



Avril 2017
14DRE026
Version 2

Etude réalisée avec la
participation financière de



Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)

Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

Direction Déléguée Océans, Fleuves et Ressources
PARC DE L'ILE - 15/27 RUE DU PORT 92022 NANTERRE CEDEX



SAFEGE, CONCEPTEUR DE SOLUTIONS D'AMENAGEMENT DURABLE

Numéro du projet : 14DRE026

Intitulé du projet : Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)

Intitulé du document : Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

Version	Rédacteur NOM / Prénom	Vérificateur NOM / Prénom	Date d'envoi JJ/MM/AA	COMMENTAIRES Documents de référence / Description des modifications essentielles
1	Emilie Gueret Anthony Munoz	Jean-Philippe RIZZA	28/02/2017	Rapport provisoire présenté au comité de pilotage intermédiaire
2	Emilie Gueret Anthony Munoz	Jean-Philippe RIZZA		Rapport définitif

Sommaire

1	Préambule	11
	1.1 Objet de la procédure	11
	1.2 Cadre réglementaire de la démarche	13
2	Présentation du système d'alimentation de la collectivité	15
	2.1 Ressource de la collectivité	15
	2.2 Distribution	16
	2.2.1 Fonctionnement du réseau	16
	2.2.2 Réseau de distribution et Installations de stockage	16
	2.3 Besoins	18
	2.4 Sollicitation de la collectivité	18
	2.5 Avis sur la connaissance du système d'alimentation de la collectivité	18
3	Présentation du captage	19
	3.1 Renseignements généraux sur le captage	19
	3.2 Parcelle d'exploitation	19
	3.3 Puits des « Prés Clos »	23
	3.3.1 Coupe technique et géologique du captage	23
	3.3.2 Equipement de pompage	25
	3.3.3 Piézométrie au droit du captage	25
	3.3.4 Productivité du captage	26
	3.4 Forage de reconnaissance	26
	3.5 Données locales	28
	3.6 Intervention sur le captage	29
	3.7 Installation de traitement sur les eaux brutes	29
	3.8 Dispositifs de protection du captage	29
	3.9 Avis sur la connaissance du captage	29
4	Contexte hydrogéologique de la ressource ..	31
	4.1 Contexte géologique	31
	4.2 Contexte structural	33
	4.3 Contexte hydrogéologique	33

4.3.1	Nappe des alluvions.....	33
4.3.2	Nappe de la craie	34
4.4	Investigations complémentaires.....	34
4.4.1	Visite du captage.....	35
4.4.2	Diagraphies	36
4.4.2.1	Passage caméra	37
4.4.2.2	Gamma-ray.....	37
4.4.2.3	Micromoulinet.....	38
4.4.2.4	Thermo-conductivité.....	38
4.4.3	Etude piézométrique	40
4.4.3.1	Création des piézomètres	40
4.4.3.2	Suivi piézométrique de l'exploitation du captage.....	41
4.4.4	Essai de pompage par paliers.....	45
4.4.4.1	Interprétation des pertes de charges.....	45
4.4.4.2	Pré interprétation des paramètres hydrodynamiques	47
4.4.5	Essai de pompage de longue durée.....	48
4.4.6	Essai de traçage	51
4.5	Contexte hydrologique.....	53
4.6	Zone d'appel, rayon d'influence, isochrones	53
4.6.1	Hypothèses	53
4.6.2	Méthodes	54
4.6.2.1	Zone d'appel.....	54
4.6.2.2	Isochrones	56
4.6.2.3	Portion de nappe alimentant le captage.....	59
4.6.2.4	Isochrones	61
4.7	Vulnérabilité de la ressource	64
5	Aire d'alimentation de captage.....	65
5.1	Délimitation de l'aire d'alimentation du captage	65
5.2	Avis sur les données disponibles pour cartographier la vulnérabilité	69
5.2.1	Rappel de la méthode	69

5.2.2	Avis sur la disponibilité des paramètres.....	71
6	Qualité des eaux.....	73
6.1	Origine des données	73
6.2	Qualité des eaux brutes du puits des Prés Clos.....	81
6.3	Bilan ARS 2012 de la qualité des eaux brutes	82
6.4	Bilan de la connaissance sur la qualité des eaux captées	83
7	Etude environnementale	85
7.1	Urbanisme	88
7.2	Assainissement collectif	90
7.3	Assainissement non collectif.....	90
7.4	Fossés drainant	90
7.5	Activités industrielles	92
7.6	Carrières.....	96
7.7	Réseaux routiers	98
7.8	Voies ferrées	99
7.9	Transport de produits dangereux	101
7.10	Déchets / sites de stockage	103
7.11	Forages profonds	105
7.12	Occupation du sol.....	105
7.13	Patrimoine naturel protégé	106
8	Notice d'incidence	109
8.1	Présentation de la réglementation concernant les autorisations au titre du Code de l'Environnement	109
8.2	Statut des prélèvements.....	110
8.3	Les usages de l'eau dans l'environnement.....	110
8.3.1	Eau potable	110
8.3.2	Eau industrielle	110
8.4	Incidence du prélèvement sur la ressource en eau et le milieu	110
8.4.1	Eau potable et industrielle	110
8.4.2	Incidence sur le milieu naturel	111
8.5	Compatibilité avec le SDAGE et les objectifs de qualité	111
8.6	Moyens de surveillance des prélèvements	112

Table des illustrations

Figure 1-1 : Périmètres de protection établis en 1991 (d'après S. BONNION ; 1991).....	12
Figure 2-1 : Production annuelle du puits des Prés Clos (d'après AESN et RPQS)	15
Figure 3-1 : Vue du bâtiment d'exploitation présent sur la parcelle (source : SAFEGE, 2014)	20
Figure 3-2 : Vue de l'intérieur du puits : plateforme de travail et pompes (source : SAFEGE, 2014)	21
Figure 3-3 : Vue du forage de reconnaissance présent sur la parcelle d'exploitation (source : SAFEGE, 2014).....	22
Figure 3-4 : Localisation cadastrale du puits des Prés Clos et du forage de reconnaissance (source : Géoportail)	22
Figure 3-5 : Coupe technique verticale schématique du puits des Prés Clos et de la station de pompage (source : Rapport de l'hydrogéologue agréé S. BONNION, août 1991)	24
Figure 3-6 : Fonctionnement des deux pompes du puits des Prés Clos au cours de l'année 2014 (source : SAUR)	25
Figure 3-7 : Coupe géologique et technique du forage de reconnaissance (source : rapport de fin de travaux, SARG, Nov. Déc. 1987)	27
Figure 4-1 : Carte et coupe géologiques du secteur d'étude (SAFEGE, 2017).....	32
Figure 4-2 : Esquisse piézométrique de la nappe des alluvions de l'Yonne dans la région de Champigny (BRGM – fév. 1981)	33
Figure 4-3 : Nappe de la craie et débit d'exploitation (BRGM – fév. 1981).....	34
Figure 4-4 : Schéma de principe du mode d'alimentation du Puits des « Prés clos » à partir des informations issues du forage de reconnaissance	39
Figure 4-5 : Localisation des piézomètres PzA1 et PzA2	40
Figure 4-6 : Suivi piézométrique en continu du puits des Prés Clos et du forage de reconnaissance. ...	42
Figure 4-7 : Schéma de localisation des points de mesure d'eau nivelés	43
Figure 4-8 : Esquisse piézométrique de la formation alluvionnaire (Source : CEMEX, SAFEGE)	44
Figure 4-9 : Schématisation de l'effet du barrage sur l'Yonne (Source : SAFEGE).....	45
Figure 4-10 : Evolution du rabattement et des pertes de charge linéaire en fonction du débit (Source : SAFEGE).....	47
Figure 4-11 : Pré-interprétation des paramètres hydrodynamiques avec la solution de Hantush-Jacob (logiciel Aqtesolv)	48
Figure 4-12 : Schématisation du positionnement des points de mesure du niveau d'eau lors de l'essai de pompage longue durée (SAFEGE)	49
Figure 4-13 : Exemple d'interprétation de l'essai de pompage de longue durée sur le puits appartenant à M.PELLETTIER (logiciel Aqtesolv)	50
Figure 4-14 : Courbe interprétative du traçage (en rouge) avec la courbe de restitution (en bleu). Les numéros de 1 à 3 représentent les trois pics visibles	52

Figure 4-15 : Délimitation de la zone d'appel du captage des Près Clos (SAFEGE)	55
Figure 4-16 : Zone d'appel et isochrones 50, 100, 150 et 200 jours du captage des Près Clos (SAFEGE)	58
Figure 4-17 : Délimitation de la portion de nappe alimentant le captage (SAFEGE)	60
Figure 4-18 : Représentation des isochrones pour le captage des Près Clos (SAFEGE)	63
Figure 4-19 : Extrait de la carte de vulnérabilité intrinsèque des aquifères du bassin Seine Normandie au droit du puits des Près Clos (Source : AESN)	64
Figure 5-1 : Délimitation de l'aire d'alimentation de captage par recharge directe des alluvions et délimitation d'un bassin secondaire de contribution indirecte par ruissellement (SAFEGE)	66
Figure 5-2 : Délimitation de l'aire d'alimentation de captage sur fond géologique (SAFEGE)	67
Figure 6-1 : Évolution des nitrates des eaux brutes captées par le puits (ADES)	81
Figure 6-2 : Évolution de la déséthyl atrazine des eaux brutes captées par le puits (ADES)	81
Figure 7-1 : Représentation de la zone d'étude considérée pour l'étude environnementale	87
Figure 7-2 : Plan du réseau d'eau potable de la commune de Champigny-sur-Yonne avec représentation de la zone d'étude en rouge	89
Figure 7-3 : Localisation des fossés drainants avec le sens d'écoulement des eaux	91
Figure 7-4 : Localisation des sites BASIAS sur le secteur d'étude	93
Figure 7-5 : Localisation des sites BASOL sur le secteur d'étude	95
Figure 7-6 : Localisation des carrières sur le secteur d'étude (Source : Infoterre)	97
Figure 7-7 : Comptage des véhicules légers et des poids lourds sur une semaine complète sur le réseau départemental en 2016 (Source : Conseil Départemental de l'Yonne)	99
Figure 7-8 : Localisation de la voie ferrée par rapport au captage des Près Clos	100
Figure 7-9 : Photographie d'un panneau-repère de la conduite de gaz longeant la clôture du captage des Près Clos.	102
Figure 7-10 : Localisation des conduites principales de transport de gaz (Source : CARTELIE)	103
Figure 7-11 : Schématisation de l'occupation des sols autour de la zone d'étude	104
Figure 7-12 : Schématisation de l'occupation des sols autour de la zone d'étude	106
Figure 7-13 : Localisation de différentes zones naturelles protégées	108

Table des tableaux

Tableau 2-1 : Récapitulatif des volumes produits et importés	16
Tableau 2-2 : Rendement du réseau de distribution de la collectivité (d'après SISPEA)	17
Tableau 2-3 : Historique du nombre d'abonnés (source : SISPEA)	18
Tableau 3-1 : Informations relatives au puits des Près Clos	19

Tableau 3-2 : Equipement du puits des Prés Clos (source : Rapport de l'hydrogéologue agréée S. BONNION, août 1991).....	23
Tableau 3-3 : Terrains traversés par le puits (source : Procès-verbal d'essai de débit du puits des Prés Clos, juin 1963).....	23
Tableau 3-4 : Résultats de l'essai de pompage - juin 1963.....	26
Tableau 3-5 : Synthèse des résultats des essais de débit sur le forage d'essai.....	28
Tableau 3-6 : Dates principales des travaux réalisés sur le puits des « Prés Clos ».....	29
Tableau 4-1 : Mesures - Diagraphies 2015 (source : SOLEO 2015)	36
Tableau 4-2 : Calage de la coupe géologique initiale avec le gamma-ray (d'après SOLEO 2015)	37
Tableau 4-3 : Répartition des venues d'eau sur la hauteur investiguée (d'après SOLEO 2015).....	38
Tableau 4-4 : Nivellement des points d'eau suivis (Source : Azimuth Conseil et Cemex).....	43
Tableau 4-5 : Signification de la valeur de C sur la détérioration du puits selon Walton (1962).....	46
Tableau 4-6 : Valeurs déduites des coefficients de perte de charge suite à l'essai de pompage par paliers	46
Tableau 4-7 : Hypothèses considérées et résultats des essais de pompage de longue durée.....	50
Tableau 4-8 : Résultats de l'essai de traçage par l'interface TRAC.....	52
Tableau 4-9 : Liste des stations hydrométriques de l'Yonne	53
Tableau 4-10 : Caractéristiques de la zone d'appel du captage selon la méthode de Wyssling	54
Tableau 4-12 : Résultats du calcul des isochrones 50, 100, 200 jours par la méthode de Wyssling.....	56
Tableau 4-13 : Caractéristiques des isochrones selon la méthode simple	61
Tableau 4-14 : Caractéristiques des isochrones selon la méthode de Wyssling.....	62
Tableau 5-1 : Ensemble des classes de chaque paramètre	70
Tableau 5-2 : Ensemble des classes de chaque paramètre	70
Tableau 6-1 : Synthèse des données qualité des eaux brutes captées par l'ouvrage 02958X0112 [1990-2015] (Source ADES)	75
Tableau 6-2 : Synthèse des résultats d'analyses de l'ARS 2012	82
Tableau 7-1 : Récapitulatif des pressions environnementales et réglementaires présentes sur le secteur d'étude.....	85
Tableau 7-2 : Caractéristique de la STEP assurant l'assainissement collectif de la commune de Champigny-sur-Yonne.....	90
Tableau 7-3 : Caractéristique des sites industriels et les activités de service de la commune de Champigny-sur-Yonne (Source : BASIAS).....	92
Tableau 7-4 : Caractéristique des sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) de la commune de Champigny-sur-Yonne (Source : BASOL)	94
Tableau 7-5 : Caractéristiques des carrières localisées autour de la zone d'étude (Source : Matériaux BRGM)	98
Tableau 7-6 : Caractéristiques des ouvrages rencontrés dans la zone d'étude	105

Table des annexes

Annexe 1 : Avis de l'hydrogéologue agréé sur le contenu des propositions d'investigations complémentaires concernant la protection du captage des « Prés Clos », juillet 2015

Annexe 2 : SOLEO – Rapport de mesures 06/10/2015

Annexe 3 : Azimut Conseils - Croquis de nivellement 26/10/2016

Annexe 4 : Courbes d'interprétation de l'essai de pompage de longue durée

1 PREAMBULE

1.1 OBJET DE LA PROCEDURE

La commune de Champigny est propriétaire du puits des « Prés Clos » utilisé pour l'alimentation en eau potable de son territoire.

Implanté dans la vallée de l'Yonne, ce puits capte la nappe des alluvions et la nappe de la craie.

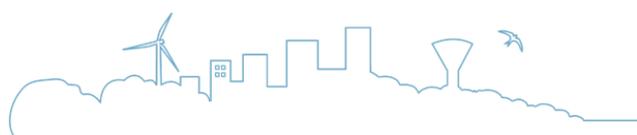
Unique ressource de la collectivité, le captage fait l'objet d'une mise en demeure depuis 2010 par l'Agence Régionale de Santé. Cette procédure est prévue au code de la Santé Publique en cas d'absence de mise en place des périmètres de protection d'un captage.

La mission confiée à SAFEGE correspond à :

- la préparation du dossier technique préalable en vue de **la révision des périmètres de protection du captage** ;
- **la définition du bassin d'alimentation du captage et la vulnérabilité intrinsèque de la ressource**, en préalable à la mise en œuvre de plans d'actions. (sont exclus l'élaboration du plan d'actions).

Les documents produits dans le cadre des procédures administratives antérieures sont :

- Rapport du Géologue officiel R. ABRARD, sur le projet d'implantation d'un nouveau captage au lieu-dit des "Prés Clos", 6 octobre 1961 dans lequel il est proposé la constitution d'un périmètre de protection unique de 15 m x 25 m ;
- Rapport du Géologue agréé R. LAFFITTE, 25 janvier 1969, proposant la constitution de 2 périmètres de protection supplémentaires, le périmètre de protection rapprochée correspondant à un cercle de 80 m de rayon et le périmètre de protection éloignée correspondant à un cercle de 200 m de rayon ;
- Rapport d'hydrogéologue agréé de S. BONNION datant d'août 1991, dans lequel 3 périmètres de protection sont proposés, puis complété par un avis datant de juillet 1992 portant notamment sur l'usage des engrais et des pesticides sur certaines parcelles du périmètre de protection rapprochée.



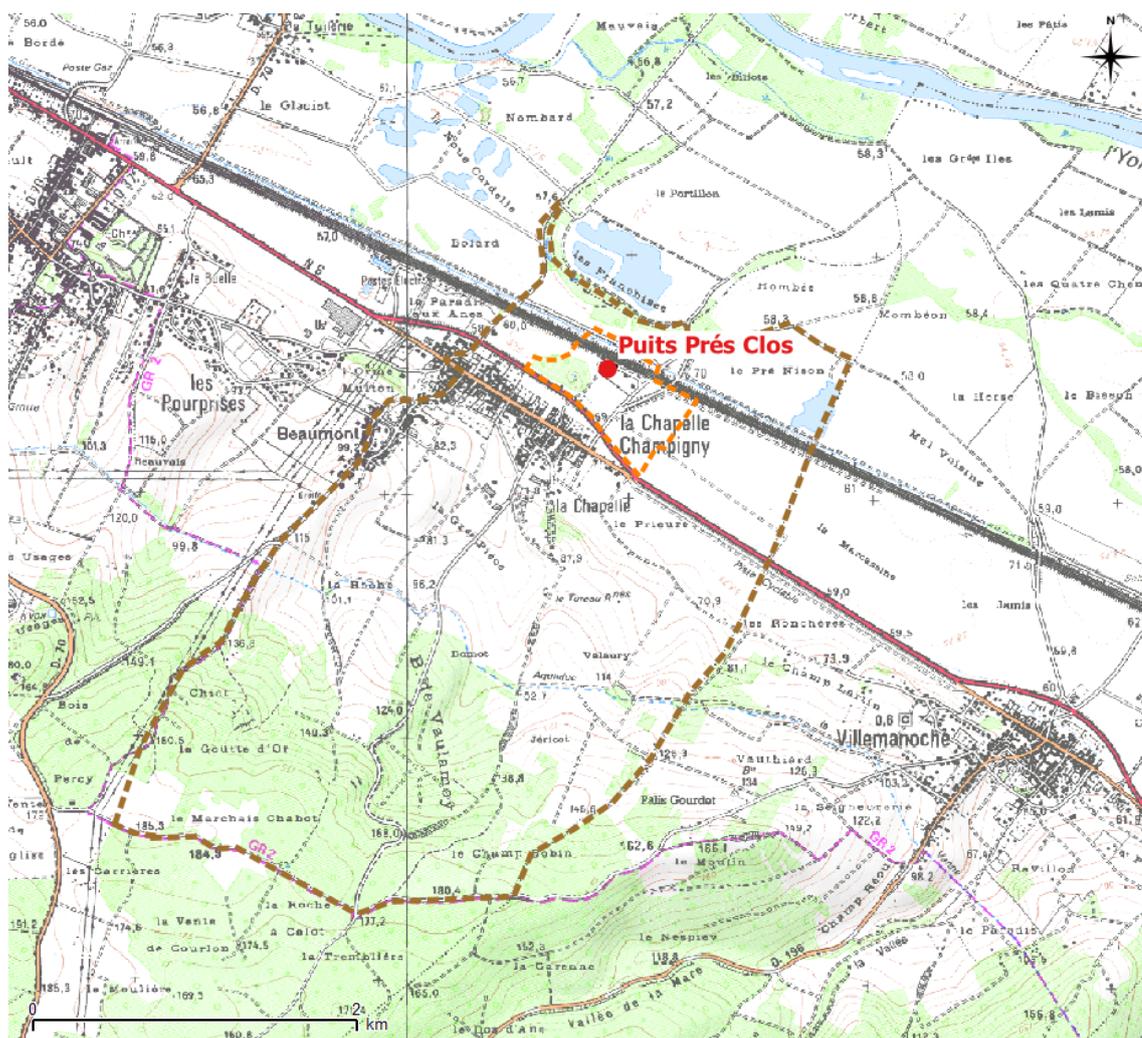


Figure 1-1 : Périmètres de protection établis en 1991 (d'après S. BONNION ; 1991)

La régularisation de l'exploitation du puits des « Prés Clos » vis-à-vis des Codes de la Santé Publique et de l'Environnement va faire l'objet d'une procédure unique, portant sur :

- **L'instauration des périmètres de protection sanitaire** et leur déclaration d'utilité publique, au titre du Code de la Santé Publique ;
- **L'autorisation de prélèvement en nappe** au titre du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau) ;
- **L'autorisation de distribution de l'eau**, au titre du Code de la Santé Publique.



1.2 CADRE REGLEMENTAIRE DE LA DEMARCHE

L'utilisation d'un captage d'eau destinée à la consommation humaine, à des fins d'alimentation d'une collectivité publique en eau potable, est soumise aux formalités suivantes :

- **déclaration d'utilité publique (D.U.P.), au titre des articles L.1321-2 du Code de la Santé Publique (Périmètres de protection) et de l'article L.215-13 du Code de l'Environnement (Dérivation des eaux) et conformément aux dispositions du Code de l'Expropriation ;**
- **autorisation de prélèvement, au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement, et au Titre 1 du décret n°2007-397 du 22 mars 2007 ;**

Selon l'article R214-1 du Code de l'Environnement modifié par décret n°2008- 283 du 25 mars 2008, les travaux d'un forage et les prélèvements de la ressource en eau figurent dans la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'Environnement et relèvent des rubriques suivantes.

L'ouvrage est soumis à la rubrique 1.1.1.0. pour la déclaration des travaux de forage (Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau).

Pour rappel, le code BSS attribué au puits des « Prés Clos » est 02958X0112.

L'ouvrage est soumis à la rubrique 1.1.2.0. pour l'autorisation des prélèvements permanents ou temporaires supérieur ou égal à 200 000 m³/an issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé.

- **autorisation préfectorale de traiter et de distribuer l'eau destinée à la consommation humaine, en application des articles R.1321-1 à R.1321-36 du Code de la Santé Publique.**

D'autre part, le puits des « Prés Clos » est conforme à l'arrêté « FORAGE » du 11 septembre 2003 et en particulier de l'article 4, car il est situé à plus de :

- 200 m des décharges et installations de stockage de déchets ménagers ou industriels ;
- 35 m des ouvrages d'assainissement collectif ou non collectif, des canalisations d'eaux usées ou transportant des matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines ;



- 35 m des stockages d'hydrocarbures, de produits chimiques, de produits phytosanitaires ou autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines. [...]



2 PRESENTATION DU SYSTEME D'ALIMENTATION DE LA COLLECTIVITE

Les données disponibles sur le système d'alimentation de la Collectivité sont :

- Une mise à jour des plans du réseau de la commune de Champigny a été réalisée en 2014 par VEOLIA sur la base de mesures de terrain. Aucun recellement avec les anciens plans n'a été réalisé selon la commune.
- Les rapports hydrogéologiques.

Nous rappelons que la Collectivité ne dispose pas de schéma directeur de l'alimentation en eau potable, d'étude diagnostique de réseau ou d'évaluation des besoins futurs en eau potable.

2.1 RESSOURCE DE LA COLLECTIVITE

Le captage des Prés Clos est exploité pour l'alimentation en eau potable de la commune de Champigny (89).

Il s'agit d'un puits unique dont l'affermage est assuré par la SAUR.

L'historique de production annuelle du captage des Prés Clos sur la période 2008-2015 est présenté à la figure suivante.

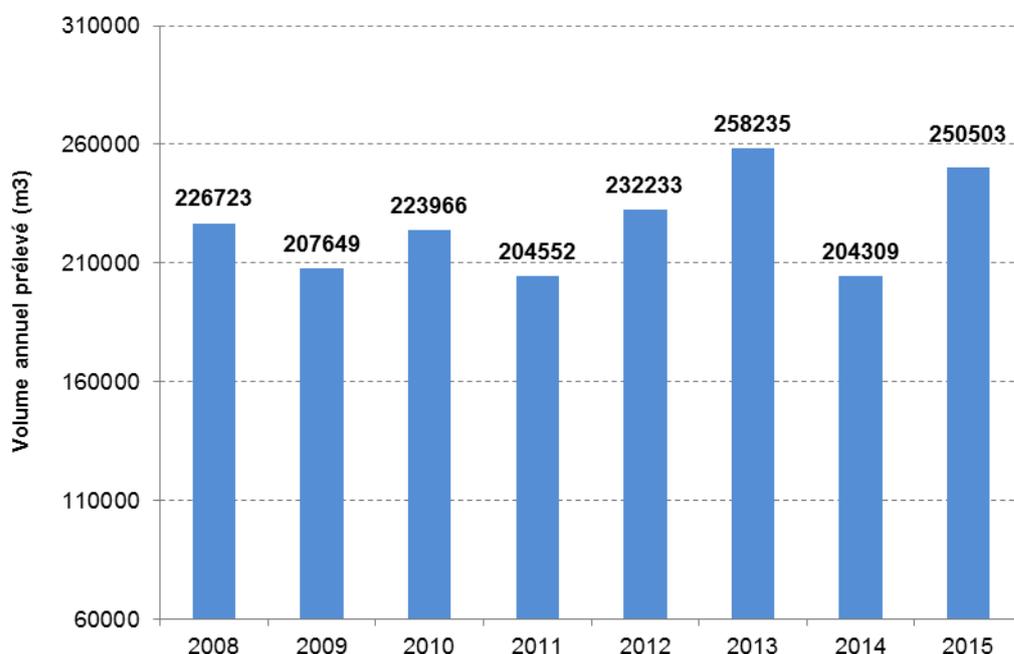
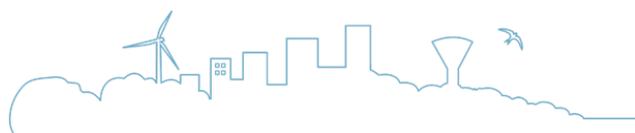


Figure 2-1 : Production annuelle du puits des Prés Clos (d'après AESN et RPQS)



2.2 DISTRIBUTION

2.2.1 FONCTIONNEMENT DU RESEAU

Les données du fonctionnement du réseau sont disponibles pour les 4 dernières années. Le volume importé correspond à l'achat d'eau pour le hameau du Chapitre qui représente environ 10 logements et 30 habitants.

Tableau 2-1 : Récapitulatif des volumes produits et importés

	2011	2012	2013	2014	2015
Volume produit (m ³)	200 000	232 233	258 235	204 309	250 503
Volume importé (m ³)	1 783	1 962	1 689	1 952	1 878
Volume consommé autorisé (m ³)	107 500	98 653	110 400	90 481	103 906

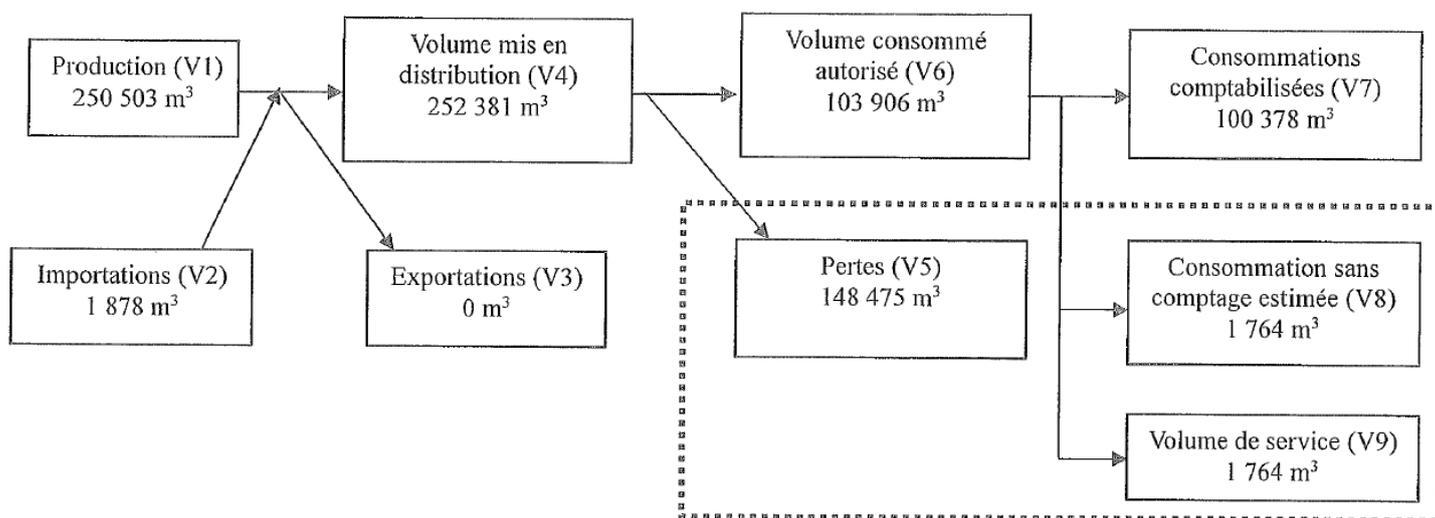


Figure 2-2 : Schéma de distribution avec volumes indicatifs de l'année 2015 (source : RPQS, 2015)

2.2.2 RESEAU DE DISTRIBUTION ET INSTALLATIONS DE STOCKAGE

Les eaux prélevées et désinfectées sont dirigées vers le réservoir semi-enterré de la commune situé 2,5 km du puits.

Il est composé de 2 cuves de 250 m³ de capacité de stockage chacune.

La longueur du réseau d'adduction est estimée à 45 km (60 km au 31/12/2015 d'après RPQS), à partir de l'actualisation des plans du réseau par Veolia.

Le rendement du réseau de distribution est évalué à 41,2 % en 2015.



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)

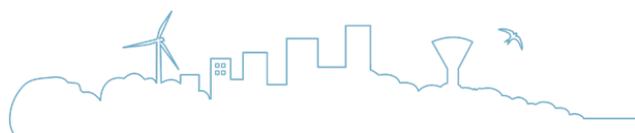
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

Ce rendement est mauvais. Des travaux sur les canalisations ont été réalisés en fin d'année 2014. Ces interventions ont permis de réduire temporairement la consommation avant d'observer une nouvelle hausse en début d'année 2015.

Cependant, il serait nécessaire de réaliser une étude diagnostique du réseau d'alimentation en eau potable pour déterminer les travaux nécessaires à mettre œuvre pour l'amélioration du rendement et limiter les prélèvements d'eau sur le puits.

Tableau 2-2 : Rendement du réseau de distribution de la collectivité (d'après SISPEA)

	2011	2012	2013	2014	2015
Linéaire de réseau hors branchements (km)	30	30	60	60	60
Rendement du réseau de distribution (%)	53,3	42,1	45,5	43,9	41,2
Pertes en réseau (m ³ /km/j)	8,6	12,4	6,8	5,3	6,8



2.3 BESOINS

En 2012, le nombre d'abonnés était de 939 pour une population de 2175 habitants.

Au cours des 8 dernières années (période 2008 – 2015), la consommation d'eau annuelle est restée relativement stable de l'ordre de 220 000 m³ en moyenne. En 2013, la consommation maximale a été enregistrée (258 235 m³).

Tableau 2-3 : Historique du nombre d'abonnés (source : SISPEA)

	2011	2012	2013	2014	2015
Nombre d'habitants desservis	1900	2175	2221	2268	2268
Nombre d'abonnés	956	939	933	933	949

L'évaluation des besoins futurs et donc de la demande à l'autorisation sera réalisée de la manière suivante.

Les besoins actuels sont évalués en prenant en compte le volume maximum prélevé sur les 6 dernières années (258 235 m³/an en 2013) sécurisé de 20%, soit 320 000 m³/an.

L'amélioration du rendement du réseau devrait permettre la compensation de la hausse de la population du périmètre desservi par l'ouvrage.

2.4 SOLLICITATION DE LA COLLECTIVITE

A ce stade, la commune de Champigny solliciterait une autorisation pour utiliser la ressource de la Craie au droit du puits des « Prés Clos » avec :

- Un débit d'exploitation maximal journalier d'environ 45 m³/h, sur la base du débit des pompes mais qui devra être confirmé par le débit critique du puits non connu à ce stade ;
- Un débit journalier maximum de 900 m³/j, soit environ 20 heures par jour à confirmer avec les données d'exploitation ;
- Un volume annuel de 320 000 m³.

2.5 AVIS SUR LA CONNAISSANCE DU SYSTEME D'ALIMENTATION DE LA COLLECTIVITE

A ce stade, il faut retenir qu'il n'existe pas d'étude diagnostique du réseau d'alimentation en eau potable.



3 PRESENTATION DU CAPTAGE

3.1 RENSEIGNEMENTS GENERAUX SUR LE CAPTAGE

Les caractéristiques principales du captage de Champigny (89) sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3-1 : Informations relatives au puits des Prés Clos

Commune	Champigny
Identifiant national de l'ouvrage	BSS000WHKW
Ancien code	02958X0112/AEP
Lieu-dit	« Pré Clos»
Références cadastrales	YB 10
Coordonnées Lambert 93 (X, Y) en BSS	711 579 m / 6 801 529 m
Coordonnées Lambert 93 (X, Y) recalculées selon photographie aérienne	711 696 m / 6 801 607 m
Altitude sol	58 m NGF
Profondeur (m/TN)	5,5
Aquifère capté	Alluvions + Craie
Position par rapport à l'Yonne	Rive gauche à 1,5 km des berges

3.2 PARCELLE D'EXPLOITATION

Le puits 02958X0112 des Prés Clos est situé sur la parcelle cadastrale n°10 de la section YB de superficie d'environ 3 560 m², selon les données du service cadastral.

La parcelle est la propriété de la commune.

La parcelle d'exploitation, dont la superficie est estimée à 2 100 m², est délimitée par une clôture en grillage métallique, fixée sur des poteaux en métalliques distants de 2 m. La hauteur de la clôture est approximativement de 1,80 m.

Le pied de la clôture présente par endroit un espace parfois important avec le sol, de l'ordre de 10 à 30 cm. Cet espace peut permettre l'instruction sur la parcelle d'exploitation.

L'accès à l'enclos s'effectue par un portail métallique, à double battant sur poteaux métalliques et fermé à clé.

La parcelle d'exploitation comprend le puits, le bâtiment de la station de pompage placé au-dessus, un forage de reconnaissance utilisé en tant que piézomètre et un poteau électrique en béton placé près du coin sud-ouest du bâtiment et un poteau électrique en bois placé dans le coin nord-ouest de la parcelle.



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

Le bâtiment d'exploitation formé de deux pièces distinctes sans accès commun dont l'entrée se fait par deux portes placées côté ouest du bâtiment, l'une regroupant le tableau électrique, un ballon anti-bélier et la trappe d'accès au puits, la seconde renferme les bouteilles de chlore.

Comme l'illustre la coupe technique du puits et de la station de pompage, la tête du puits se trouve au sous-sol du bâtiment à 1,05 m sous la surface du terrain naturel.

Le bâtiment est entouré d'un talus en remblai épais de 90 cm au-dessus de la surface du sol, hauteur correspond au plancher du rez-de-chaussée du bâtiment.

La parcelle plane est en herbe et présente des rangées de plantation récentes réalisées dans le cadre d'une mesure de compensation écologique liée à l'extension du centre de stockage ISDN situé sur la commune.

Un robinet de prélèvement des eaux brutes est présent.



Figure 3-1 : Vue du bâtiment d'exploitation présent sur la parcelle (source : SAFEGE, 2014)

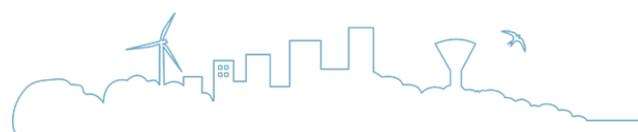




Figure 3-2 : Vue de l'intérieur du puits : plateforme de travail et pompes (source : SAFEGE, 2014)



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage



Figure 3-3 : Vue du forage de reconnaissance présent sur la parcelle d'exploitation (source : SAFEGE, 2014)

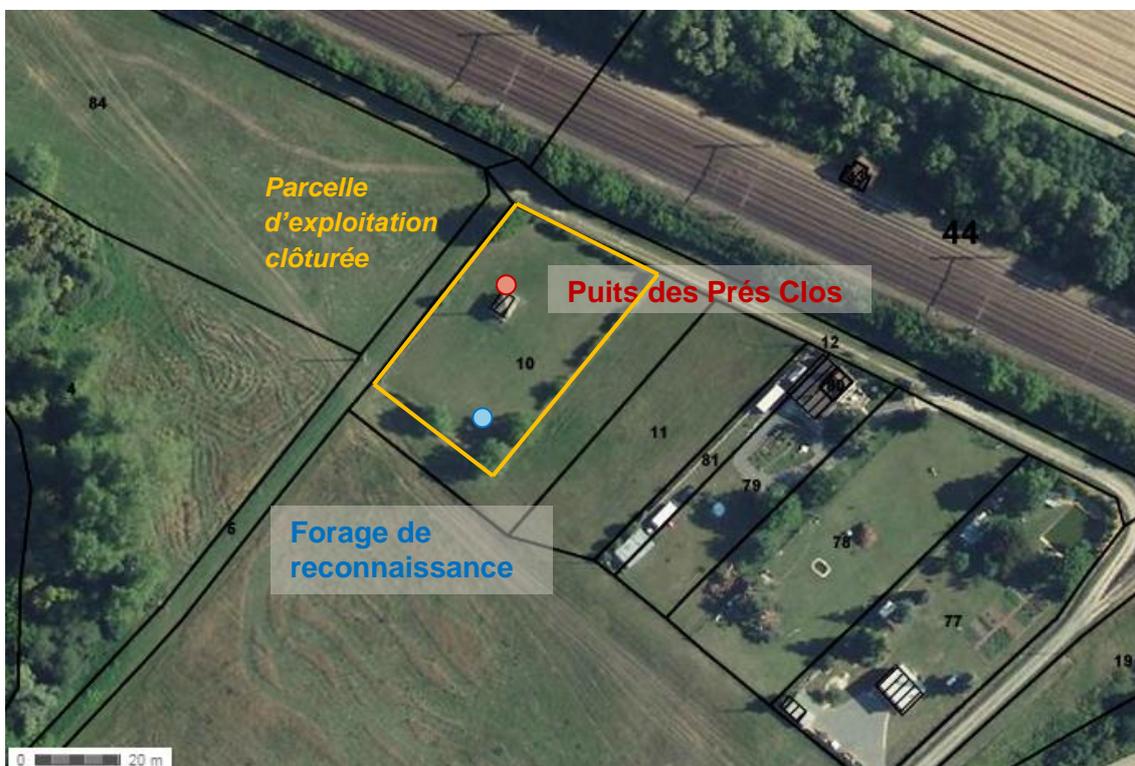
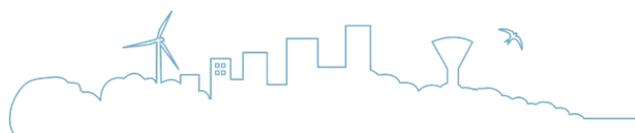


Figure 3-4 : Localisation cadastrale du puits des Prés Clos et du forage de reconnaissance (source : Géoportail)



3.3 PUIITS DES « PRES CLOS »

3.3.1 COUPE TECHNIQUE ET GEOLOGIQUE DU CAPTAGE

Le puits des Prés Clos (02958X0112/AEP), propriété de la commune, a été créé en 1963.

La coupe technique d'origine du captage est présentée à la figure ci-après.

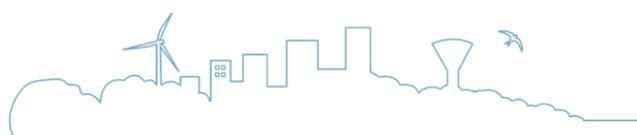
Les principaux éléments sont rappelés ci-dessous.

Tableau 3-2 : Equipement du puits des Prés Clos (source : Rapport de l'hydrogéologue agréé S. BONNION, août 1991)

De (m)	à (m)	Diamètres (mm)	Type
-1.05	-4.5	2000	Cuvelage ciment
-4.5	-5.5	1400	Cuvelage ciment équipé de drains rayonnants à la base (longueurs ?)

Tableau 3-3 : Terrains traversés par le puits (source : Procès-verbal d'essai de débit du puits des Prés Clos, juin 1963)

Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie
0 – 4,50	Alluvions modernes sableuses et caillouteuses	Quaternaire
4,5 – 5,5	Craie	



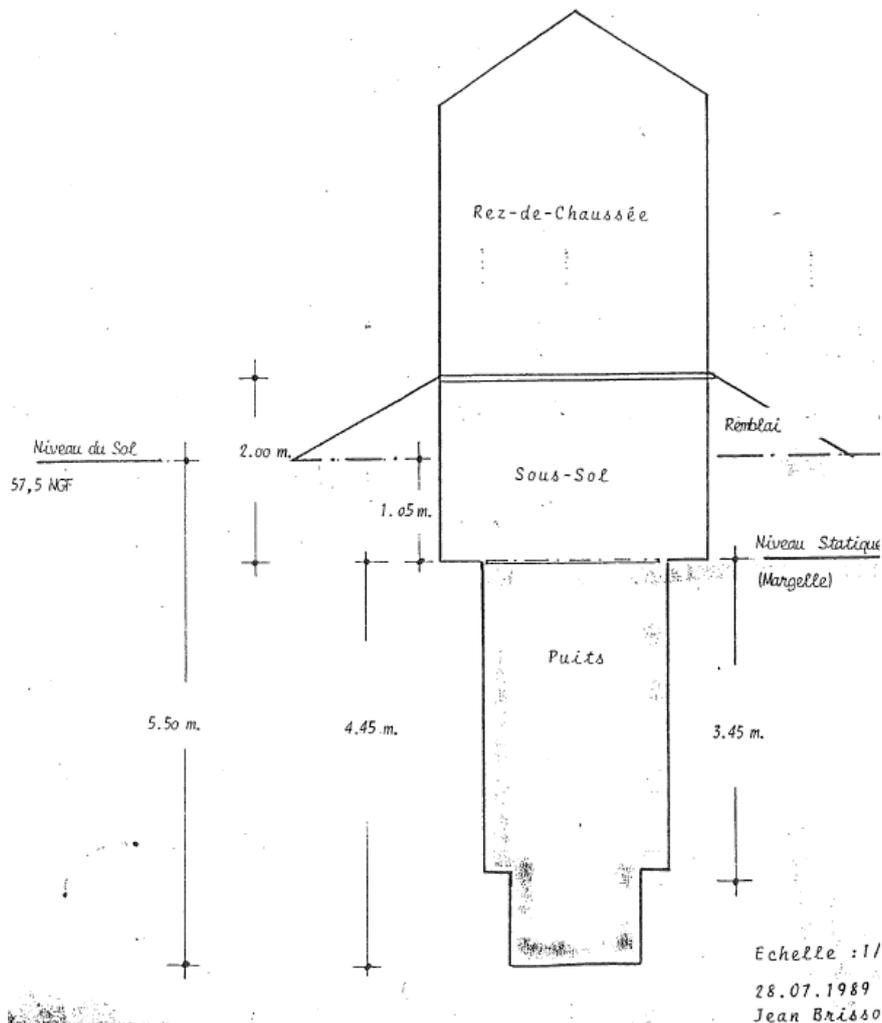
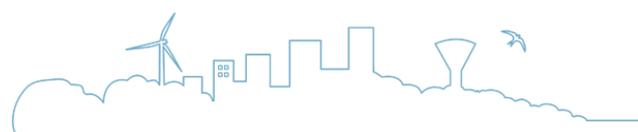


Figure 3-5 : Coupe technique verticale schématique du puits des Prés Clos et de la station de pompage (source : Rapport de l'hydrogéologue agréée S. BONNION, août 1991)

Selon le rapport de S. BONNION de 1991, « de par sa structure (drains rayonnants, fond de puits constitué de la craie), le captage sollicite à la fois la nappe des alluvions et la nappe de la craie ».

Le puits a une profondeur de 5,5 m dont 1 m capte l'aquifère de la craie via des drains rayonnants. Cependant, il est très probable que la majeure partie de son alimentation provienne des alluvions sus-jacentes en raison de continuité hydraulique entre les deux aquifères et de l'absence d'étanchéité entre les formations géologiques.



3.3.2 EQUIPEMENT DE POMPAGE

Le puits est équipé de 2 pompes immergées de 45 m³/h (pompe 1) et 35 m³/h (pompe 2) fonctionnant en en alternance.

La marque et le modèle des pompes en place ne sont pas connus actuellement.

