le 28 février 2017 par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne visant à protéger la qualité des eaux de la nappe de la craie au niveau de l'AAC des Prés Nolleys. Un plan d'actions agricoles a démarré en septembre 2017 et un plan d'actions non agricoles a débuté dès début 2017. L'action la plus importante de ce plan a été la signature de la charte « objectif zéro phyto » avec l'association Eure et Loir Nature par les 9 communes de l'AAC en mai 2017. Aujourd'hui, les 9 communes ont un plan de désherbage et se sont équipées de matériels de désherbage adaptés.



## Chapitre 7 : Maîtriser les prélèvements d'eau,

- **Sous-chapitre 7C « Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux » :**
  - o **Disposition 7C3 : Gestion de la nappe de Beauce**  
Le forage se situe dans le secteur de gestion défini de la « Beauce centrale ». Dans ce secteur, comme dans les 3 autres secteurs, sont définis (par le SAGE Nappe de Beauce en 2013) un indicateur de niveau de la nappe, un seuil piézométrique d'alerte (PSA) et un niveau piézométrique de crise (PCR). En Beauce centrale, le PSA est fixé à +113,63 m NGF et le PCR est fixé à +110,75 m NGF. Ces niveaux représentent la moyenne de 5 piézomètres : Épièdes-en-Beauce, Saint-Léger-les-Aubées, Bâtilly-en-Gâtinais, Fains-la-Folie, et Ouzouer-le-Marché.  
Le volume annuel prélevable pour l'alimentation en eau potable dans la nappe de Beauce est de 125 millions de m<sup>3</sup>.  
Le forage prévoit de prélever au maximum 670 000 m<sup>3</sup>. Et le bilan prélèvements/recharge de la nappe à l'échelle du bassin d'alimentation est satisfaisant.
- **Sous-chapitre 7 E « Gérer la crise » :**
  - o **Disposition 7 E1 :** Les restrictions d'usage de l'eau sont établies en se fondant sur les objectifs de niveaux piézométriques PSA et PCR.
  - o **Disposition 7 E3 :** Lorsque le PCR est atteint, l'ensemble des prélèvements du secteur est suspendu, à l'exception de ceux répondant aux exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population.  
Le forage servant à l'alimentation en eau potable, il ne se soumettra donc pas à ces restrictions.

Par ailleurs, le SDAGE ne classe pas la nappe de la craie en N.A.E.P. (Nappe réservée en priorité à l'Alimentation en Eau Potable) à Bonneval.

### Conclusion :

Le forage des Prés Nollets est compatible avec les objectifs du SDAGE.

## III) SAGE BEAUCE

Le forage est localisé dans le périmètre du SAGE Beauce (règlement adopté le 15 septembre 2010 et Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) approuvé par arrêté inter préfectoral le 11 juin 2013).

Le forage est concerné par les articles 3 et 4 du règlement du SAGE. Les autres articles du règlement ne sont pas concernés par le forage.

**Article 3** (les volumes prélevables annuels pour l'alimentation en eau potable) :

Dans le SAGE Beauce, le volume maximum prélevable par an pour l'alimentation en eau potable est de 125 millions de m<sup>3</sup>.

Le volume maximum prélevable par le forage est de 670 000 m<sup>3</sup>. Par ailleurs, ce prélèvement existe déjà depuis de nombreuses années.

**Article 4** (schémas de gestion pour les nappes à réserver dans le futur pour l'alimentation en eau potable (NAEP)) :

À Bonneval, la nappe de la craie séno-turonienne n'est pas classée NAEP par le SDAGE.

Par ailleurs, le forage est également concerné par les dispositions 1 et 5 du PAGD.

**Disposition 1** (gestion quantitative de la ressource en eau souterraine) :

Le forage des Prés Nolleys est situé dans le secteur « Beauce centrale », où l'indicateur piézométrique de niveau de la nappe est la moyenne arithmétique de 5 piézomètres (Épieds-en-Beauce, Saint-Léger-des-Aubées, Bâtilly-en-Gâtinais, Fains-la-Folie et Ouzouer-le-Marché). Le niveau piézométrique seuil d'alerte (PSA) de ce secteur est 113,63 m NGF et le niveau piézométrique de crise (PCR) y est de 110,75 m NGF.

Le forage des Prés Nolleys servant à l'alimentation en eau potable, il n'est donc pas concerné par les restrictions intervenant lorsque le PCR est atteint.

**Disposition 5** (délimitation des aires d'alimentation des captages prioritaires et définition de programmes d'actions) :

Le forage des Prés Nolleys a été identifié comme captage prioritaire vis-à-vis du Grenelle de l'Environnement.

**Conclusion :**

Le présent forage est conforme au règlement du SAGE Beauce.

## **IV) Périmètre de protection de captage d'eau potable**

Le forage n'est localisé dans aucun périmètre de protection de captage d'eau potable.

Des périmètres de protection pour le forage des Prés Nolleys avaient été déclarés d'utilité publique par arrêté du 6 mars 2014 mais celui-ci a été annulé par la Cour Administrative d'Appel de Nantes le 17 octobre 2016 pour vice de forme.

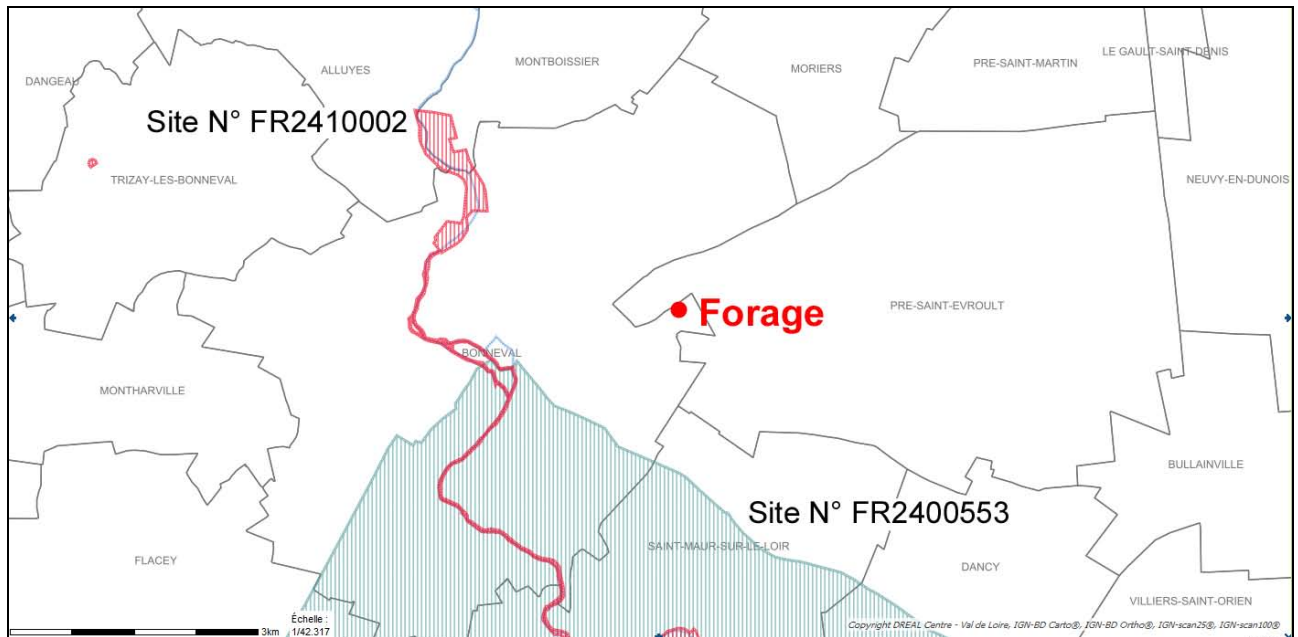
## **V) Zones NATURA 2000**

Le forage des Prés Nolleys n'est pas localisé dans une zone NATURA 2000.

Les zones NATURA 2000 les plus proches sont les suivantes :

- Site N° FR2410002 : Beauce et Vallée de la Conie (au titre de la Directive « Oiseaux », d'une superficie de 71 753 ha, situé à 2 200 mètres au Sud-Ouest du forage.
- Site N° FR2400553 : Vallée du Loir et affluents aux environs de Châteaudun (au titre de la Directive « Habitats, Faune, Flore », d'une superficie de 1 310 ha, situé à 1 800 mètres au Sud-Ouest du forage.

Toutefois, cela n'impose aucune mesure particulière au forage.



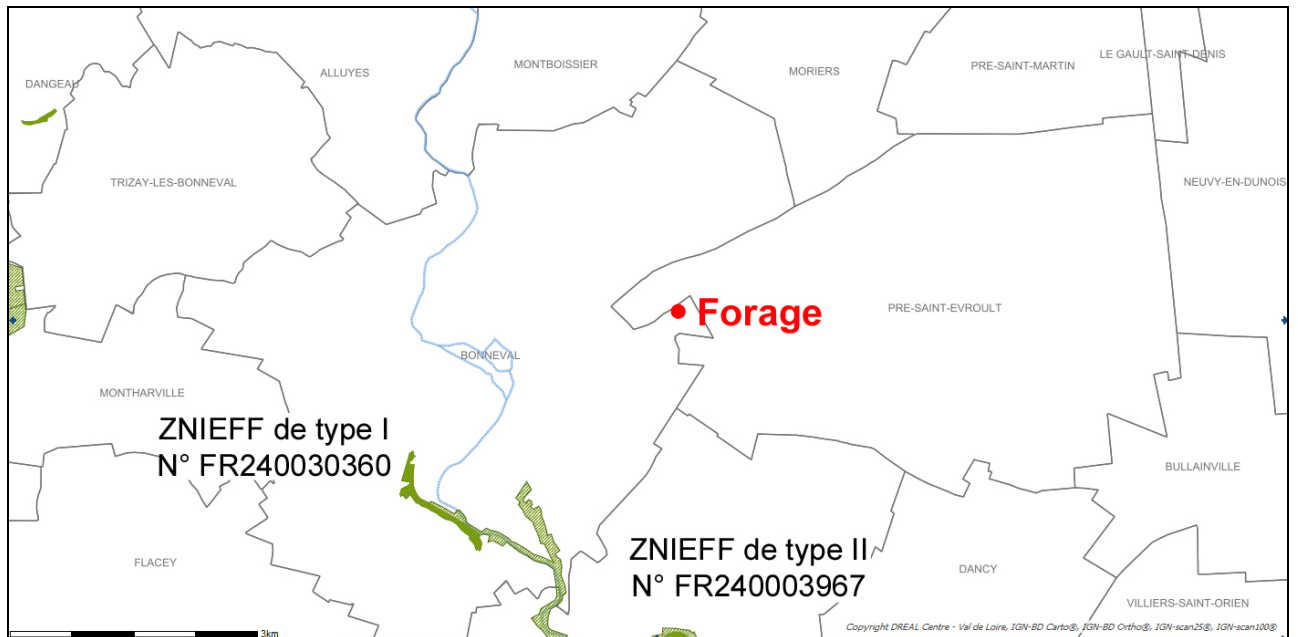
## VI) ZNIEFF

Le forage n'est pas localisé dans une ZNIEFF.