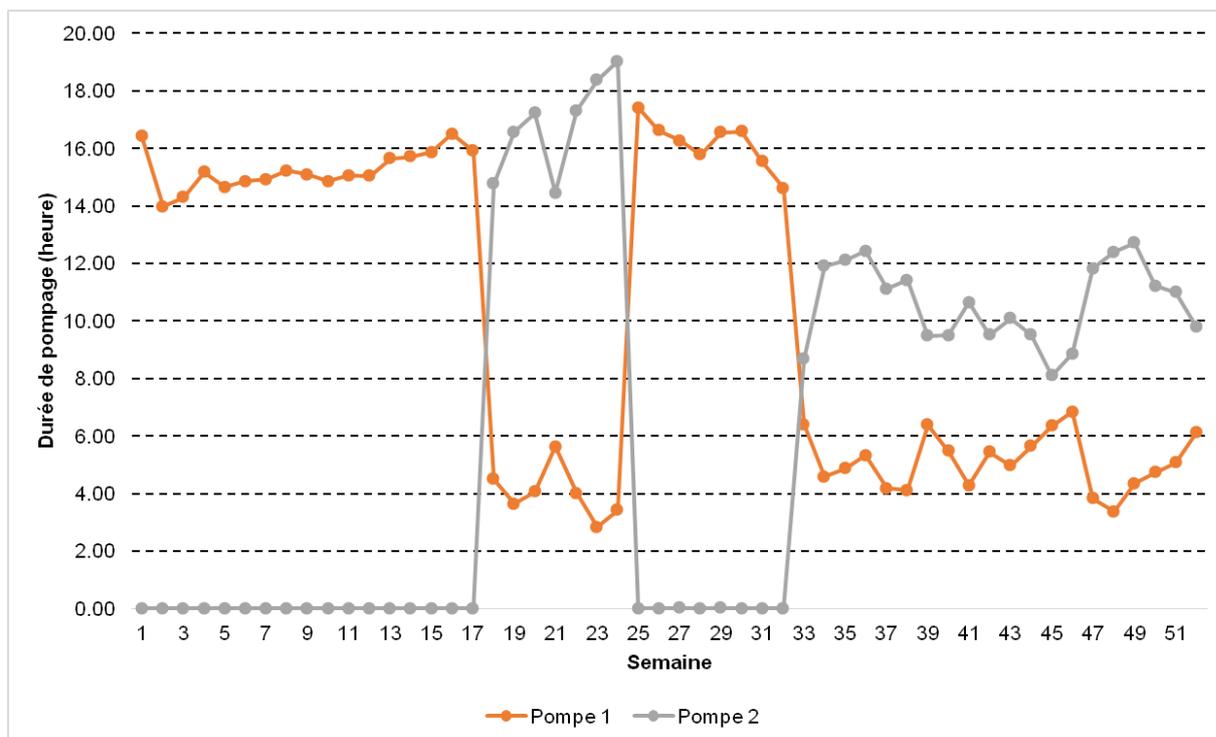


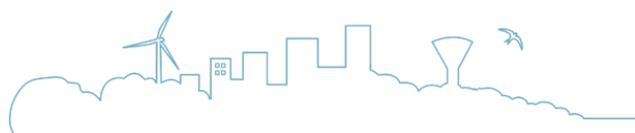
Figure 3-6 : Fonctionnement des deux pompes du puits des Prés Clos au cours de l'année 2014 (source : SAUR)

3.3.3 PIEZOMETRIE AU DROIT DU CAPTAGE

Le niveau statique mesuré est peu profond et s'établissait à 1,08 m/sol de profondeur en juin 1963. Cependant, le repère de mesure n'est pas précisé.

Le niveau de 1963 paraît assez élevé compte tenu du fait que la tête de puits se trouve à 1,05 m/sol soit 3 cm au-dessus.

Les niveaux de la nappe ne sont pas suivis par le délégataire.



3.3.4 PRODUCTIVITE DU CAPTAGE

Un pompage d'essai a été réalisé suite à la réalisation du puits des « Prés Clos », les 10, 11 et 12 juin 1963. Cet essai a comporté 3 pompages d'une durée de 10 h chacun. Les rabattements obtenus sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 3-4 : Résultats de l'essai de pompage - juin 1963

Débit de pompage (Q) en m ³ /h	Rabattement stabilisé (s) en m
48	2,85
60	?
80	4,40

Aucun essai de pompage de longue durée n'a été retrouvé pour le puits des « Prés Clos ».

3.4 FORAGE DE RECONNAISSANCE

Un forage de reconnaissance a été réalisé en novembre 1987 par la S.A.R.G, en vue de sécuriser l'alimentation en eau potable de la commune.

Le forage est situé à 38 m au sud du puits des « Prés Clos » dans l'angle sud-est de la parcelle clôturée.

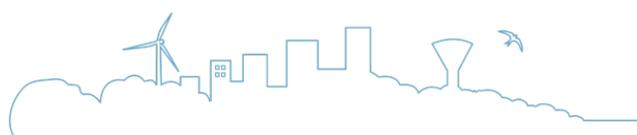
Selon la coupe technique présentée ci-après, l'ouvrage capte de manière indifférenciée les nappes de la craie et des alluvions.

Le forage de reconnaissance mesure 30 m de profondeur et capte donc principalement la nappe de la craie (22,5 m) et minoritairement la nappe des alluvions (5 m).

Lors de la visite réalisée le 29/09/2014, le forage était fermé à l'aide d'un capot cadernassé et n'a pas été ouvert.

Cet ouvrage n'est pas référencé dans la Banque de données du Sous-Sol.

Nous ne disposons pas de diagnostic caméra confirmant la coupe technique actuelle de l'ouvrage.



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

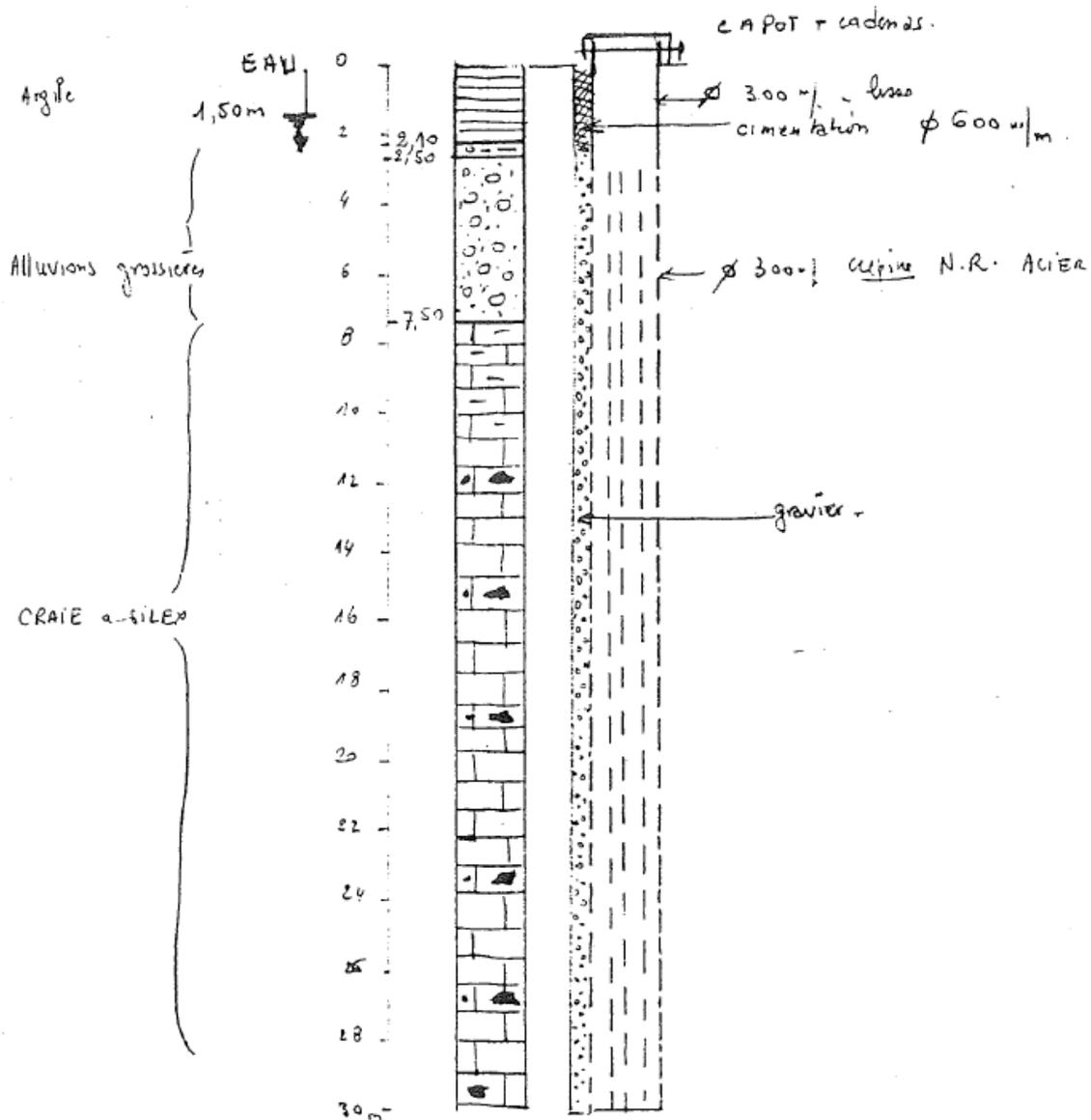


Figure 3-7 : Coupe géologique et technique du forage de reconnaissance (source : rapport de fin de travaux, SARG, Nov. Déc. 1987)

Des essais de pompage ont également été réalisés à la suite de la création du forage d'essai en novembre et décembre 1987.

L'essai de débit a comporté 4 paliers de débits croissants de 2 heures chacun (débits : 26, 50, 76 et 98 m³/h), suivi chacun d'une remontée.

Les résultats des essais de débit sont présentés dans le tableau suivant.



Tableau 3-5 : Synthèse des résultats des essais de débit sur le forage d'essai

Essai	Débit (m ³ /h)	Durée (h)	Rabattement (m)	Stabilisation du rabattement	Débit spécifique (m ³ /h/m)	Remontée au niveau initial
1	26	2	0,31	1 min	83,87	1 min 15
2	50	2	0,58	1 min 15	86,2	1 min 30
3	76	2	0,84	1 min	90,4	10 min*
4	98	2	1,01	2 min	97,0	10 min**

* remontée à moins de 1 cm du niveau initial en 10 minutes, puis $\Delta h=0$ après de 2 heures de suivi (selon commentaires foreurs).

** remontée analogue à la précédente (selon commentaires foreurs)

Un essai de pompage de longue durée de 72 h au débit d'exploitation de 100 m³/h a également été mené sur le forage d'essai en juin 1987.

Le rabattement maximum observé est de l'ordre de 1,03 à 1,01 m et ainsi un débit spécifique de 100 m³/h/m.

Celui-ci a été influencé par le démarrage des pompes sur le puits des « Prés Clos ». L'influence maximum du pompage sur le puits au débit de 50 m³/h est de 15 cm sur le forage d'essai.

Cet essai a permis l'estimation d'une transmissivité de $2,6 \cdot 10^{-3}$ m²/s.

Le calcul des paramètres hydrodynamiques a été réalisé sur l'épaisseur mouillée contenue dans la craie et nous renseigne a priori sur la capacité de production de la craie. Cependant, en l'absence de mesure du champ de vitesse, nous ne sommes pas capables de quantifier la part des venues d'eau entre la nappe de la craie et la nappe des alluvions.

3.5 DONNEES LOCALES

Dans le cadre d'une étude hydrogéologique dans le secteur de Villemanoche réalisée en février 1981 par le BRGM, des investigations de terrain (géophysique électrique, essais de pompage sur des sondages à la tarière) ont permis d'évaluer la transmissivité et la perméabilité de la nappe des alluvions dans le secteur

Les valeurs obtenues sont de l'ordre de $1 \cdot 10^{-1}$ à $1 \cdot 10^{-2}$ m²/s pour la transmissivité et $4 \cdot 10^{-3}$ à $2 \cdot 10^{-2}$ m/s pour la perméabilité.



3.6 INTERVENTION SUR LE CAPTAGE

Aucune intervention n'a été réalisée à notre connaissance sur le puits des « Prés Clos ».

Tableau 3-6 : Dates principales des travaux réalisés sur le puits des « Prés Clos »

Date	Travaux réalisés
1963	Création du puits des « Prés Clos »
10, 11 et 12 juin 1963	Essais de débits sur l'ouvrage
1964	Mise en service du puits des « Prés Clos »

3.7 INSTALLATION DE TRAITEMENT SUR LES EAUX BRUTES

Les eaux produites par le puits des « Prés Clos » sont désinfectées par chloration de type gazeuse directement dans le puits via un tube immergé qui n'atteint pas le niveau des crépines de la pompe. Le chlore gazeux est stocké en bouteilles dans le bâtiment d'exploitation. Cette chloration est le seul traitement apporté aux eaux brutes du puits des « Prés Clos ».

3.8 DISPOSITIFS DE PROTECTION DU CAPTAGE

Le captage est protégé par les dispositifs suivants :

- Une clôture et un portail d'accès fermé à clé ;
- Une tête de puits située dans le bâtiment fermé à clé et équipé d'un système anti-intrusion.

3.9 AVIS SUR LA CONNAISSANCE DU CAPTAGE

Sur la base des données disponibles, nous avons préconisé de réaliser les investigations complémentaires suivantes afin d'améliorer la connaissance sur le puits des « Prés Clos » :

- Investigations sur le puits des « Prés Clos », pour comprendre la productivité de la nappe de la craie/nappe des alluvions et le fonctionnement de l'ouvrage
 - Un passage caméra : vérification du bon état du puits et confirmation de sa coupe technique notamment la position des drains afin de mieux connaître la provenance des eaux captées (Hors marché) ;
 - Des essais de pompage sur le puits des « Prés Clos » : La faisabilité technique de ces essais sur le puits devra être confirmée par l'exploitant au regard des contraintes d'exploitation ;
 - ◆ Un essai de pompage par paliers enchainés : confirmation de la productivité du puits ;
 - ◆ Un essai de pompage de longue durée, pompage continu pendant 72h : évaluation des paramètres hydrodynamiques de l'aquifère et ainsi mieux dimensionner les isochrones et la zone d'appel du captage ;



- Un traçage radial convergent entre le forage de reconnaissance et le puits de production à l'aide d'un traceur incolore type Naphtionate de sodium, afin d'évaluer la porosité cinématique des formations au droit du captage et ainsi mieux dimensionner les isochrones. Deux traçages pourraient être envisagés afin de tracer la craie profonde et les alluvions depuis le forage de reconnaissance en réalisant une injection étagée de deux traceurs distincts ;
- Investigations sur le forage de reconnaissance, pour comprendre la productivité de la nappe de la craie / nappe des alluvions et le fonctionnement de l'ouvrage ;
 - Un passage caméra : vérification du bon état du forage et confirmation de sa coupe technique (Hors marché) ;
 - Une diagraphie de flux afin de quantifier la part des venues d'eau de la nappe de la craie et de la nappe des alluvions (Hors marché) ;
 - Une diagraphie gamma-ray pour qualifier le contact alluvions/craie (Hors marché) ;
 - ◆ Des essais de pompage sur le forage de reconnaissance : Il sera nécessaire d'équiper l'ouvrage avec des pompes de chantier et d'évacuer les eaux au milieu naturel. Des points de vue économiques, réglementaire et hydrogéologique, ces essais ne sont pas prioritaires :
 - ◆ Un essai de pompage par paliers enchainés : confirmation de la productivité du forage ;
 - ◆ Un essai de pompage de longue durée : évaluation des paramètres hydrodynamiques de la nappe de la craie si majoritairement contributrice.



4 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE DE LA RESSOURCE

Le puits des « Prés Clos » a été implanté dans la plaine alluviale de l'Yonne en rive gauche.

La région est couverte par la carte géologique de Montereau-Fault-Yonne (n°295).

Les différentes formations en présence correspondent à la craie sénonienne, les alluvions et les formations tertiaires.

4.1 CONTEXTE GEOLOGIQUE

■ Crétacé

La craie du Campanien, constitue l'assise de base sur laquelle sont venus se déposer les terrains tertiaires.

Cette formation crayeuse, blanche à grisâtre, avec quelques silex gris est à une épaisseur proche de 300 mètres. Fracturée et altérée en surface essentiellement au droit des vallées, la craie devient plus massive et compacte en profondeur (au-delà de 30 mètres).

■ Tertiaire

La série tertiaire, qui est venue se déposer sur le substratum crayeux, est constituée de différents horizons sub-tabulaires de nature détritique (sables, grès) ou calcaire.

Ainsi, depuis le pied des coteaux jusqu'au sommet du plateau de Brie (ou des buttes témoins du sud de l'Yonne), les formations rencontrées sont successivement :

- Sables et grès de l'Yprésien

Ces formations débutent à la base par des sables grossiers, voire localement des niveaux de galets et évoluent vers des formations plus fines : sables fins et argiles. Déposé sur une surface irrégulière (toit de la craie érodé), cet horizon est d'épaisseur variable (10 à 20 mètres).

- Calcaire de Champigny

Ces calcaires éocènes sont des calcaires blancs, massifs, fissurés. Etant plus compact que les formations sus et sous-jacentes, ils apparaissent fréquemment à l'affleurement le long des coteaux. Leur épaisseur est de l'ordre de 15 à 20 mètres sous le plateau de Brie.

- Marnes vertes

C'est un ensemble à dominante marneuse, elles ne sont présentes qu'au nord de la Seine. Leur épaisseur est faible le long des coteaux (1 à 5 m).

- Calcaires et grès de Fontainebleau



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

■ Quaternaire

Parmi les alluvions, sont distingués :

- Alluvions anciennes (Fy)

Ces matériaux se sont déposés dans le fond de la vallée de l'Yonne, directement sur le substratum crayeux. Elles sont formées de sables et de matériaux grossiers (graviers et galets) le plus souvent mélangés ou en alternance. Dans la vallée de l'Yonne les épaisseurs d'alluvions anciennes sont voisines de 4 à 5 mètres. Les alluvions de l'Yonne sont à dominante siliceuse (alimentation par les massifs cristallins du Morvan).

- Alluvions modernes et récentes

Ces alluvions de nature argilo-sableuse, limoneuse et parfois tourbeuse occupent les chenaux correspondant à d'anciens méandres de l'Yonne ou bien à des zones déprimées (anciennes noues), submergées lors des inondations. L'épaisseur de ces dépôts est voisine de 2 mètres.

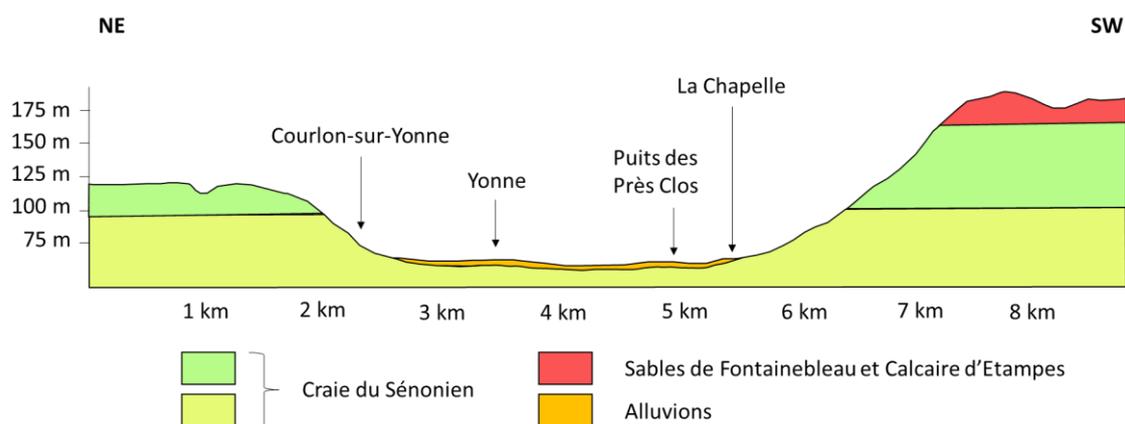
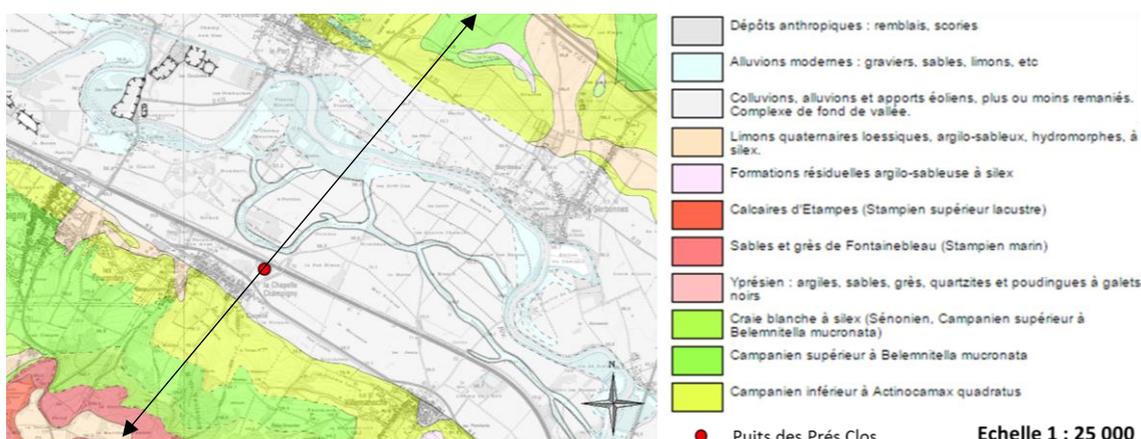


Figure 4-1 : Carte et coupe géologiques du secteur d'étude (SAFEGE, 2017)



4.2 CONTEXTE STRUCTURAL

La série sédimentaire décrite ci-dessus présente une structure globalement tabulaire, affecté d'un léger pendage des couches vers le Nord-Ouest, en direction de l'Yonne.

4.3 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

4.3.1 NAPPE DES ALLUVIONS

La craie aquifère est surmontée dans la vallée par les alluvions anciennes également aquifères.

■ Piézométrie

Une esquisse piézométrique de la nappe des alluvions de l'Yonne dans la région de Champigny a été établie par le BRGM dans le cadre d'une étude hydrogéologique (05/02/1981) (cf. Figure 4-2).

L'écoulement de la nappe de la Craie est orientée S-N à SSW-NNE, selon un gradient hydraulique (i) de l'ordre de 0,3%. Néanmoins à proximité de l'Yonne, l'écoulement de la nappe est modifié, avec une direction d'écoulement SE-NW.

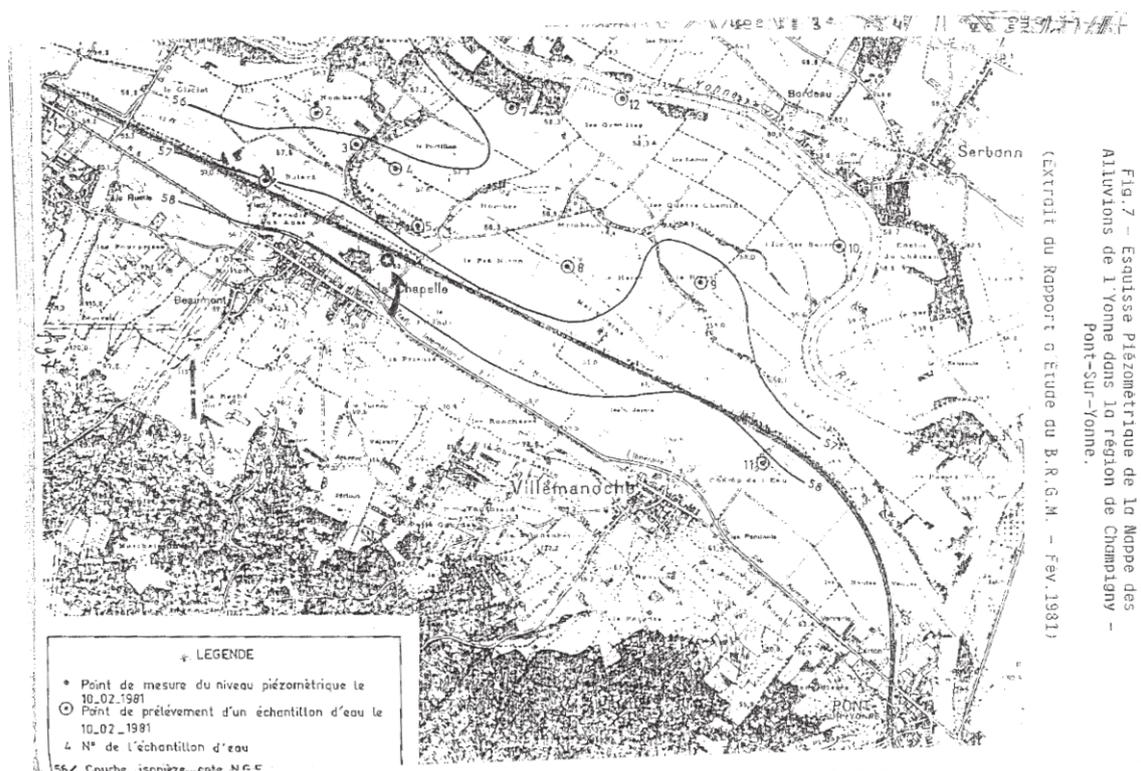


Figure 4-2 : Esquisse piézométrique de la nappe des alluvions de l'Yonne dans la région de Champigny (BRGM – fév. 1981)



NAPPE DE LA CRAIE ET DES ALLUVIONS

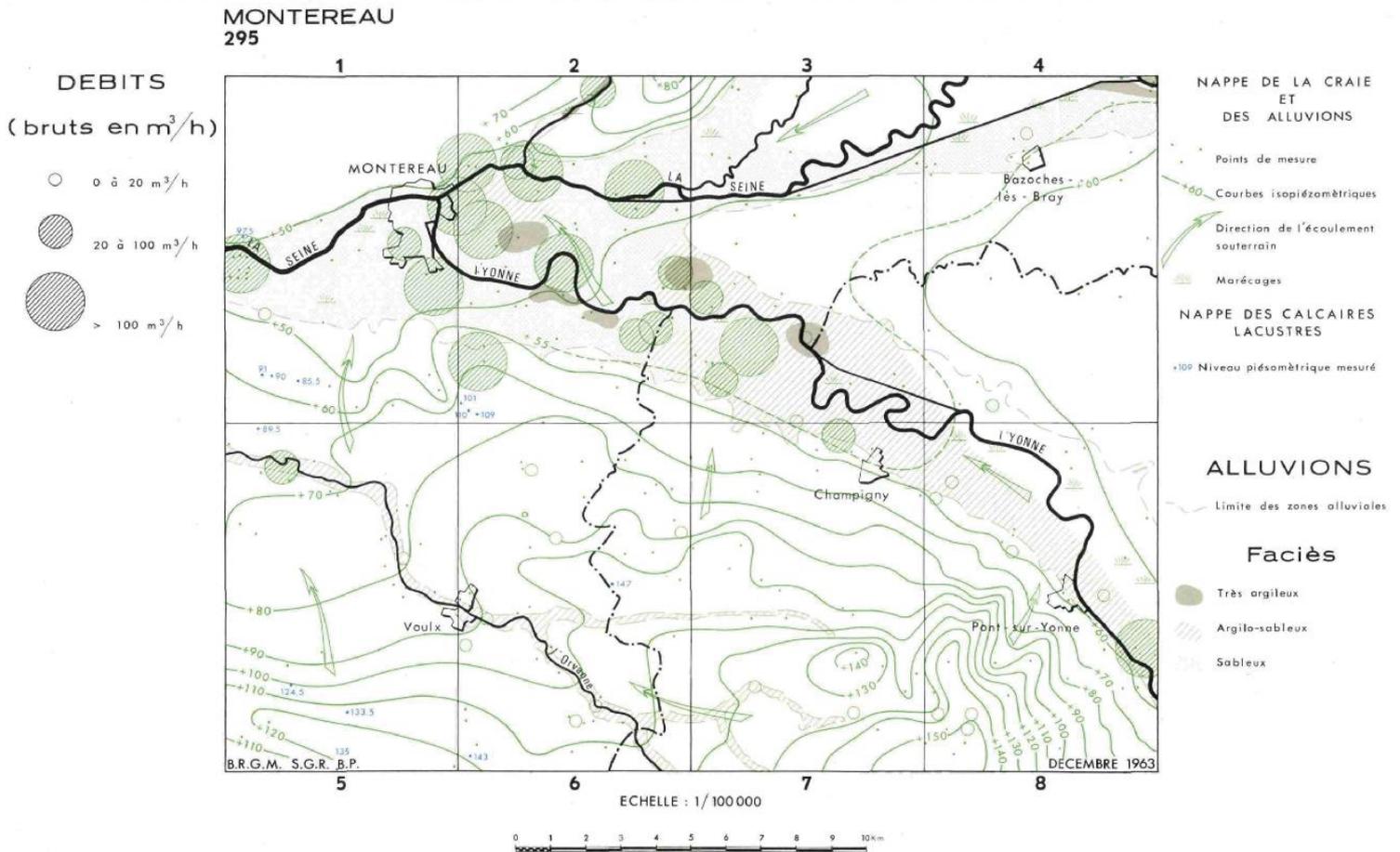


Figure 4-3 : Nappe de la craie et débit d'exploitation (BRGM – fév. 1981)

4.3.2 NAPPE DE LA CRAIE

Le réservoir de cette nappe est constitué par la craie du Crétacé supérieur. La craie présente une double perméabilité d'interstices et de fissures.

La zone productive de la craie est limitée à la tranche supérieure altérée et décomprimée. L'épaisseur de cette tranche aquifère est fonction du degré de fracturation et le caractère plus ou moins marneux de la craie.

La base de l'aquifère est constituée par la craie saine et ayant conservée sa compacité.

4.4 INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

A la demande de M. GAUTIER, l'hydrogéologue agréé, les investigations complémentaires suivantes ont été réalisées (cf. annexe 1) :

- Investigation réalisée en 2015
 - Visite du site avec l'hydrogéologue agréé et de l'ARS (le 08/07/2015) permettant notamment de préciser la coupe technique du captage.



- Diagraphies sur le forage de reconnaissance pour confirmer ou non l'alimentation mixte alluvions/craie.
- Investigations réalisées en 2016
 - Inventaire des points d'eau captant les alluvions et création de deux nouveaux piézomètres afin de dresser une esquisse piézométrique locale des alluvions.
 - Essais de pompage, par paliers et de longue durée, afin de déterminer les paramètres hydrodynamiques actuels de l'ouvrage et pour définir l'influence du prélèvement sur la nappe au débit d'exploitation.
 - Traçage pour connaître la vitesse de circulation dans la nappe.
 - Nivellement avec une précision centimétrique des ouvrages existants alentours, du puits, du forage de reconnaissance et des deux piézomètres créés.

4.4.1 VISITE DU CAPTAGE

Comme indiqué dans l'avis de l'hydrogéologue agréée sur la proposition d'investigations complémentaires concernant la protection du captage des « Pré Clos » daté de juillet 2015 (cf. annexe 1), la visite du site a permis de préciser la coupe technique de l'ouvrage.

« Le puits est situé dans le sous-sol du bâtiment qui l'accueille et dispose d'un double busage ; son sommet est à 2,63 m par rapport au plancher du rez-de-chaussée qui permet l'accès au bâtiment, soit environ 1,93 m/terrain naturel car l'entrée dans le local est surélevée grâce à la présence d'un tertre d'une hauteur estimée à 1 m.

Dans l'ouvrage, le télescopage est situé à 3,60 m/sommet du puits soit environ 5,60 m/terrain naturel. Le fond de l'ouvrage a été sondé à 1 m plus bas à environ 6,60 m/terrain naturel.

Le puits présente 3 niveaux de barbacanes composés de 7 briques alvéolaires (9 alvéoles) situés à 3,30, 4,50 et 5,30 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

Le fond de l'ouvrage mesuré à 6,60 m de profondeur et la position des trois rangées de barbacanes jusqu'à 5,30 m de profondeur tendent à infirmer le fait que le puits capte directement la craie. Les barbacanes sont à priori placées face aux alluvions, ce qui n'interdit pas néanmoins la probable alimentation mixte indiquée par S. BONNION à la faveur de l'absence d'éponte imperméable entre les deux formations géologiques. »

Sur la base de ces observations, une coupe technique actualisée est présentée à la figure suivante.



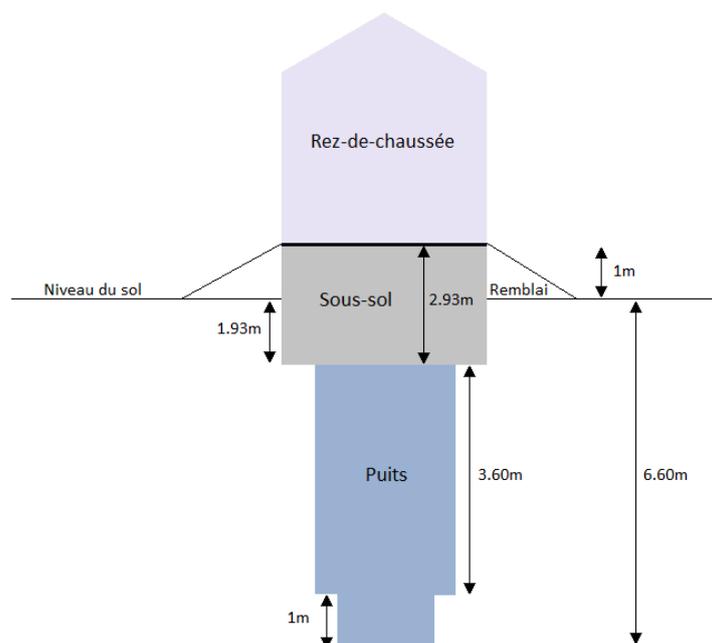


Figure 2 : Coupe technique actualisée du puits des Prés Clos (SAFEGE, 2015)

4.4.2 DIAGRAPHIES

L'intervention sur le forage de reconnaissance de Champigny-sur-Yonne a été réalisée par la société SOLEO sous le contrôle de SUEZ Consulting le 22 septembre 2015 (cf. rapport de mesures en annexe 2).

Le programme d'investigations était le suivant :

- un passage caméra succinct pour vérifier la coupe technique du forage et l'état du tubage ;
- une diagraphie gamma-ray pour caler les niveaux géologiques ;
- une diagraphie de flux (micromoulinet en flux naturel et en flux provoqué) pour localiser et quantifier les venues d'eau dans la colonne captante ;
- une diagraphie thermo-conductivité pour identifier des zones de qualité d'eau différentes (observation du gradient de température).

Les conditions d'acquisition des différentes mesures de diagraphies en flux provoqué sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4-1 : Mesures - Diagraphies 2015 (source : SOLEO 2015)

Repère	sommet du tubage
Niveau statique (m/repère)	2,45
Profondeur d'investiguée (m/repère)	23
Profondeur initiale (m/repère)	28
Débit (diagraphies)	64 m ³ /h



Profondeur de la pompe (m/repère)	4
-----------------------------------	---

4.4.2.1 Passage caméra

L'inspection vidéo a permis de confirmer que la partie captante du forage de reconnaissance débute à 3,30 m/repère.

Les crépines sont de type nervures repoussées.

Le tubage dans sa partie émergée est couvert d'un dépôt mais ne semble pas présenter de défaut.

De 3,30 m à 23,60 m/repère, les crépines sont couvertes d'un épais dépôt, qui génère au passage de l'outil une eau très chargée en particules en suspension sur toute la hauteur, et des concrétions par endroits.

A partir de 23,60 m/repère, les crépines ne sont plus obstruées.

Le fond de l'ouvrage, couvert d'importants dépôts, est atteint à 28 m/repère.

Il faut retenir que la coupe technique de l'ouvrage est correcte et que l'état de l'ouvrage est bon malgré la présence d'importants dépôts sur le tube crépiné probablement due à la non exploitation de l'ouvrage.

4.4.2.2 Gamma-ray

Cette diagraphie permet de recouper la coupe géologique réalisée lors de la foration de l'ouvrage, avec notamment des alluvions grossières en tête jusqu'à 7,5 m de profondeur recouvrant des terrains crayeux plus ou moins marneux.

Tableau 4-2 : Calage de la coupe géologique initiale avec le gamma-ray (d'après SOLEO 2015)

Profondeur (m/repère)	Coupe initiale	Gamma-ray
De 1,5 à 7,5 m	Alluvions grossières	Valeurs > à 10 CPS - signal homogène
De 7,5 à 28 m	Craie	Valeurs < à 10 CPS - signal hétérogène sur la hauteur (signal par plages de valeurs) → Craie plus ou moins marneuse avec un passage plus argileux entre 12,5 et 14,5 m.

Il faut retenir le gamma-ray a permis de recalibrer la coupe géologique, mais aucune formation argileuse n'est détectée entre les formations alluvionnaires et crayeuses.



4.4.2.3 Micromoulinet

Le log de la diagraphie de flux montre des venues d'eau entre 4,9 et 21 m de profondeur.

Les répartitions des venues d'eau dans la colonne captante sont évaluées comme suit.

Tableau 4-3 : Répartition des venues d'eau sur la hauteur investiguée (d'après SOLEO 2015)

Profondeur (m/repère)	Production
De 4,9 m à 7,8 m	68%
De 10,2 m à 12,0 m	5%
De 13,4 m à 16,4 m	25%
De 20,7 m à 21 m	2%

La production de la zone crépinée non investiguée (hauteur masquée par le positionnement de la pompe) est évaluée à 8% (soit 5 m³/h).

Il faut retenir que les arrivées d'eau principales (70%) sont localisées entre 4,9 et 7,8 m soit au droit des alluvions. Les secondes arrivées d'eau (25%) sont situées entre 13 et 16 m de profondeur et isolées des premières arrivées par environ 5 m de craie très peu productive (peu perméable, plus marneuse).

4.4.2.4 Thermo-conductivité

L'enregistrement de thermo-conductivité et en particulier les variations de température a permis d'identifier 3 zones distinctes :

- dans la partie supérieure de la colonne captante jusqu'à 7 m de profondeur, une variation importante de la température est mesurée ;
- une zone intermédiaire entre 8 m et 20 m de profondeur où la température se stabilise ;
- dans la partie inférieure de la colonne captante à partir de 20 m de profondeur, une diminution de la température est mesurée par la sonde avant et après le pompage.

Le log de thermo-conductivité confirme la localisation d'une arrivée d'eau en tête de colonne captante détectée par la mesure au micromoulinet (5 à 8 m/repère).

En flux naturel, il indique également une arrivée d'eau (2%) situé à 21 m de la colonne captante (température plus faible). Lors du passage du micromoulinet, cette arrivée d'eau semble peu productive ou peu sollicitée par un pompage de 64 m³/h.

Il faut retenir que le profil de thermo-conductivité confirme les arrivées d'eau principale localisé entre 5 et 8 m de profondeur soit au droit des alluvions.



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

Pour conclure, le forage capte à la fois la nappe des alluvions et la nappe de la craie.

La coupe technique initiale de l'ouvrage est correcte et l'état de l'ouvrage est bon malgré la présence d'importants dépôts sur le tube crépiné.

Le gamma-ray a confirmé la coupe géologique. Aucune formation argileuse franche n'a été détectée entre les alluvions et la craie. Cependant, un horizon de craie très peu productive, probablement plus marneux, est identifié de 8 à 13 m/repère.

Les mesures au micromoulinet montrent que les arrivées d'eau majoritaires (70%) proviennent des alluvions. Elles sont isolées par environ 5 m de craie très peu productive des secondes arrivées d'eau (25%) situées entre 13 et 16 m/repère.

La mesure de thermo-conductivité confirme ces venues d'eau en tête de colonne captante et indique une venue d'eau profonde (21 m/repère) peu productive ou non sollicitée par le pompage réalisé pour les investigations en régime dynamique.

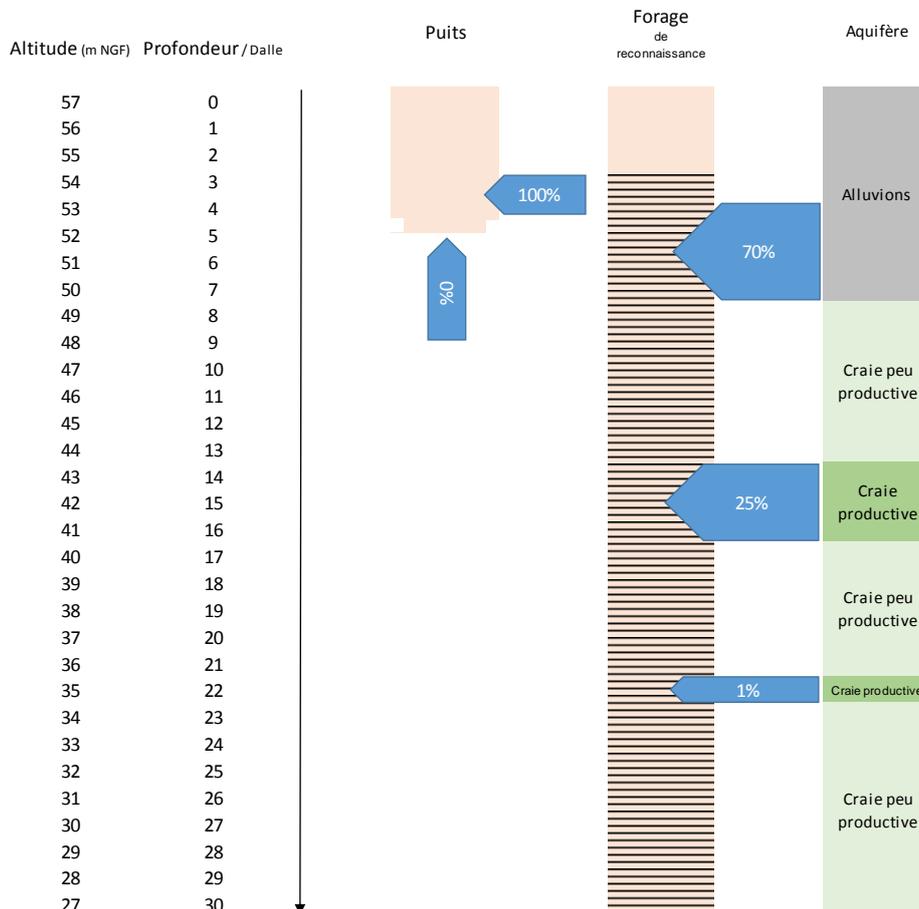
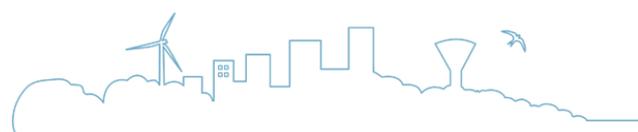


Figure 4-4 : Schéma de principe du mode d'alimentation du Puits des « Prés clos » à partir des informations issues du forage de reconnaissance

En projetant ces résultats sur le puits des « Prés Clos », il faut retenir que :

- **Le puits de 5 m de profondeur capte uniquement les alluvions.**



- Les eaux prélevées par le puits proviennent uniquement de la nappe des alluvions.

4.4.3 ETUDE PIEZOMETRIQUE

4.4.3.1 Création des piézomètres

Les 2 piézomètres aux alluvions proposés ont été réalisés les 29 et 30 septembre 2016.

Les piézomètres PzA1 et PzA2 ont été implantés à 60 et 30 m de distance suivant les deux directions orthogonales (conformément à l'avis de l'hydrogéologue agréé, juillet 2015). La Figure 4-5 localise ces ouvrages par rapport au puits des Prés Clos.

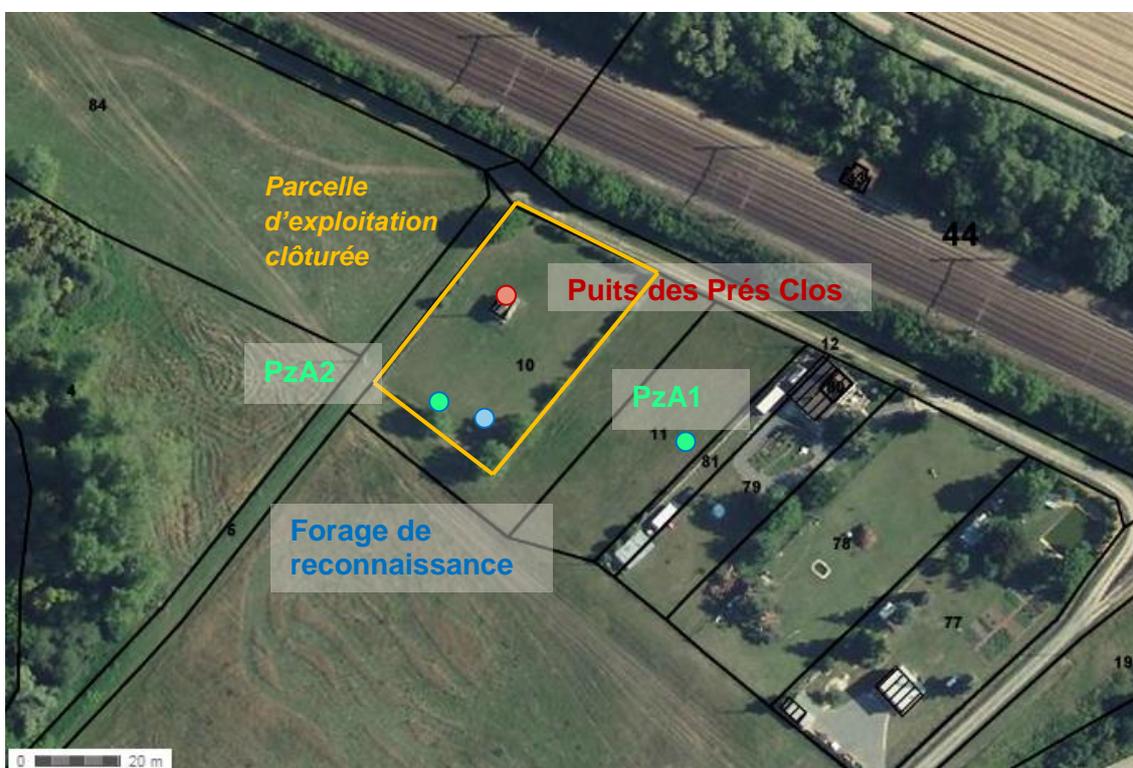


Figure 4-5 : Localisation des piézomètres PzA1 et PzA2

Un nivellement de ces ouvrages a été réalisé (cf. annexe 3).

Les sondages destructifs ont été réalisés à l'eau en diamètre 125 mm. Ils ont été équipés en tubage PVC plein et crépiné de diamètre 80/90 mm avec bouchon d'argile et massif filtrant.

Les piézomètres ont été nettoyés à l'air-lift pendant 2 à 3 heures. Ces opérations ont été contrôlées pendant toutes leurs durées par un intervenant de SAFEGE.

- Coupes géologiques



PzA1

0,00 à 0,90 m	argile limoneuse brune
0,90 à 1,00 m	sables grossiers
1,00 à 2,00 m	alluvions grossières avec présence de silex
2,00 à 5,70 m	alluvions grossières (graviers et blocs)

PzA2

0,00 à 1,00 m	limon argileux brun
1,00 à 5,00 m	alluvions grossières avec présence de silex
5,00 à 5,10 m	alluvions crayeuses

L'épaisseur de la formation alluviale varie légèrement entre les deux piézomètres. Cependant, les profondeurs forées dans les alluvions sur les deux piézomètres confirment que le puits des Près Clos capte uniquement les alluvions de l'Yonne.

4.4.3.2 Suivi piézométrique de l'exploitation du captage

Un suivi piézométrique en continu a été réalisé à partir du 8 juillet 2015 jusqu'au 22 septembre 2015 soit deux mois et demi de mesures avec un pas de temps de cinq minutes.

Ce suivi en continu permet d'identifier nettement les cycles de pompage dans le puits et son influence sur le niveau d'eau dans le forage de reconnaissance.

Le niveau d'eau dans le puits des Près Clos varie entre 53,8 et 55,4 m NGF soit une variation de 1,6 m d'amplitude. Sur le graphique ci-dessous, deux débits de pompages sont observables, le premier débit, appelé Q2, supérieur de 30% par rapport au second débit appelé Q1.

Entre le 08/07/2015 et le 16/07/2015, la pompe a fonctionné pour chaque cycle avec uniquement un débit Q2, alors que le reste du temps, une alternance des débits Q1 et Q2 est observable pour les cycles de pompage. Ces cycles de pompage étaient d'une durée variable en moyenne autour de 10h par jour. Ces phases de pompage étaient alternées par des phases d'arrêt de pompage et donc de remontée de nappe.

Le niveau d'eau dans le forage de reconnaissance est toujours supérieur à celui du puits des Près Clos. Il varie entre 55,2 et 55,6 m NGF soit avec une amplitude de 40 cm. Lors d'un cycle de pompage dans le puits, le rabattement est quasi immédiat dans le forage de reconnaissance.



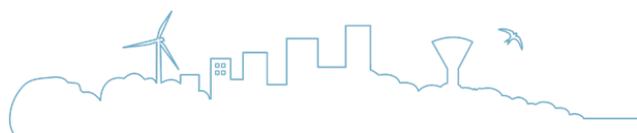


Figure 4-6 : Suivi piézométrique en continu du puits des Près Clos et du forage de reconnaissance.

L'inventaire des points d'eau réalisé autour du puits des Près Clos a permis de mettre en évidence un réseau de huit piézomètres de contrôle que dispose la carrière de l'entreprise CEMEX située au Nord de Villemanoche. Parmi ces huit piézomètres, nivelés, sept possèdent des relevés piézométriques mensuelles.

La profondeur de ces ouvrages varie entre 5,69 et 7,07 m de profondeur.

Aucun autre piézomètre en état issu de la Banque du Sous-Sol n'a été répertorié aux alentours du puits AEP.



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89) Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

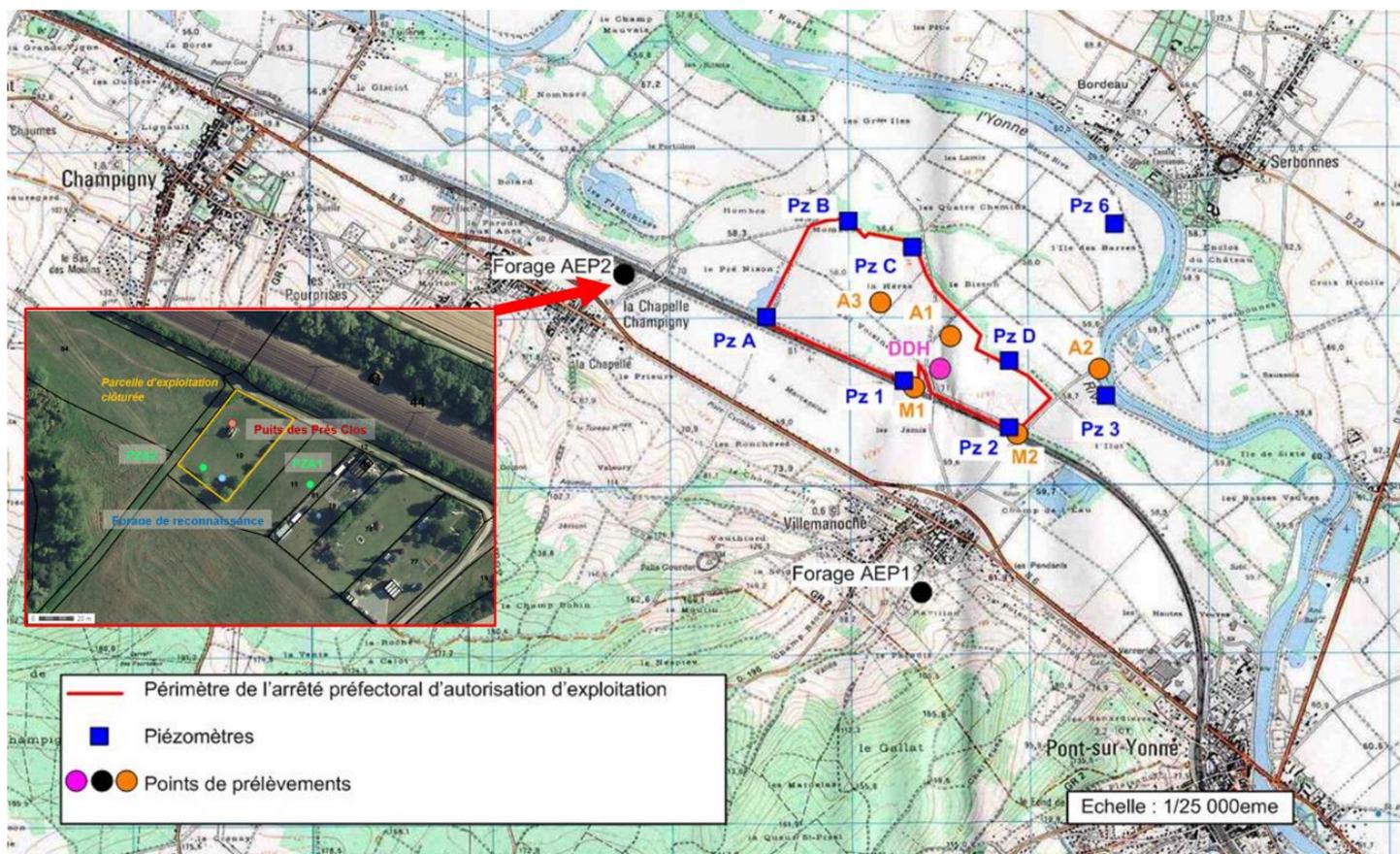


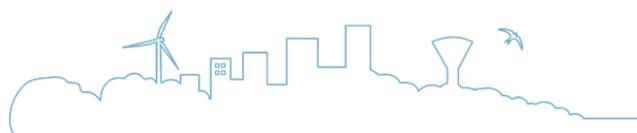
Figure 4-7 : Schéma de localisation des points de mesure d'eau nivelés

Tableau 4-4 : Nivellement des points d'eau suivis (Source : Azimuth Conseil et Cemex)

	X (Lambert 93)	Y (Lambert 93)	Niveau repère (m NGF)
Puits du Prés Clos	711695	6801607	58.64
PZA2	711680	6801585	58.58
Forage de reconnaissance	711692	6801577	58.5
PZA1	711746	6801577	58.34
PZ1	713251.9	6800965.61	59.35
PZA	712549	6801315.28	58.72
PZ2	713916.25	6800649.27	59.79
PZD	714023.02	6800961.85	58.95
PZC	713381.34	6801753.93	58.52
PZB	713000.64	6801926.46	58.68
PZ6	713285.72	6801745.93	60.08
PZ3	714542.54	6800758.61	59.07

L'esquisse piézométrique des alluvions a été dressé à partir de mesures réalisées le 20 novembre 2016 au droit des points d'eau suivants :

- 4 points d'eau souterraine dans la parcelle du puits des Prés Clos.



- 7 points d'eau souterraine entre l'Yonne et le captage.
- Environ 10 points d'eau de surface correspondant au plan d'eau de l'Yonne.

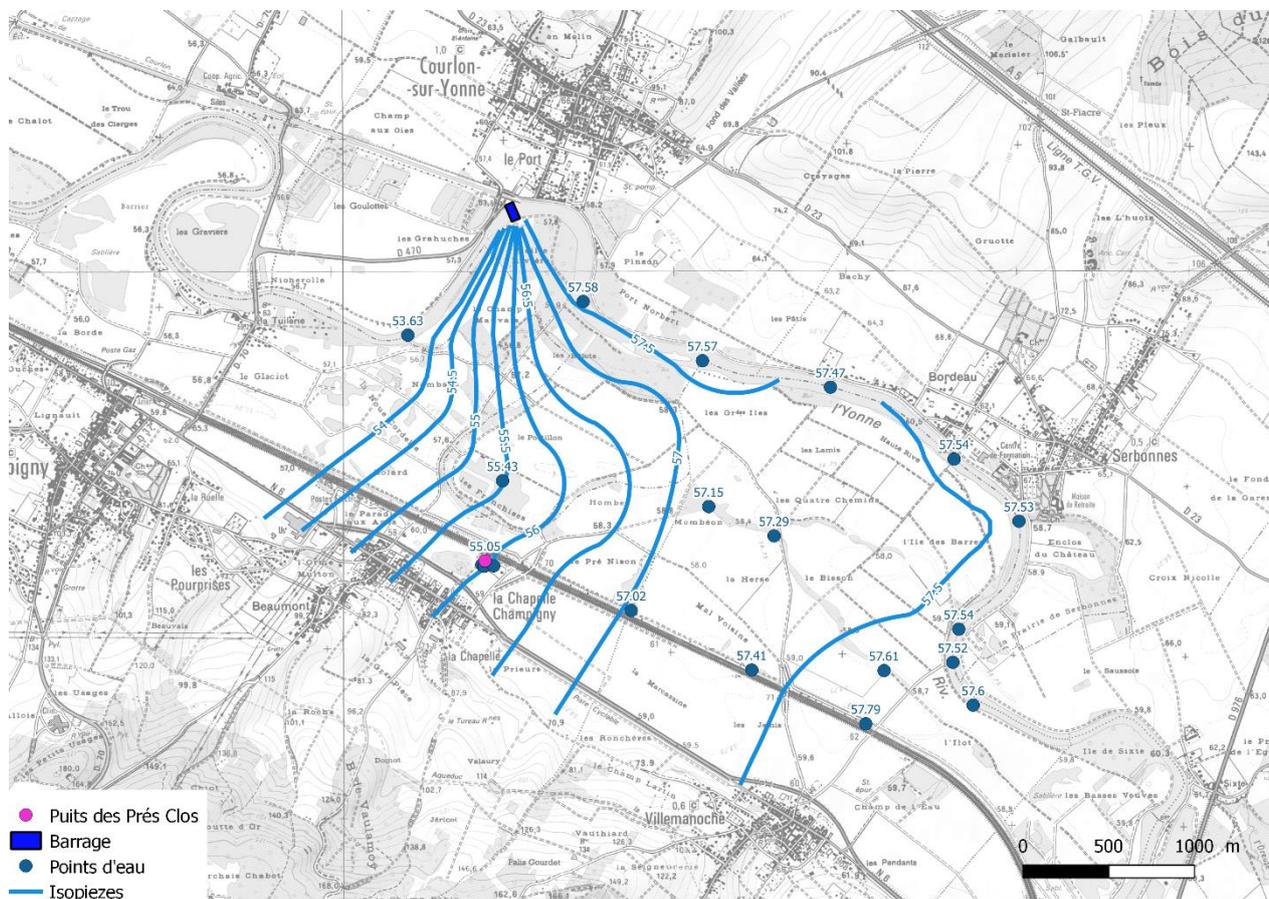


Figure 4-8 : Esquisse piézométrique de la formation alluvionnaire (Source : CEMEX, SAFEGE)

La Figure 4-8 illustre l'effet de seuil provoqué par la présence du barrage présent sur l'Yonne :

- à proximité amont du seuil, la nappe draine la rivière par l'effet de seuil (la charge hydraulique de la rivière est supérieure à celle de la nappe) ;
- à proximité aval du seuil, la rivière draine la nappe (la charge de nappe est supérieure à celle de la rivière).



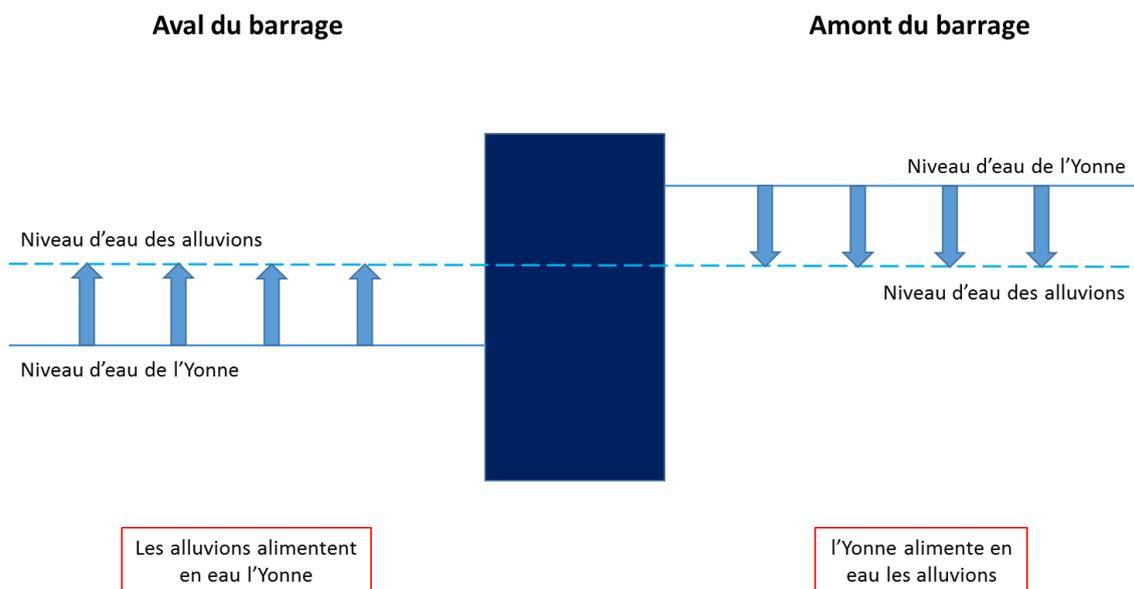


Figure 4-9 : Schématisation de l'effet du barrage sur l'Yonne (Source : SAFEGE)

D'après les Voies Navigables de France, le barrage de Courlon est un barrage expérimental dont les bouchures sont équipées de panneaux. L'ouverture de ces panneaux qui permet de réguler la ligne d'eau est gérée par des automates. Ainsi, lorsqu'une montée du niveau d'eau est mesurée par les capteurs, l'automate ordonne l'ouverture d'un panneau.

Si cette montée se prolonge l'automate abaisse un second panneau et ainsi de suite jusqu'à la stabilisation de la ligne d'eau. En cas de montée brutale des eaux, le système peut se révéler plus efficace en ouvrant plusieurs panneaux concomitamment. Lorsque le niveau d'eau descend, c'est l'exploitant qui prend le relais et referme les panneaux.

4.4.4 ESSAI DE POMPAGE PAR PALIERS

4.4.4.1 Interprétation des pertes de charges

Un essai de pompage composé de trois paliers a été réalisé le 17 janvier 2017 sur les puits des Prés Clos. Les paliers ont été atteints avec les débits de 24, 40.5 et 59 m³/h.

La formule suivante décompose le rabattement (s) en fonction du débit Q et de deux coefficients B et C :

$$s = B*Q + C*Q^2$$

Les paramètres hydrodynamiques du captage sont les suivants :

- Coefficient de perte de charge linéaire (B) représente les pertes de charges (c'est-à-dire d'énergie) dues au milieu aquifère, au remaniement des terrains autour des crépines, degré de pénétration dans la couche captée... Une valeur élevée de B signifie un mauvais écoulement dans les terrains aquifères.



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

- Coefficient de perte de charge quadratique (C) représente les pertes de charges dues à l'écoulement turbulent dans les crépines au passage des ouvertures... Walton (1962) a associé l'état du puits à un ordre de grandeur de C (en s^2/m^5):

Tableau 4-5 : Signification de la valeur de C sur la détérioration du puits selon Walton (1962)

Détérioration du puits	Valeurs du Coefficient C (en s^2/m^5)
Faible	Entre 1900 – 3800
Importante	> 3800

Ces valeurs du coefficient de perte de charge quadratique et interprétations sont bien sûr à modérer, un puits « médiocre » peut-être « satisfaisant » au regard des besoins en production (volume journalier) de son exploitant. Nous préférons parler de rendement médiocre d'un ouvrage.

Les valeurs de B (perte de charge linéaire) et C (perte de charge quadratique) sont déduites de la fonction suivante en calculant le coefficient direction de la droite et son ordonnée à l'origine :

$$s/Q = B + CQ$$

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

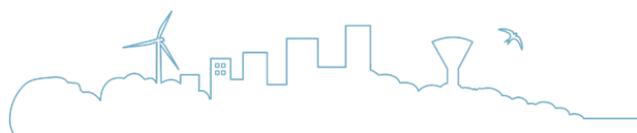
Tableau 4-6 : Valeurs déduites des coefficients de perte de charge suite à l'essai de pompage par paliers

Coefficient	Perte de charge linéaire (h/m^2)	Perte de charge quadratique (s^2/m^5)
Puits des Prés Clos	$2,02 \cdot 10^{-2}$	2592

Le coefficient de perte de charge linéaire sensiblement élevé indique une difficulté d'écoulement sans perte de charge dans la formation alluvionnaire, lié probablement à sa granulométrie (éléments grossiers)

Le coefficient de perte de charge quadratique révèle, d'après la classification de Walton que le rendement du puits est relativement faible.

En revanche, en considérant le graphique ci-dessous issu de l'essai de pompage par paliers, ce faible rendement reste suffisant pour la production actuelle du puits.



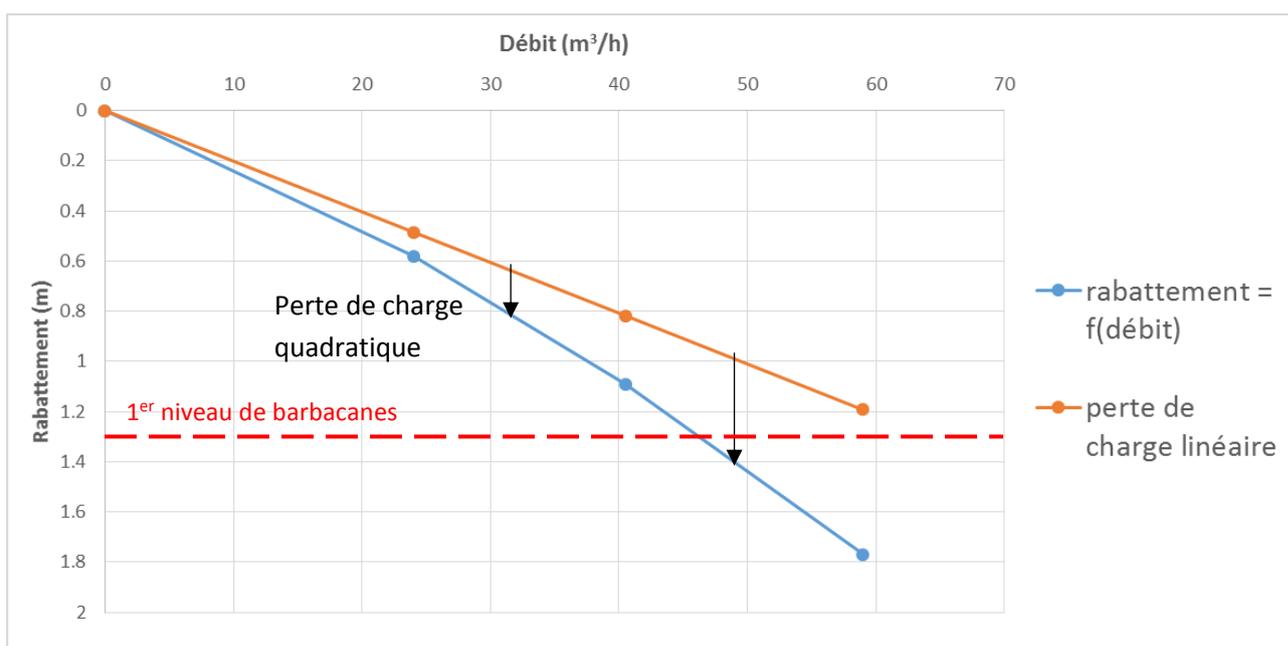


Figure 4-10 : Evolution du rabattement et des pertes de charge linéaire en fonction du débit (Source : SAFEGE)

En effet, au débit d'exploitation actuel de 40 m³/h, les pertes de charges quadratiques ne représentent que 25 % du rabattement total. Pour 60 m³/h, ces pertes de charge représentent seulement 33 %.

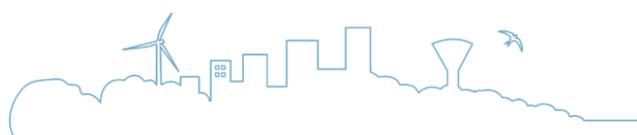
Les pertes de charge quadratiques étant sensiblement faibles par rapport aux pertes de charge linéaires, le débit critique n'est pas atteint pour cet ouvrage.

4.4.4.2 Pré interprétation des paramètres hydrodynamiques

Une pré-interprétation des paramètres a été réalisée sous AQTESOLV, logiciel de traitement et d'analyse des essais de pompage comprenant des solutions adaptées à des modèles d'aquifères libres, captifs, captifs avec drainance et fracturés. L'utilisation de ce logiciel permet d'interpréter des essais par paliers, potentiellement grâce à trois solutions :

- Pour un aquifère captif
 - Theis (1935)
 - Dougherty-Babu (1984)
- Pour un aquifère avec drainance vertical
 - Hantush-Jacob (1955)

Dans le cas où l'aquifère capté est libre, les deux premières solutions testées n'ont pu se caler convenablement aux données. En revanche, la solution pour un aquifère avec drainance verticale (plus proche du fonctionnement des alluvions captées, de



type aquifère libre) semble se caler correctement sur les données comme le montre le graphique ci-dessous.

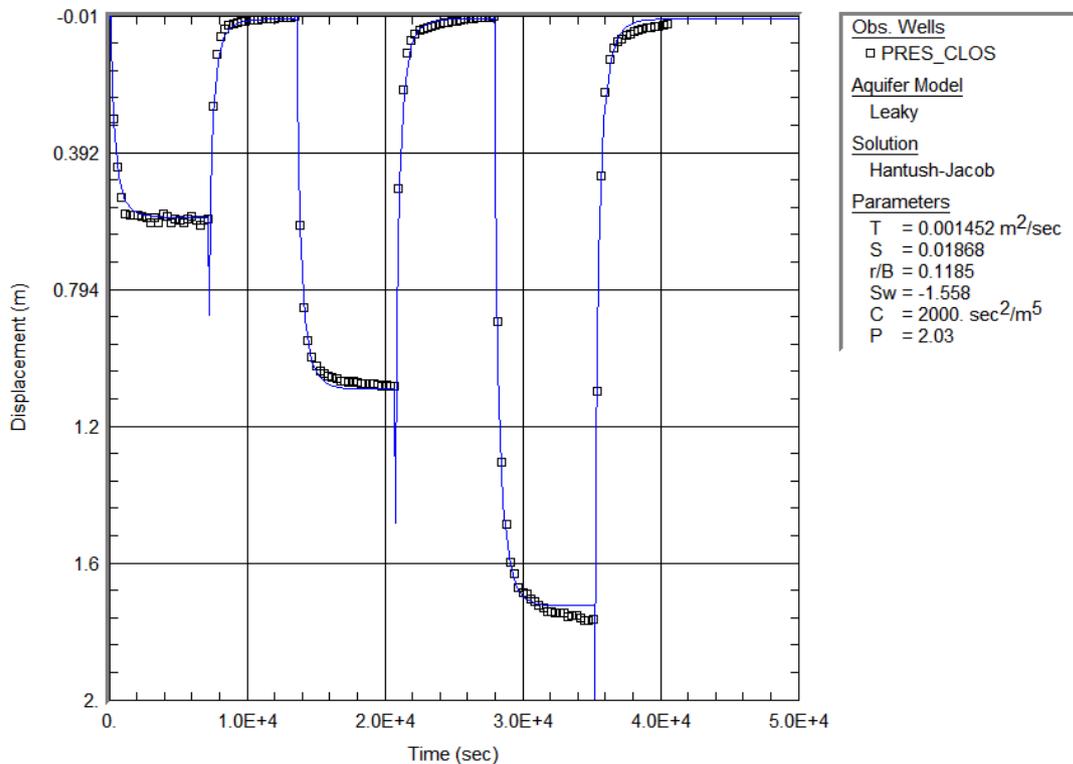


Figure 4-11 : Pré-interprétation des paramètres hydrodynamiques avec la solution de Hantush-Jacob (logiciel Aqtesolv)

Cette pré-interprétation nous apporte les informations suivantes :

- La transmissivité calculée est d'environ $1.4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ et le coefficient d'emmagasinement calculé est d'environ $1.9 \cdot 10^{-2}$.
- Le skin de l'ouvrage (S_w) permet de dire si $S_w < 0$ que la perméabilité est diminuée dans l'ouvrage alors que si $S_w > 0$ alors la perméabilité est développée dans l'ouvrage. La valeur calculée ici est négative, l'ouvrage est donc suffisamment développé pour augmenter la perméabilité autour du captage.

Ces valeurs font office d'ordre de grandeur en raison des hypothèses de calculs considérées.

4.4.5 ESSAI DE POMPAGE DE LONGUE DUREE

L'essai de pompage de longue durée a été réalisé sur le puits des Près Clos du 18/01/2017 au 20/01/2017, sur une durée totale de 48 h, au débit de 45 m³/h. La remontée a aussi été suivie pendant 6 h. Les variations de niveaux d'eau ont été observées sur les points suivants :

- Puits des Près Clos
- Forage de Reconnaissance



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

- PZA1 et PZ2
- Puits de M. PELLETIER

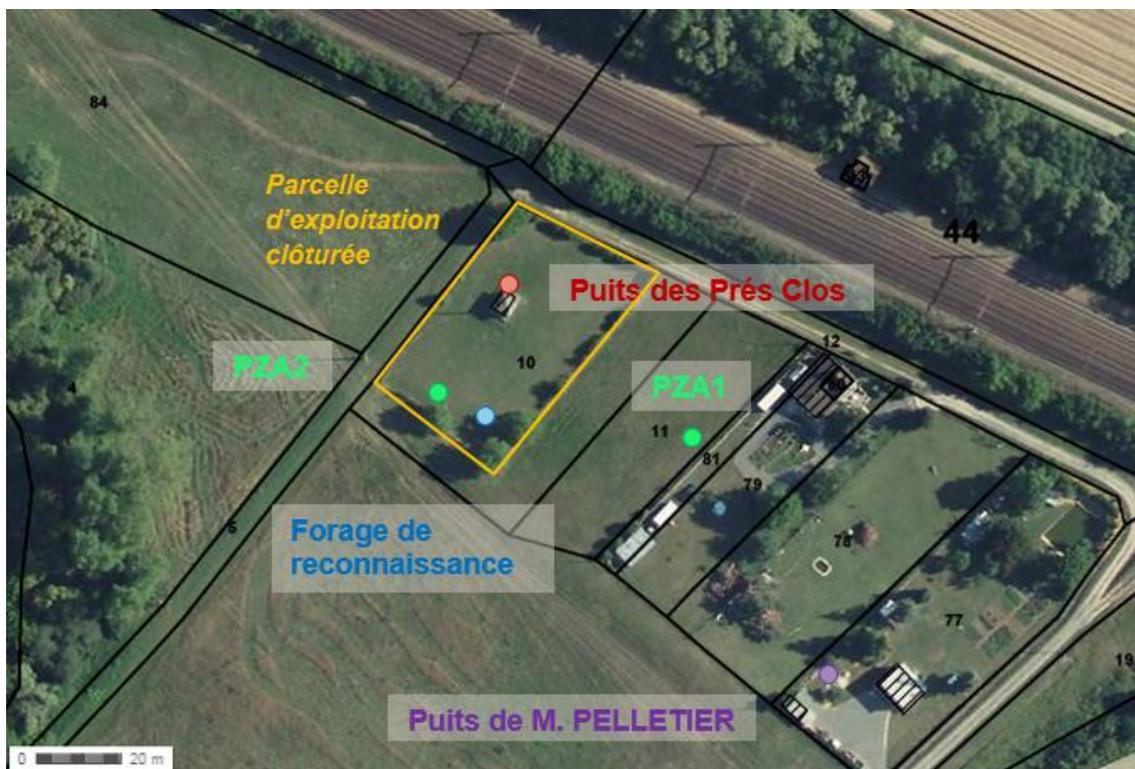
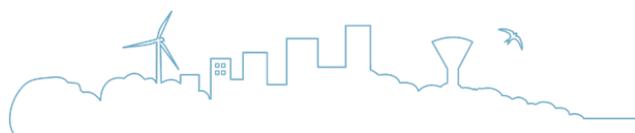


Figure 4-12 : Schématisation du positionnement des points de mesure du niveau d'eau lors de l'essai de pompage longue durée (SAFEGE)

Les résultats des essais ont été traités avec AQTESOLV.



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

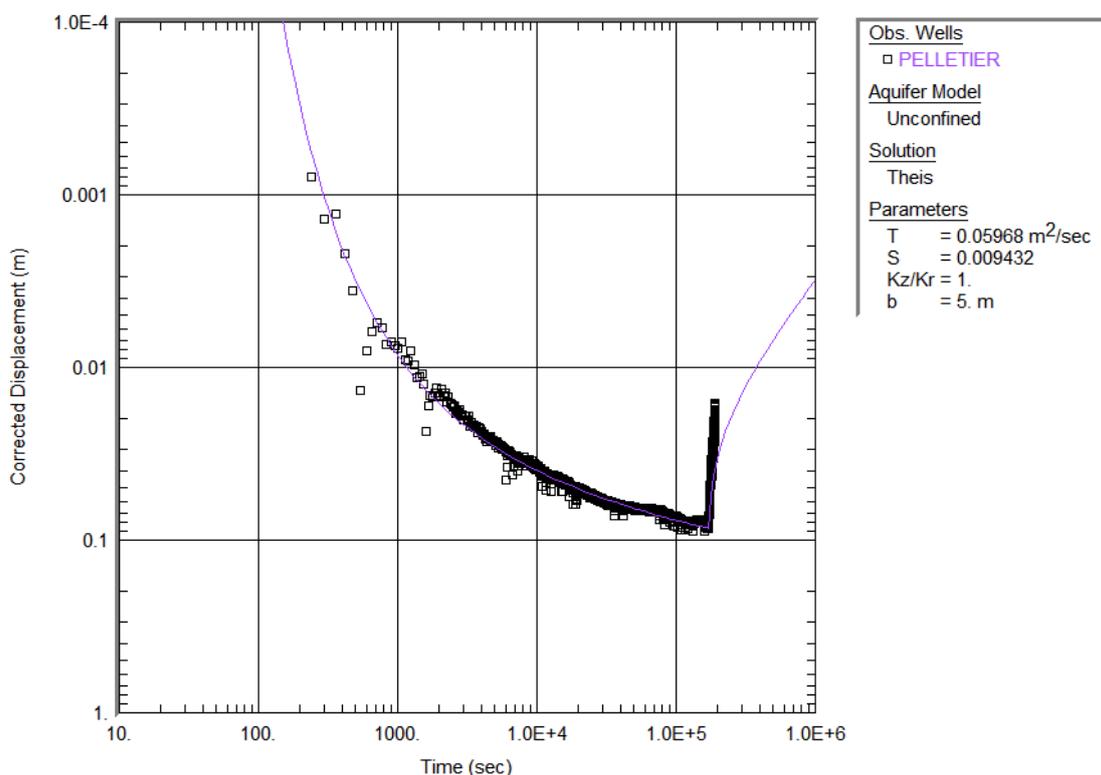


Figure 4-13 : Exemple d'interprétation de l'essai de pompage de longue durée sur le puits appartenant à M.PELLETIER (logiciel Aqtesolv)

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les courbes d'interprétation du pompage de longue durée sur chaque point d'observation sont fournies en annexe 4.

Tableau 4-7 : Hypothèses considérées et résultats des essais de pompage de longue durée

Ouvrage	Modèle	Solution	Transmissivité (m ² /s)	Coefficient d'emmagasinement
PZA2	Aquifère libre	Theis	5.2 10 ⁻²	2.4 10 ⁻⁴
PZA1	Aquifère libre	Theis	5.3 10 ⁻²	1.0 10 ⁻²
Forage de reconnaissance	Aquifère libre	Cooper-Jacob	4.4 10 ⁻²	5.3 10 ⁻³
Puits de M. PELLETIER	Aquifère libre	Theis	6.0 10 ⁻²	9.4 10 ⁻³
Moyenne			5.2 10 ⁻²	1.2 10 ⁻²
Ecart-type			6.5 10 ⁻³	4.5 10 ⁻³



Les essais de pompage ont été interprétés sur chaque piézomètre pour pouvoir obtenir plusieurs valeurs de transmissivité et de coefficient d'emmagasinement et ainsi les comparer.

Pour chaque analyse, le modèle choisi est un aquifère libre car le niveau d'eau mesuré dans les alluvions d'1.2 m de profondeur, lors de la création des piézomètres, peut varier librement sans être conditionné par la couche surplombant les alluvions, composée de limons argileux et de terre végétale sur une épaisseur totale de moins d'un mètre.

Les solutions de Theis et de Cooper-Jacob utilisées, supposent un puits entièrement pénétrant l'aquifère. Cette hypothèse est validée conformément à la coupe technique du puits des Prés Clos présentée dans le paragraphe 3.3.1.

Dans l'ensemble, les alluvions sont considérées homogènes car les valeurs de transmissivité sont relativement constantes quel que soit l'axe piézomètre-puits.

A noter cependant que le forage de reconnaissance capte les alluvions et la craie, les valeurs déduites sont donc à relativiser.

La transmissivité, globalement élevée, correspond bien à celle présente dans des alluvions avec une granulométrie grossière.

Ces valeurs de transmissivité et de coefficient d'emmagasinement permettent d'affiner les premiers résultats calculés pour les essais de pompage par paliers.

4.4.6 ESSAI DE TRAÇAGE

Le traçage a été réalisé le 18/01/2017. Deux traceurs ont été initialement injectés :

- Iodure de potassium (KI), masse injectée : 250 g
- Uranine (fluorescéine), concentration injectée : 60 mg/l.

Les traceurs ont été injectés dans le piézomètre PzA2. Ce piézomètre de 5 mètres de profondeur, mis en place en vue de ce traçage, se situe à 30 m au sud-ouest du puits des Prés Clos.

Suite à l'injection des traceurs, une chasse d'eau claire de 100 litres a été réalisée.

Un préleveur automatique d'échantillons a été installé sur le puits des Prés Clos. La fréquence d'échantillonnage est d'une prise toutes les heures pendant 48 heures.

La chloration des eaux prélevées par le puits est directement réalisée dans l'ouvrage à l'aide d'un tuyau sur la partie haute.

A l'observation des résultats d'analyse des échantillons, le traçage a été positif à l'uranine et négatif aux iodures. Cette absence des iodures de potassium peut s'expliquer par la dégradation de ces derniers par la chloration effectuée dans le puits dans le cadre de la décontamination de l'eau potable.



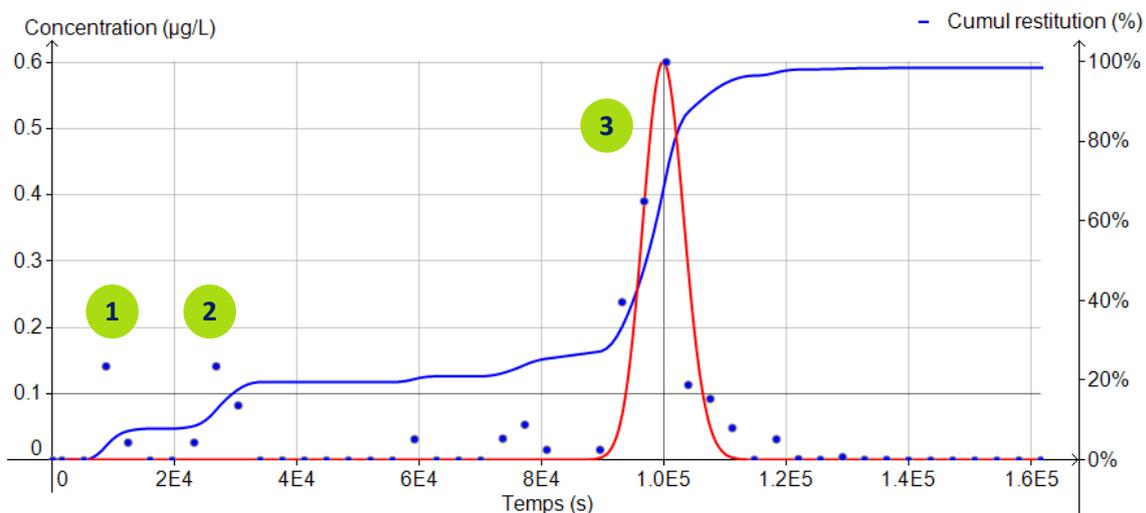


Figure 4-14 : Courbe interprétative du traçage (en rouge) avec la courbe de restitution (en bleu). Les numéros de 1 à 3 représentent les trois pics visibles

Le pic d'uranine a été atteint au bout de 27,7 heures (soit plus d'une journée après l'injection). La vitesse correspondante est de 1,08 m/h.

Les résultats du traçage traités sous l'interface TRAC (logiciel mis en place par le BRGM pour la simulation et l'interprétation des tests de traçage) ont permis de dresser le tableau récapitulatif suivant pour le pic principal.

Tableau 4-8 : Résultats de l'essai de traçage par l'interface TRAC

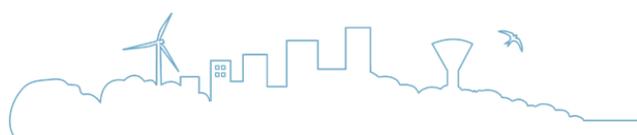
Masse injectée (kg)	6.0 10 ⁻⁵
Porosité cinématique	6.9 10 ⁻²
Epaisseur de l'aquifère (m)	5
Dispersivité longitudinale (m)	1.25 10 ⁻²
Distance puits-point d'injection (m)	30
Débit pompé (m ³ /s)	1.2 10 ⁻²
Coefficient de retard	1.2

Les deux premiers pics de traceurs recueillis sont arrivés respectivement avec une vitesse de 3.4 10⁻³ et 1.1 10⁻³ m/s.

La plus grande quantité de traceurs (pic principal) est arrivée avec une vitesse de 3.0 10⁻⁴ m/s.

Les alluvions possèdent donc 2 modes de circulation :

- La première à circulation très rapide (environ 3 à 10h) représentant 20 % de l'écoulement global.
- La seconde à circulation rapide (environ 30h) représentant 80 % de l'écoulement global.



4.5 CONTEXTE HYDROLOGIQUE

Le puits du Prés Clos se trouve en rive gauche de l'Yonne. L'ouvrage est à 1,5 km des berges, ce qui exclut une relation entre le pompage réalisé sur le puits des Prés clos et le cours d'eau lui-même.

Les références des stations hydrométriques présentes sur le secteur d'étude sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4-9 : Liste des stations hydrométriques de l'Yonne

Code station	Libellé	Localisation	HAUTEURS Données disponibles	DEBITS Données disponibles
H2701030	L'Yonne à Pont-sur-Yonne	Amont de Champigny	2007 - 2015	2007 - 2015
H2721010	L'Yonne à Courlon-sur-Yonne	Au droit de Champigny	1982 - 2015	1958 - 2011

La qualité des eaux superficielles est suivie localement par une station située à Montereau-Fault-Yonne (code de la station : 03032000) gérée par la DRIEE Ile-de-France.

La commune de Champigny est en zone inondable. Le secteur du puits des Prés Clos est concerné par un zonage du Plan de Prévention des Risque Inondation (PPRI).

4.6 ZONE D'APPEL, RAYON D'INFLUENCE, ISOCHRONES

4.6.1 HYPOTHESES

Les valeurs utilisées pour les calculs sont synthétisées ci-dessous.