Les ZNIEFF les plus proches sont les suivantes :

- Site N° FR240030360 : Chênaie-Charmaie de Guibert-Jupeau (ZNIEFF de type I), d'une superficie de 13,12 ha, situé à 3 700 mètres au Sud-Ouest du forage.
- Site N° FR240003967 : Vallée du Loir de Bonneval à Cloyes-sur-le-Loir (ZNIEFF de type II) d'une superficie de 1 752,44 ha, situé à 2 900 mètres au Sud-Ouest du forage.

Toutefois, cela n'impose aucune mesure particulière au forage.



## VII) Conclusion

Le forage n'est en désaccord avec aucun document de planification ou zone de protection réglementaire.

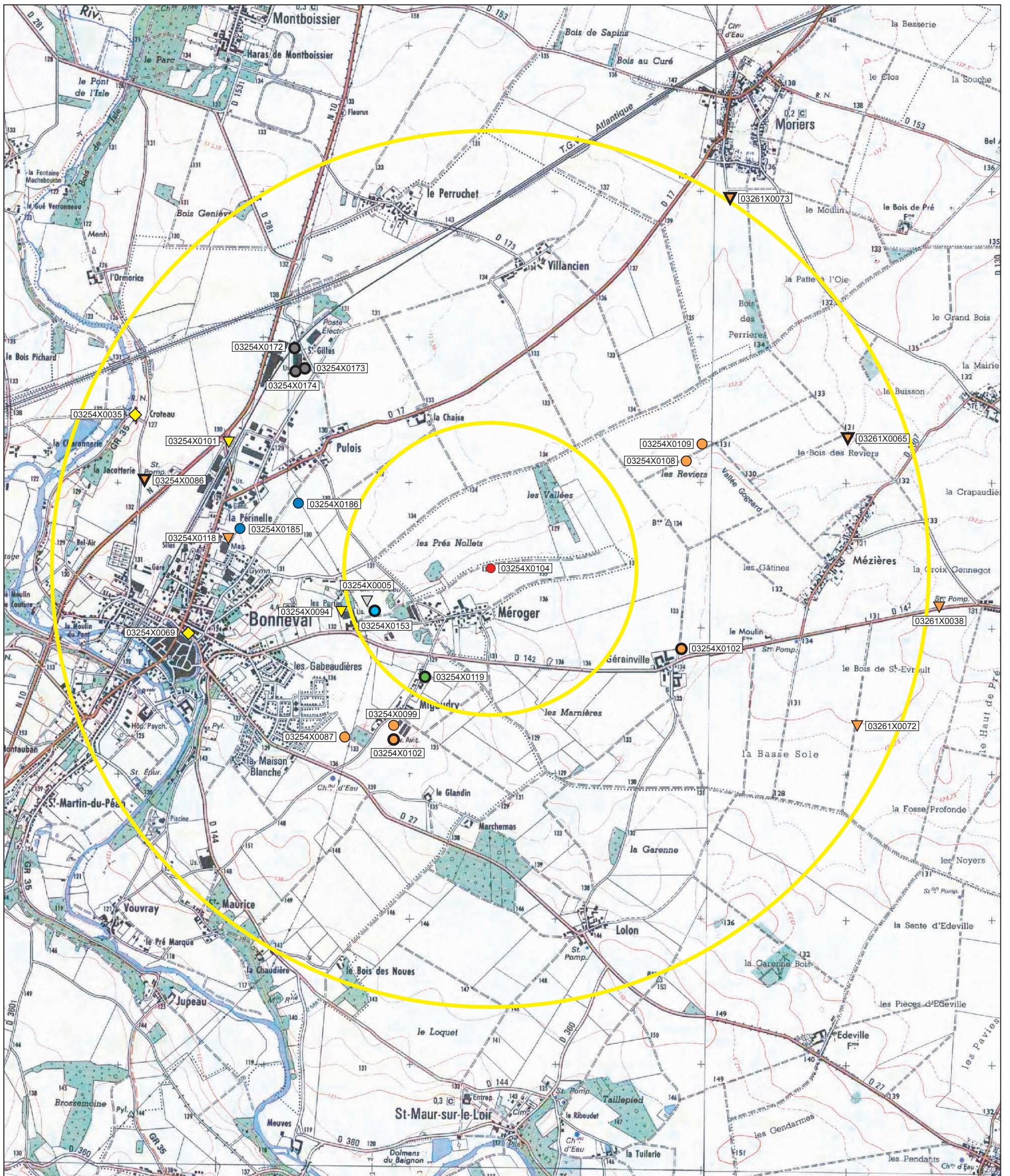
## Conclusion

La synthèse des données concernant l'environnement du forage et son incidence sur les forages alentours, sur les cours d'eau et sur d'éventuelles zones protégées, montre que le forage des Prés Nollets et son prélèvement n'auront aucune incidence sur son environnement. Ainsi, aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

De plus, le forage n'est en désaccord avec aucun document de planification ou zone de protection réglementaire.