- Épaisseur de l'aquifère : 5 m
- Transmissivité : $5.2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
- Coefficient d'emménagement : $1.2 \cdot 10^{-2}$
- Perméabilité : $1.0 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$
- Porosité cinématique : 5% (bibliographie)
- Gradient piézométrique : 1 ‰
- Débit de pompage : $45 \text{ m}^3/\text{h}$ (débit nominal de la pompe 1)
- Temps de pompage journalier : 16 heures
- Débit journalier : $900 \text{ m}^3/\text{j}$



4.6.2 METHODES

4.6.2.1 Zone d'appel

Une zone d'appel théorique du pompage a été calculée à l'aide de la méthode de Wyssling dont les formules sont rappelées ci-dessous, avec :

b = épaisseur de l'aquifère (m)

K = perméabilité de l'aquifère (m/s)

i = gradient piézométrique

Q = débit de pompage (m³/s)

B , la largeur du front d'appel est égale à $B = \frac{Q}{Kbi}$ (en m).

x_0 , le rayon d'appel est égale à $x_0 = \frac{Q}{2\pi Kbi}$ (en m)

B' , la largeur du front d'appel à la hauteur du captage $B' = \frac{B}{2}$ (en m)

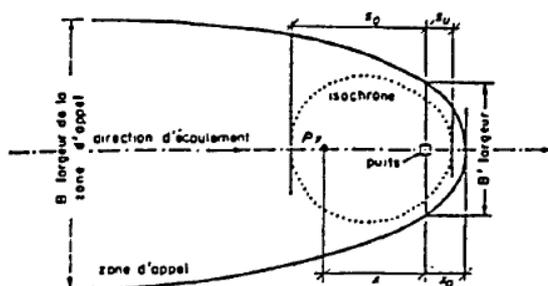


Illustration des paramètres de la méthode de Wyssling

Tableau 4-10 : Caractéristiques de la zone d'appel du captage selon la méthode de Wyssling

Paramètres	Valeur calculée	Dénomination
Largeur du front d'appel (m)	240	B
Rayon d'appel (m)	38	x_0
Largeur du front d'appel à la hauteur du captage (m)	120	B'



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

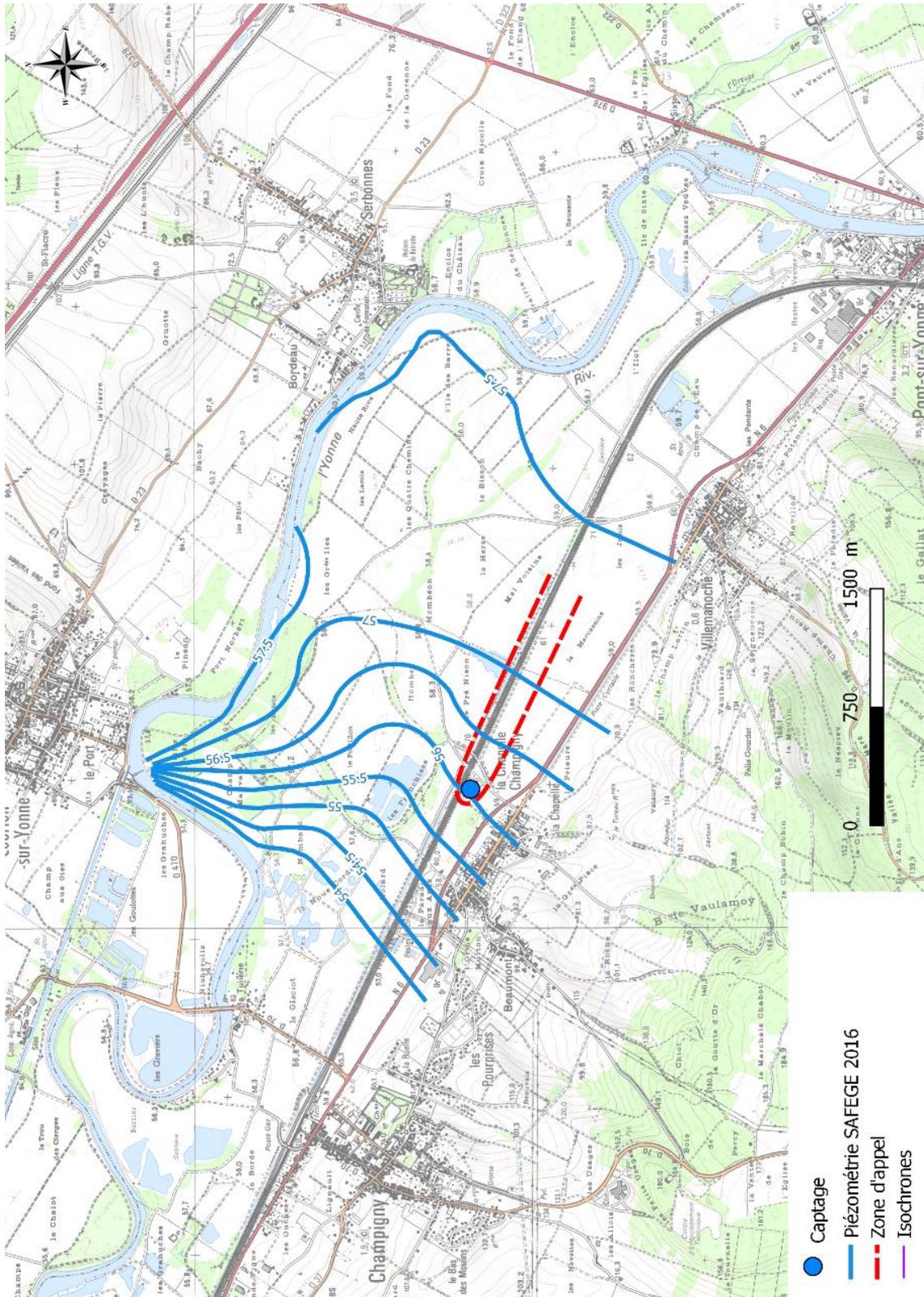


Figure 4-15 : Délimitation de la zone d'appel du captage des Prés Clos (SAFEGE)

4.6.2.2 Isochrones

Le tracé des isochrones a été réalisé pour des temps de transfert de 50, 100, 150 et 200 jours, à l'aide de la méthode de Wyssling (cas de nappe présentant un gradient uniforme).

La méthode de Wyssling (formule de ber simplifiée, 1965) permet de calculer les distances amont et aval, correspondant au temps de transfert souhaité, dans la direction d'écoulement de la nappe. Les enveloppes isochrones n'apparaissent pas comme des cercles mais comme des ellipses, dont l'axe principal s'aligne conformément à la direction d'écoulement.

Les distances en amont (S_o) et en aval (S_u) depuis le captage, jusqu'à la distance correspondant au temps de transfert souhaité sont déterminées à partir de la formule suivante :

$$S_o \text{ ou } S_u = \frac{\pm l + \sqrt{l(l + 8x_o)}}{2}$$

$l = U.t$ où t , temps de transfert et U , vitesse effective $U = \frac{K.i}{m}$

x_o Rayon d'appel où $x_o = \frac{Q}{2.\pi.k.e.i}$

Q Débit de pompage (m^3/s)

e Épaisseur aquifère (m)

k Perméabilité (m/s)

i Gradient de la nappe

m Porosité cinématique

La largeur du front d'appel au niveau du captage est également évaluée selon la formule suivante :

$$B' = \frac{Q}{2.k.e.i}$$

Tableau 4-11 : Résultats du calcul des isochrones 50, 100, 200 jours par la méthode de Wyssling

Isochrones selon la méthode de Wyssling		Puits des Prés Clos
Isochrones 50 jours	amont	969
	aval	71
Isochrones 100 jours	amont	1871
	aval	74



Isochrones 200 jours	amont	3669
	aval	75

Le front isochrone 50 jours se situe à environ 970 m en amont et 71 m en aval.

Les isochrones calculées sont reportées sur la Figure 4-16.



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

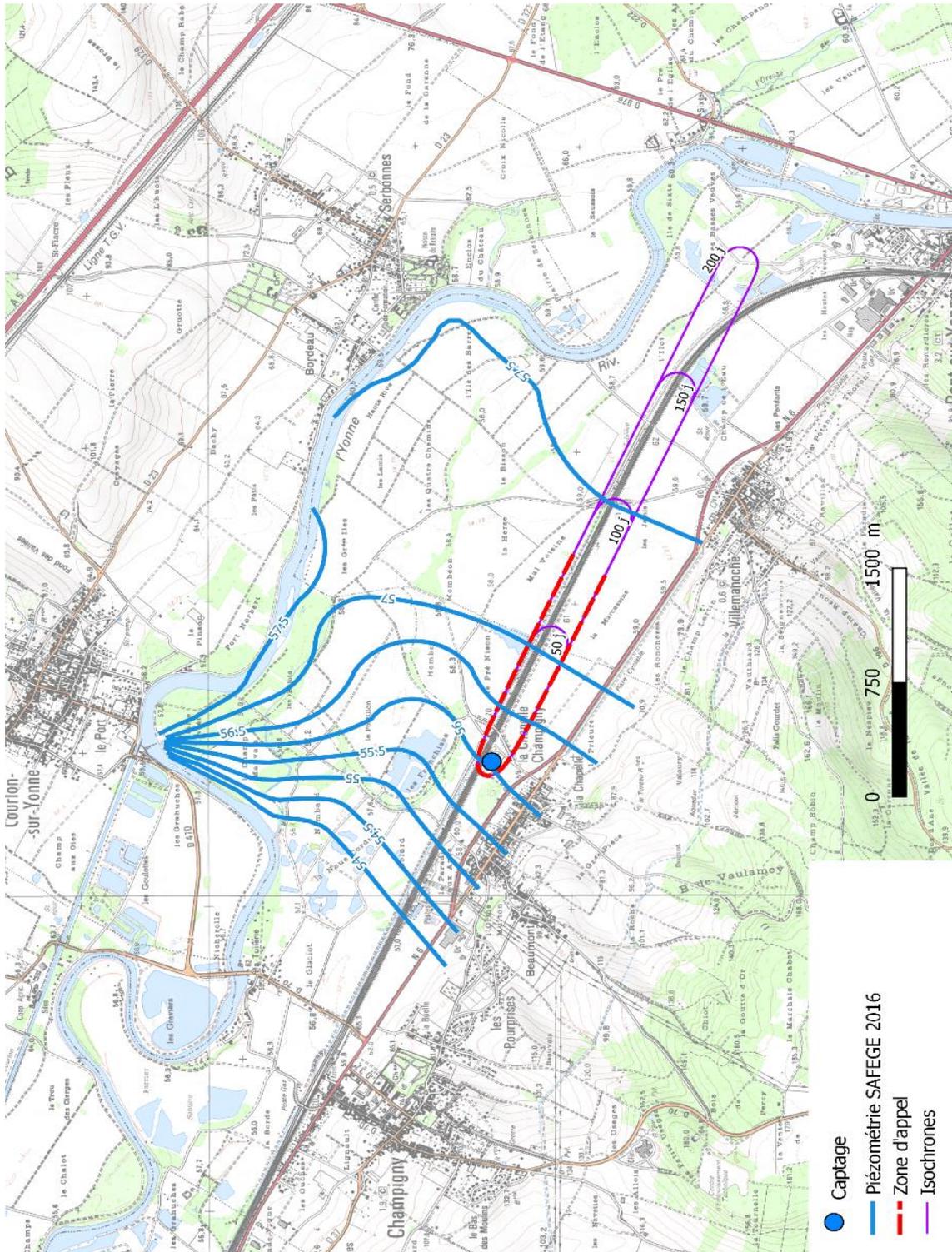


Figure 4-16 : Zone d'appel et isochrones 50, 100, 150 et 200 jours du captage des Prés Clos (SAFEGE)



4.6.2.3 Portion de nappe alimentant le captage

La portion de nappe alimentant le captage (PNAC) est délimitée selon les critères de la zone d'appel précédemment déterminés et selon la carte piézométrique de 2016 de SAFEGE. Elle présente les contours suivants.

La limite A vers B, est tracée à partir du rayon d'appel déterminé et de la largeur du front d'appel par la méthode de Wyssling déterminé. Elle correspond à la limite aval de la PNAC.

L'indice de confiance de cette limite présente une faible incertitude.

La limite B vers C est tracée sur les isopièzes de la carte piézométrique de la nappe des alluvions de l'Yonne. Elle correspond à la ligne de partage des eaux souterraines Nord.

L'indice de confiance de cette limite présente une incertitude moyenne en raison de l'utilisation d'une seule piézométrie.

La limite C vers D correspond à la limite amont de la portion de nappe alimentant le captage. Elle se ferme au niveau de la berge gauche de l'Yonne. L'indice de confiance de cette limite présente une faible incertitude.

La limite D vers A est tracée sur les isopièzes de la carte piézométrique de la nappe des alluvions de l'Yonne. Elle correspond à la ligne de partage des eaux souterraines Sud. L'indice de confiance de cette limite présente une forte incertitude en l'absence de cartes piézométries détaillées couvrant plusieurs périodes de recharge de la nappe des alluvions.

Elle représente une superficie de 135 ha.



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

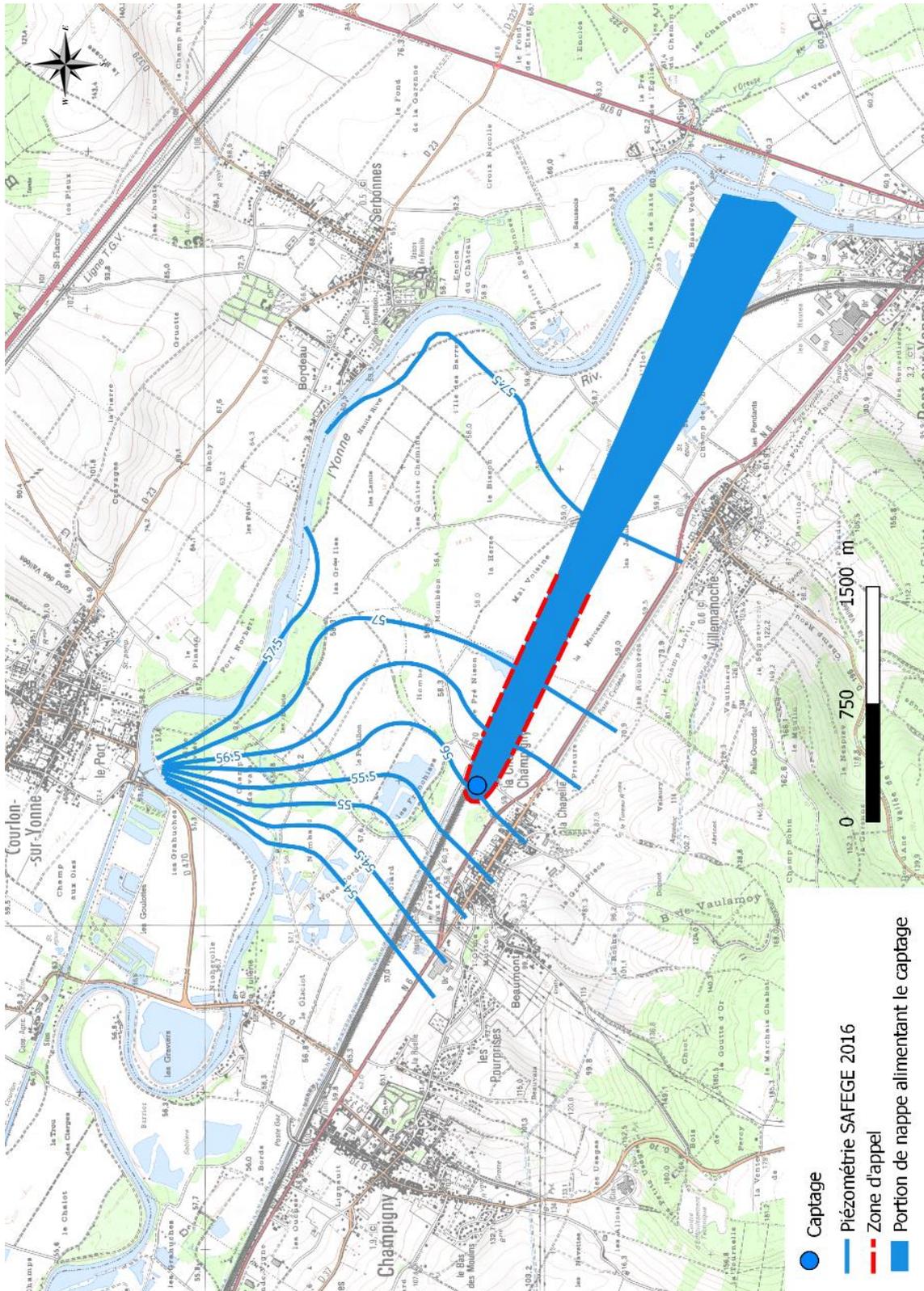


Figure 4-17 : Délimitation de la portion de nappe alimentant le captage (SAFEGE)



4.6.2.4 Isochrones

Le tracé des isochrones sera réalisé pour des temps de transfert de 50, 100 et 200 jours.

Deux méthodes de calcul peuvent être appliquées une méthode simple (cas d'une nappe en équilibre hydrostatique sans gradient) et la méthode de Wyssling (cas de nappe présentant un gradient uniforme).

■ Méthode simple (méthode sécuritaire car indépendante de la connaissance de piézométrie)

Dans le cas théorique d'une nappe à l'équilibre, sans gradient, les isochrones correspondent à des cercles centrés sur le forage (pas de direction préférentielle d'écoulement). Le rayon r du cercle, correspondant à un temps de transfert donné jusqu'au forage, peut être calculé à partir de la formule suivante :

$$r = 2,764 \sqrt{\frac{Q.t}{e.m}}$$

r Rayon du cercle isochrone (mètres)

Q Débit de pompage (m³/h)

t Temps de transfert (jours)

e Épaisseur aquifère (mètres)

m Porosité cinématique

Tableau 4-12 : Caractéristiques des isochrones selon la méthode simple

Temps de transfert (jours)	50	100	200
Rayon isochrone (mètres)	262	371	524

■ Méthode de Wyssling

La méthode de Wyssling permet de calculer les distances amont et aval, correspondant au temps de transfert souhaité, dans la direction d'écoulement de la nappe. Les enveloppes isochrones n'apparaissent pas comme des cercles mais comme des ellipses, dont l'axe principal s'aligne conformément à la direction d'écoulement.

Les distances en amont (S_o) et en aval (S_u) depuis le captage, jusqu'à la distance correspondant au temps de transfert souhaité sont déterminées à partir de la formule suivante :



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

$$S_o \text{ ou } S_u = \frac{\pm l + \sqrt{l(l + 8xo)}}{2}$$

$l = U.t$ où t , temps de transfert et U , vitesse effective $U = \frac{K.i}{m}$

x_o Rayon d'appel où $x_o = \frac{Q}{2.\pi.k.e.i}$

Q Débit de pompage (m³/s)

e Épaisseur aquifère (m)

k Perméabilité (m/s)

i Gradient de la nappe

m Porosité cinématique

La largeur du front d'appel au niveau du captage est également évaluée selon la formule suivante :

$$B' = \frac{Q}{2.k.e.i}$$

Tableau 4-13 : Caractéristiques des isochrones selon la méthode de Wyssling

Isochrones selon la méthode de Wyssling	Puits Prés Clos	
Isochrones 50 jours	<i>amont</i>	969
	<i>aval</i>	71
Isochrones 100 jours	<i>amont</i>	1871
	<i>aval</i>	74
Isochrones 200 jours	<i>amont</i>	3669
	<i>aval</i>	75



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

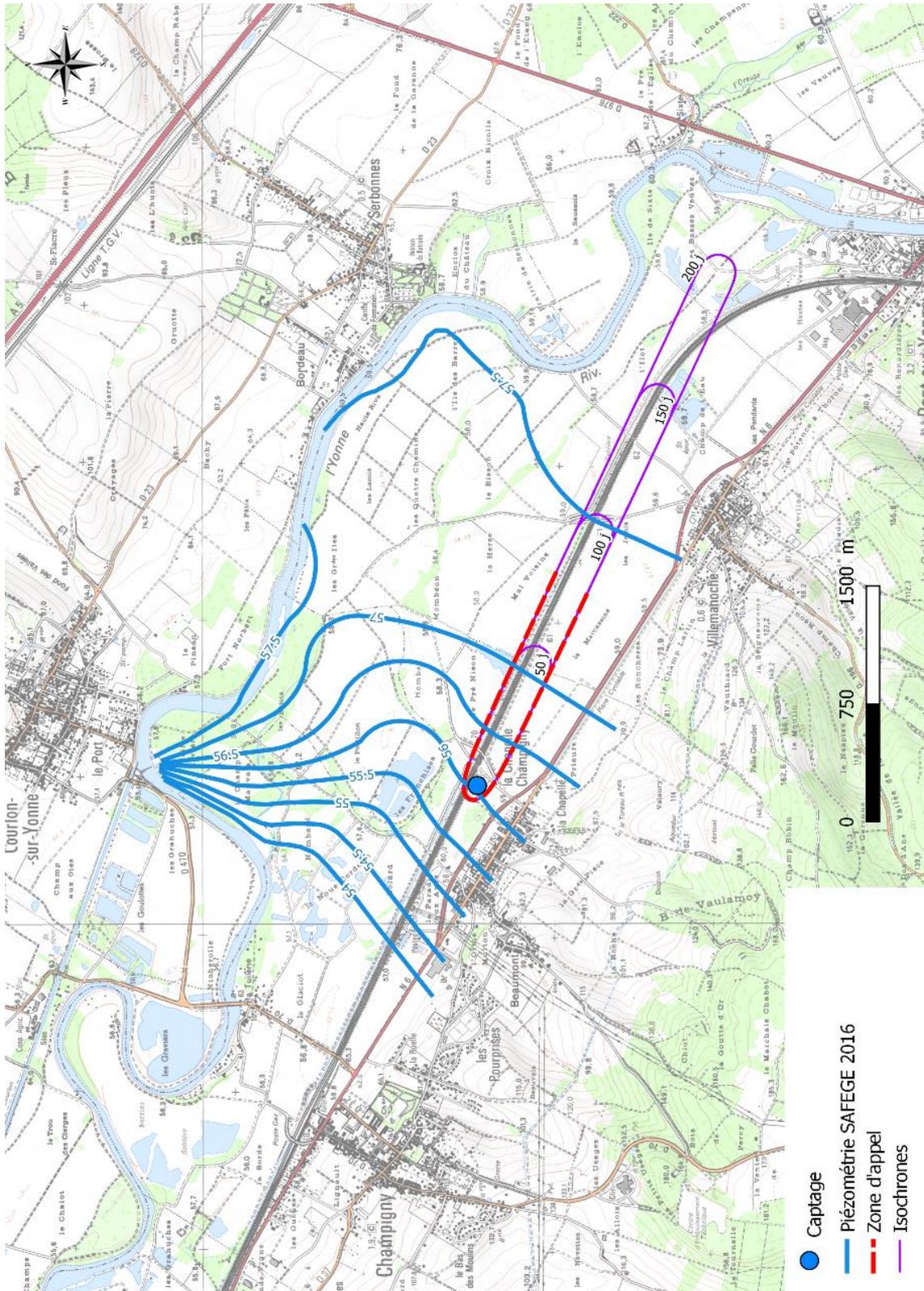


Figure 4-18 : Représentation des isochrones pour le captage des Prés Clos (SAFEGE)

4.7 VULNERABILITE DE LA RESSOURCE

La carte de **vulnérabilité intrinsèque simplifiée** évaluée sur l'ensemble du bassin Seine-Normandie place le site du puits des « Prés Clos » en zone de vulnérabilité forte.

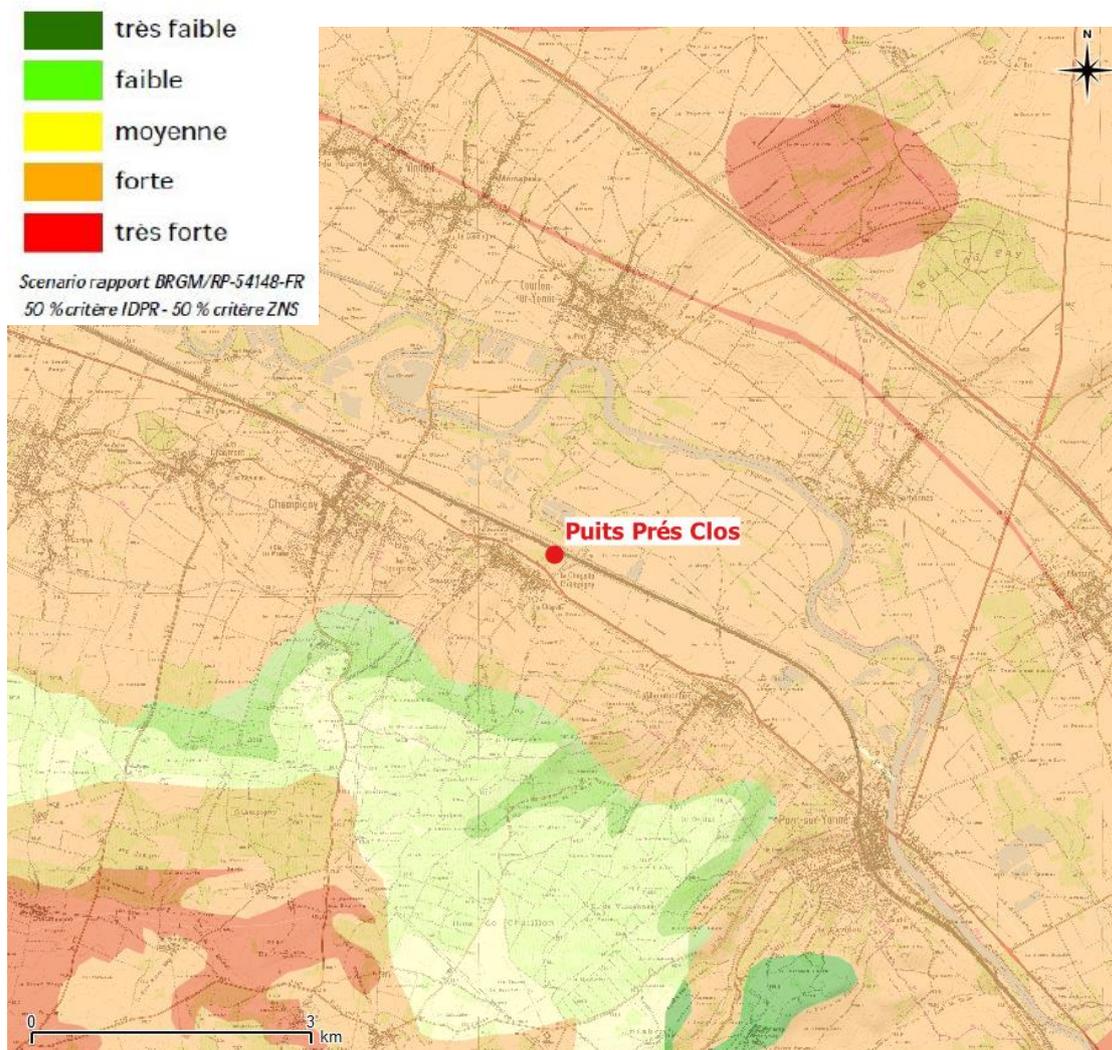
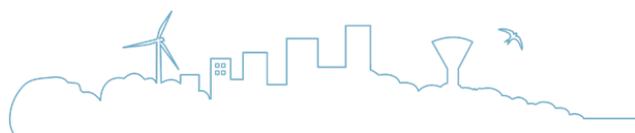


Figure 4-19 : Extrait de la carte de vulnérabilité intrinsèque des aquifères du bassin Seine Normandie au droit du puits des Prés Clos (Source : AESN)



5 AIRE D'ALIMENTATION DE CAPTAGE

5.1 DELIMITATION DE L'AIRE D'ALIMENTATION DU CAPTAGE

L'aire d'alimentation du captage est délimitée de la manière suivante :

- Une aire d'alimentation de captage de contribution directe par recharge des alluvions alimentant le captage. La première correspondant à l'extension en surface de la portion de nappe alimentant le captage ainsi que la surface alluvionnaire pouvant. Elle représente une surface de 460 ha.
- Un bassin versant topographique remontant sur le plateau de contribution indirecte par ruissellement sur les formations tertiaires. Il représente une surface de 1900 ha.

Dans l'extension de l'aire d'alimentation de captage, il faut noter l'absence d'autres captages d'eau potable.



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

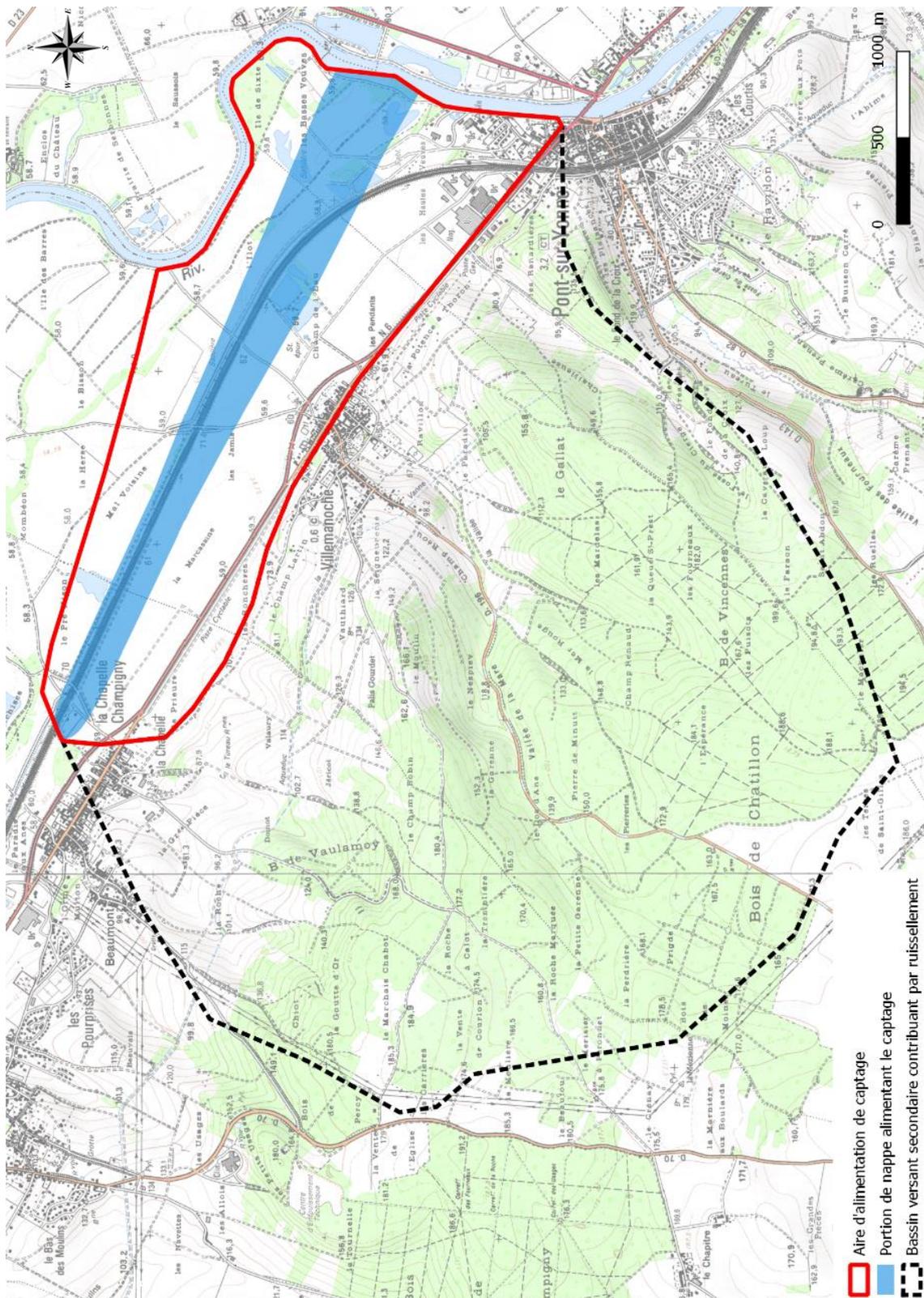


Figure 5-1 : Délimitation de l'aire d'alimentation de captage par recharge directe des alluvions et délimitation d'un bassin secondaire de contribution indirecte par ruissellement (SAFEGE)



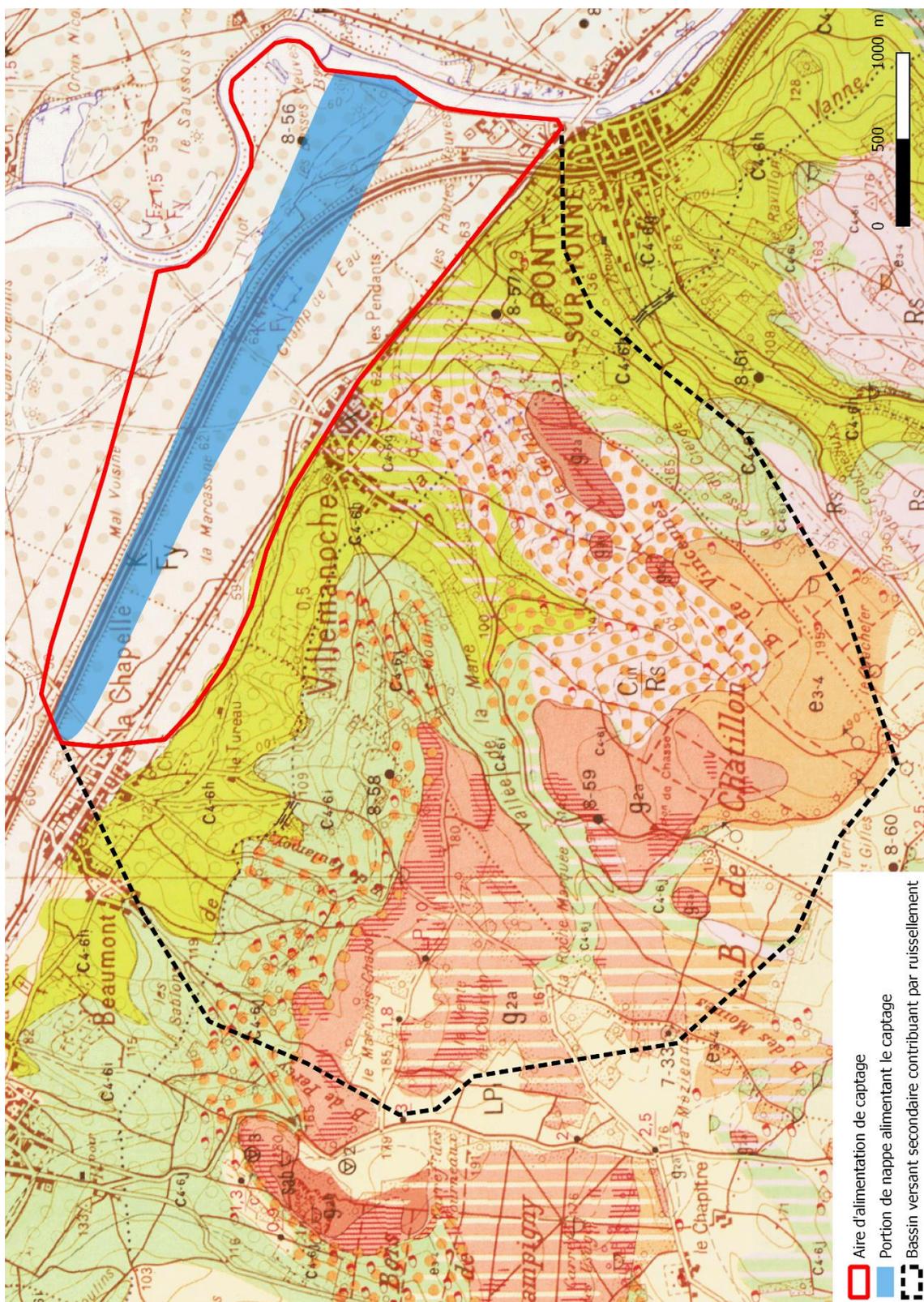


Figure 5-2 : Délimitation de l'aire d'alimentation de captage sur fond géologique (SAFEGE)



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage



5.2 AVIS SUR LES DONNEES DISPONIBLES POUR CARTOGRAPHIER LA VULNERABILITE

5.2.1 RAPPEL DE LA METHODE

Une méthodologie pour la caractérisation de la vulnérabilité et de la sensibilité à la pollution des nappes libres d'eau souterraine est proposée par le BRGM dans le guide méthodologique révisé BRGM/RP-63311-FR de février 2014, intitulé « Délimitation des bassins d'alimentation des captages et de leur vulnérabilité vis-à-vis des pollutions diffuses ».

La méthode proposée, dépend du type d'aquifère. Dans le cas d'un aquifère poreux continu, la méthode retenue est une **adaptation de la méthode DRASTIC**, universellement utilisée.

La caractérisation de la vulnérabilité intrinsèque de la ressource est réalisée à partir de méthode multicritères à pondération.

La cartographie de chaque paramètre et le calcul final de vulnérabilité a été fait à la maille carrée de 50 * 50 mètres sur l'ensemble du BAC.

Pour ce type d'aquifère, 5 paramètres physiques sont pris en compte dans l'évaluation de la vulnérabilité intrinsèque :

- **Nature du Sol, S** : la caractérisation des sols est obtenue à partir des cartes existantes et de la grille de classement des sols proposé par le BRGM. Les caractéristiques pédologiques intervenant dans la notation des sols sont la texture, l'épaisseur et la teneur en éléments grossiers ;
- **Pluie efficace, P** : elle est obtenue par élaboration du bilan hydrique prenant en compte la pluviométrie, l'évapotranspiration potentielle (ETP) et la réserve utile (RU) moyenne ;
- **Infiltration efficace, I** : la capacité d'infiltration du milieu est caractérisée par l'indice IDPR (Indice de Développement et de Persistance des Réseaux), calculé par le BRGM sur tout le territoire français. Le principe du calcul de l'IDPR s'appuie sur l'analyse de la densité du réseau hydrographique au regard de la topographie. Les secteurs à faible densité de réseau de surface sont des secteurs plus favorables à l'infiltration, ce qui va dans le sens d'une plus grande vulnérabilité des eaux souterraines.
- **Épaisseur de la zone non saturée, H** : Elle correspond à la différence de la cote altimétrique du terrain naturel et des isopièzes **de la première nappe rencontrée** ;
- **Perméabilité de l'aquifère, K** : Ce paramètre illustre indirectement la mobilité des polluants une fois qu'ils ont atteint la tranche saturée. Il est évalué à partir des pompages d'essais et/ou de données bibliographiques.



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

La **grille de notation des paramètres**, issue du guide BRGM, est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5-1 : Ensemble des classes de chaque paramètre

VALEUR DE L'INDICE	Pluie efficace P (mm)	Sol	IDPR	Épaisseur ZNS H (m)	Perméabilité K (m/s)
4	> 300	S4	0 - 400	< 2	> 10 ⁻³
3	200 - 300	S3	400 - 800	2 - 5	10 ⁻⁴ - 10 ⁻³
2	100 - 200	S2	800 - 1200	5 - 20	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁴
1	50 - 100	S1	1200 - 1600	20 - 50	10 ⁻⁷ - 10 ⁻⁵
0	< 50	S0	1600 - 2000	> 50	< 10 ⁻⁷

Chaque maille de 50 x 50 m de l'AAC se voit attribuer une note entre 0 et 4 pour chaque paramètre. L'indice de vulnérabilité de chaque maille est calculé en appliquant la formule suivante :

$$\text{Vulnérabilité} = 0,1P + 0,25S + 0,3I + 0,2H + 0,15K$$

Tableau 5-2 : Ensemble des classes de chaque paramètre

Valeur indice	Classe	Vulnérabilité
3,2 - 4	4	Très élevée
2,4 - 3,19	3	Élevée
1,6 - 2,39	2	Modérée
0,8 - 1,59	1	Faible
0 - 0,79	0	Très faible

La vulnérabilité est d'autant plus importante que l'indice calculé est élevé (cf. Tableau 5-2).

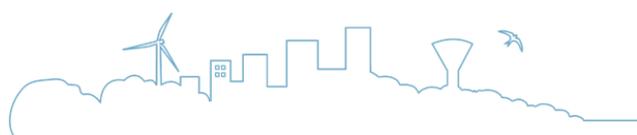


5.2.2 AVIS SUR LA DISPONIBILITE DES PARAMETRES

Le tableau ci-dessous identifie les principales sources de données pour les paramètres de la vulnérabilité.

Paramètres	Données nécessaires	Données disponibles
Pluie efficace (P)	Données météorologiques (pluie et ETP Penman)	Données de Météo France de la station de Nangis
Nature des sols (S)	Carte des sols sur le secteur	Référentiel régional pédologique de Bourgogne à 1/250000
IDPR (I)	Base de données IDPR	Grille de l'Indice de développement et de persistance des réseaux, éditée par le BRGM à l'échelle de la France
Epaisseur de la zone non saturée (H)	Carte piézométrique des nappes rencontrées sur le secteur étudiée Cartographie de la topographie du secteur étudiée	MNT 75 m de l'IGN
Perméabilité de la zone saturée (K)	Valeur de perméabilité pour les aquifères du secteur	Essai de pompage de longue durée sur le forage de reconnaissance Donnée bibliographique

Nous préconisons de réaliser des sondages pédologiques complémentaires afin de mieux caractériser la carte des sols (densité estimée de 5 à 10 ha).

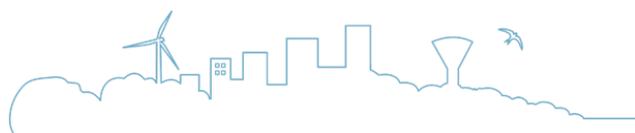


6 QUALITE DES EAUX

6.1 ORIGINE DES DONNEES

Les caractéristiques principales des eaux produites par le puits des « Prés Clos » sont décrites sur la base des sources de données disponibles suivantes :

- Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (ADES)
 - Période de prélèvement : du 23/10/1990 au 26/06/2015
 - Nombre de prélèvements durant cette période : 57
 - Nombre d'analyses disponibles : 8053
- Bulletins d'analyses de l'Agence Régionale de Santé (ARS) sur la période août 2010 – mai 2013



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)

Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

Tableau 6-1 : Synthèse des données qualité des eaux brutes captées par l'ouvrage 02958X0112 [1990-2015] (Source ADES)

Paramètres	Unité	Code Sandre	Nombre d'analyses	Moyenne	Minimum	Maximum	Limite de qualité	Référence de qualité
Paramètres physiques								
Conductivité à 20°C	µS/cm	1304	20	515	449	564		180<cond<1000
pH		6488	1	7.3	7.3	7.3		6,5<pH<9,5
Température	°C	1301	37	13.3	10.2	16.6		25
Caractéristiques organoleptiques								
Hydrogène sulfuré	mg/litre	1343	0					
Turbidité	NFU	1295	44	0.93	0.10	32.00	1	0.5
Oxygène dissous	mg/litre	1311	46	7.50	2.10	10.80		
Paramètres microbiologiques								
Escherichia Coli	nb/100 ml	1449	6	0	0	0	0	
Entérocoques	nb/100 ml	6455	2	0	0	0	0	
Bactéries coliformes	nb/100 ml	1447	17	10	2	80		0
Bactéries sulfitoréductrices	nb/100 ml	1042	8	0	0	0		0
Minéralisation et ions majeurs								
Calcium	mg/litre	1374	38	107	95	120		
Magnésium	mg/litre	1372	38	2	0	7		
Dureté totale	°F	1345	35	27	23	31		
Sodium	mg/litre	1375	38	7	6	8		200
Potassium	mg/litre	1367	35	0.7	0.6	1.0	12	
Hydrogénocarbonates	mg/litre	1327	38	274	260	289		
Carbonates	mg/litre	1328	38	0	0	0		
TAC	°F	1347	37	22	21	24		
Chlorures	mg/litre	1337	39	17	13	22		250
Fluorures	µg/litre	1391	25	12	0	71	1500	
Sulfates	mg/litre	1338	38	12	9	24		250
Pollution organique								



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)

Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

Paramètres	Unité	Code Sandre	Nombre d'analyses	Moyenne	Minimum	Maximum	Limite de qualité	Référence de qualité
Nitrates	mg/litre	1340	44	33	29	38	50	
Nitrites	mg/litre	1339	37	0	0	0	0.5	
Ammonium	mg/litre	1335	37	0	0	0		0.1 (0.5)
Orthophosphates	mg/litre	1433	33	0	0	0		
COT	mg/litre	1841	25	0.6	0.3	1.2		2
Métaux								
Fer	µg/litre	1393	38	6	1	9		200
Fer dissous	µg/litre	1393	0				200	
Manganèse	µg/litre	1394	38	1	1	25		50
Cadmium	µg/litre	1388	13	0	0	0	5	
Bore	µg/litre	1362	33	9	6	12	1000	
Nickel	µg/litre	1386	9	2	1	2	20	
Silice	mg/litre	1348	26	9	4	10		
Baryum	µg/litre	1396	1	0	0	0	700	
Aluminium	µg/litre	1370	9	6	1	23		200.0
Cuivre	mg/litre	1392	9	2	1	5	2000	1
Plomb	µg/litre	1382	8	1.3	0.2	1.3	10	
Zinc	µg/litre	1383	9	6	3	19		
Chrome	µg/litre	1389	4	0	0	0	50	
Arsenic	µg/litre	1369	9	0	0	0	10	
Sélénium	µg/litre	1385	9	0	0	0	10	
Antimoine	µg/litre	1376	9	0	0	0	5	
Mercuré	µg/litre	1387	5	0	0	0	1	
Pesticides								
Pesticides par substance	µg/litre							
2,6 Dichlorobenzamide	µg/litre	2011	18	0.00	0.00	0.00	0.1	
2-hydroxy atrazine	µg/litre	1832	16	0.00	0.00	0.00	0.1	
Alachlore	µg/litre	1101	22	0.00	0.00	0.00	0.10	



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)

Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

Paramètres	Unité	Code Sandre	Nombre d'analyses	Moyenne	Minimum	Maximum	Limite de qualité	Référence de qualité
Aldrine	µg/litre	1103	21	0.00	0.00	0.00	0.03	
AMPA	µg/litre	1907	24	0.00	0.00	0.00	0.1	
Atrazine	µg/litre	1107	29	0.00	0.00	0.00	0.10	
Atrazine déisopropyl	µg/litre	1109	30	0.00	0.00	0.00	0.10	
Atrazine déisopropyl déséthyl	µg/litre	1830	6	0.00	0.00	0.00	0.1	
Atrazine déséthyl	µg/litre	1108	31	0.02	0.01	0.02	0.100	
Bentazone	µg/litre	1113	27	0.00	0.00	0.00	0.1	
Chlortoluron	µg/litre	1136	29	0.00	0.00	0.00	0.10	
Cyanazine	µg/litre	1137	20	0.00	0.00	0.00	0.10	
Dibromométhane	µg/litre	1513	5	0.00	0.00	0.00	0.1	
Dieldrine	µg/litre	1173	21	0.00	0.00	0.00	0.03	
Diuron	µg/litre	1177	30	0.00	0.00	0.00	0.10	
Glyphosate	µg/litre	1506	24	0.00	0.00	0.00	0.10	
HCH gamma (lindane)	µg/litre	1203	28	0.00	0.00	0.00	0.10	
Isoproturon	µg/litre	1208	29	0.00	0.00	0.00	0.10	
Linuron	µg/litre	1209	30	0.00	0.00	0.00	0.10	
Métolachlore	µg/litre	1221	29	0.00	0.00	0.00	0.10	
Oxadixyl	µg/litre	1666	27	0.00	0.00	0.00	0.10	
Simazine	µg/litre	1263	29	0.00	0.00	0.00	0.10	
Terbumeton déséthyl	µg/litre	2051	17	0.00	0.00	0.00	0.10	
Terbutylazin	µg/litre	1268	29	0.00	0.00	0.00	0.10	
Terbutylazine déséthyl	µg/litre	2045	29	0.00	0.00	0.00	0.10	
Pesticides totaux	µg/litre	6276	12	0.05	0.01	0.15	0.50	
Solvants chlorés								
1,2 Dichloroéthane	µg/litre	1161	8	0	0	0	3	
Tetra + Trichloroéthylène	µg/litre	1272	8	0	0	0	10	
Chlorure de vinyle	µg/litre	1753	4	0	0	0	0.5	
Acrylamide	µg/litre	1457	1	0	0	0	0.1	



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)

Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

Paramètres	Unité	Code Sandre	Nombre d'analyses	Moyenne	Minimum	Maximum	Limite de qualité	Référence de qualité
Bromates	µg/litre	1751	1	0	0	0	10	
Epichlorhydrine	µg/litre	1494	1	0	0	0	0.1	
Total trihalométhanes (THM)	µg/litre	6275	0				100	
Cyanures totaux	µg/litre	1390	19	0	0	0	50	
Indice phénol	mg/litre	1440	0					
BTEX								
Benzène	µg/litre	1114	3	0	0	0	1	
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques								
HAP (somme des 4)	µg/litre	2034	3	0.00	0.00	0.00	0.1	
Hydrocarbures totaux	mg/litre	1446	0					
Benzo(a) Pyrène	µg/litre	1115	8	0.00	0.00	0.00	0.01	
Benzo(b) fluoranthène	µg/litre	1116	8	0.00	0.00	0.00	0.01	
Benzo(k) fluoranthène	µg/litre	1117	8	0.00	0.00	0.00		
Benzo (ghi) pérylène	µg/litre	1118	8	0.00	0.00	0.00		
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	µg/litre	1204	8	0.00	0.00	0.00		
PCB : Polychlorobiphényles								
PCB 28	µg/litre	1239	7	0.00	0.00	0.00		
PCB 52	µg/litre	1241	15	0.00	0.00	0.00		
PCB 101	µg/litre	1242	15	0.00	0.00	0.00		
PCB 118	µg/litre	1243	15	0.00	0.00	0.00		
PCB 138	µg/litre	1244	15	0.00	0.00	0.00		
PCB 153	µg/litre	1245	15	0.00	0.00	0.00		
PCB 180	µg/litre	1246	15	0.00	0.00	0.00		
Somme des 7 PCB quantifiés	µg/litre		97	0.00	0.00	0.00		
Radioactivité								
Indicateur Alpha Total	Bq/litre	1034	2	0.010	0.000	0.020		0.10
Indicateur Béta Total	Bq/litre	1036	0					1
DTI	mSv/an	2059	0					0.10



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)

Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

Paramètres	Unité	Code Sandre	Nombre d'analyses	Moyenne	Minimum	Maximum	Limite de qualité	Référence de qualité
Tritium	Bq/litre	2098	0					100
Activité Polonium 210	Bq/litre	2550	0					
Activité Radium 226	Bq/litre	1964	0					
Activité Radium 228	Bq/litre	1963	0					
Activité Uranium 234	Bq/litre	2549	0					
Activité Uranium 238	Bq/litre	2899	0					



6.2 QUALITE DES EAUX BRUTES DU PUIITS DES PRES CLOS

Les teneurs en nitrates dans les eaux du puits sont en moyenne comprises entre 29,2 et 37,5 mg/l.

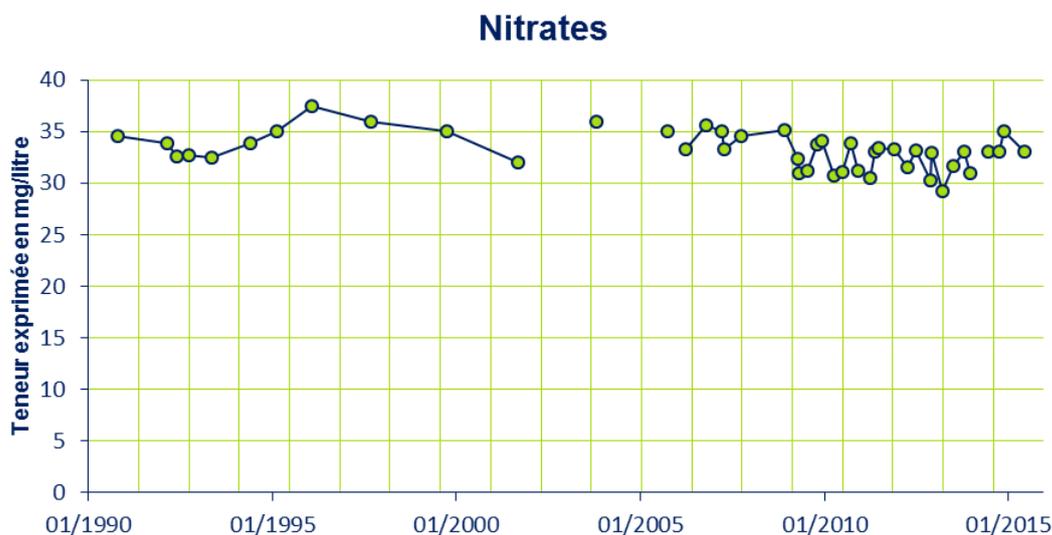


Figure 6-1 : Évolution des nitrates des eaux brutes captées par le puits (ADES)

Peu de molécules phytosanitaires ont été détectées dans les eaux brutes du puits. On retrouve les métabolites de l'Atrazine, dont Atrazine Déséthyl. Les valeurs mesurées pour le paramètre Atrazine Déséthyl varient entre 0,01 et 0,02 µg/l, soit très proche du seuil de détection.

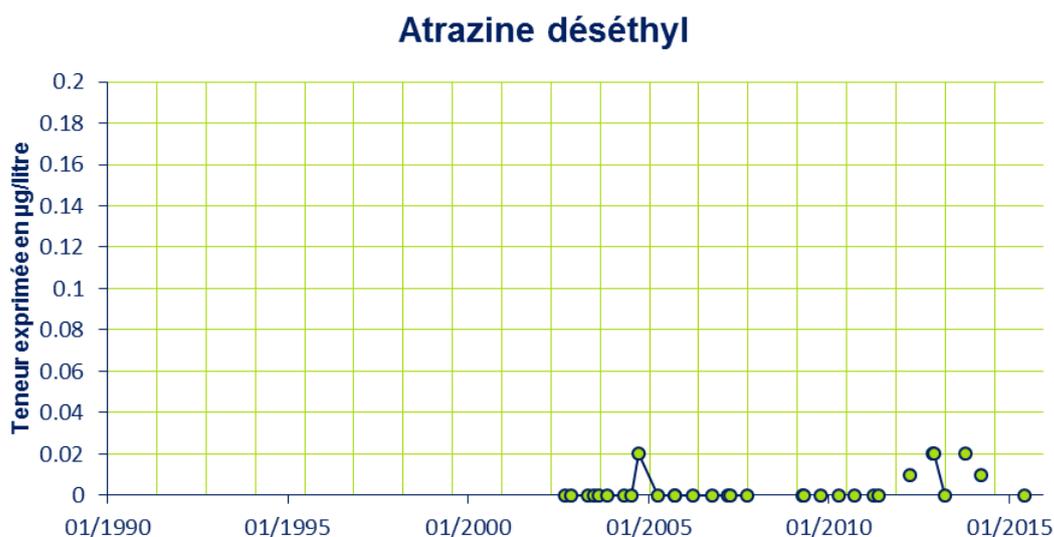


Figure 6-2 : Évolution de la déséthyl atrazine des eaux brutes captées par le puits (ADES)



Le diméthoate a été détecté ponctuellement (au moins 1 fois) sur le captage. Il s'agit d'un pesticide destiné à lutter contre les parasites animaux et végétaux nuisibles aux cultures. D'après la base de données Ephy (<http://e-phy.agriculture.gouv.fr/mata/3338.htm>), les usages agricoles autorisés sont :

- Asperge*Trt Part.Aer.*Mouches
- Carotte*Trt Part.Aer.*Mouches
- Cerisier*Trt Part.Aer.*Mouches
- Chicorées - Production de racines*Trt Part.Aer.*Mouches
- Olivier*Trt Part.Aer.*Mouche de l'olive
- Rosier*Trt Part.Aer.*Acariens
- Rosier*Trt Part.Aer.*Pucerons

Nous n'avons pas connaissance de telles cultures à proximité du captage.

La substance est peut être utilisée pour d'autres usages.

6.3 BILAN ARS 2012 DE LA QUALITE DES EAUX BRUTES

Le bilan de l'ARS confirme que les eaux brutes sont conformes aux normes de qualité, que ce soit pour les paramètres bactériologiques ou pour les paramètres physico-chimiques.

Tableau 6-2 : Synthèse des résultats d'analyses de l'ARS 2012

Paramètres	Définition des paramètres	Résultats
BACTÉRIOLOGIE	<i>Recherche de bactéries dont la présence dans l'eau révèle une contamination survenue soit au niveau de la ressource, soit en cours de transport.</i>	Très bonne qualité
DURETÉ (ou TH)	<i>Elle représente la quantité de calcium et de magnésium présente dans l'eau qui est liée à la nature géologique des sols, elle est sans incidence pour la santé.</i>	La dureté s'élève à 27 degrés français. Il s'agit d'une eau dure
PESTICIDES	<i>Substances chimiques utilisées pour protéger les récoltes ou pour désherber. La teneur ne doit pas excéder 0,1 µg/l pour chaque molécule.</i>	Maxi mesuré : 0 µg/l Bonne qualité
NITRATES	<i>L'excès de Nitrates dans les eaux est le plus souvent lié à la fertilisation des cultures ou à l'épandage d'effluents d'élevage. La teneur à ne pas dépasser est fixée à 50 mg/l</i>	La teneur moyenne s'élève à 32 mg/l (max : 33 mg/l)



Paramètres	Définition des paramètres	Résultats
pH	<i>Si le pH est supérieur à 7 et la dureté élevée l'eau peut entartrer les canalisations. Si le PH est inférieur à 7 l'eau favorise la dissolution des métaux des canalisations et robinets.</i>	Le PH est en moyenne de : 7,35
CONCLUSIONS		
Bactériologie	Très bonne qualité	
Physico-chimie	Conforme aux normes en vigueur pour les paramètres analysés	

6.4 BILAN DE LA CONNAISSANCE SUR LA QUALITE DES EAUX CAPTEES

Les eaux brutes captées par le puits des Prés Clos sont conformes aux normes de qualité, que ce soit pour les paramètres bactériologiques ou pour les paramètres physico-chimiques.

Cette ressource mérite d'être préservée.

Nous ne disposons pas d'information sur la qualité des eaux du forage de reconnaissance.

Nous préconisons de réaliser un prélèvement pour analyse des eaux du forage de reconnaissance.



7 ETUDE ENVIRONNEMENTALE

La zone d'étude conditionnant notre étude environnementale a été délimitée en tenant compte de la piézométrie (direction d'écoulement) et de l'extension des alluvions et de celle de la Craie.

L'étude environnementale comportera deux échelles d'investigations :

- Descriptif de l'environnement immédiat du puits ;
- Étude des contraintes environnementales de la zone d'étude correspondant à l'aire d'alimentation.

Le tableau suivant liste les pressions identifiées sur le secteur d'étude.

Notons que certaines informations issues de bases de données ne sont disponibles qu'à l'échelle de la commune et nécessiteront dans la mesure du possible d'être localisées plus précisément.

Les pressions identifiées à proximité du puits sont :

- les infrastructures linéaires (route et voie ferrée) ;
- l'assainissement des habitations situées sur les parcelles voisines ;
- le type de culture des parcelles agricoles environnantes.

Les pressions identifiées sur l'extension du bassin versant topographique du captage excluant le site de stockage sont essentiellement agricoles.

Tableau 7-1 : Récapitulatif des pressions environnementales et réglementaires présentes sur le secteur d'étude

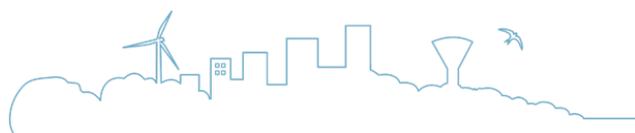
Pressions	Informations à recueillir	Sources d'information
Urbanisme	Plan d'urbanisme en vigueur Projet d'aménagement envisagé	Mairie
Assainissement collectif	STEP (localisation, lieu du rejet,...)	SIA Région Champigny
Assainissement non collectif	Compétences du SPANC (contrôle, réhabilitation, entretien) et sa date de création Nombre d'installations d'ANC sur la commune Pourcentage de la population possédant un assainissement individuel Bilan diagnostic/contrôle assainissement non collectif (taux de contrôle, taux de conformité, taux de mise en conformité, ...) si réalisé	Communauté de communes Yonne Nord (SPANC)
Fossés drainant	Localisation	Visite du site



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

Pressions	Informations à recueillir	Sources d'information
Activités industrielles	Nom de l'entreprise Localisation Type d'activité	Mairie Sites BASIAS, BASOL et ICPE
Carrières	Localisation Extension Etat	BD Cavités Visite de site IGN - Orthophotoplan
Réseau routier	Ancienne RN6 : Gestion des eaux pluviales de chaussée Entretien des bas-côtés Modalités d'intervention en cas d'accident	Conseil départemental de l'Yonne
Voie ferrée	Pratique d'entretien des voies	SNCF
Transport de produits dangereux (gaz, hydrocarbures)	Nature Distance au captage	CARTELIE : canalisations de transport de matières dangereuses
Déchets / Sites de stockage	Localisation Caractéristiques	Mairie : Etude sur le site de stockage
Forages profonds	Localisation Aquifère capté Débit d'exploitation	Banque de données du Sous-Sol
Occupation du sol	Répartition des types d'occupation des sols	Corine Land Cover 2012
Patrimoine naturel protégé (ZNIEFF, NATURA 2000)	Localisation Référence Surface concernée	INPN



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

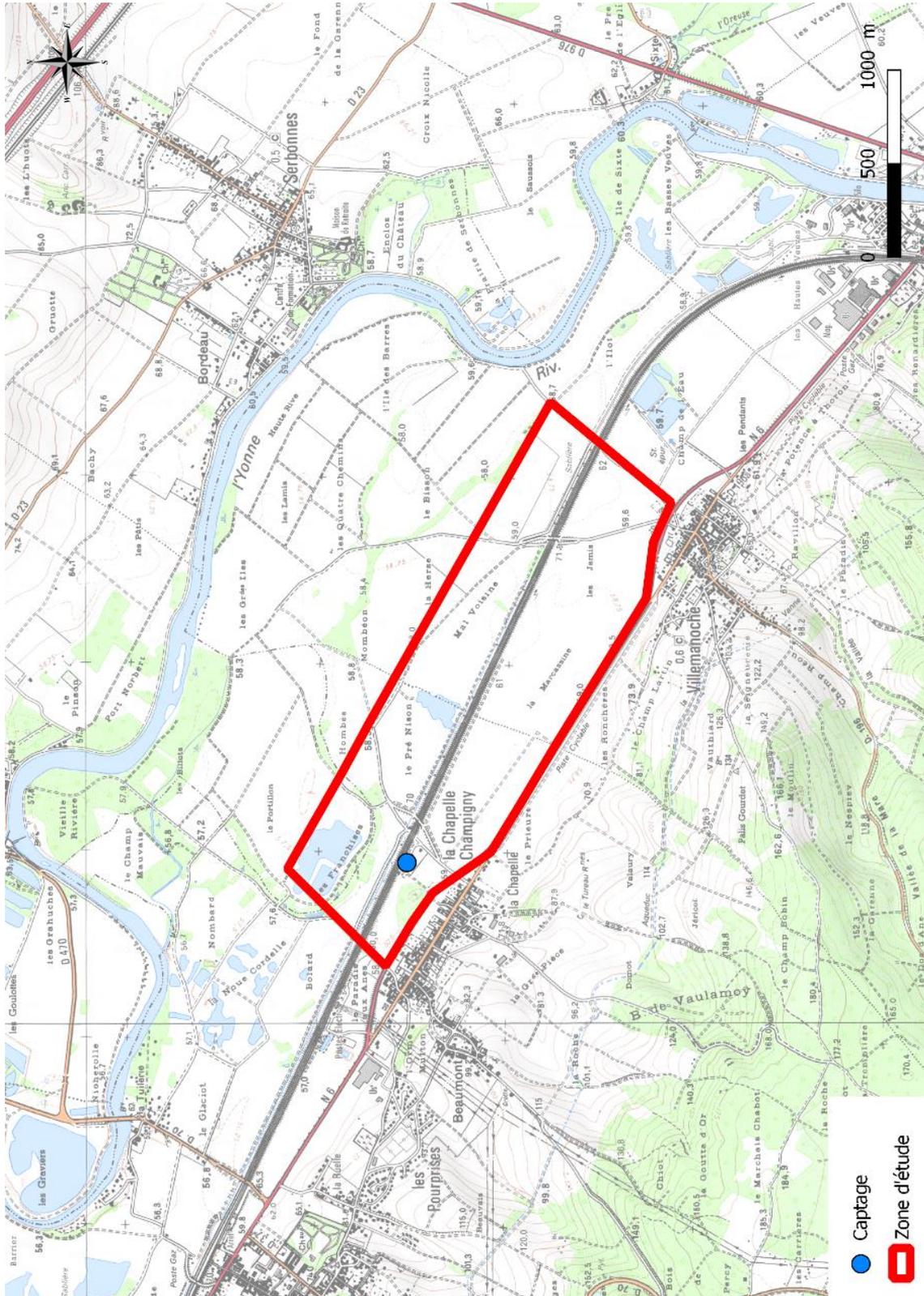


Figure 7-1 : Représentation de la zone d'étude considérée pour l'étude environnementale



7.1 URBANISME

En 2014, le conseil municipal de Champigny a décidé de démarrer la procédure pour établir un plan local d'urbanisme (PLU) afin de garder une maîtrise sur l'urbanisme de la commune et son développement.

Un projet de mise en place de 10 éoliennes est à l'étude depuis 2016 sur la commune de Champigny. Cependant, en février 2017, le conseil municipal de Champigny s'est prononcé contre cette implantation.

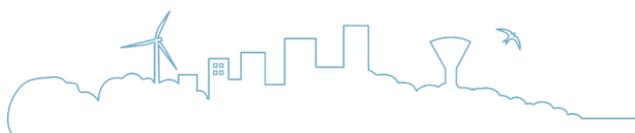
Le conseil municipal a approuvé le projet de réaménagement du carrefour nord de la zone industrielle de La Chapelle, sur la RD 606. Les travaux, d'un coût total de 174.000 € TTC, seront réalisés au cours du premier trimestre. À terme, la présence de deux sorties et deux entrées au nord évitera que les poids lourds entrent par le sud et traversent le hameau.

De plus, le conseil a choisi Azimut Conseils pour la maîtrise d'œuvre des travaux d'aménagement de l'avenue du Château. La société percevra 3,6 % du montant hors taxes des travaux, estimés à 400.000 €.

En 2012, la commune de Champigny-sur-Yonne comptait :

- 2 240 habitants et 1 082 597 logements
- Etablissements actifs Agriculture : 25
- Etablissements actifs Industrie : 8
- Etablissements actifs Construction : 16
- Etablissements actifs Commerce Services : 75
- Etablissements actifs Commerce réparation auto : 33
- Ets actifs Administration publique : 17
- Etablissements actifs de 1 à 9 salariés : 22
- Etablissements actifs 10 salariés ou plus : 3

La population augmente d'environ 2% par an depuis 2012 ce qui devrait aboutir à environ 1100 habitants de plus en 2034 si l'augmentation se poursuit régulièrement à ce taux.



D'après le plan du réseau d'eau potable réalisé par VEOLIA Eau, cinq bâtiments de la zone d'étude sont alimentés par le réseau d'eau potable. Ces cinq bâtiments sont localisés sur quatre parcelles.

7.2 ASSAINISSEMENT COLLECTIF

Les communes du département de l'Yonne disposent de 275 stations d'épuration pour une capacité de traitement d'environ 424 000 habitants.

Les sept collectivités les plus importantes de l'Yonne représentent la moitié de cette capacité de traitement.

La commune de Champigny possède pour sa majeure partie un réseau d'assainissement collectif. Ce réseau est relié à une STEP donc les caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7-2 : Caractéristique de la STEP assurant l'assainissement collectif de la commune de Champigny-sur-Yonne

Nom de la station	CHAMPIGNY
Code de la station	038909301000
Date de mise en service	01/01/2006
Commune d'implantation	CHAUMONT
Capacité nominale	6000 EH
Débit de référence	900 m3/h
Rejet	Yonne
Date de mise en conformité de la réglementation	31/12/1974

7.3 ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

Sur quatre habitations recensées sur le secteur d'étude et ne sont pas raccordées au réseau d'assainissement collectif.

7.4 FOSSES DRAINANT

Les fossés drainants cartographiés autour du captage se dirigent vers l'extrémité nord-ouest de la zone d'étude à l'aide de fossés le long des voies ferrées. Ainsi les flèches représentées ci-dessous indiquent le chemin emprunté par les eaux pluviales.



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

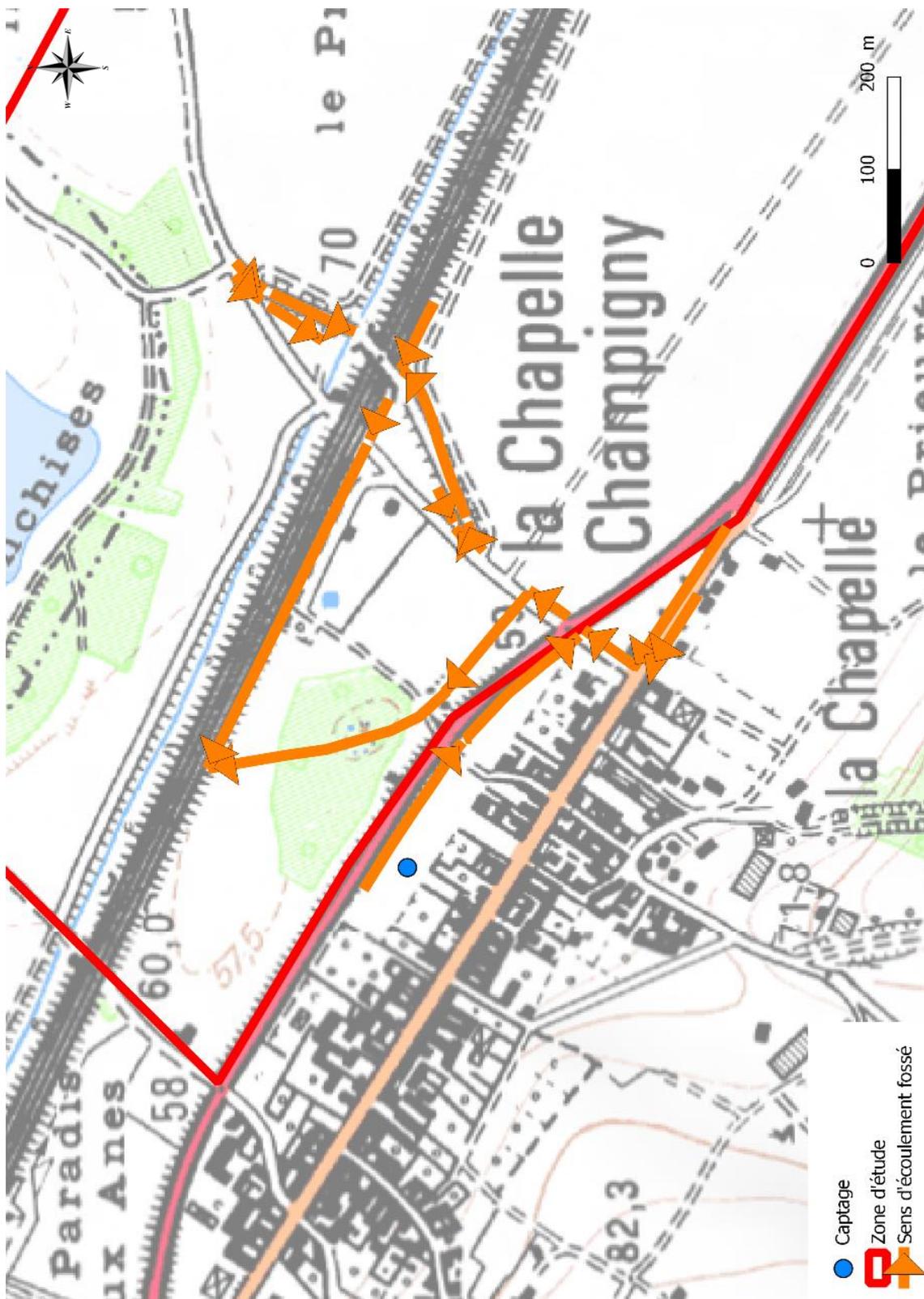


Figure 7-3 : Localisation des fossés drainants avec le sens d'écoulement des eaux



7.5 ACTIVITES INDUSTRIELLES

Les sites industriels et les activités de service de la commune de Champigny-sur-Yonne sont répertoriés ci-dessous :

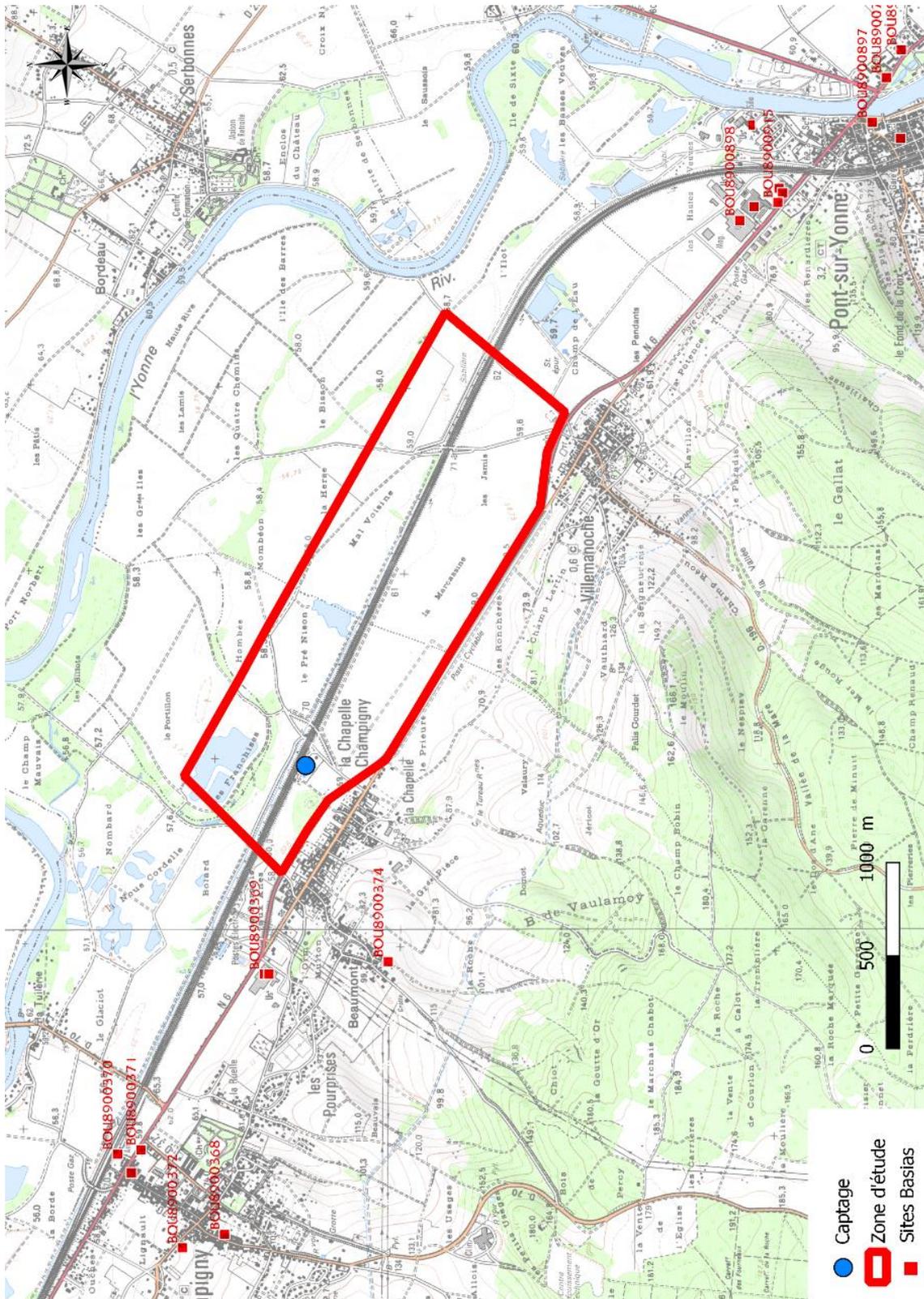
Tableau 7-3 : Caractéristique des sites industriels et les activités de service de la commune de Champigny-sur-Yonne (Source : BASIAS)

Raison Sociale	Identifiants	Adresse	Etat	Activité
CHAUSSIN S.A.R.L	BOU8900368	11 rue des Caves	Activité terminée	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)
OXFORD AUTOMOTIVE.	BOU8900369	?	En activité	Fabrication, transformation et/ou dépôt de matières plastiques de base (PVC, polystyrène,...)
Ets GIRON Léon	BOU8900370.		Activité terminée	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...)
Mr POUFFIER Raymond	BOU8900371	?	Ne sait pas	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)
Mr LEROY	BOU8900372	?	Ne sait pas	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)
DUBOIS S.A	BOU8900373	1 rue des Mouzeaux	Activité terminée	Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures)
Mr CALVIGNAC André	BOU8900374.	La Chapelle	Activité terminée	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...)
EPI Articulation et Mécanismes S.A.	BOU8900624	?	Ne sait pas	Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules...)
S.A. Française des pétroles BP	BOU8900369	RN5	Ne sait pas	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

Les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif de la commune de Champigny-sur-Yonne sont présentés ci-dessous :

Tableau 7-4 : Caractéristique des sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) de la commune de Champigny-sur-Yonne (Source : BASOL)

Numéro BASOL	Adresse	Code INSEE	Nom usuel du site	Code activité ICPE
89.0013	66, route nationale	89074	OXFORD AUTOMOTIVE MECANISMES (OAM et OAMDF) (Ex Ariès Industries)	H1 - Mécanique, électrique, traitement de surface



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

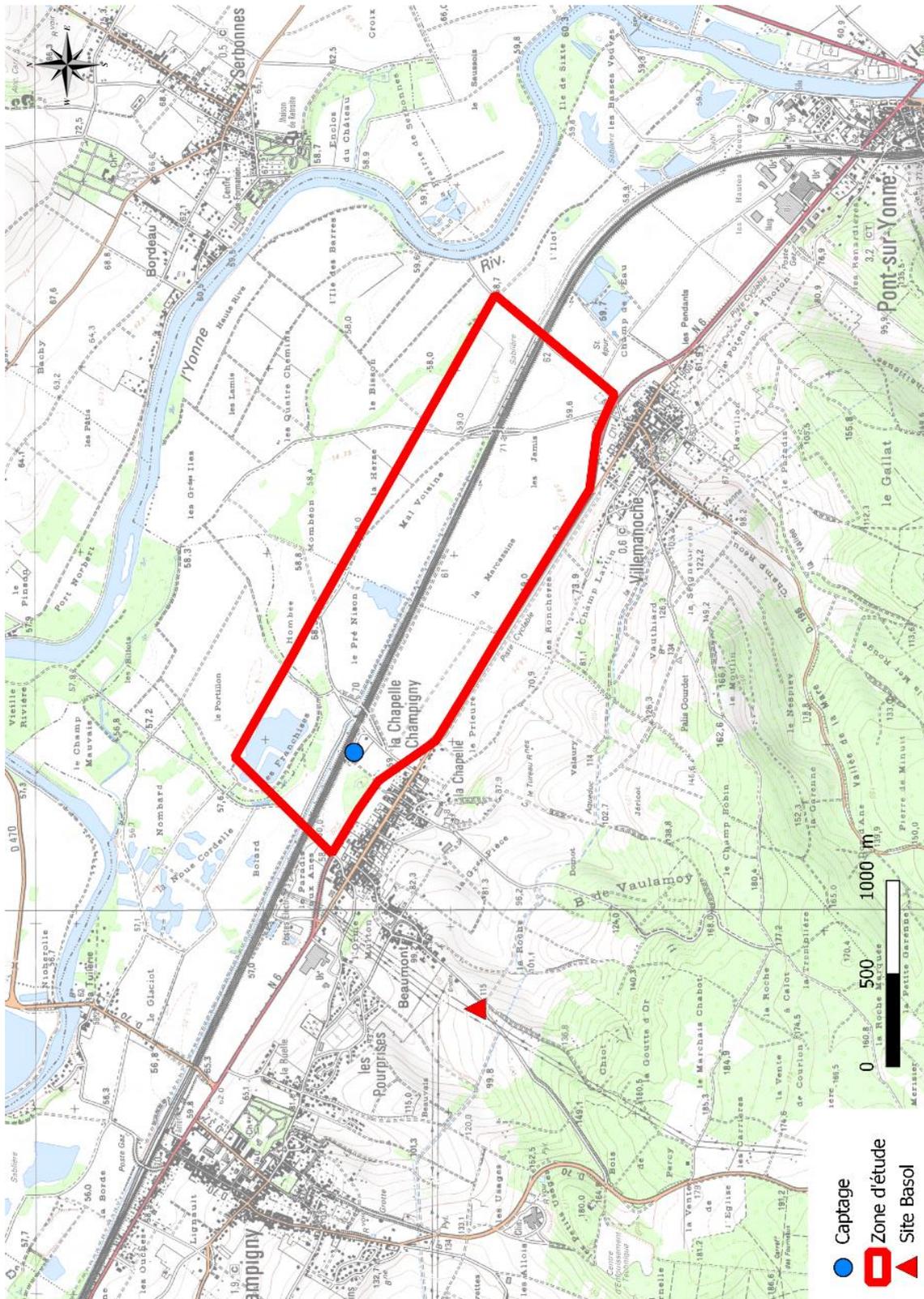


Figure 7-5 : Localisation des sites BASOL sur le secteur d'étude



7.6 CARRIERES

Les différentes carrières ont été localisées et répertoriées ci-dessous autour de la zone d'étude.



Tableau 7-5 : Caractéristiques des carrières localisées autour de la zone d'étude (Source : Matériaux BRGM)

N°	Nom Exploitation	Identifiants	Hauteur découverte (m)	Produit	N° GIDIC	En activité
1	Le Chemin de Port Renard I	70751	?	Granulat alluvionnaire	054.01029	Oui
2	Le Chatelot	121215	1.65	Granulat alluvionnaire	054.02875	Oui
3	Barrier	71041	2.00	Granulat alluvionnaire	054.02875	Non
4	Villemanoche	70750	1.80	Granulat alluvionnaire	249.00037	Oui
5	Les Basses Veuves	71039	?	Granulat alluvionnaire	255.00062	Non
6	La Molière	71042	2.65	Granulat alluvionnaire	?	Non
7	MISY-SUR-YONNE IAURIF 77293001	66244	?	Granulat alluvionnaire	?	Non
8	La Chapelotte	71030	?	Granulat alluvionnaire	054.01014	Non
9	?	31049	?	Granulat meuble divers	?	Non
10	?	31070	?	Granulat alluvionnaire	?	Non

7.7 RESEAUX ROUTIERS

La zone d'étude est bordé sur son côté sud-ouest par la départemental D606 qui comptabilise d'après le conseil départemental de l'Yonne près de 9220 véhicules légers et 1049 poids lourds sur une semaine.

Le trafic, important, est donc une source de pollution éventuelle pour le captage, la départementale étant située à moins de 200 m du captage.



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

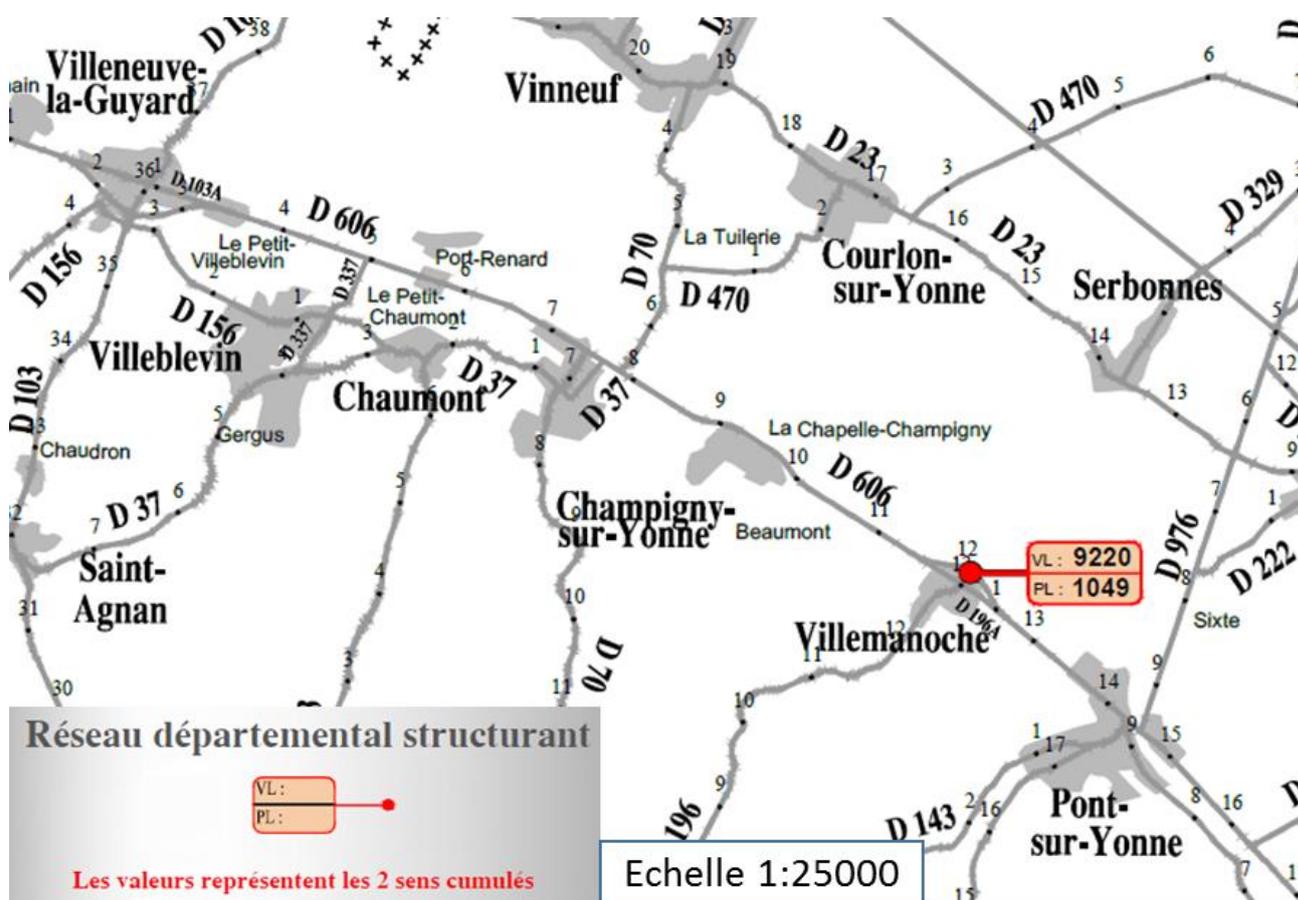


Figure 7-7 : Comptage des véhicules légers et des poids lourds sur une semaine complète sur le réseau départemental en 2016 (Source : Conseil Départemental de l'Yonne)

7.8 VOIES FERREES

La gare de Champigny-sur-Yonne est une gare ferroviaire française de la ligne de Paris-Lyon à Marseille-Saint-Charles, située sur le territoire de la commune de Champigny, dans le département de l'Yonne en région Bourgogne-Franche-Comté.

C'est une halte ferroviaire de la Société nationale des chemins de fer français (SNCF), desservie par des trains TER Bourgogne.

Champigny-sur-Yonne est desservie par des trains TER Bourgogne qui effectuent des missions entre les gares d'Auxerre-Saint-Gervais et de Villeneuve-la-Guyard, ainsi qu'entre les gares de Laroche - Migennes et de Paris-Lyon.

Les voies ferrées sont au plus proche à 50 m du captage.

SAFEGE a contacté la SNCF pour connaître les traitements spécifiques utilisés sur les voies ferrées sans avoir à ce jour de réponses.



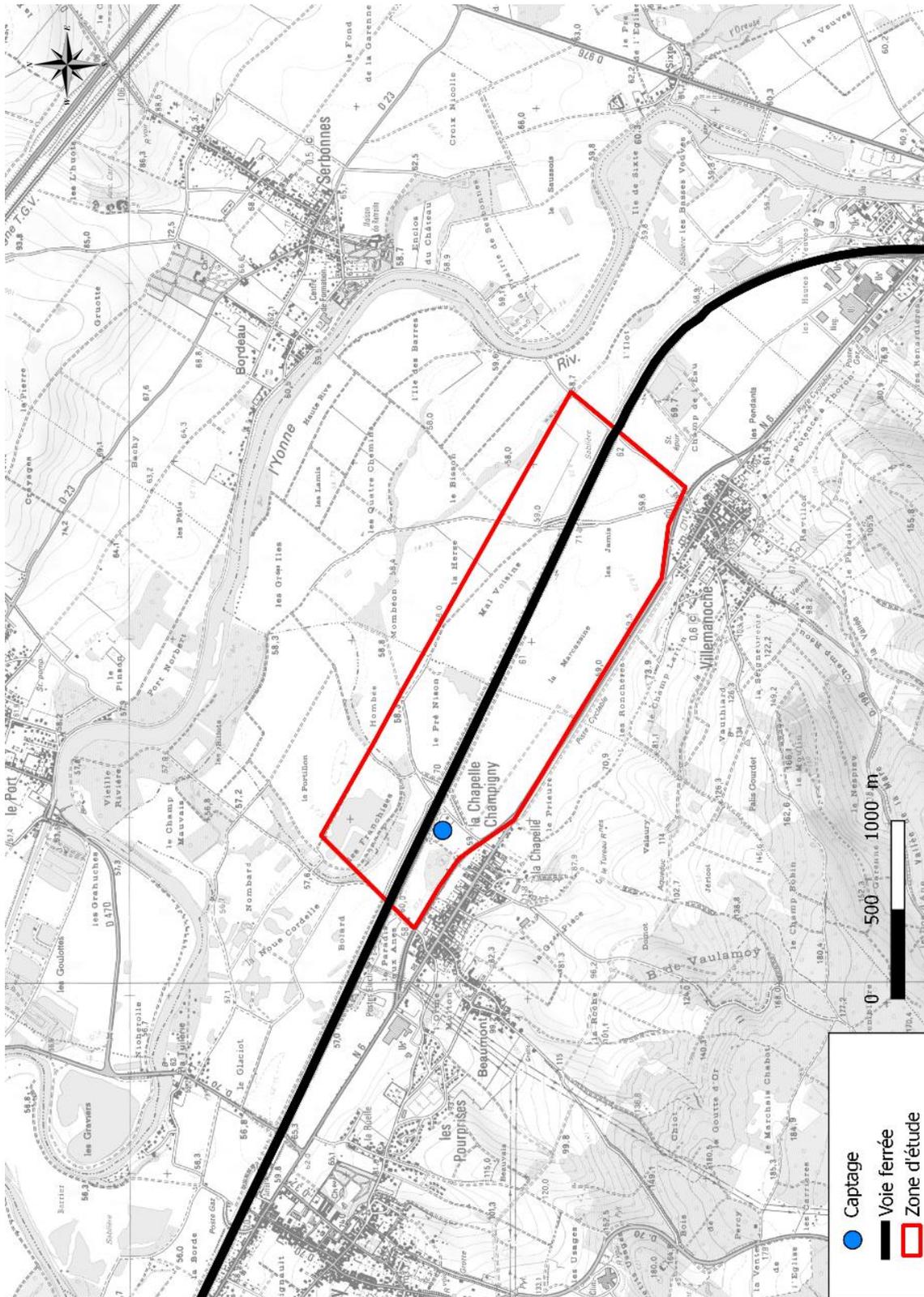


Figure 7-8 : Localisation de la voie ferrée par rapport au captage des Prés Clos



Les traitements effectués sur la voie ferrée peuvent être chimique et mécanique. Les substances utilisées et leur fréquence ne sont pas communiquées.