# Annexes

- ANNEXE 1 : CARTE DE SITUATION À L'ÉCHELLE DE 1/25 000
- ANNEXE 2 : SITUATION CADASTRALE DU FORAGE
- ANNEXE 3 : CARTE GÉOLOGIQUE
- ANNEXE 4 : PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE
- ANNEXE 5 : COUPE GÉOLOGIQUE ET TECHNIQUE DU FORAGE
- ANNEXE 6 : INVENTAIRE DES OUVRAGES DANS UN RAYON DE 3 KM AUTOUR DU FORAGE
- ANNEXE 7 : CALCUL DES RABATTEMENTS RÉSULTANT DE L'EXPLOITATION DU FORAGE



## ANNEXE 1 CARTE DE SITUATION



Symboles		Nature de l'ouvrage		Aquifère exploité	
●	Forage des Prés Nollets	◇	Alluvions supposées	▽	Argiles à silex supposées
●	Forage AEP	○	Craie sénonienne	○	Craie sénonienne supposée
●	Forage d'irrigation, agricole				
●	Forage domestique				
●	Forage PAC				
●	Puits				
○	Puits AEP abandonné				
●	Piézomètre				



Cercles de 1 et 3 km de rayon  
autour du forage des Prés Nollets

03254X0104

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



Echelle 1/25 000

0 500 m

Département :  
EURE ET LOIR

Commune :  
BONNEVAL

Section : ZO  
Feuille : 000 ZO 01

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

Date d'édition : 20/02/2018  
(fuseau horaire de Paris)

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

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

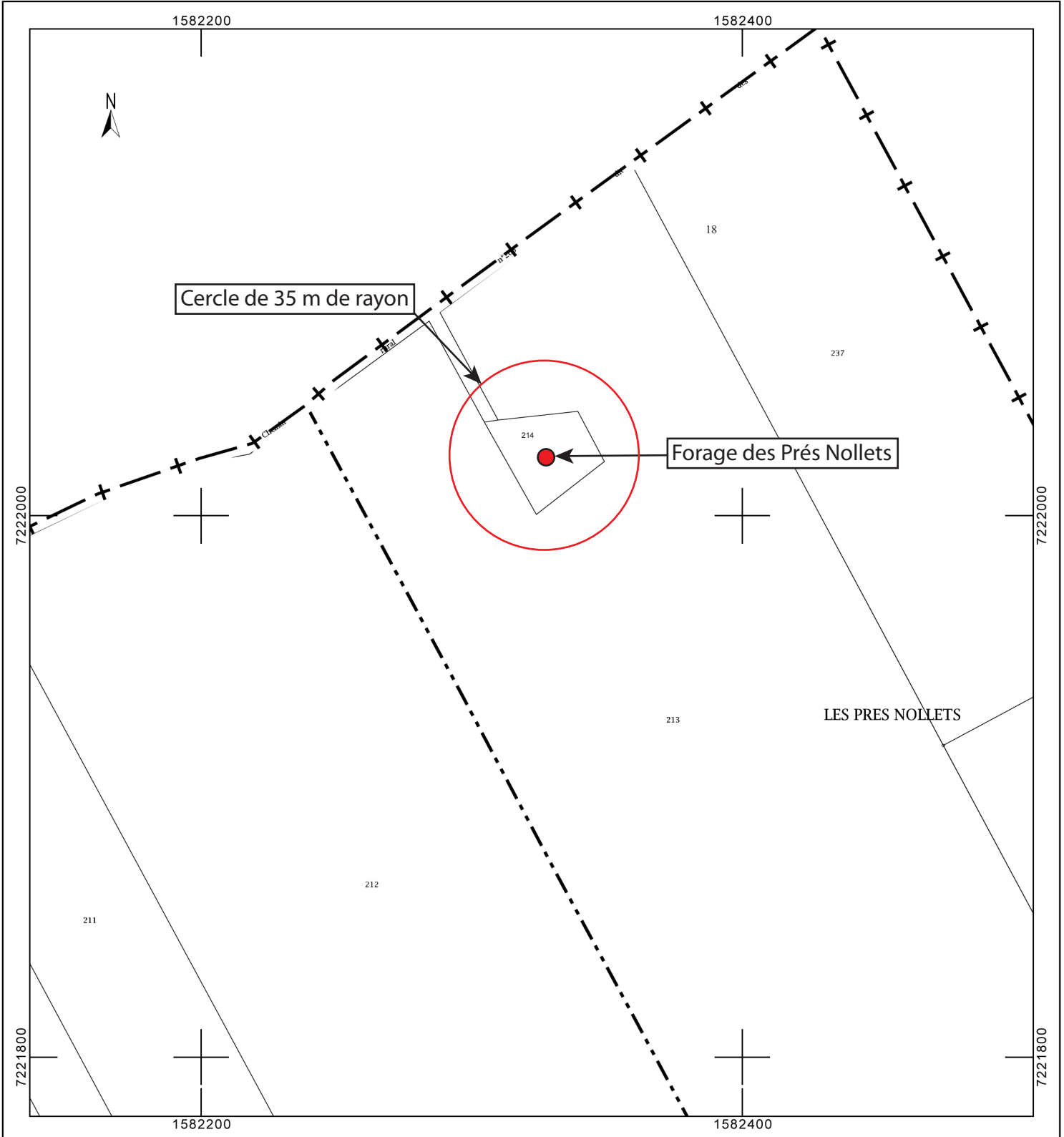
-----  
EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL  
-----

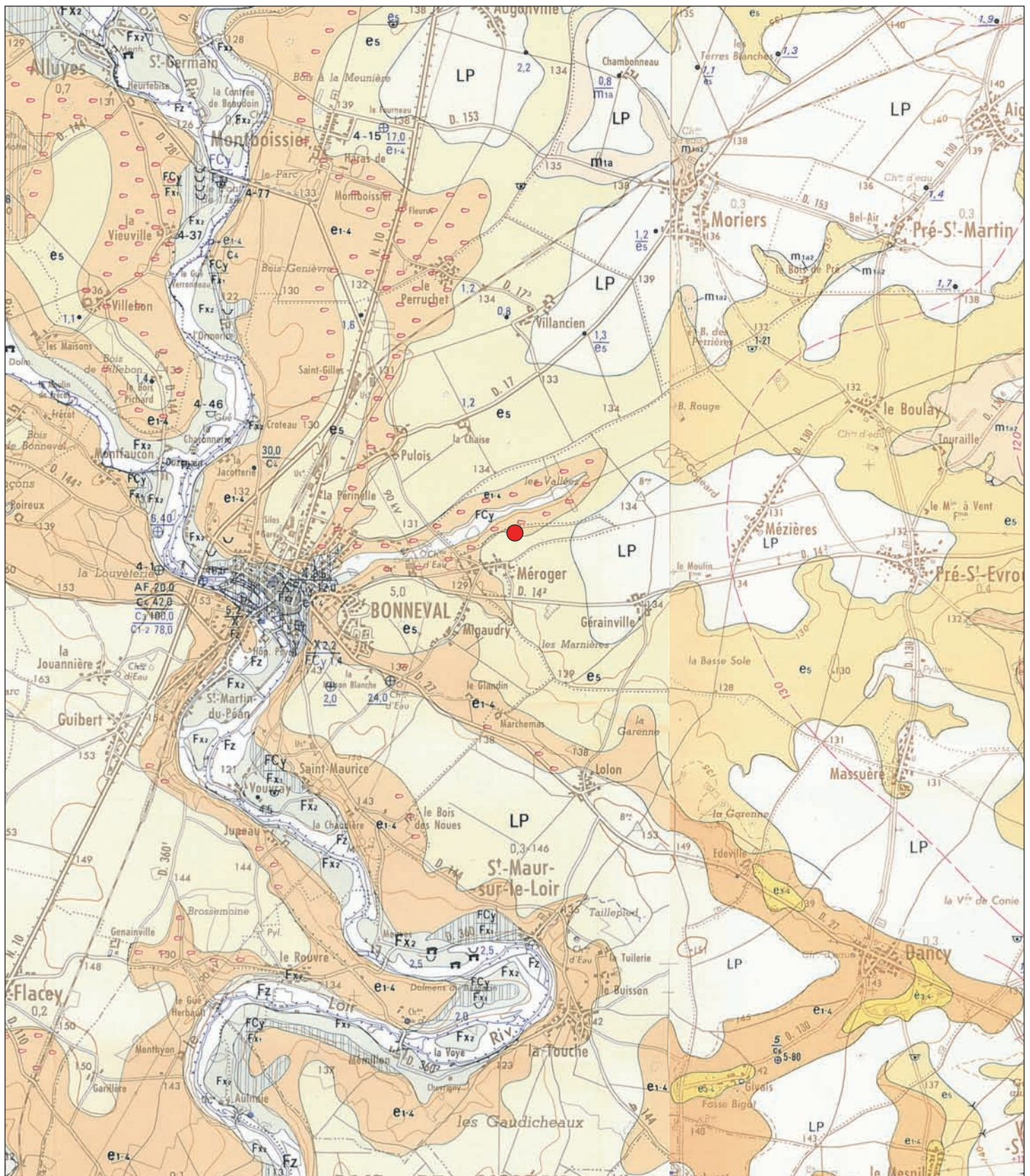
Le plan visualisé sur cet extrait est géré  
par le centre des impôts foncier suivant :  
Bureau antenne du cadastre  
14 RUE DE LA MADELEINE 28200  
28200 CHATEAUDUN  
tél. 02.37.44.79.45 -fax 02.37.44.79.42  
sip-  
sie.chateaudun@dgifp.finances.gouv.fr

## ANNEXE 2 SITUATION CADASTRALE

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr





### ANNEXE 3 CARTE GÉOLOGIQUE



● Captage AEP des Prés Nollels

#### Formations Quaternaires

- Fz Alluvions récentes : cailloutis, argile sableuse, tourbe
- Fx2 Alluvions récentes et colluvions : dépôt argilo-limoneux de crue passant à un limon de ruissellement
- LP Limons des Plateaux

#### Formations éocènes

- es Marnes pulvérulentes de Villeau. Calcaire de Morancez (Lutétien)
- e1-4 Argile à silex  
1 - grès ladères et "poudingues perrons", horizons silicifiés du toit de l'argile à silex (Sparnacien)