Des traitements différenciés selon les zones

La nature même de certaines composantes de la voie (câblages, aiguillages...) exclut d'emblée quelques procédés, notamment thermiques, par ailleurs très consommateurs d'énergie fossile.

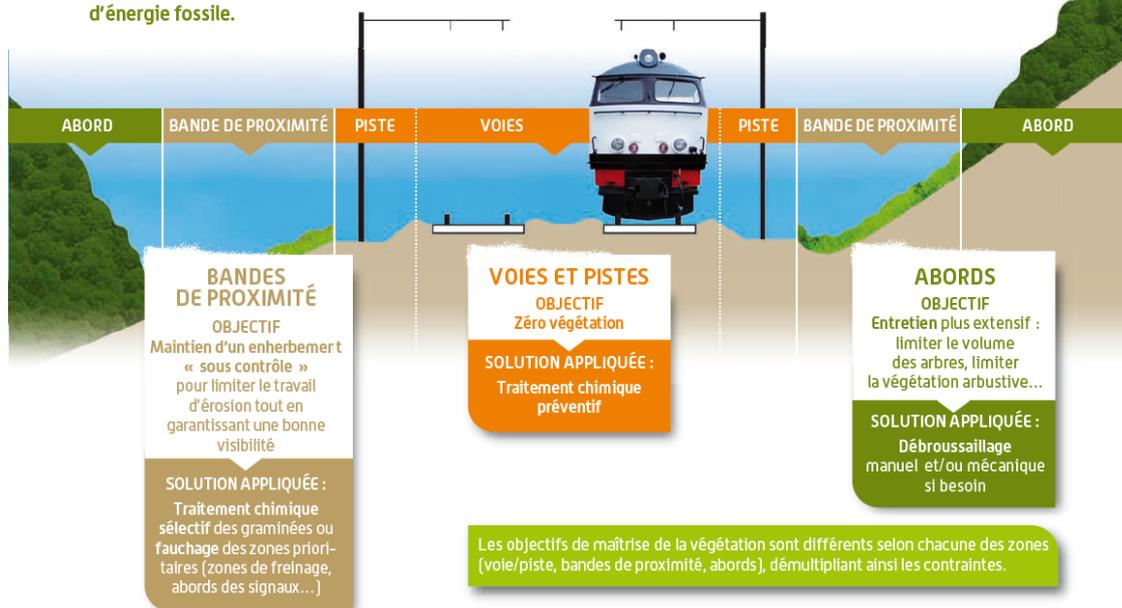


Figure 7-9 : Principes de traitement des voies ferrées pour la maîtrise de la végétation (SNCF, 2012)

7.9 TRANSPORT DE PRODUITS DANGEREUX

D'après la base de données CARTELIE, regroupant les réseaux de transport des produits dangereux, une conduite de gaz parcourt l'ensemble de l'Yonne et passe en particulier par Champigny-sur-Yonne. Cette conduite est matérialisée à une trentaine de mètres du captage par des panneaux de signalisation jaune comme présenté ci-après :





Figure 7-10 : Photographie d'un panneau-repère de la conduite de gaz longéant la clôture du captage des Prés Clos.

Le suivi de ces conduites est principalement automatique avec une mesure du potentiel électrique de la conduite toutes les semaines. Une fois par an, un suivi de terrain est réalisé si nécessaire. Seulement lorsqu'une anomalie est détectée, une intervention sur site peut être envisagée avec déblaiement de la canalisation et réparation.



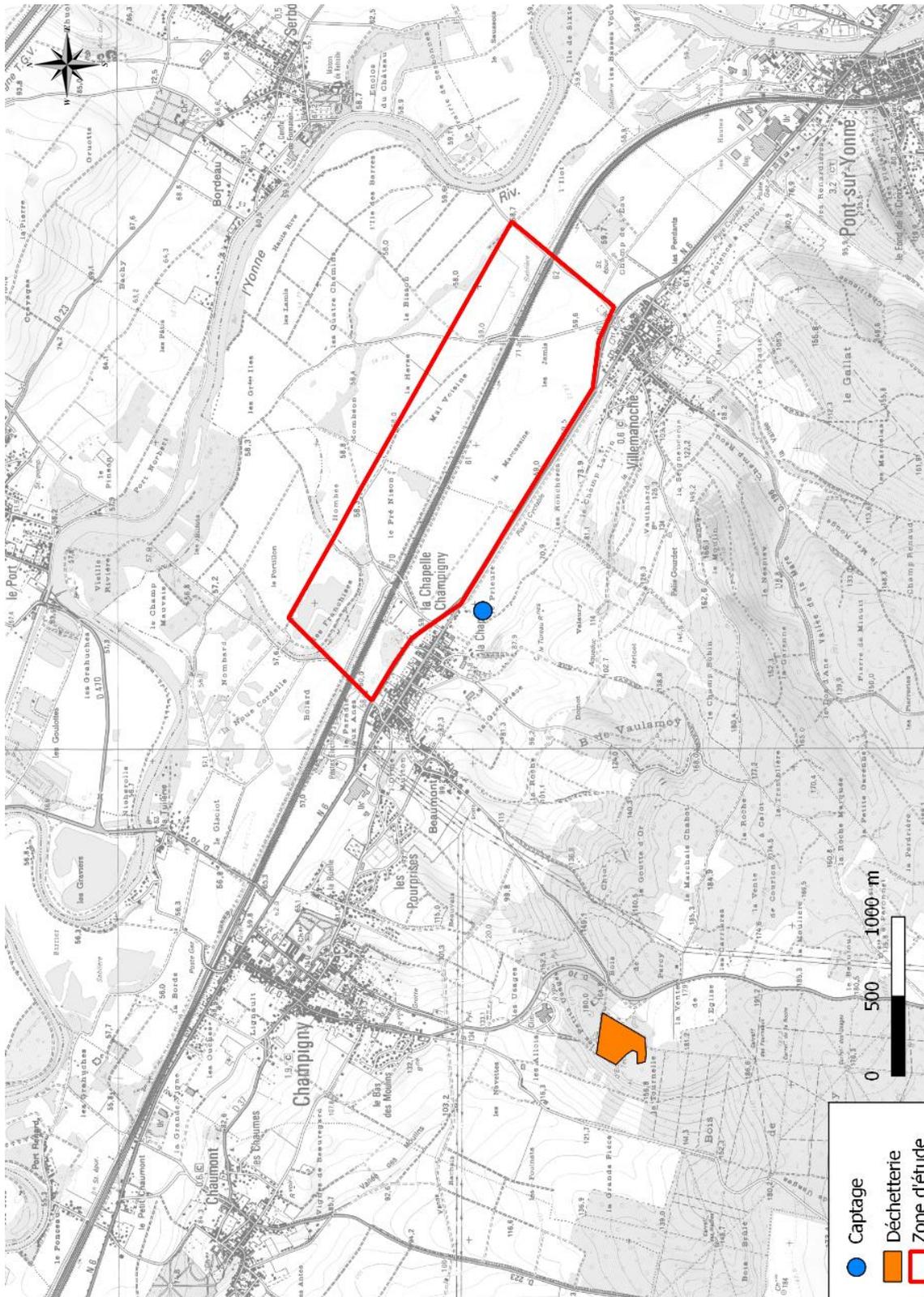


Figure 7-12 : Schématisation de l'occupation des sols autour de la zone d'étude



7.11 FORAGES PROFONDS

Sur notre secteur d'étude, la liste des ouvrages identifiables et leurs caractéristiques sont décrits dans le tableau suivant :

Tableau 7-6 : Caractéristiques des ouvrages rencontrés dans la zone d'étude

Indice BSS	Profondeur (m)	Nature	Etat/Utilisation	Débit d'exploitation (m3/h)
02958X0079	6.5	Forage	AEP	?
02958X0075	6.7	Forage	AEP	?
02958X0076	6.3	Forage	AEP	?
02958X0112	5.5	Puits	AEP	?
02958X0101	81	Sondage		
02958X0176	51	Forage	Rebouché	

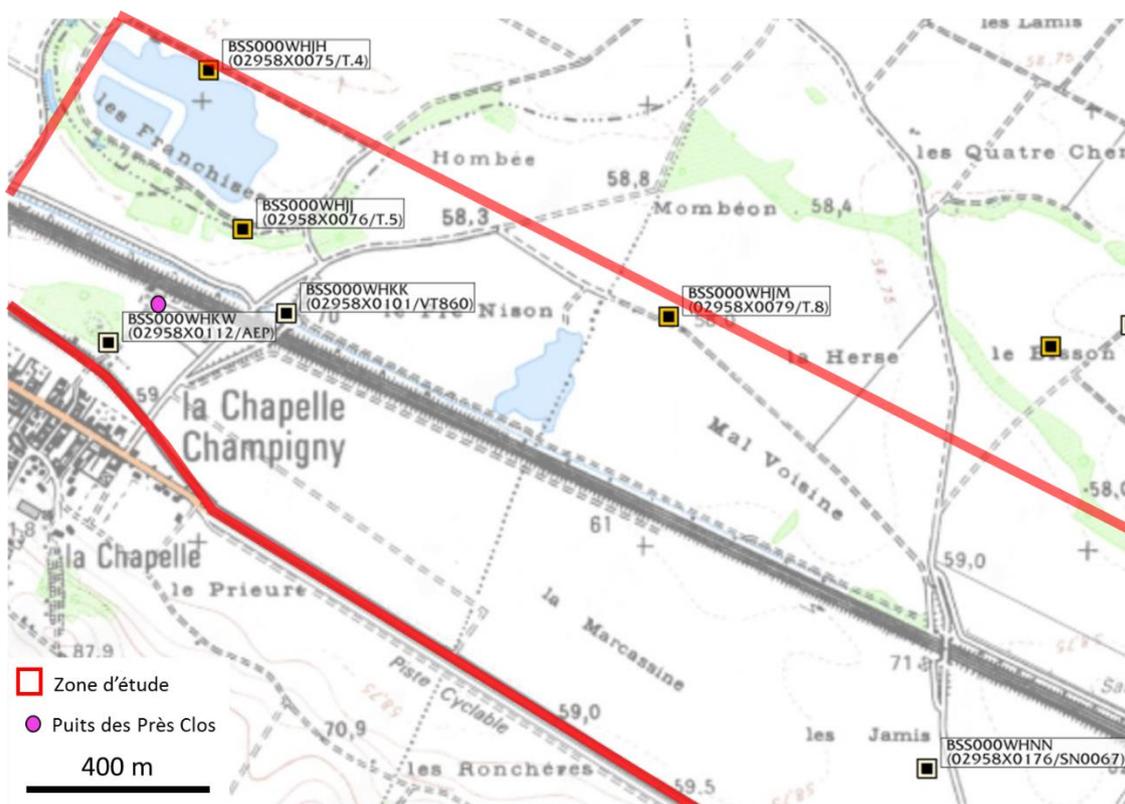


Figure 7-13 : Localisation des forages présents dans la zone d'étude (Infoterre)

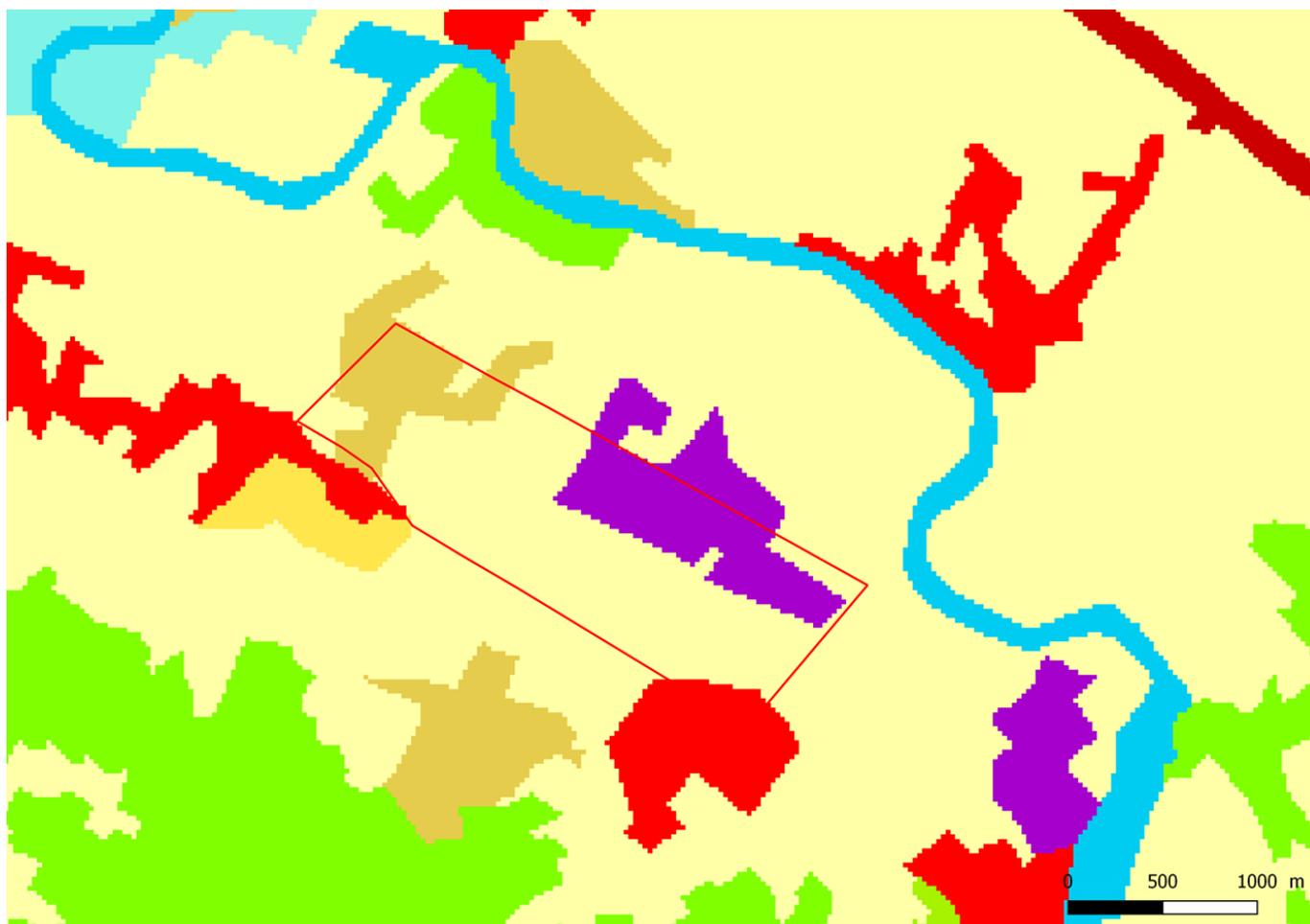
7.12 OCCUPATION DU SOL

L'occupation des sols dans la zone d'étude se traduit principalement par trois types d'occupation :

- Les surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants, représentant près de 15% de la surface de la zone d'étude



- Terres arables, hors périmètre d'irrigation, représentant près de 60% de la zone d'étude
- Extraction de matériaux : carrière de l'entreprise CEMEX représentant près de 25% de la surface de la zone d'étude



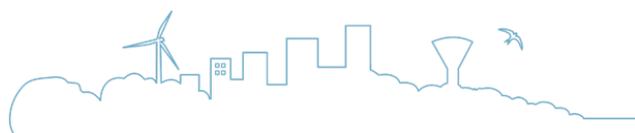
■ 112 - Tissu urbain discontinu	■ 211 - Terres arables hors périmètres d'irrigation
■ 122 - Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	■ 242 - Systèmes culturaux et parcellaires complexes
■ 131 - Extraction de matériaux	■ 243 - Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
■ 311 - Forêts de feuillus	■ 511 - Cours et voies d'eau

Figure 7-14 : Schématisation de l'occupation des sols autour de la zone d'étude

7.13 PATRIMOINE NATUREL PROTEGE

En France, une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique, abrégée par le sigle ZNIEFF, est un espace naturel inventorié en raison de son caractère remarquable. On distingue deux types de zones :

- Les ZNIEFF de type I, de superficie réduite, sont des espaces homogènes d'un point de vue écologique et qui abritent au moins une espèce et/ou un habitat rares ou menacés, d'intérêt aussi bien local que régional, national ou



communautaire ; ou ce sont des espaces d'un grand intérêt fonctionnel pour le fonctionnement écologique local.

- Les ZNIEFF de type II sont de grands ensembles naturels riches, ou peu modifiés, qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure des zones de type I et possèdent un rôle fonctionnel ainsi qu'une cohérence écologique et paysagère.

Le réseau Natura 2000 rassemble des sites naturels ou semi-naturels de l'Union européenne ayant une grande valeur patrimoniale, par la faune et la flore exceptionnelle qu'ils contiennent. Deux types de sites interviennent dans le réseau Natura 2000 :

- les ZPS sont des zones jugées particulièrement importantes pour la conservation des oiseaux au sein de l'Union, que ce soit pour leur reproduction, leur alimentation ou simplement leur migration.
- les ZSC peuvent être des habitats naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire, de par leur rareté, ou le rôle écologique primordial qu'ils jouent, ou, des espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire, là aussi pour leur rareté, leur valeur symbolique, le rôle essentiel qu'ils tiennent dans l'écosystème.

La zone d'étude englobe une partie d'une ZNIEFF de type 2.



RAPPORT

Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89)
Etude préalable à la révision des périmètres de protection du captage

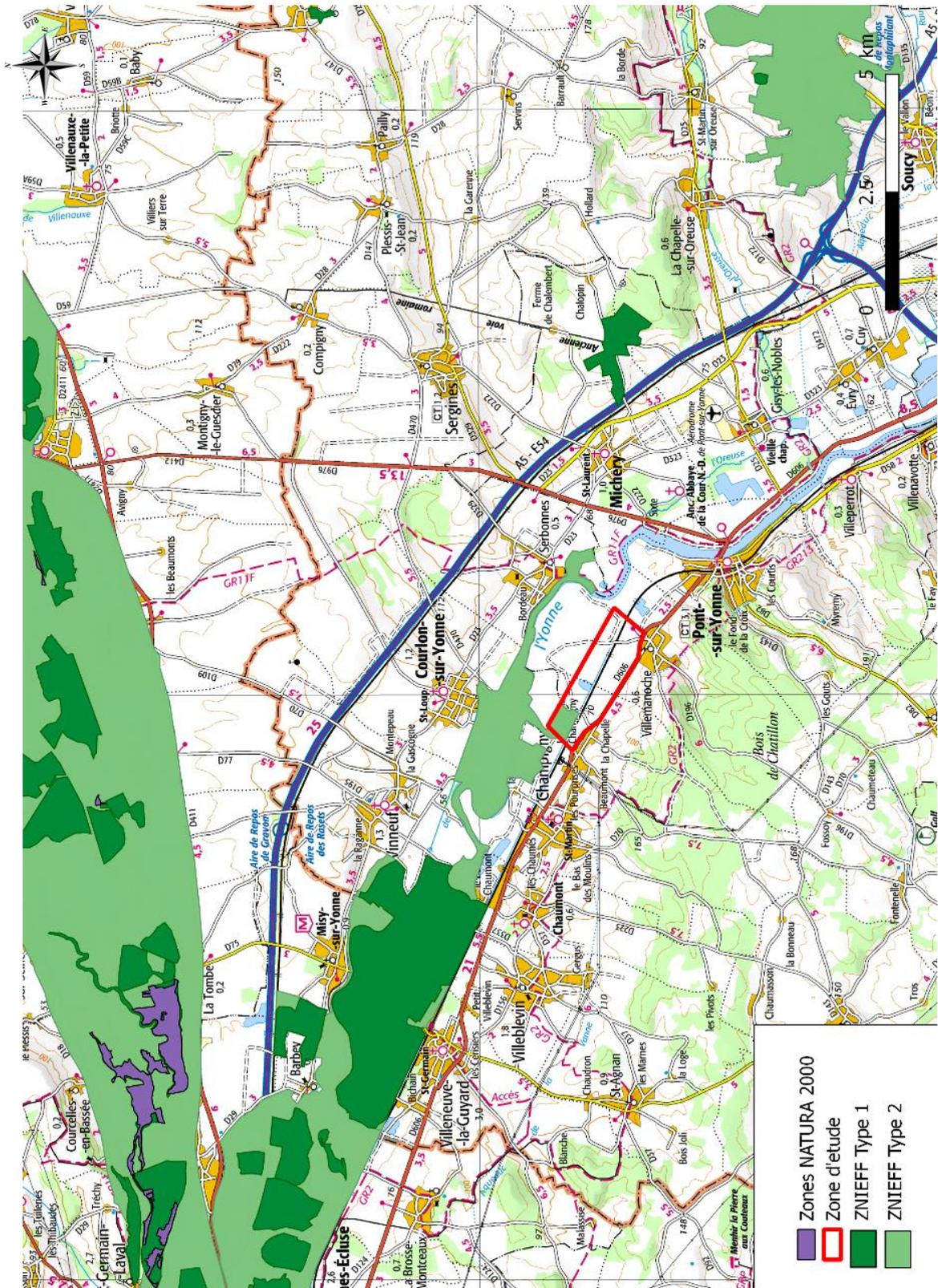


Figure 7-15 : Localisation de différentes zones naturelles protégées

8 NOTICE D'INCIDENCE

8.1 PRESENTATION DE LA REGLEMENTATION CONCERNANT LES AUTORISATIONS AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'alimentation en eau potable des collectivités humaines est soumise à différentes réglementations destinées à mieux gérer les ressources pour l'intérêt général et à veiller à la qualité des eaux distribuées.

La réglementation impose donc aux collectivités distributrices d'eau la constitution d'un dossier pour autoriser le prélèvement de l'eau dans le milieu naturel.

La procédure de demande d'autorisation au titre du Code de l'Environnement est définie selon les textes suivants :

- Au titre de l'article L 215-13 du Code de l'Environnement (qui abroge l'article L113 du Code Rural), un prélèvement en eau est régularisé par un arrêté préfectoral portant déclaration d'utilité publique (D.U.P.) des travaux de dérivation.

« Art. L 215-13 : La dérivation des eaux d'un cours d'eau non domanial, d'une source ou d'eaux souterraines, entreprise dans un but d'intérêt général par une collectivité publique ou son concessionnaire, par une association syndicale ou par tout autre établissement public, est autorisée par un acte déclarant d'utilité publique les travaux. »

- Au titre de l'article 3 du décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article L 214-2 du code de l'Environnement, tout prélèvement inférieur ou égal à 1 000 m³/an n'est soumis ni à autorisation ni à déclaration au titre de l'article 214-1 du code de l'environnement ; au-delà de 1 000 m³/an, l'usage des prélèvements n'est plus considéré comme étant domestique.

« Art. 3 – Constituent un usage domestique de l'eau, au sens de l'article L 214-2 du code de l'Environnement susvisé, les prélèvements et les rejets destinés exclusivement à la satisfaction des besoins des personnes physiques propriétaires ou locataires des installations et de ceux des personnes résidant habituellement sous leur toit, dans les limites des quantités d'eau nécessaires à l'alimentation humaine, aux soins d'hygiène, au lavage et aux productions végétales ou animales réservées à la consommation familiale de ces personnes.

En tout état de cause, est assimilé à un usage domestique de l'eau tout prélèvement inférieur ou égal à 1 000 mètres cubes d'eau par an, qu'il soit effectué par une personne physique ou une personne morale et qu'il le soit au moyen d'une seule installation ou de plusieurs. »

- Au titre de l'article 214-1 du code de l'environnement, un prélèvement est soumis soit à déclaration, soit à autorisation ou à aucune formalité. L'arrêté préfectoral porte alors déclaration ou autorisation du prélèvement.

Pour les nappes d'eau souterraine, la rubrique concernée est :



Rubrique 1.1.2.0 :

C'est le cas des prélèvements issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappe d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé.

Si le volume total prélevé est supérieur ou égal à 200 000 m³/an, l'ouvrage est soumis à autorisation.

Si le volume total prélevé est supérieur 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an, l'ouvrage est soumis à déclaration.

En dessous de ces seuils, le prélèvement n'est soumis à aucune formalité.

8.2 STATUT DES PRELEVEMENTS

Les besoins actuels sont évalués en prenant en compte le volume maximum prélevé sur les 6 dernières années (258 235 m³/an en 2013) sécurisé de 20%, soit 320 000 m³/an.

Les prélèvements d'eau du captage des Près Clos sont donc soumis à autorisation au titre de la rubrique 1.1.2.0. de l'article 214-1 du Code de l'Environnement.

8.3 LES USAGES DE L'EAU DANS L'ENVIRONNEMENT

8.3.1 EAU POTABLE

Le captage des Près Clos n'est utilisé que pour l'alimentation en eau potable de la commune de Champigny-sur-Yonne. Il exploite les eaux des alluvions de l'Yonne.

Aucun captage d'eau potable n'est recensé à proximité du captage des Près Clos.

8.3.2 EAU INDUSTRIELLE

Aucun prélèvement d'eau à usage industriel n'est recensé dans le secteur d'étude.

8.4 INCIDENCE DU PRELEVEMENT SUR LA RESSOURCE EN EAU ET LE MILIEU

8.4.1 EAU POTABLE ET INDUSTRIELLE

Le captage des Près Clos est le seul captage dans la zone d'étude utilisé pour l'alimentation en eau potable.

De plus, n'ayant pas de ressource destinée à l'usage industriel à proximité du captage, il n'y aura pas d'influence sur ceux-ci.

Par ailleurs, le rabattement observé au puits de M. PELLETIER est de 9 cm après 48h de pompage. Il devient négligeable (inférieur à 2 cm) au-delà de 200 m de distance du puits.



8.4.2 INCIDENCE SUR LE MILIEU NATUREL

■ Incidence sur les débits des cours d'eau

Il n'y a pas d'incidence du pompage sur le débit de l'Yonne.

■ Incidence sur la qualité de l'eau

Les prélèvements d'eau dans le captage n'affecteront pas la qualité de l'aquifère alluvionnaire. Le renouvellement de l'eau de l'aquifère se poursuivra de manière naturelle.

En outre, la mise en place de périmètres de protection autour de cette ressource garantira la pérennité de la bonne qualité de l'eau de l'aquifère.

Il n'y aura donc pas d'incidence sur la qualité de la nappe des alluvions.

Le projet de mise en place des périmètres de protection et d'autorisation des prélèvements du puits n'aura aucune incidence sur la ressource en eau et le milieu.

8.5 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE ET LES OBJECTIFS DE QUALITE

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Seine-Normandie a pour objectif la gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau du bassin, et donne des recommandations notamment sur les milieux aquatiques et la ressource en eau.

Le SDAGE 2016-2021 compte 44 orientations et 191 dispositions qui sont organisées autour de grands défis comme :

- la diminution des pollutions ponctuelles ;
- la diminution des pollutions diffuses ;
- la protection de la mer et du littoral ;
- la restauration des milieux aquatiques ;
- la protection des captages pour l'alimentation en eau potable ;
- la prévention du risque d'inondation

Le SDAGE recommande, entre autres, de préserver les ressources souterraines potentielles ou utilisées pour l'alimentation en eau potable.

Le projet de mise en place des périmètres de protection autour du captage, visant à garantir la pérennité de la qualité de l'eau, est en parfaite compatibilité avec les préconisations du SDAGE.



8.6 MOYENS DE SURVEILLANCE DES PRELEVEMENTS

Conformément à la loi sur l'eau, plusieurs compteurs volumétriques ont été installés permettant d'assurer un suivi régulier et de mettre en évidence rapidement les problèmes de fuite.

Les compteurs placés à la station de pompage sont relevés régulièrement.



ANNEXE 1

AVIS DE

L'HYDROGEOLOGUE AGREE

SUR LES PROPOSITIONS

D'INVESTIGATIONS

COMPLEMENTAIRES,

JUILLET 2015



DÉPARTEMENT DE L'YONNE

Commune de Champigny

Avis sur le contenu des informations techniques du rapport de phase 1 et sur les propositions d'investigations complémentaires concernant la protection du captage des "Prés Clos"

*Jérôme GAUTIER
Hydrogéologue Agréé
en matière d'hygiène publique
pour le département de l'Yonne*

*Rapport n°1 : avis sur les investigations complémentaires
H.A. 15-8904-CHAMPIGNY*

Juillet 2015

COMMUNE DE CHAMPIGNY

AVIS SUR LE CONTENU DES INFORMATIONS TECHNIQUES DU RAPPORT DE PHASE 1 ET SUR LES PROPOSITIONS
D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LA PROTECTION DU CAPTAGE DES "PRES CLOS"

SOMMAIRE

1. OBJET ET CADRE DE L'INTERVENTION	3
2. INTRODUCTION.....	3
3. PREMIERE ANALYSE	4
3.1. SUR LES DONNEES DE PRODUCTION / CONSOMMATION	4
3.2. SUR LE CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	5
3.2.1. <i>Le contexte géologique.....</i>	5
3.2.2. <i>Le contexte hydrogéologique</i>	5
3.2.3. <i>Le contexte local.....</i>	6
3.3. SUR LES DONNEES HYDRODYNAMIQUES ET L'INFLUENCE DU PRELEVEMENT SUR LE CAPTAGE	8
3.4. SUR LA QUALITE DES EAUX DU CAPTAGE.....	9
4. ETUDES COMPLEMENTAIRES.....	9
5. CONCLUSIONS.....	13

LISTE DES DOCUMENTS CONSULTES

[D1] Régularisation administrative du captage EDCH dit des « Prés Clos » situé à Champigny (89) - Synthèse des connaissances et justification de la nécessité d'investigations complémentaires – Rapport de synthèse établi par SAFEGE en Mai 2015.

[D2] Piézométrie de la craie (Albinet – 1967) et localisation des ouvrages de la BSS sur fond de carte géologique – Carte fournie par SAFEGE.

COMMUNE DE CHAMPIGNY

AVIS SUR LE CONTENU DES INFORMATIONS TECHNIQUES DU RAPPORT DE PHASE 1 ET SUR LES PROPOSITIONS D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LA PROTECTION DU CAPTAGE DES "PRES CLOS"

1. OBJET ET CADRE DE L'INTERVENTION

La commune de Champigny fait l'objet, depuis 2010, d'une mise en demeure par l'Agence Régionale de Santé, délégation territoriale de l'Yonne, visant la mise en place des périmètres de protection du captage des « Prés Clos », unique ressource en eau potable actuelle de la collectivité.

Dans ce cadre, la commune a confié au bureau d'études SAFEGE Ingénieurs Conseils, la préparation du dossier technique préalable visant la révision des périmètres de protection du captage, la définition de son bassin d'alimentation et de la vulnérabilité intrinsèque de la ressource AEP.

Conformément à la procédure, la commune sollicite également en parallèle la nomination d'un hydrogéologue agréé pour :

- Un avis sur le contenu des informations techniques et les propositions d'investigations complémentaires proposées par le bureau d'études SAFEGE Ingénieurs Conseils.
- Un avis hydrogéologique définissant les périmètres de protection et les servitudes s'y rattachant.

Dans ce cadre, à la demande de l'Agence Régionale de Santé (A.R.S.) Bourgogne, Délégation Territoriale de l'Yonne, et sur proposition de **Monsieur Philippe JACQUEMIN**, Coordonnateur suppléant de **Monsieur Thierry GAILLARD**, Coordonnateur Départemental, j'ai été désigné comme hydrogéologue agréé le **29 mai 2015**.

Une visite sur site a été réalisée le **8 juillet 2015**. Lors de celle-ci étaient présents :

- **M. SNAUWAERT**, Technicien SAUR ;
- **Mme GUERET et M. RIZZA**, bureau d'études SAFEGE ;
- **Mme DUFFAUT**, A.R.S., Délégation Territoriale de l'Yonne.

2. INTRODUCTION

Le captage des « Prés Clos » a été créé au début des années 1960 [D1]. Le 6 octobre 1961, il a fait l'objet d'un premier rapport rédigé par M. ABRARD sur le projet d'implantation du captage au lieu-dit des « Prés Clos » dans lequel le périmètre de protection immédiate était défini.

Par la suite, deux autres avis ont été émis (LAFFITE le 25/01/1969 puis BONNION en août 1991) dans lesquels 3 périmètres de protection ont été proposés.

Le dernier avis n'a pas donné suite à une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) pour l'instauration des périmètres de protection et justifie aujourd'hui la reprise de la procédure.

COMMUNE DE CHAMPIGNY

AVIS SUR LE CONTENU DES INFORMATIONS TECHNIQUES DU RAPPORT DE PHASE 1 ET SUR LES PROPOSITIONS D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LA PROTECTION DU CAPTAGE DES "PRES CLOS"

3. PREMIERE ANALYSE

3.1. SUR LES DONNEES DE PRODUCTION / CONSOMMATION

La commune de Champigny ne dispose pas de schéma directeur d'alimentation en eau potable, d'étude diagnostique de réseau ou d'évaluation des besoins futurs en eau potable. Ces éléments sont pourtant fondamentaux pour établir précisément la demande de prélèvement et la protection du captage qui permettront d'autoriser le prélèvement, le traitement et la distribution de l'eau destinée à la consommation humaine.

Le réseau de Champigny n'est pas interconnecté avec un autre réseau et ne dispose pas de ressource de secours. Sa longueur est de 60 kms et son fonctionnement relativement simpliste : le captage des « Prés Clos » refoule au moyen de deux pompes immergés (35 et 45 m³/h) qui fonctionnent en alternance et à la demande du réservoir communal composé de 2 cuves de 250 m³ et situé à 2,5 kms du captage.

Un projet de sécurisation de la ressource a pourtant été envisagé avec la création, en 1987, d'un forage de reconnaissance dans le périmètre actuellement clôturé qui accueille le captage. Cet ouvrage de 30m de profondeur capte à la fois la nappe de la craie (sur 22,50m) et la nappe des alluvions (sur 5m).

Les données de production fournies par la SAUR indiquent, sur la période 2011 à 2014, un volume produit compris entre 200 000 et 258 235 m³ (moyenne de 222 523 m³) et un mauvais rendement réseau estimé à 42,8% pour l'année 2014.

Aucune information n'est fournie sur les consommations d'eau potable actuelles et futures des 2268 habitants desservis par le captage des « Prés Clos ».

Seule la moyenne par habitant et par jour peut être évaluée à partir du volume produit et du rendement réseau, elle était de 105 l/jour/habitant en 2014 ce qui représente une consommation plutôt modérée et nettement en dessous de la moyenne nationale établie à 150 l/jour/habitant.

La population augmente d'environ 2% par an depuis 2012 ce qui devrait aboutir à environ +1100 habitants en 2034 si l'augmentation se poursuit régulièrement à ce taux. Avec un rendement réseau amélioré qui atteindrait par exemple 70%, la production en eau potable s'établirait aux environs de 185 000 m³/an. L'amélioration du rendement du réseau devrait donc largement permettre la compensation de cette hausse de la population.

Avis de l'hydrogéologue agréé :

En l'absence de données sur les consommations en eau potable actuelles et futures, il est impossible de définir le besoin réel en eau potable des habitants desservis par le captage des « Prés

COMMUNE DE CHAMPIGNY

AVIS SUR LE CONTENU DES INFORMATIONS TECHNIQUES DU RAPPORT DE PHASE 1 ET SUR LES PROPOSITIONS D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LA PROTECTION DU CAPTAGE DES "PRES CLOS"

Clos ». Le volume annuel de 275 000 m³ proposé par SAFEGE dans son rapport semble correspondre à une estimation haute de ce volume. Des compléments doivent donc être apportés sur les données de consommation pour préciser la demande de prélèvement ce qui permettra de préciser les volumes à produire sur la base d'une amélioration du rendement réseau réaliste.

3.2. SUR LE CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

3.2.1. Le contexte géologique

Le captage des « Prés Clos » a été implanté dans les alluvions de l'Yonne à environ 1,5 kms en rive gauche de la rivière. Les alluvions reposent sur un substratum crayeux d'âge Sénonien (Crétacé supérieur) et plus précisément sur la craie blanche et grisâtre à silex du Campanien.

L'Yonne entaille la craie qui forme l'ossature des plateaux environnants dont celui du Gâtinais à l'Ouest.

L'Yonne méandreuse a déposé des alluvions anciennes (sables, graviers et galets) sur une épaisseur moyenne comprise entre 4 et 5m et une emprise de plus de 3 kms de largeur. Les alluvions récentes occupent une surface plus réduite et sont de nature argilo-sableuse, limoneuse et parfois tourbeuse. Leur épaisseur est moins importante et de l'ordre de 2m.

Localement, le forage de reconnaissance, créé en 1987 dans la parcelle clôturée, capte les alluvions anciennes entre 2,50 et 7,50m de profondeur puis la craie entre 7,50 et 30m de profondeur, après avoir traversé les alluvions récentes plus argileuses de 0 à 2,50m en surface.

D'un point de vue structural et tectonique, la craie est l'une des nombreuses couches géologiques qui constitue le bassin sédimentaire de Paris. Elle est majoritairement affectée d'une structure monoclinale à pendage faible de 1 à 4° en direction du nord-ouest, vers le cœur du bassin parisien.

La craie est affectée par de rares failles verticales à faibles rejeux et de direction subméridienne qui sont souvent masquées par l'importance des formations de recouvrement.

La craie peut néanmoins présenter une micro-fracturation à plans sub-verticaux ou obliques qui donnent naissance à de nombreuses fissures ou diaclases. La fissuration peut également être plus importante et favoriser l'établissement d'un mode de circulation complexe pouvant s'apparenter aux circulations de type karstique.

3.2.2. Le contexte hydrogéologique

L'aquifère crayeux :

La craie est un réservoir aquifère qui présente une double perméabilité d'interstices et de fissures. Elle est essentiellement aquifère dans sa partie supérieure altérée, décomprimée et parfois

COMMUNE DE CHAMPIGNY

AVIS SUR LE CONTENU DES INFORMATIONS TECHNIQUES DU RAPPORT DE PHASE 1 ET SUR LES PROPOSITIONS D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LA PROTECTION DU CAPTAGE DES "PRES CLOS"

fissurée. Sans recouvrement, elle constitue un réservoir à caractère libre dont la surface piézométrique peut s'établir à plusieurs dizaines de mètres sous la surface des plateaux.

Dans les vallées, sous recouvrement alluvial, et à la faveur d'une recherche du point d'équilibre, le niveau piézométrique de l'aquifère crayeux peut également se retrouver en charge et participé à l'alimentation des alluvions. A grande échelle, en l'absence de niveau imperméable continu entre la craie et les alluvions, ces deux horizons aquifères sont dits en continuité hydraulique.

Le mur de l'aquifère crayeux est constitué par la base de la craie elle-même, sous un faciès plus argileux, massif et compact (craie du Turonien).

D'après la carte piézométrique établie par Albinet [D2], la nappe de la craie est drainée par les cours d'eau d'importance de la région, dont fait partie l'Yonne. Localement les écoulements convergent depuis les plateaux crayeux vers la vallée de l'Yonne. Ainsi, au niveau de Champigny, la nappe de la craie présente un sens d'écoulement globalement orienté Sud-Ouest-Nord-Est au niveau du coteau situé au sud du captage.

L'aquifère alluvial :

Les alluvions de l'Yonne constituent localement le réservoir aquifère productif principal. Il s'agit d'une nappe majoritairement libre, ou localement semi-captive à captive lorsqu'elle présente un recouvrement limoneux peu perméable (alluvions récentes).

Les alluvions de l'Yonne constituent la nappe d'accompagnement du cours d'eau dont le niveau piézométrique est conditionné par les fluctuations des niveaux d'eau de l'Yonne. Le niveau piézométrique s'établi à quelques mètres sous la surface et le sens d'écoulement de la nappe est orientée Sud-Nord à Sud-Sud-Ouest/Nord-Nord-Est selon un gradient de l'ordre de 0,3% (BRGM – 05/02/1981).

3.2.3. Le contexte local

D'après les données de 1963, au droit du puits communal, les alluvions ont une épaisseur de 4,50m et l'ouvrage capte la craie sur 1m de profondeur entre 4,50 et 5,50m. Cette information n'est pas totalement cohérente avec les données du forage de reconnaissance créé en 1987 et situé à 38m de distance dans l'angle Sud-Est de la parcelle clôturée. En effet, celui-ci reconnaît les alluvions sur 7,50m de profondeur ce qui représente une différence de 3m pour la position du toit de la craie.

Cette différence est d'abord curieusement importante (elle suppose une inclinaison du substratum crayeux à près de 8%), et surtout illogique puisque le forage est plus proche des coteaux crayeux situés au Sud-Ouest du captage ; dans le contexte géologique local, on pourrait s'attendre à une diminution de l'épaisseur des alluvions lorsque l'on se rapproche des coteaux et pas l'inverse.

Le rapport de S. BONNION (1991) indique une sollicitation mixte nappe alluviale/nappe de la craie malgré la présence de drains rayonnants situés dans la partie crayeuse entre 4,50 et 5,50m de

COMMUNE DE CHAMPIGNY

AVIS SUR LE CONTENU DES INFORMATIONS TECHNIQUES DU RAPPORT DE PHASE 1 ET SUR LES PROPOSITIONS D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LA PROTECTION DU CAPTAGE DES "PRES CLOS"

profondeur et ceci en raison de la continuité hydraulique entre les deux aquifères et de l'absence de niveaux étanches entre les formations géologiques.

Le captage a été observé de manière précise à l'occasion de la visite du 8 juillet (**figure 1**). Il permet de préciser la coupe technique de l'ouvrage : le puits est situé dans le sous-sol du bâtiment qui l'accueille et dispose d'un double busage ; son sommet est situé à 2,93m par rapport au plancher du rez-de-chaussée qui permet l'accès au bâtiment, soit à environ 1,93m/terrain naturel car l'entrée dans le local est surélevée grâce à la présence d'un terre d'une hauteur estimée à 1m.

Dans l'ouvrage, le télescopage est situé à 3,60m/sommet du puits soit à environ 5,60m/terrain naturel. Le fond de l'ouvrage a été sondé 1m plus bas à environ 6,60m/terrain naturel.

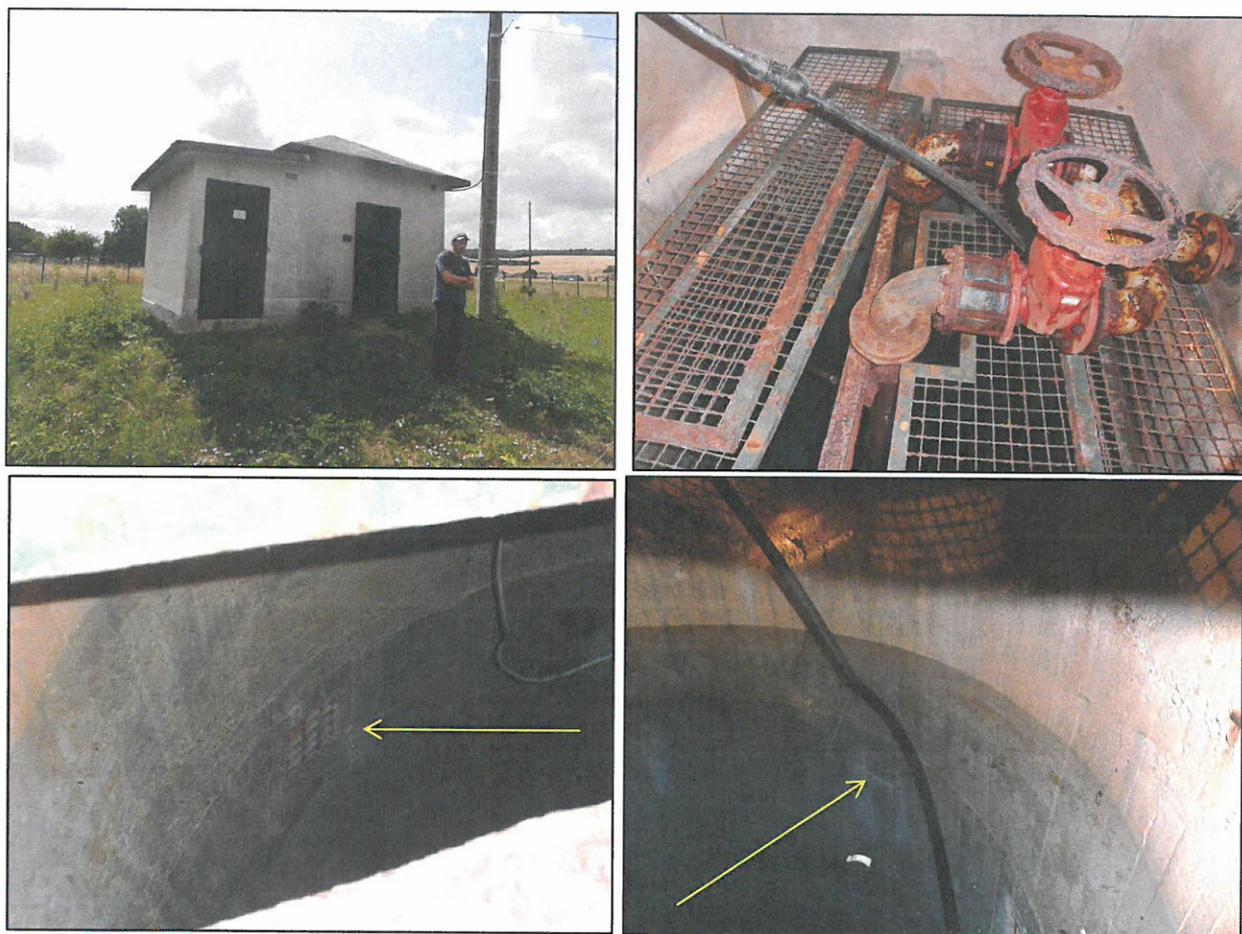


Figure 1 : clichés du captage

Le puits présente 3 niveaux de barbacanes composés de 7 briques alvéolaires (9 alvéoles) situés à 3,30 – 4,50 et 5,30m de profondeur par rapport au terrain naturel.

COMMUNE DE CHAMPIGNY

AVIS SUR LE CONTENU DES INFORMATIONS TECHNIQUES DU RAPPORT DE PHASE 1 ET SUR LES PROPOSITIONS D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LA PROTECTION DU CAPTAGE DES "PRES CLOS"

Le fond de l'ouvrage mesuré à 6,60m de profondeur et la position des trois rangées de barbacanes jusqu'à 5,30m de profondeur tendent à infirmer le fait que le puits capte directement la craie. Les barbacanes sont à priori placées face aux alluvions, ce qui n'interdit pas néanmoins la probable alimentation mixte indiquée par S. BONNION à la faveur de l'absence d'éponte imperméable entre les deux formations géologiques.

Avis de l'hydrogéologue agréé :

Pour établir sa protection, il est fondamental de connaître précisément de quelle manière le puits est alimenté. Il est donc nécessaire de déterminer la participation des alluvions et le cas échéant celle de la craie dans l'alimentation du captage des « Prés Clos ».

Plusieurs moyens peuvent être utilisés :

- Réaliser des investigations de type diagraphies sur le forage de reconnaissance qui semble présenter, d'après la coupe, une alimentation mixte alluvions/craie.
- Dresser une esquisse piézométrique locale pour la nappe des alluvions grâce à l'utilisation des ouvrages existants et à la création de nouveaux piézomètres.
- Vérifier la participation de la nappe de la craie (diagraphies, piézomètre dans la craie, essais de pompage).
- Mettre en œuvre des essais de pompage pour observer le comportement du cône d'influence et l'évolution des rabattements dans le captage et les ouvrages alentours.
- Mettre en œuvre des traçages pour connaître les vitesses de circulation dans la(es) nappe(s) et tracer les isochrones.

3.3. SUR LES DONNEES HYDRODYNAMIQUES ET L'INFLUENCE DU PRELEVEMENT SUR LE CAPTAGE

Le captage des « Prés Clos » a fait l'objet, en 1963 à sa création, d'un essai de puits d'une durée de 3x10h. Les résultats obtenus sont partiels et aucun essai de pompage de longue durée n'a été retrouvé. Ils indiquent un rabattement de 2,85 et 4,40m aux débits respectifs de 48 et 80 m³/h soit des débits spécifiques de 17 et 18 m³/h/m.

Le forage de reconnaissance a également été testé en 1987 grâce à la mise en œuvre d'un essai de puits (paliers à débits croissants non enchaînés) d'une durée de 4x2h, puis d'un essai de longue durée de 72h au débit de 100 m³/h. Les résultats montrent :

- des rabattements de l'ordre de 1m maximum,
- un débit spécifique très supérieur à celui obtenu pour le puits (près de 100 m³/h/m),
- une réaction rapide du niveau après l'arrêt de la pompe (réaction captive),
- une influence de 15cm sur le forage lorsque le puits est exploité à 50 m³/h.

COMMUNE DE CHAMPIGNY

AVIS SUR LE CONTENU DES INFORMATIONS TECHNIQUES DU RAPPORT DE PHASE 1 ET SUR LES PROPOSITIONS D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LA PROTECTION DU CAPTAGE DES "PRES CLOS"

Avis de l'hydrogéologue agréé :

La réalisation d'essais de pompage sur le puits des « Prés Clos » est indispensable pour déterminer les paramètres hydrodynamiques actuelles de l'ouvrage (pertes de charges, débit critique, débit d'exploitation) et pour définir l'influence du prélèvement sur la nappe au débit d'exploitation qui sera précisé grâce à l'essai par paliers.

En revanche, la réalisation d'un nouvel essai de pompage sur le forage de reconnaissance n'est pas indispensable pour l'établissement de la protection du captage des « Prés Clos ».

3.4. SUR LA QUALITE DES EAUX DU CAPTAGE

D'après les bulletins d'analyses de l'Agence Régionale de Santé sur la période août 2010 – mai 2013, l'eau brute délivrée par le captage est de bonne qualité bactériologique.

D'un point de vue physico-chimique, l'eau est de type bicarbonaté calcique, dure et présente un taux de nitrates stabilisé aux environs de 32-33 mg/l.

Malgré quelques traces d'atrazine Déséthyl, l'eau du captage respecte les limites de qualité vis-à-vis des pesticides.

Avis de l'hydrogéologue agréé :

Pour aider à la compréhension du mode d'alimentation du puits, il est indispensable d'intégrer l'approche géochimique. Dans ce cadre, il est souhaitable de recenser et d'analyser la qualité des eaux des ouvrages existants qui captent la nappe de la craie. Il s'agira d'établir un bilan géochimique global pour chaque ouvrage, d'analyser l'évolution de la qualité - sur ad minima les 5 dernières années – de certains paramètres comme les nitrates, sulfates, chlorures, pesticides et tout autre paramètre pertinent. Cette analyse sera réalisée à partir des bulletins de l'ARS sur le secteur proche du captage communal de Champigny. La qualité des eaux de la craie sera ainsi comparée avec la qualité de l'eau du captage des « Prés Clos ».

4. ETUDES COMPLEMENTAIRES

Parmi les prestations complémentaires proposées par le bureau d'étude SAFEGE Ingénieurs Conseils, je retiendrais dans l'ordre chronologique suivant :

- **Le suivi passif de l'exploitation du captage des « Prés Clos »** grâce à l'installation, dès que possible, d'enregistreurs de niveau sur le puits et le forage de reconnaissance. Ces appareils seront maintenus en place jusqu'à la réalisation des essais de pompage incluse.
- **La réalisation d'une diagraphie micro moulinet, température et conductivité sur le forage de reconnaissance en régime statique puis dynamique.** Pour la diagraphie réalisée sous pompage, il

COMMUNE DE CHAMPIGNY

AVIS SUR LE CONTENU DES INFORMATIONS TECHNIQUES DU RAPPORT DE PHASE 1 ET SUR LES PROPOSITIONS D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LA PROTECTION DU CAPTAGE DES "PRES CLOS"

conviendra de prévoir un débit suffisant et au moins égal à 50 m³/h pour être certain de mobiliser l'ensemble des venues d'eau de l'ouvrage. A ce débit le rabattement ne devrait pas être supérieur à 60 cm ce qui permet d'envisager le positionnement de la pompe à moins de 5m de profondeur/sommet du tubage pour pouvoir faire la mesure sur la totalité de la zone captante.

- **La réalisation préalable mais rapide d'une inspection vidéo sur le forage de reconnaissance** pour vérifier son état et confirmer la coupe technique (position des crépines). En revanche, l'inspection vidéo sur le puits n'est pas retenue puisque les observations réalisées depuis le sommet du puits sont suffisantes pour dresser la coupe technique de l'ouvrage.
- **La diagraphie gamma ray** proposée par le bureau d'études SAFEGE peut également être réalisée si elle n'entraîne pas un surcoût important. En effet, ce type de mesure est souvent présente en doublon sur les sondes de diagraphies et n'obligent pas normalement à un passage supplémentaire pour cette mesure. Dans le cas contraire, il sera possible de s'en passer car j'émetts quelques doutes quant à la pertinence du résultat. En effet, l'objectif principal de cette mesure est de rechercher le contact alluvions/craie au droit du forage de reconnaissance. Le principe de la sonde est de détecter les zones argileuses des zones moins argileuses. La présence d'argiles entre la base des alluvions et le toit de la craie est peu probable, l'identification du contact risque donc d'être difficile à mettre en évidence.
- **La pose de 3 piézomètres** au droit des positions géographiques précisées sur la **figure 2** :
 - o Deux piézomètres aux alluvions, profondeur 5–6m maximum, PZA1 et PZA2 respectivement implantés à 60 et 30m de distance suivant les deux directions orthogonales présentées sur la **figure 2**.
 - o Un piézomètre dans la craie PZC1, d'une profondeur maximum de 20m, profondeur qui sera précisée grâce à la diagraphie micromoulinet réalisée sur le forage de reconnaissance. Sur cet ouvrage les alluvions devront être parfaitement isolées de la craie grâce à la mise en place d'une cimentation qui viendra s'ancrer dans la formation crayeuse. Cet ouvrage sera positionné à proximité du piézomètre PZA2 (5m maximum) et à la même distance qui sépare PZA2 du puits (30m). Il servira à discriminer la réaction de la nappe crayeuse par rapport à la nappe alluviale notamment dans le cadre des essais de pompage.

La méthode de forage et le diamètre d'équipement PVC est laissé au choix du prestataire, néanmoins les ouvrages PZA2 et PZC1 devront pouvoir être utilisés dans le cadre de traçages détaillés ci-après. Le diamètre d'équipement PVC le plus adapté est le 80/90mm. Chaque coupe lithologique sera relevée précisément par un géologue et les ouvrages seront nivelés à l'aide d'un GPS ou d'un Théodolite avec une précision au 1 cm.

- **La pose des piézomètres sera d'abord précédée de la recherche sur le terrain** des ouvrages existants captant la nappe alluvial, notamment au niveau des habitations situées au hameau des Prés Clos et à proximité du captage (de part et d'autre de la voie SNCF). Si cette recherche est positive, la mise en œuvre des contrôles suivants est préconisée sur chaque ouvrage recensé : profondeur par rapport au repère de la mesure, hauteur du repère de la mesure par rapport au

COMMUNE DE CHAMPIGNY

AVIS SUR LE CONTENU DES INFORMATIONS TECHNIQUES DU RAPPORT DE PHASE 1 ET SUR LES PROPOSITIONS D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LA PROTECTION DU CAPTAGE DES "PRES CLOS"

- sol, profondeur du niveau d'eau par rapport au repère de la mesure, ceci de manière à définir son état et si il est possible de l'utiliser pour les essais de pompage.
- **La pose du piézomètre à la craie** sera annulée s'il est démontré, grâce à la diagraphie micromoulinet, l'absence d'arrivées d'eau dans la craie qui pourrait participer à l'alimentation des alluvions.
 - **Le nivellement (précision centimétrique) des ouvrages existants alentours, du puits, du forage de reconnaissance et des trois piézomètres créés.**
 - **L'analyse d'eau** proposée sur le forage de reconnaissance par le bureau d'études SAFEGE sera remplacée par une analyse de la qualité (bilan et évolution sur 5 ans minimum) des eaux des captages implantés dans la craie dans un secteur proche du captage des « Prés Clos » à partir des bilans analytiques fournis par l'ARS. La qualité des eaux de ces forages sera comparée à la qualité des eaux du captage communal de Champigny pour compléter l'analyse de l'origine des eaux alimentant le captage.

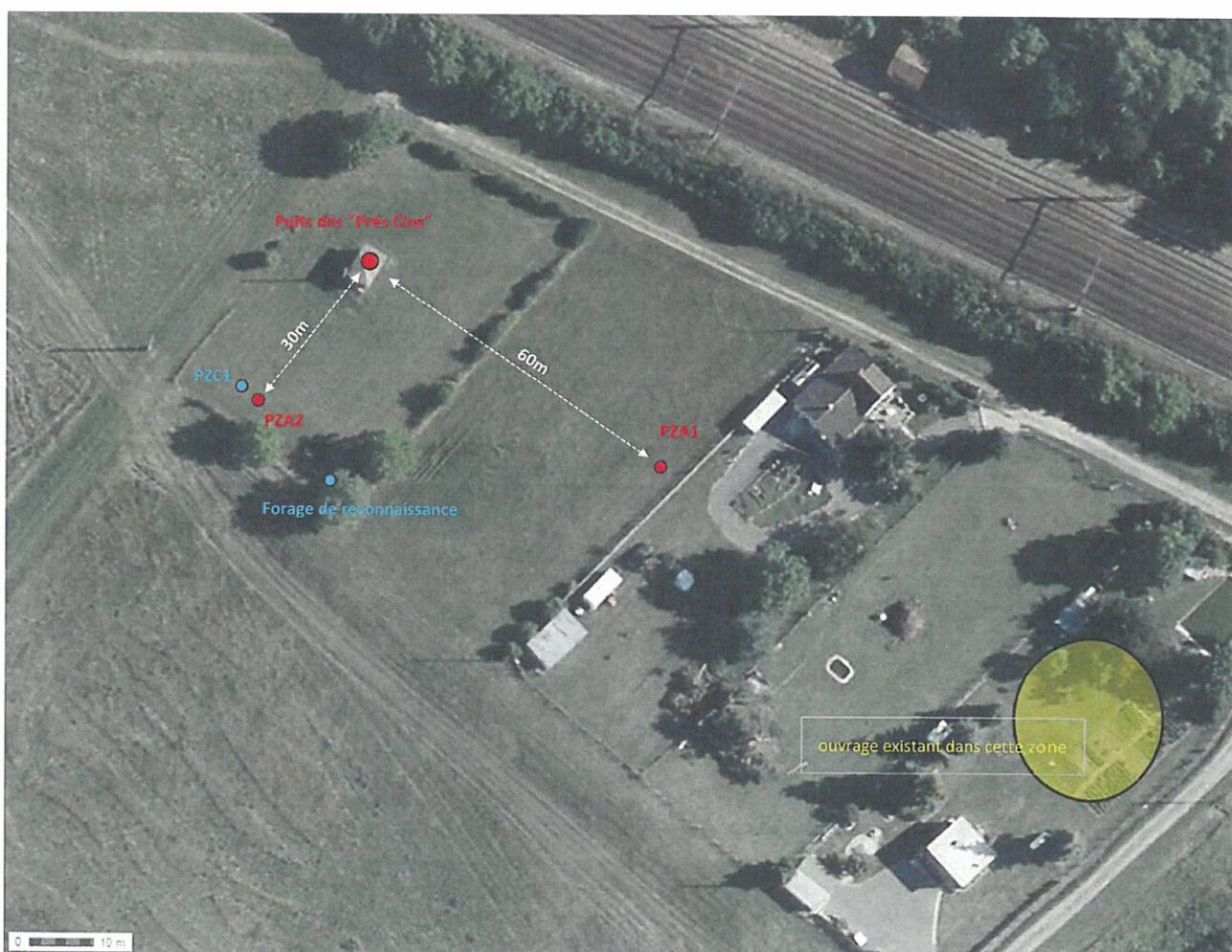


Figure 2 : implantation des piézomètres à créer

COMMUNE DE CHAMPIGNY

AVIS SUR LE CONTENU DES INFORMATIONS TECHNIQUES DU RAPPORT DE PHASE 1 ET SUR LES PROPOSITIONS D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LA PROTECTION DU CAPTAGE DES "PRES CLOS"

Ensuite, le prestataire intégrera ces investigations dans le cadre d'une **étude hydrogéologique** globale comportant :

- **Une campagne de mesure des niveaux d'eau et l'établissement d'une esquisse piézométrique locale permettant de définir le sens des écoulements au sein de la nappe alluviale.** Celle-ci sera tracée par le prestataire d'abord en régime naturel. Ce dernier, et de manière concertée, prendra donc soin d'exécuter le relevé en dehors des périodes de prélèvement effectuées depuis le captage.
- **Un essai de pompage par paliers à débits croissants non enchainés sur le captage, ou essai de puits** sur une durée de 3 ou 4 x 2h suivi de 3 ou 4 x 2h de remontée. L'objectif est le tracé de la courbe caractéristique du captage et la détermination de ces paramètres hydrodynamiques pour confirmer la productivité du puits et savoir si le débit d'exploitation actuel est adapté. L'essai sera réalisé avec les pompes en place et si possible jusqu'à un débit supérieur au débit d'exploitation actuellement fixé à 45 m³/h. En cas d'impossibilité technique, le débit maximum sera limité au débit d'exploitation de 45 m³/h.
- **Un essai de longue durée à débit fixe et continu** sur le puits au débit d'exploitation, si il est confirmé qu'il s'agit bien d'un débit adapté à l'ouvrage, et avec les pompes en place. Sa durée sera de 48h minimum, mais elle devra probablement tenir compte des contraintes d'exploitation. Pendant l'essai, seront suivis de manière continue (à l'aide des enregistreurs de niveau - pas de temps 1 min le temps de l'essai, voire moins au démarrage et à l'arrêt de la pompe) : l'évolution des niveaux de la nappe sur le captage, les trois nouveaux piézomètres, le forage de reconnaissance et les ouvrages existants alentours. Les niveaux seront également suivis régulièrement à l'aide d'une sonde électrique. **Une sonde de conductivité** sera également placée sur le puits pour mesurer l'évolution de la minéralisation pendant l'essai. **Le débit** sera de préférence enregistré, ou à défaut, régulièrement contrôlé.
- **Une nouvelle carte piézométrique**, tracée en régime influencée avant l'arrêt du pompage.
- **Une interprétation de l'essai** suivant plusieurs méthodes d'interprétation adaptées au contexte incluant le tracé des isochrones 10, 30, 50 et 180 jours.
- **Deux traçages radiaux convergents mis en œuvre dans la durée de l'essai de longue durée :**
 - 1 premier à partir du piézomètre PZC1
 - 1 second à partir du piézomètre PZA2.

Le type de traceur est laissé au choix du bureau d'études mais devra être suffisamment pertinent pour obtenir un résultat positif et interprétable.

La mise en charge des traceurs sera réalisée à l'eau claire sur une durée suffisante mais pas excessive. L'infiltration des traceurs aux points d'injection sera vérifiée.

COMMUNE DE CHAMPIGNY

AVIS SUR LE CONTENU DES INFORMATIONS TECHNIQUES DU RAPPORT DE PHASE 1 ET SUR LES PROPOSITIONS D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LA PROTECTION DU CAPTAGE DES "PRES CLOS"

L'interprétation de l'essai de traçage, mais également de l'essai de pompage et du suivi passif réalisé grâce aux enregistreurs de niveau prendra en compte l'analyse des précipitations mensuelles (suivi passif) et journalières (pendant les essais de pompage) survenues sur la durée de l'étude.

Les résultats de l'essai de traçage feront l'objet d'une interprétation, les courbes de restitution seront fournies et serviront à déterminer la vitesse d'écoulement, le temps de transfert et la porosité cinématique en vue du tracé des isochrones.

- **Une étude environnementale et de vulnérabilité** devra faire le recensement de tous les risques de pollution vis-à-vis du captage en les hiérarchisant du plus fort au moins élevé. Il sera ainsi défini des zones dites de sensibilité forte, moyenne et faible.

5. CONCLUSIONS

Après analyse du rapport de synthèse des connaissances concernant le captage des « Prés Clos » établi par le bureau d'études SAFEGE Ingénieurs Conseils, je sollicite donc des informations et investigations complémentaires qui doivent permettre d'identifier avec précision l'origine des eaux du captage, de mieux circonscrire les écoulements autour de celui-ci et de mesurer les vitesses d'écoulement au sein de la nappe alluviale pour tracer les isochrones.

J'ajoute que ce n'est qu'à l'issue du tracé de la zone d'alimentation du captage qu'il pourra être envisagé le tracé de son bassin d'alimentation au sein duquel, l'étude environnementale pourra être programmée. Cette dernière recensera et hiérarchisera les risques de pollution pour le captage dans son environnement immédiat et son bassin d'alimentation.

Romans-sur-Isère le 31 juillet 2015,

*L'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène
publique pour le département de l'Yonne*

Jérôme GAUTIER



ANNEXE 2

SOLEO – RAPPORT DE MESURES 06/10/2015





6, Rue jean MACE
03190 vallon en sully
TEL : 04 70 09 33 56
FAX : 09 55 00 58 50
Agence.vallon@soleo-logging.fr
www.soleo-logging.fr

Date d'émission :
06/10/2015

Identification :

C:\donnees\champigny22092015\R_SAFEGE15003c.doc

Rapport tiré en 1 exemplaire+PDF

DIAGRAPHIE RAPPORT DE MESURES

Forage : reconnaissance

**CHAMPIGNY SUR YONNE (89)
Intervention du 22/09/2015**

Document(s) associé(s) :

- Documents inclus au dossier

Nom et visa Rédacteur :

CHALMET Philippe

Nom et visa Vérificateur :

COUSIN Loïc

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
1. MOYENS MIS EN ŒUVRE	3
2. PRINCIPE DES MESURES	4
2.1. CAMERA CAM140	4
2.2. GAMMA NATUREL.....	5
2.3. THERMO-CONDUCTIVITE.....	7
2.4. MICROMOULINET	9
3. COMPARAISON ENTRE MICROMOULINET STATIQUE ET DYNAMIQUE	10
3.1. REPONSE D'UN OUTIL MICROMOULINET	10
3.2. DIFFERENCE ENTRE UNE MESURE EN STATIQUE ET EN DYNAMIQUE	11
3.3. EQUATION DU MICROMOULINET SOLEO	13
3.4. COURBE DE REPONSE DE L'OUTIL MICROMOULINET	13
3.5. RESOLUTION EN DEBIT	14
4. OBJECTIF DE L'OPERATION	15
5. FORAGE RECONNAISSANCE	16
5.1. INSPECTION VIDEO	16
5.2. DIAGRAPHIES	19
7. ANNEXES	28
• FICHE TECHNIQUE MICROMOULINET	28
• FICHE TECHNIQUE CAMERA CAM140	28

1. MOYENS MIS EN ŒUVRE

Pour cette opération, une unité portable a été utilisée.

Elle est équipée :

- d'un treuil de 100 m
- d'un équipement électronique de surface
- d'un outil micromoulinet



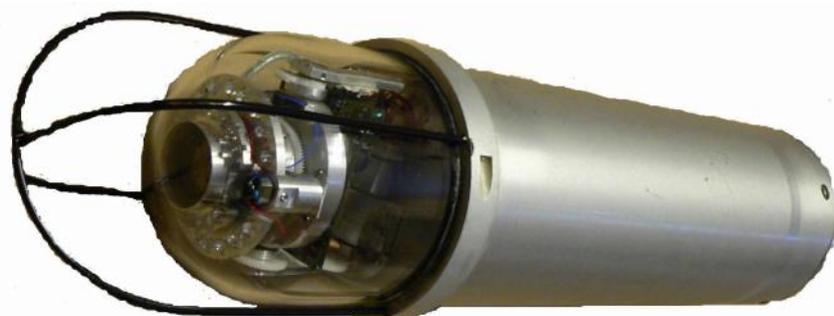
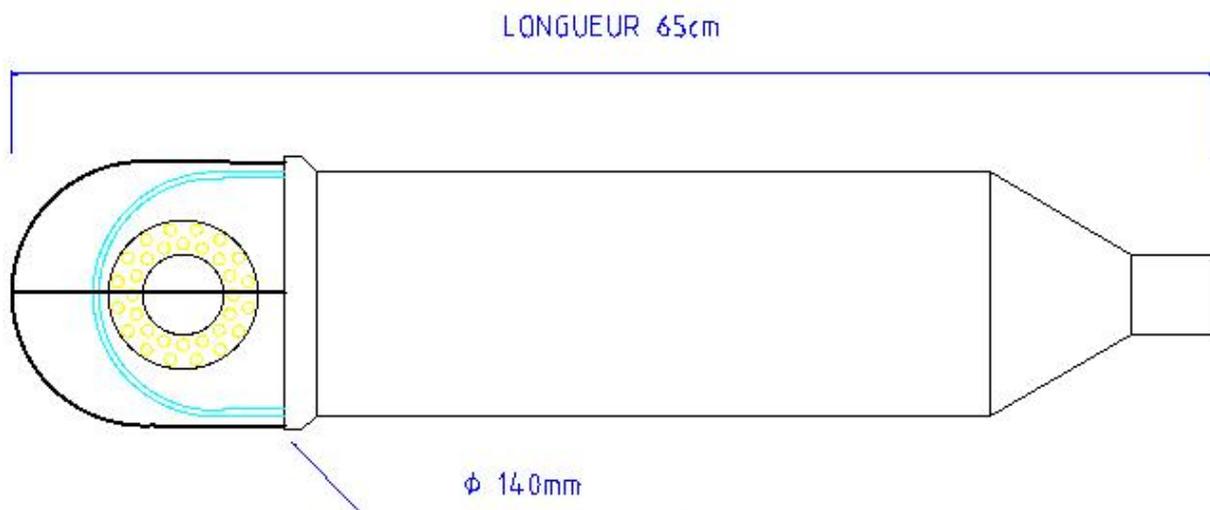
2. PRINCIPE DES MESURES

2.1. Caméra CAM140

Cette caméra de 140 mm de diamètre possède un objectif orientable de la surface, aussi bien en inclinaison +/- 90° qu'en rotation. Ceci permet d'avoir des possibilités d'auscultation bien supérieures aux caméras axiales. L'éclairage est intégré à la caméra, afin de ne pas créer d'ombres indésirables sur les reliefs des parois. La forte puissance d'éclairage embarquée permet l'inspection de très grands diamètres

La mesure de profondeur est incrustée en temps réel sur l'image.

Détail de la caméra



2.2. Gamma naturel

La mesure des rayons gamma permet de détecter les variations de la radioactivité naturelle qui sont principalement attribuables aux changements dans la teneur en uranium (U) et thorium (Th) et potassium (K) du terrain.

La diagraphie par rayons gamma est un outil important pour la cartographie des lithologies et pour la corrélation stratigraphique car la teneur de ces radioéléments naturels varie selon les types de roches. Les diagraphies par rayons gamma sont très utiles pour détecter les zones d'altération et renseigner sur les types de roches. Par exemple, dans les roches sédimentaires, on peut facilement distinguer les grès des argiles.

Dans les roches sédimentaires, c'est généralement le potassium qui est la principale source de rayonnement gamma naturel (qui, dans ce cas, est surtout attribuable aux minéraux argileux comme l'illite et la montmorillonite).

Dans les roches ignées et métamorphiques, les trois sources de rayonnement naturel peuvent contribuer au rayonnement gamma total détecté par la sonde gamma.

La mesure gamma naturel peut aussi servir à localiser des vides ou des gypses dans les forages. En effet, dans ces deux cas de figure la radioactivité vue par la sonde est nulle ou quasi nulle.

Le résultat de cette mesure est fourni sous la forme d'une courbe décrivant les variations de la radioactivité naturelle en fonction de la profondeur.

Exemple de courbe gamma naturel



2.3. Thermo-conductivité

La conductivité (unité S/m = Siemens/mètre) est une mesure de la concentration ionique d'une solution de mesure.

Elle est d'autant plus grande que la solution contient plus de sel, d'acide ou de base. Les eaux pures ont une conductivité d'environ 0.05 mS/cm (à 25 °C), les eaux naturelles environ 100 à 1000 mS/cm, quelques bases (p. ex. les solutions d'hydroxyde de potassium) dépassent tout juste 1000 mS/cm.

Dans la pratique, la mesure de conductivité sert à surveiller des systèmes, à produire des eaux pures ou à déterminer la salinité de l'eau de mer.

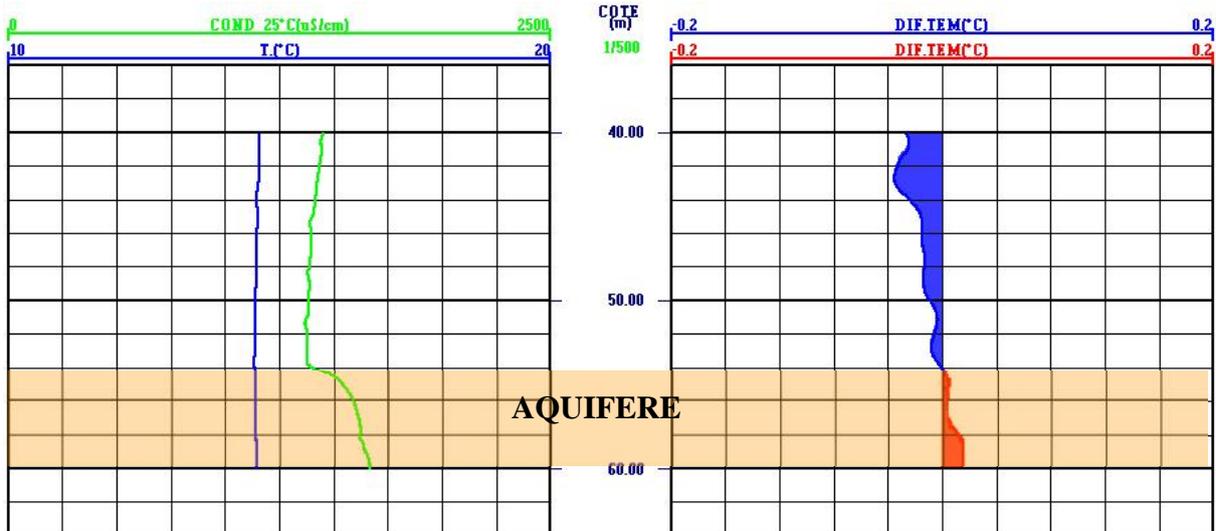
La mesure température conductivité peut se faire avec ou sans pompage. Dans les deux cas, cet outil sert à mettre en évidence les différentes natures d'eau rencontrées dans un forage, principalement différenciées par leur minéralisation et/ou leur température.

La mesure se fait à la descente afin de ne pas perturber l'équilibre du forage et doit être la première intervention sur le forage.

La mesure est utilisée d'une part pour connaître la température du fluide, mais aussi pour corriger la conductivité mesurée. En effet la conductivité d'un fluide varie en fonction de sa température. Les courbes sur le document définitif sont donc ramenées à une température constante normalisée de 25 degrés.

Ces deux courbes sont la représentation de la température du fluide, et de la conductivité ramenée à une température référence de 25°C.

Cette courbe est issue d'un traitement effectué sur la mesure de température. Elle permet de mettre en évidence les faibles variations de température et notamment ici, l'entrée dans la nappe.



2.4. MICROMOULINET

La mesure micromoulinet se fait en pompage. La pompe, placée idéalement au-dessus de l'outil dans la zone non crépinée, met le fluide en mouvement permettant ainsi de mettre en évidence les différentes arrivées d'eau.

L'outil est équipé d'une hélice dont on mesure la vitesse de rotation.

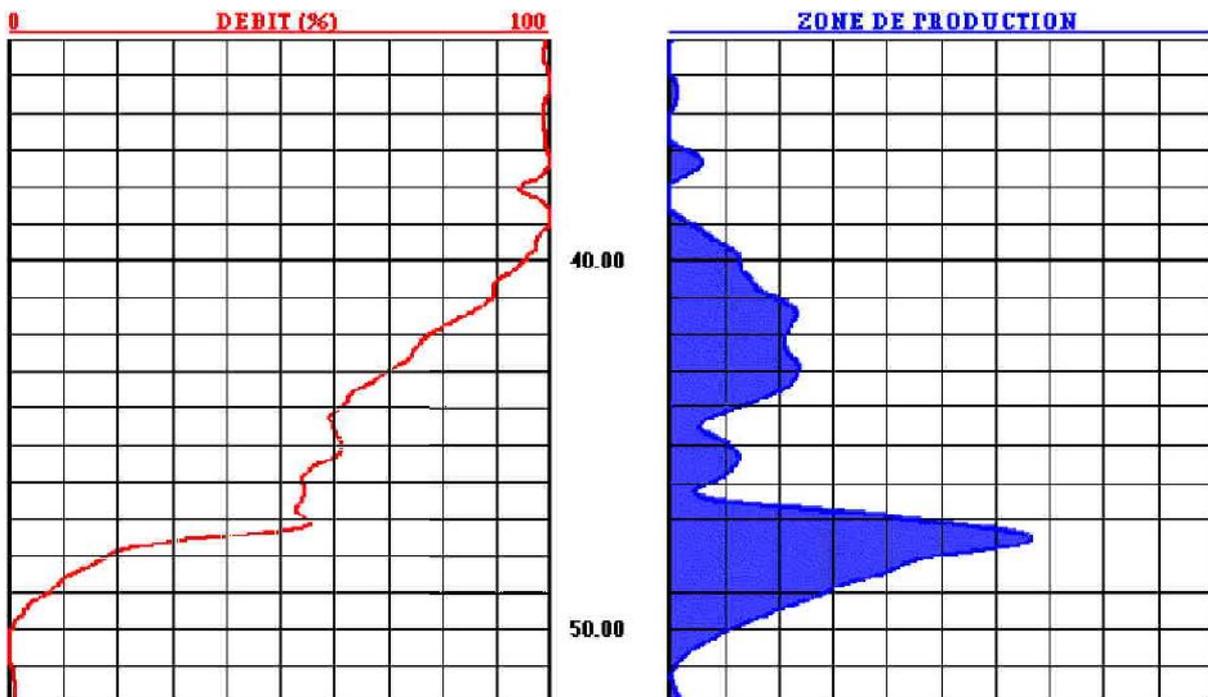
La vitesse maximum enregistrée, correspondant au débit de la pompe, est obtenue juste sous celle-ci et résulte de l'addition des débits des différentes arrivées d'eau rencontrées dans le forage.

La vitesse de l'hélice diminue proportionnellement à chaque passage d'une arrivée d'eau pour devenir nulle au fond du forage.

Les résultats sont donnés sous forme d'une courbe relative (en %) et d'une courbe mettant en évidence les zones de productions.

Cette courbe est simplement une représentation de la vitesse de rotation de l'hélice, compensée de la vitesse de déplacement de l'outil.

Cette courbe est issue d'un traitement effectué sur la vitesse de rotation de l'hélice. Elle permet de mettre en évidence les zones de production.



3. COMPARAISON ENTRE MICROMOULINET STATIQUE ET DYNAMIQUE

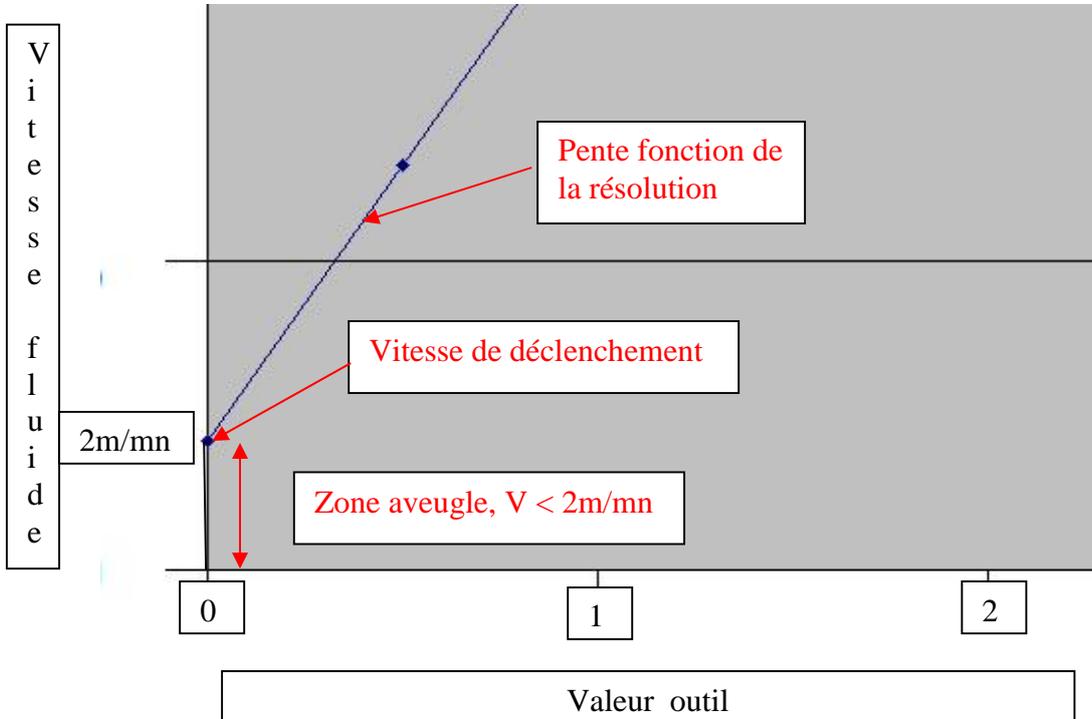
3.1.REPONSE D'UN OUTIL MICROMOULINET

Typiquement, la courbe de réponse d'un outil micromoulinet est de type $Y=aX+b$

Où Y est le résultat (vitesse en m.mn)
a est une constante liée à la résolution de l'outil
X est la valeur de mesure de l'outil (impulsion par seconde)
b est la vitesse de déclenchement. (Vitesse en m/mn)

Par la suite nous prendrons une vitesse de déclenchement de 2m/mn qui est une valeur courante.

Cette équation se traduit par la courbe ci dessous



3.2. DIFFERENCE ENTRE UNE MESURE EN STATIQUE ET EN DYNAMIQUE

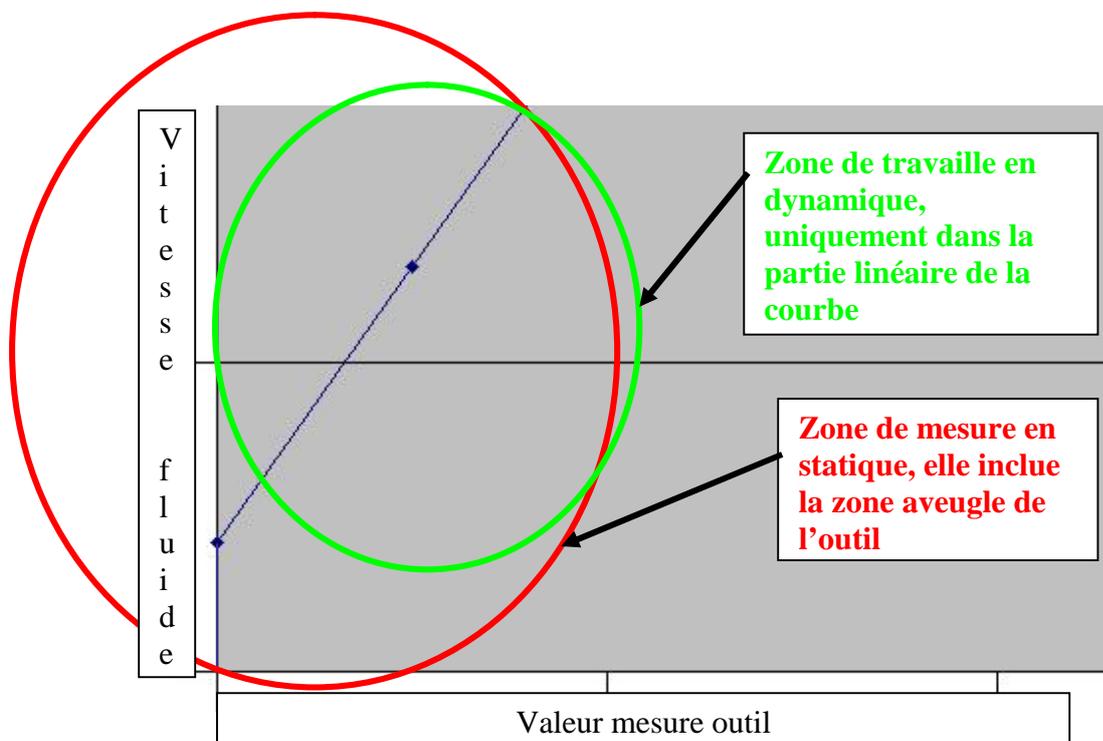
Mesure en statique : l'outil est descendu à une cote, puis on fait une mesure l'outil étant immobile. L'hélice ne voit que la vitesse du flux. Si la vitesse du flux est inférieure à 2m/mn, l'hélice ne tourne pas. Et donc nous n'avons pas de mesure.

Mesure en dynamique : La mesure est faite outil en mouvement, on enregistre la valeur de l'outil et la vitesse de déplacement. L'hélice voit alors la vitesse de flux plus la vitesse de déplacement. La vitesse de déplacement étant supérieure à la vitesse de déclenchement, il n'y a plus de zone aveugle.

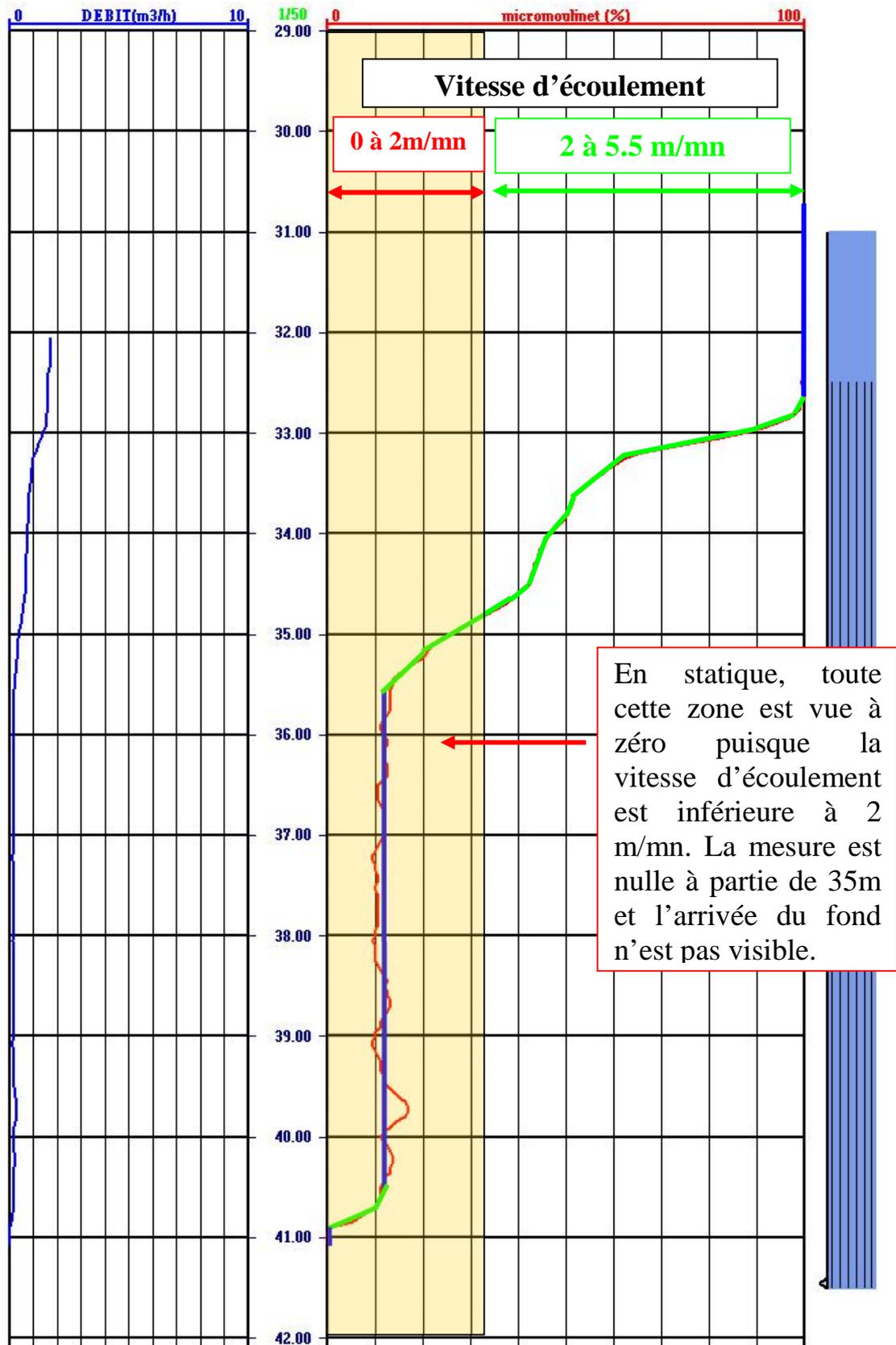
La principale différence entre les mesures en statique et les mesures en dynamique vient du fait qu'en dynamique on travaille toujours au dessus de la vitesse de déclenchement donc il n'y a pas de zone aveugle sur les vitesses inférieures à la vitesse de déclenchement.

On peut également ajouter qu'en dynamique on a un résultat de mesure spatial centimétrique (tous les 5 cm par exemple) ce qui permet d'avoir une courbe beaucoup plus riche et facile à interpréter.