Echelle 1/50 000



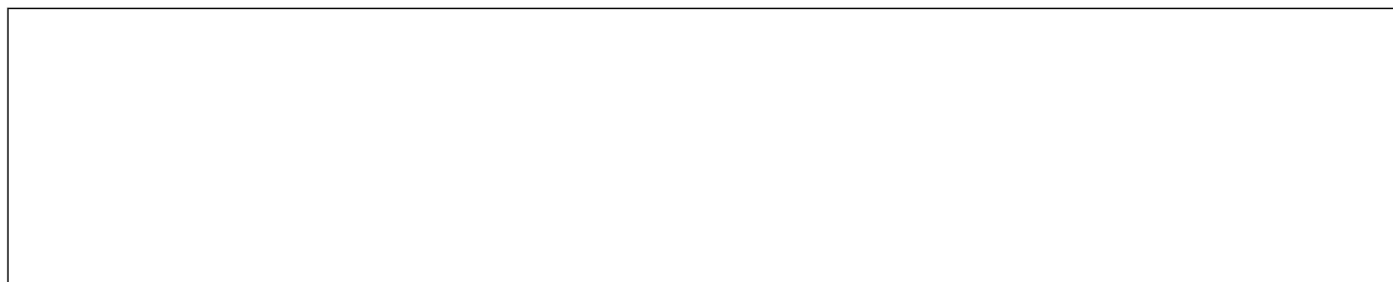


# ANNEXE 4 : PHOTO AÉRIENNE



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

Longitude : 1° 25' 02" E  
Latitude : 48° 11' 12" N



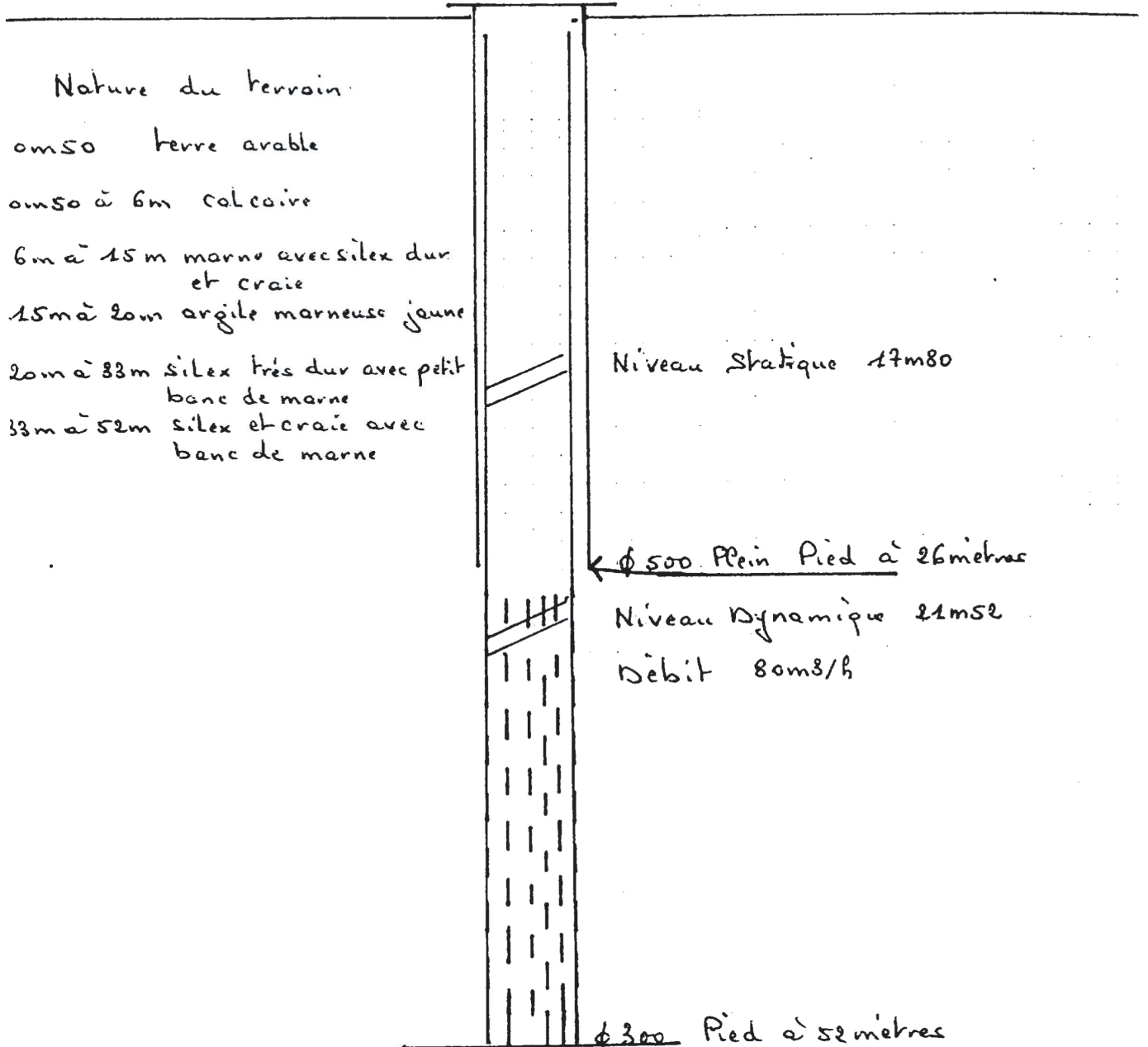
ANNEXE 5  
COUPE FOREUR TECHNIQUE ET GÉOLOGIQUE  
DU FORAGE DES PRÉS NOLLETS

FÉLIX RENARD  
Entreprise de FORAGE  
28480 COMBRES  
R.N. 178 83 28 - TEL. (37) 25 53 41

Coupe du Sondage  
Bonneval

325-4.104  
Profondeur 52 mètres

03254X0104/S1/RC



## INVENTAIRE DES OUVRAGES SOUTERRAINS SITUÉS DANS UN RAYON DE 3 000 MÈTRES AUTOUR DU FORAGE DES PRÉS NOLLETS

Ancien indice	Nouvel indice	Commune	Lieu-dit	X Lambert IIE	Y Lambert IIE	Nature	Utilisation	Distance	Aquifère capté	Profondeur (m)	Cote sol NGF	Profondeur du niveau statique (m)	Date de la mesure	Cimentation du tube de soutènement	Position des crépines	Débit m3/h	Rabattement	Date de réalisation
03254X0104	BSS000XZQD	BONNEVAL	Les Prés Nollets	531 666	2 354 621	Forage	AEP	-	craie	52,00	132,0	17,80	20/02/1991	0 - 26 m	27 - 52 m	90	3,72 m à 80 m3/h	20/02/91
03254X0119	BSS000XZQU	BONNEVAL	Migaudry	531 113	2 353 865	Forage	Domestique	940	craie	32,50	130,5	16,50	25/06/1997	-	20,5 - 32,5 m	?	0,1 m à 4 m3/h	30/06/97
03254X0153	BSS000XZSE	BONNEVAL	Mérogier	530 758	2 354 315	Forage	AEP	960	craie	31,00	130,0	?	?	?	?	?	?	01/01/00
03254X0005	BSS000XZLA	BONNEVAL	Mérogier	530 698	2 354 395	Puits	AEP abandonné	990	argile à silex supposée	14,00	130,0	10,50	24/08/1948	?	?	-	-	01/01/48
03254X0094	BSS000XZPT	BONNEVAL	Route de Mérogier	530 548	2 354 320	Puits	Industrielle abandonné	1 160	argile à silex supposée	17,00	131,0	?	?	?	?	-	-	01/01/37
03254X0099	BSS000XZPY	BONNEVAL	Migaudry	530 908	2 353 530	Forage	Irrigation	1 330	craie supposée	45,00	131,0	?	?	?	?	?	?	01/11/82
03254X0102	BSS000XZQB	PRE-SAINT-EVROULT	Gérainville	532 868	2 354 046	Forage	Agricole	1 330	craie	55,00	133,0	18,80	30/06/1991	0 - 20 m	20 - 55 m	?	13,2 m à 75 m3/h	30/06/91
03254X0108	BSS000XZQH	PRE-SAINT-EVROULT	Les Réviers	532 907	2 355 336	Forage	Irrigation	1 430	craie supposée	36,00	130,0	?	?	?	?	60	?	31/12/85
03254X0186	BSS000XZTP	BONNEVAL	À côté du complexe sportif	530 228	2 355 031	Forage	PAC	1 500	craie supposée	50,00	131,0	12,95	09/09/2013	?	?	?	?	31/10/13
03254X0109	BSS000XZQJ	PRE-SAINT-EVROULT	Les Réviers	533 007	2 355 456	Forage	Irrigation	1 580	craie supposée	50,00	131,0	17,00	12/05/1977	?	?	60	?	12/05/77
03254X0087	BSS000XZPL	BONNEVAL	Terre de Migaudry	530 578	2 353 445	Forage	Irrigation	1 600	craie supposée	45,00	133,0	15,50	31/05/1978	?	?	?	1,3 m à 158 m3/h	31/05/78
03254X0185	BSS000XZTN	BONNEVAL		529 838	2 354 870	Forage	PAC	1 840	craie supposée	50,00	130,0	12,87	09/09/2013	?	?	?	?	30/07/13
03254X0118	BSS000XZQT	BONNEVAL	116 Rue de Chartres	529 747	2 354 819	Forage	Irrigation	1 930	argile à silex supposée	18,00	131,0	?	?	?	?	?	?	04/09/97
03254X0173	BSS000XZTA	BONNEVAL	Z.I. Saint-Gilles	530 282	2 355 990	Piézomètre	Piézomètre	1 950	craie	26,23	130,0	10,20	23/02/2004	?	14 - 26 m	-	-	23/02/04
03254X0174	BSS000XZTB	BONNEVAL	Z.I. Saint-Gilles	530 222	2 355 959	Piézomètre	Piézomètre	1 970	craie	26,23	130,0	10,20	23/02/2004					23/02/04
03254X0101	BSS000XZQA	BONNEVAL	Près du Chemin de Fer	529 762	2 355 484	Puits	Puits filtrant eaux pluviales	2 090	argile à silex supposée	10,00	130,0	?	?	?	?	?	?	07/08/83
03254X0172	BSS000XZSZ	BONNEVAL	Z.I. Saint-Gilles	530 212	2 356 119	Piézomètre	Piézomètre	2 090	craie	26,23	130,0	10,20	23/02/2004	?	15 - 25 m	-	-	23/02/04
03254X0069	BSS000XZNS	BONNEVAL	Boucherie	529 488	2 354 174	Puits	Industrielle	2 220	alluvions supposées	8,00	125,0	4,10	08/03/1973	?	?	?	?	?
03261X0065	BSS000YANC	PRE-SAINT-EVROULT	Le Bou des Reviars	534 022	2 355 521	Forage	Irrigation	2 520	craie	39,00	131,0	15,20	16/02/1987	0 - 15 m	15 - 39 m	?	0,1 m à 130 m3/h	15/02/87
03254X0086	BSS000XZPK	BONNEVAL	La Périnelle	529 172	2 355 209	Forage	Irrigation	2 560	craie	30,00	130,0	10,80	10/07/1973	?	7 - 30 m	?	1 m à 200 m3/h	01/04/67
03261X0072	BSS000YANK	PRE-SAINT-EVROULT	Le Bois de l'Evroult	534 098	2 353 546	Forage	Irrigation	2 660	craie supposée	35,00	130,0	12,50	23/02/1982	?	?	?	0,9 m à 120 m3/h	23/02/82
03254X0035	BSS000XZMG	BONNEVAL	Crateau	529 117	2 355 664	Puits	Domestique	2 750	alluvions supposées	5,60	125,0	4,80	05/03/1973	?	?	?	?	?
03261X0038	BSS000YALZ	PRE-SAINT-EVROULT	La Croix Gennegot	534 568	2 354 347	Forage	Agricole	2 910	craie supposée	37,00	131,5	12,70	14/09/1983	?	?	?	?	31/01/80
03261X0073	BSS000YANL	MORIER	Moriers	533 206	2 357 171	Forage	Irrigation	2 980	craie	45,00	135,5	17,50	28/02/1986	?	?	?	1,5 m à 120 m3/h	28/02/86

**ANNEXE 7**  
**CALCUL DES RABATTEMENTS RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE LA NAPPE DE LA CRAIE**  
**PAR LE FORAGE DES PRÉS NOLLETS**

Hypothèses de calcul pour l'irrigation			
Caractéristiques de la nappe	Caractéristiques du prélèvement		
Coefficient d'emmagasinement S :	0,05	Débit de prélèvement maximum (m <sup>3</sup> /h) :	90
Transmissivité T (m <sup>2</sup> /s) :	0,001	Débit de prélèvement moyen sur une journée* (m <sup>3</sup> /h) :	75,0
Transmissivité T (m <sup>2</sup> /s) :	0,005	Volume annuel maxi (m <sup>3</sup> ) :	670 000

\* Sur une journée, le prélèvement réel de 90 m<sup>3</sup>/h intervient environ 20 h par jour, soit un prélèvement moyen journalier de 75 m<sup>3</sup>/h.  
C'est ce débit qui est utilisé pour les calculs de rabattement à 1 jour

Calcul des rabattements en mètres par la formule de Theis : Hypothèse de transmissivité minimum								
Usage	Distance du projet	Temps en jours Débit en m <sup>3</sup> /h	0,8	1	30	90	180	365
			90	75	75	75	75	75
Fictif	50		0,43	0,73	6,36	8,18	9,33	10,50
Fictif	100		0,00	0,00	4,07	5,89	7,03	8,20
Fictif	200				1,77	3,59	4,74	5,91
Fictif	500				0,00	0,56	1,70	2,87
Forage domestique 03254X0119	940					0,00	0,00	0,78
Forage AEP 03254X0153	960							0,71
Forage irrigation 03254X0099	1 330							0,00
Forage agricole 03254X0102	1 330							
Forage irrigation 03254X0108	1 430							
Forage PAC 03254X0186	1 500							
Forage irrigation 03254X0109	1 580							
Forage irrigation 03254X0087	1 600							
Forage PAC 03254X0185	1 840							
Piézo 03254X0173	1 950							
Piézo 03254X0174	1 970							
Piézo 03254X0172	2 090							
Forage irrigation 03261X0065	2 520							
Forage irrigation 03254X0086	2 560							
Forage irrigation 03261X0072	2 660							
Rayon d'action (m) par la formule de Jacob			57	62	342	592	837	1 191

Calcul des rabattements en mètres par la formule de Theis : Hypothèse de transmissivité maximum								
Usage	Distance du projet	Temps en jours Débit en m <sup>3</sup> /h	0,8	1	30	90	180	365
			90	75	75	75	75	75
Fictif	50		0,62	0,68	1,81	2,17	2,40	2,63
Fictif	100		0,16	0,22	1,35	1,71	1,94	2,17
Fictif	200		0,00	0,00	0,89	1,25	1,48	1,71
Fictif	500				0,28	0,64	0,87	1,11
Forage domestique 03254X0119	940				0,00	0,23	0,46	0,69
Forage AEP 03254X0153	960					0,21	0,44	0,68
Forage irrigation 03254X0099	1 330					0,00	0,23	0,46
Forage agricole 03254X0102	1 330						0,23	0,46
Forage irrigation 03254X0108	1 430						0,18	0,41
Forage PAC 03254X0186	1 500						0,15	0,38
Forage irrigation 03254X0109	1 580						0,11	0,35
Forage irrigation 03254X0087	1 600						0,10	0,34
Forage PAC 03254X0185	1 840						0,01	0,25
Piézo 03254X0173	1 950						0,00	0,21
Piézo 03254X0174	1 970							0,20
Piézo 03254X0172	2 090							0,16
Forage irrigation 03261X0065	2 520							0,04
Forage irrigation 03254X0086	2 560							0,03
Forage irrigation 03261X0072	2 660							0,00
Rayon d'action (m) par la formule de Jacob			127	139	764	1 323	1 871	2 664