ZONE DE TRAVAIL



Cette différence se traduit sur une mesure réelle comme ceci.
 Cette mesure a été faite dans un forage de 80 mm intérieur sous un pompage de 1.45m³/h



3.3.EQUATION DU MICROMOULINET SOLEO

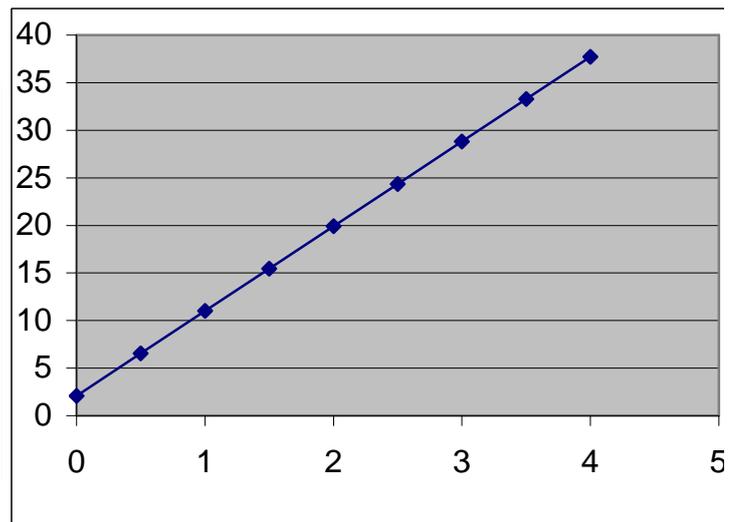
L'équation du micromoulinet est : $V(m/mn)=8.963X+2.092$

C'est un ordre de grandeur, car cette équation est variable selon les réglages des paliers de l'hélice du micromoulinet (résistance aux frottements...), type d'hélice.

Le coefficient 8.963 est lié à la résolution de l'outil
La constante 2.092 est la vitesse de déclenchement.

3.4.COURBE DE REPONSE DE L'OUTIL MICROMOULINET

X	V(m/mn)
0	2.096
0.5	6.54915
1	11.0023
1.5	15.45545
2	19.9086
2.5	24.36175
3	28.8149
3.5	33.26805
4	37.7212



L'outil à une résolution 1/50 ème de tour, donc la résolution de x est de 0.02, ce qui correspond à une résolution de V (m/mn) de 0.18m/mn.

3.5.RESOLUTION EN DEBIT

La résolution en débit est bien sûr fonction du diamètre.

diamètre(mm)	débit (l/h)
80	54
112	106
160	217
226	433
270	618
300	763

Cette résolution est bien sûr théorique.

Là-dessus viennent se greffer les erreurs dues

- A la compensation de la vitesse de descente
- Au fait que l'outil fait un petit mouvement de balancier durant la descente ce qui bruite la courbe.
- Aux turbulences dues à la circulation du fluide
- ...

4. OBJECTIF DE L'OPERATION

SOLEO est intervenue à la demande du bureau d'études SAFEGE pour réaliser des diagraphies micromoulinet, gamma naturel et thermo-conductivité ainsi qu'une inspection vidéo dans le forage reconnaissance à CHAMPIGNY SUR YONNE (89) afin de connaître l'état du forage et de cerner les aquifères captés.



Référence profondeur

La référence profondeur a été prise au niveau du tube acier, soit 68 cm au-dessus du niveau du sol.

5. Forage RECONNAISSANCE

5.1. Inspection vidéo

L'inspection vidéo a pour but de connaître l'état du tubage et de valider la coupe technique.

Au dessus du niveau statique le tubage bien que recouvert d'une épaisseur de dépôt, semble en bon état. Passé le niveau statique il est recouvert de concrétions assez volumineuses. La caméra détache un flot de particules à son passage.

Les crépines de type nervures repoussées sont vues à 3.30 m. elles sont couvertes de concrétions.

A partir de 23.60 m, les concrétions disparaissent et les crépines sont propres.

A 28 m, on atteint le fond du forage, il est couvert de dépôt. Les crépines sont toujours présentes. L'eau y est très chargée



Vue axiale en tête



joint de tubage



Concrétions



crépines : type trou rond



Crépines et massif filtrant



concrétions



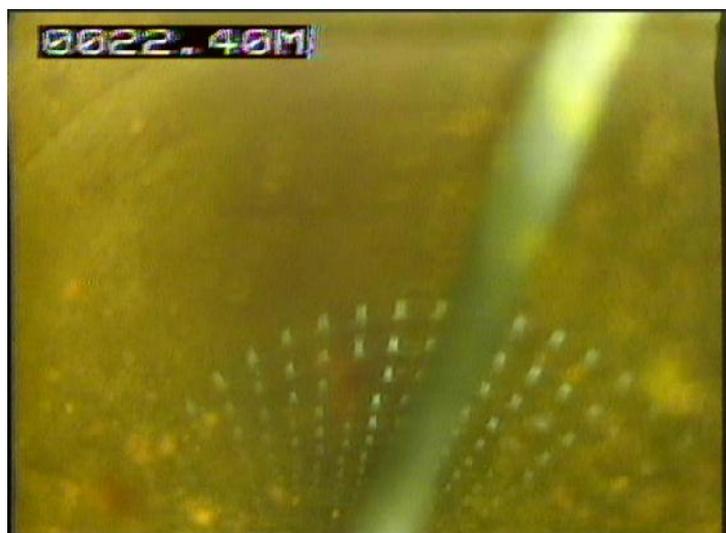
Elément étranger



concrétions



Tubage acier propre



tubage concrétionné



Crépines globalement propres et bien ouvertes

5.2. Diagraphies

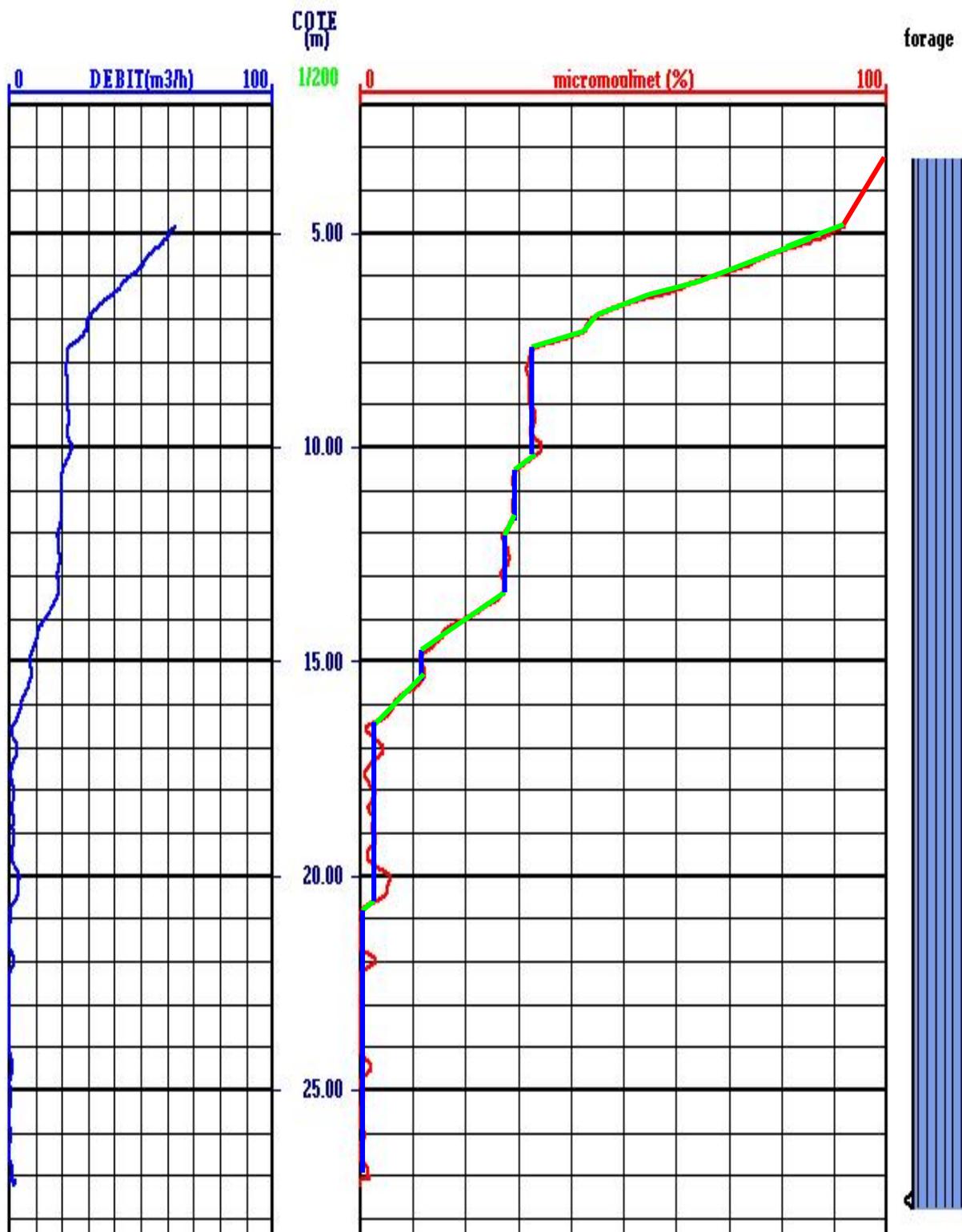
Pour la mesure, une pompe 6 " a été installée. Elle était placée à 4 m et donnait un débit de 63.8m³/h mesuré au débitmètre.

Le niveau statique était à 2.45 m, le niveau dynamique s'est stabilisé vers 3.22 m.

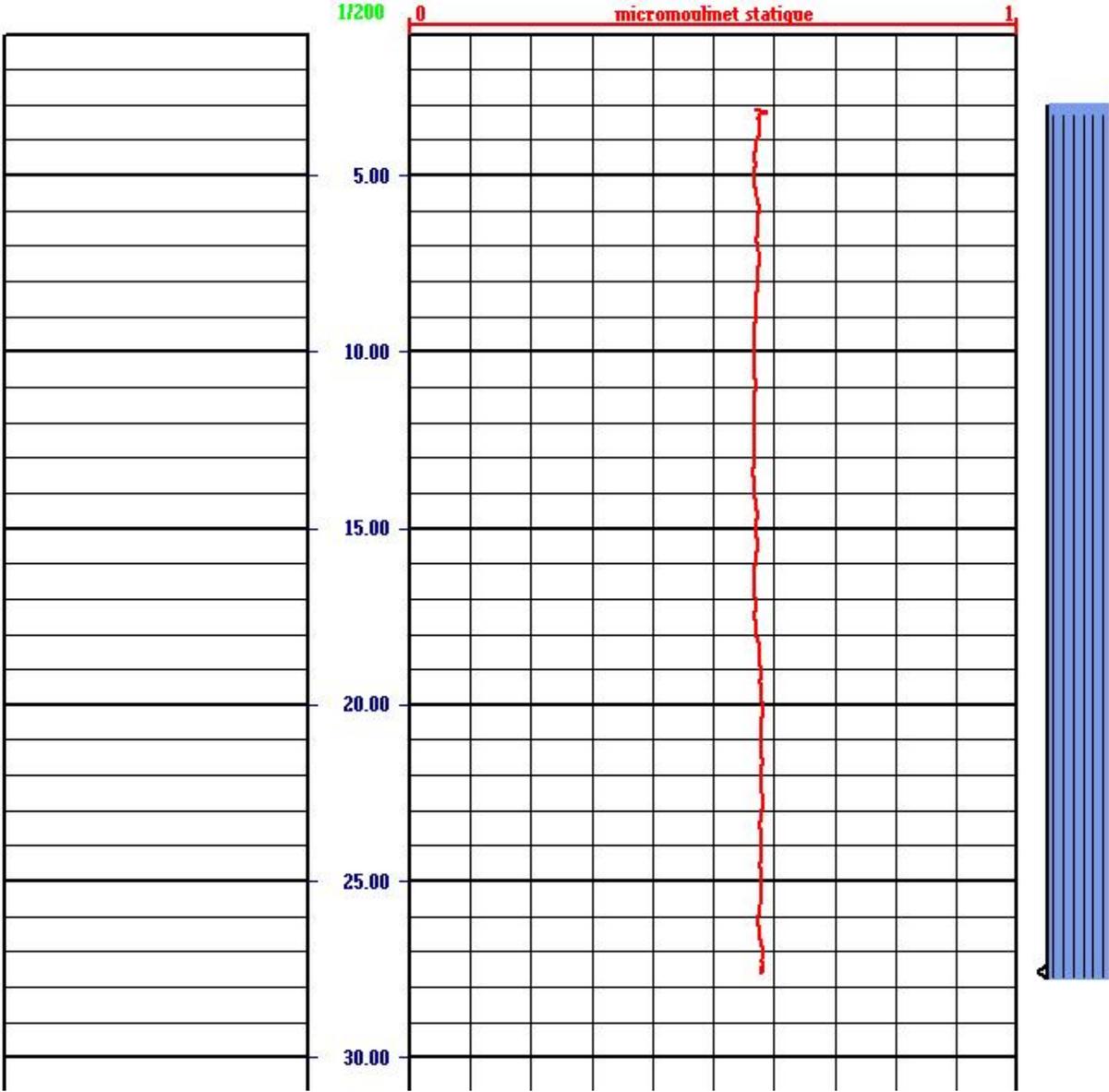
La mesure micromoulinet montre que le forage donne de l'eau sur un intervalle allant de 4.9 m à 21 m.

- De 4.9 m à 7.80 m : 68% de la production. Cet intervalle est à relier au haut de la zone crépinée qui commence à 3.30 m. Cette zone n'a pas été totalement investiguée car la pompe y était placée. On estime que la zone crépinée non investiguée produit 8% de la production soit 5.12 m³/h (en rouge sur le dessin ci-dessous).
- De 10.2 m à 12 m : 5% de la production. Cet intervalle intègre des zones non productrices.
- De 13.4 m à 16.4 m : 25% de la production. Cet intervalle intègre des zones non productrices.
- De 20.7 m à 21 m : 2% de la production.

Sur le graphique ci-dessous, les zones productives sont représentées en vert, les zones improductives sont représentées en bleu.



Une mesure micromoulinet a été réalisée en statique, elle ne montre aucune circulation.



Sur les diagraphies ci-contre, nous avons représenté le gamma naturel, la thermo conductivité avant et après pompage et le micromoulinet.

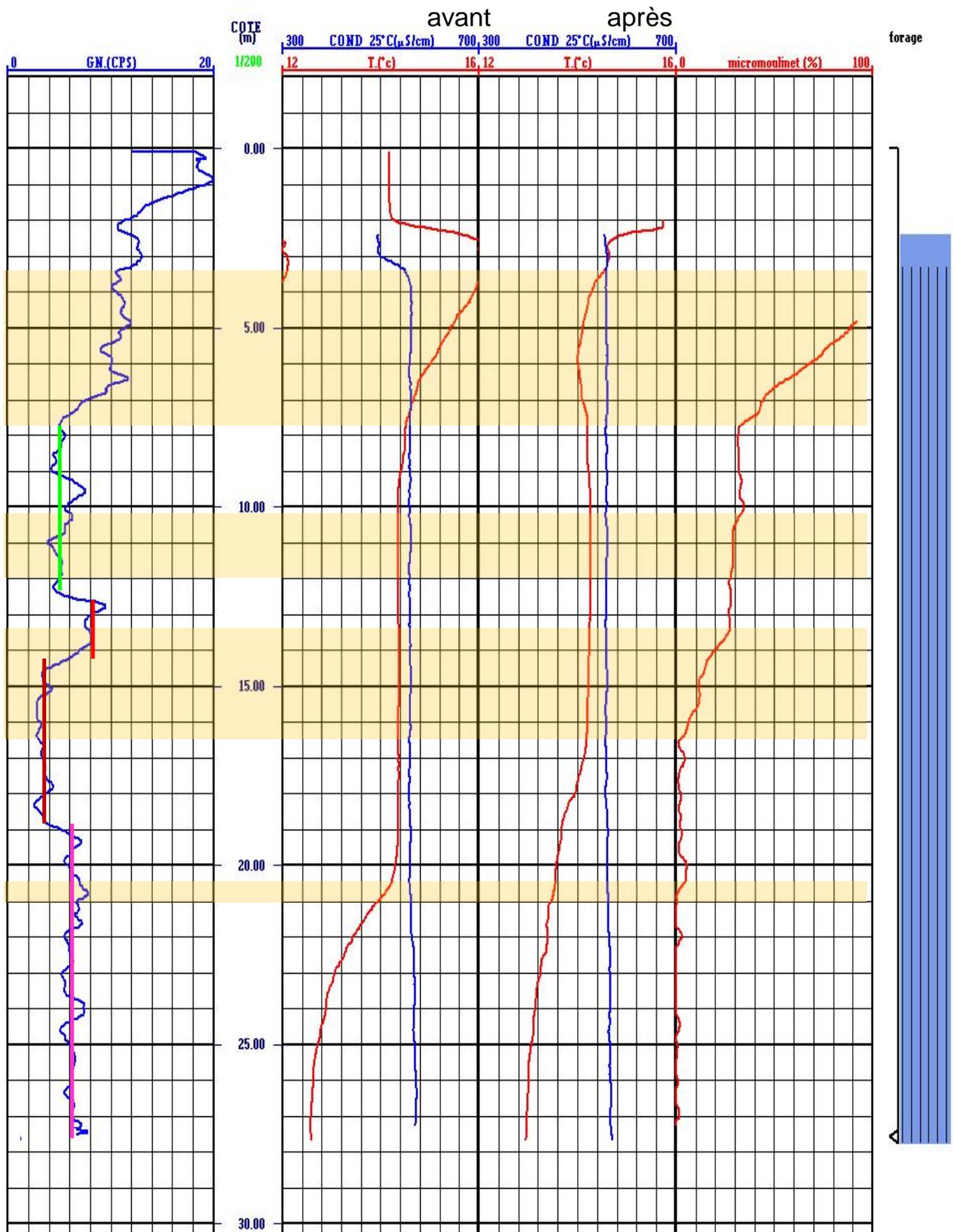
Le gamma naturel permet de recouper la coupe géologique réalisée lors de la foration.

- De 0 à 1.5 m : terrains plus argileux
- De 1.5 à 7 m : alluvions grossières
- De 7 m à 28 m : craie. On remarque que l'on a trois types de craies plus ou moins marneuses avec un passage plus argileux entre 12.5 m et 14.5 m.

La thermo-conductivité montre sur la température une grosse variation dans la première zone productrice.

Dans le fond entre 20.5 m (dernière zone productrice) et 28 m, on a une grande variation de température en statique (-2°C). Après pompage on voit un étalement de cette zone plus froide vers le haut du forage (jusqu'à la troisième zone productrice). Le fond s'est refroidi de 0.4°C entre la mesure avant et après pompage ce qui laisse penser qu'il y a une petite production en fond de forage. Comme le micromoulinet ne l'a pas vu, on peut estimer que cette production est inférieure à 700l/h. Cette zone peut être productive avec un pompage qui sollicite plus le forage.

Au niveau de la deuxième zone productrice, les mesures restent les mêmes.



6. Document

- Micromoulinet dynamique
- Micromoulinet statique
- Synthèse



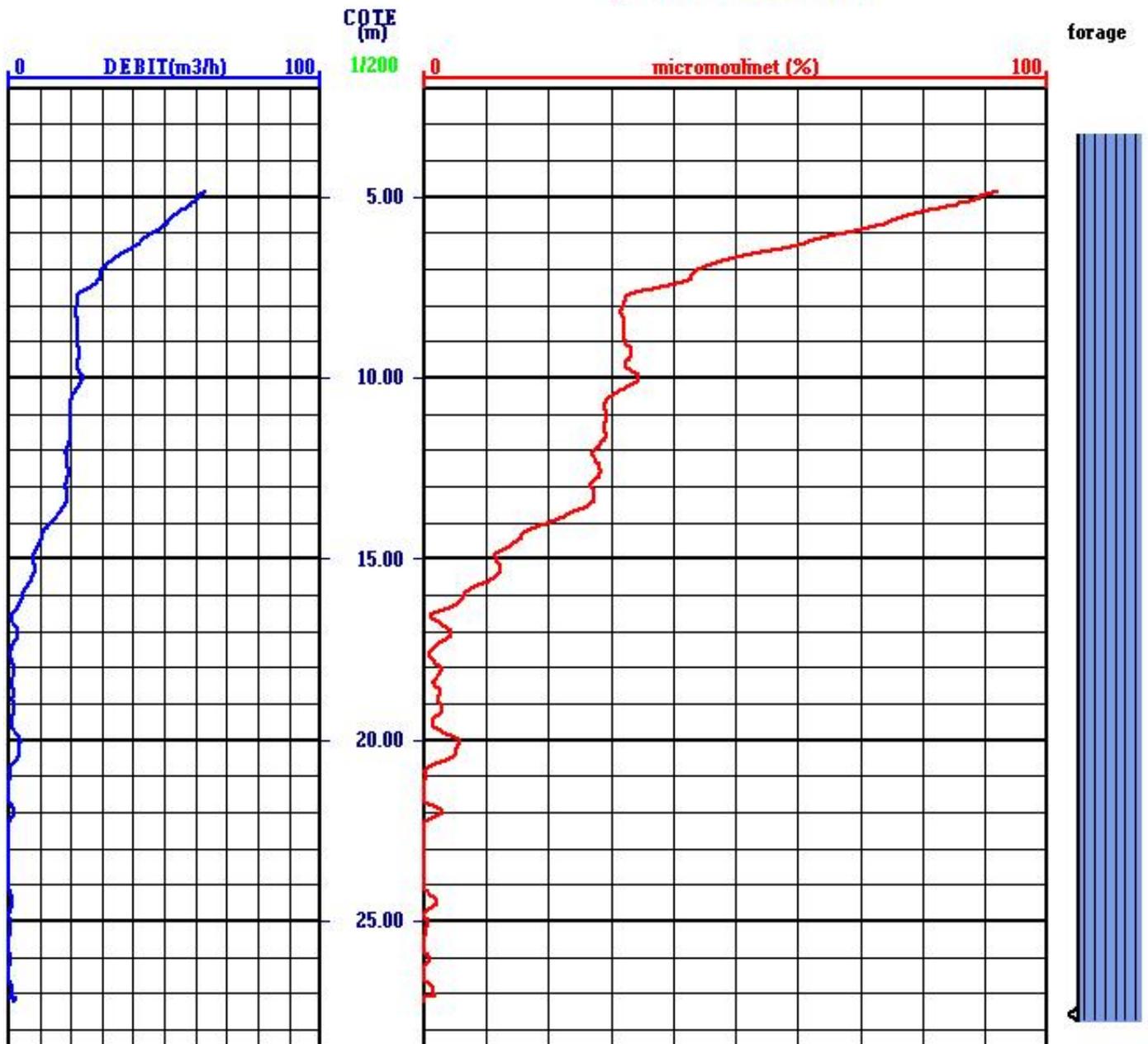
MESURES & DEVELOPPEMENTS

6, rue Jean MACE
03190 VALLON EN SULLY

www.soleo-logging.fr
agence.vallon@soleo-logging.fr

CLIENT : **SAFEGE**
REPRESENTANT CLIENT : Mme GUERET
OPERATEUR(S) : PC LC

site : **CHAMPIGNY22092015**
puits : **RECONNAISSANCE**





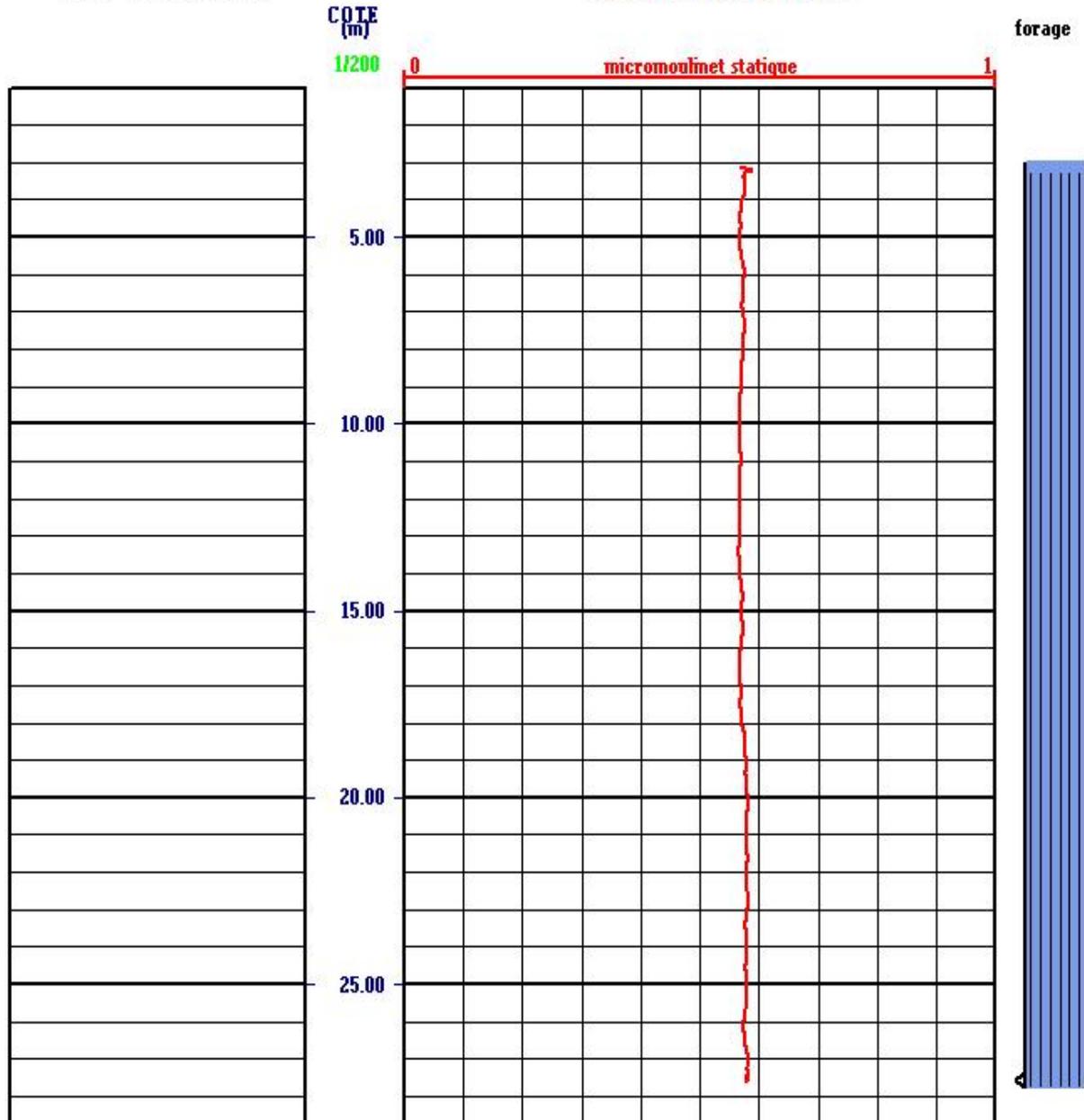
MESURES & DEVELOPPEMENTS

6, rue Jean MACE
03190 VALLON EN SULLY

www.soleo-logging.fr
agence.vallon@soleo-logging.fr

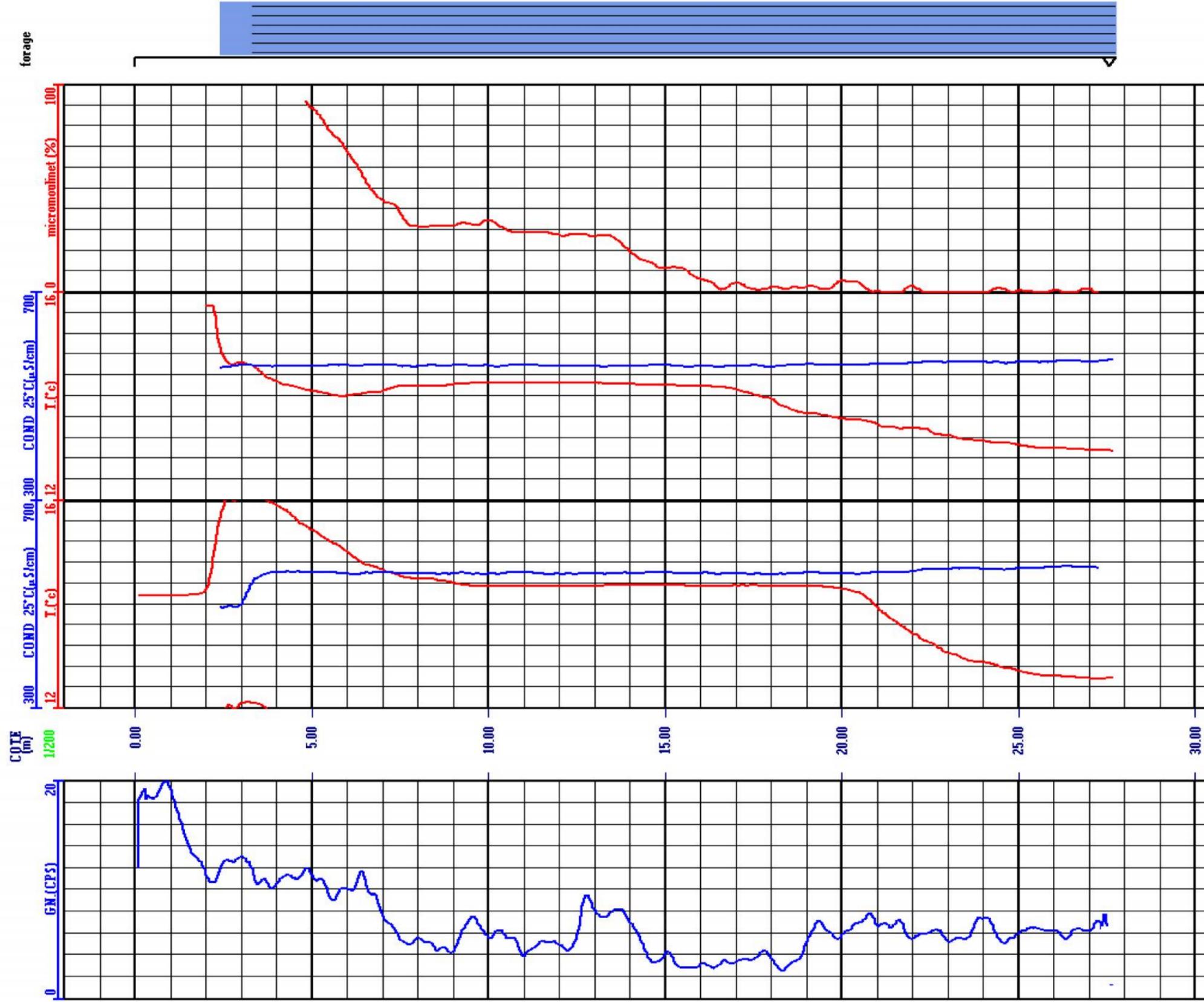
CLIENT : **SAFEGE**
REPRESENTANT CLIENT : Mme GUERET
OPERATEUR(S) : PC LC

site : **CHAMPIGNY22092015**
puits : **RECONNAISSANCE**



CLIENT : **SAFEGE**
REPRESENTANT CLIENT : Mme GUERET
OPERATEUR(S) : PC LC

site : CHAMPIGNY22092015
puits : RECONNAISSANCE



7. ANNEXES

- fiche technique micromoulinet
- fiche technique caméra CAM140

MICROMOULINET

PRINCIPE

Mesure de la vitesse d'écoulement du fluide le long du profil du forage.

RESULTAT

Mise en évidence des zones de production.
Répartition des débits en fonction de la profondeur
Etat de colmatage des crépines

CARACTERISTIQUES

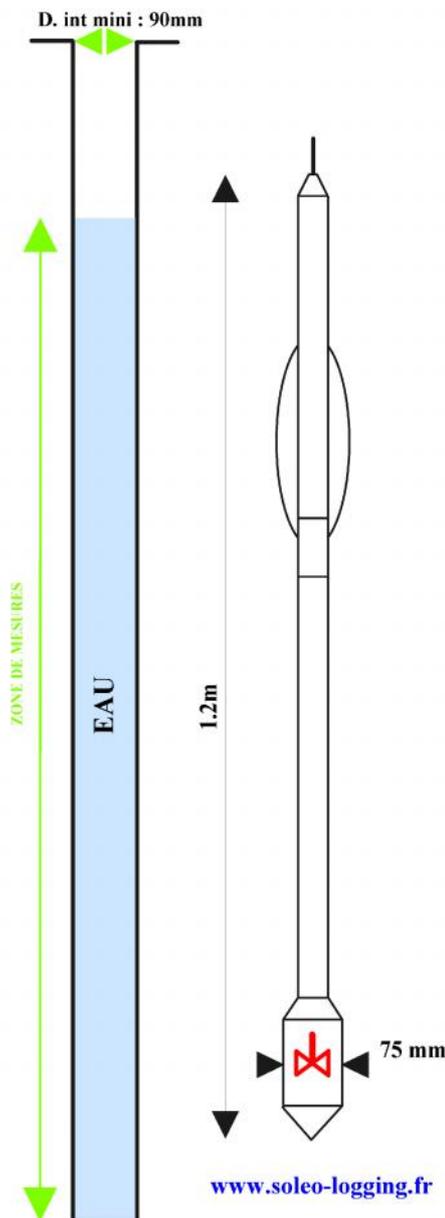
Longueur : 1.2 m - Diamètre : 75 mm
Poids : 5 Kg
40 impulsions par tour d'hélice

UTILISATION

Fluide : eau boue aucun
Tubage : acier inox pvc aucun
Forage : destructif carotté
Centrage : oui non

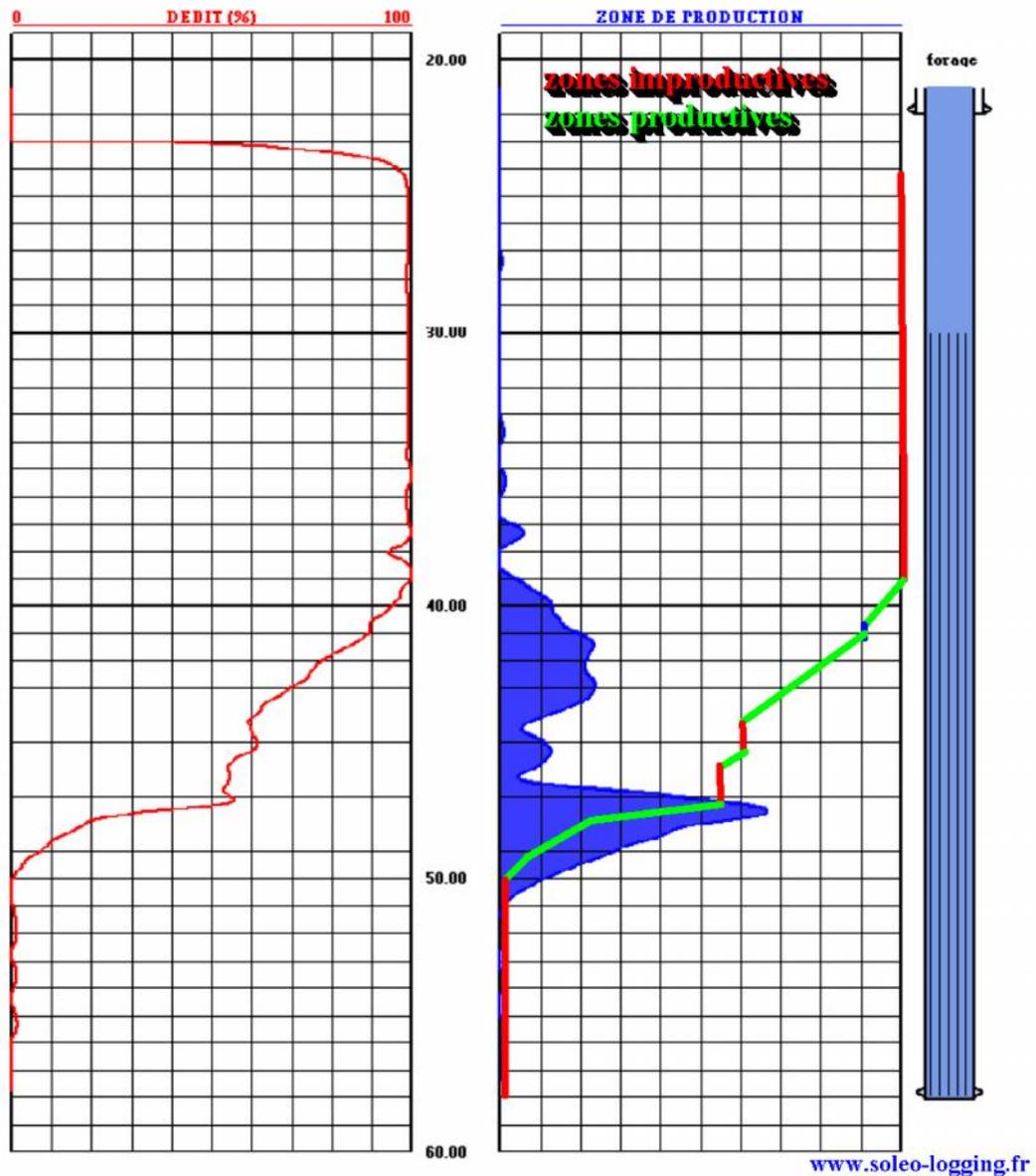
Vitesse acquisition : 2 à 10 m/mn

Gamme : 0 à 100 m/mn
Précision : 1% PE
Répétabilité : 1%
Calibrage : base



EXEMPLE DE DOCUMENT

mesure faite sous pompage à 25 m³/h



www.soleo-logging.fr

SOLEO
6, rue Jean MACE
03190 Vallon en Sully

TEL : 33 (0) 4 70 09 33 56
FAX : 33 (0) 9 55 00 58 50
EMAIL : agence.vallon@soleo-logging.fr

CAMERA CAM140

PRINCIPE

La caméra de forage à visée orientable est un outil qui permet de faire des inspections vidéo dans des forages de grands diamètres permettant ainsi de faire un diagnostic immédiat sur l'état de l'ouvrage.

RESULTAT

Visualisation de l'ouvrage avec enregistrement de la profondeur sur DVD. Prise de photo à la demande.

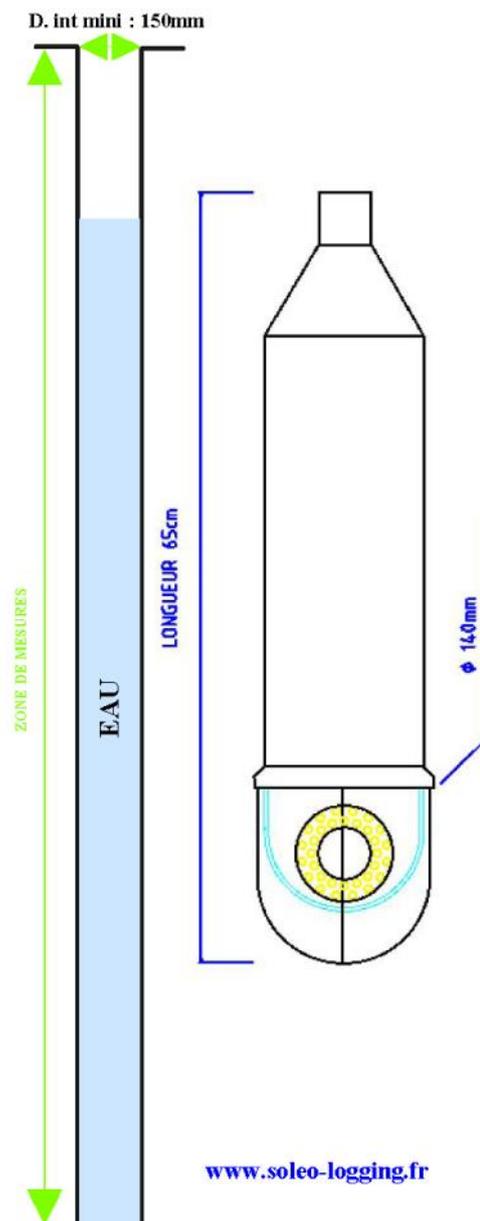
CARACTERISTIQUES

longueur : 90 cm - Diamètre : 140 mm
Poids : 10 Kg
Focale : variable
rotation : 360 sans butée - inclinaison : +90 -90
Angle de vue : 60°
Eclairage : interne

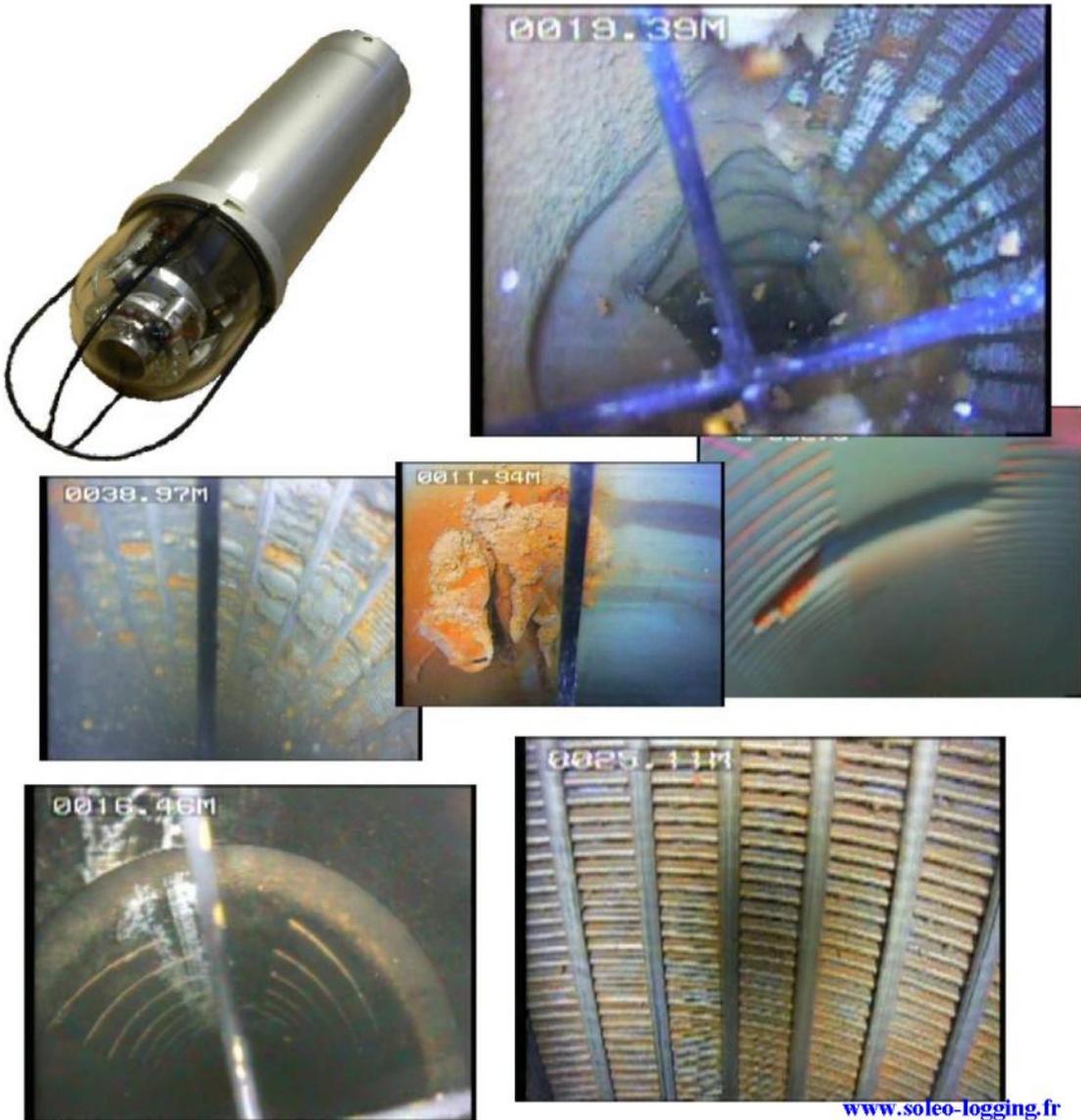
UTILISATION

Fluide : eau boue aucun
Tubage : acier inox pvc aucun
Forage : destructif carotté
Centrage : oui non

Vitesse d'acquisition : variable
image : DVD (720x576)



EXEMPLE DE DOCUMENT

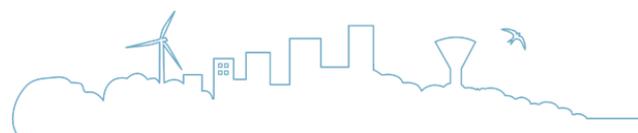


SOLEO
6, rue Jean MACE
03190 Vallon en Sully

TEL : 33 (0) 4 70 09 33 56
FAX : 33 (0) 9 55 00 58 50
EMAIL : agence.vallon@soleo-logging.fr

ANNEXE 3

AZIMUT CONSEILS - CROQUIS DE NIVELLEMENT 26/10/2016



Département de l'Yonne
Commune de CHAMPIGNY
Le Pré Clos

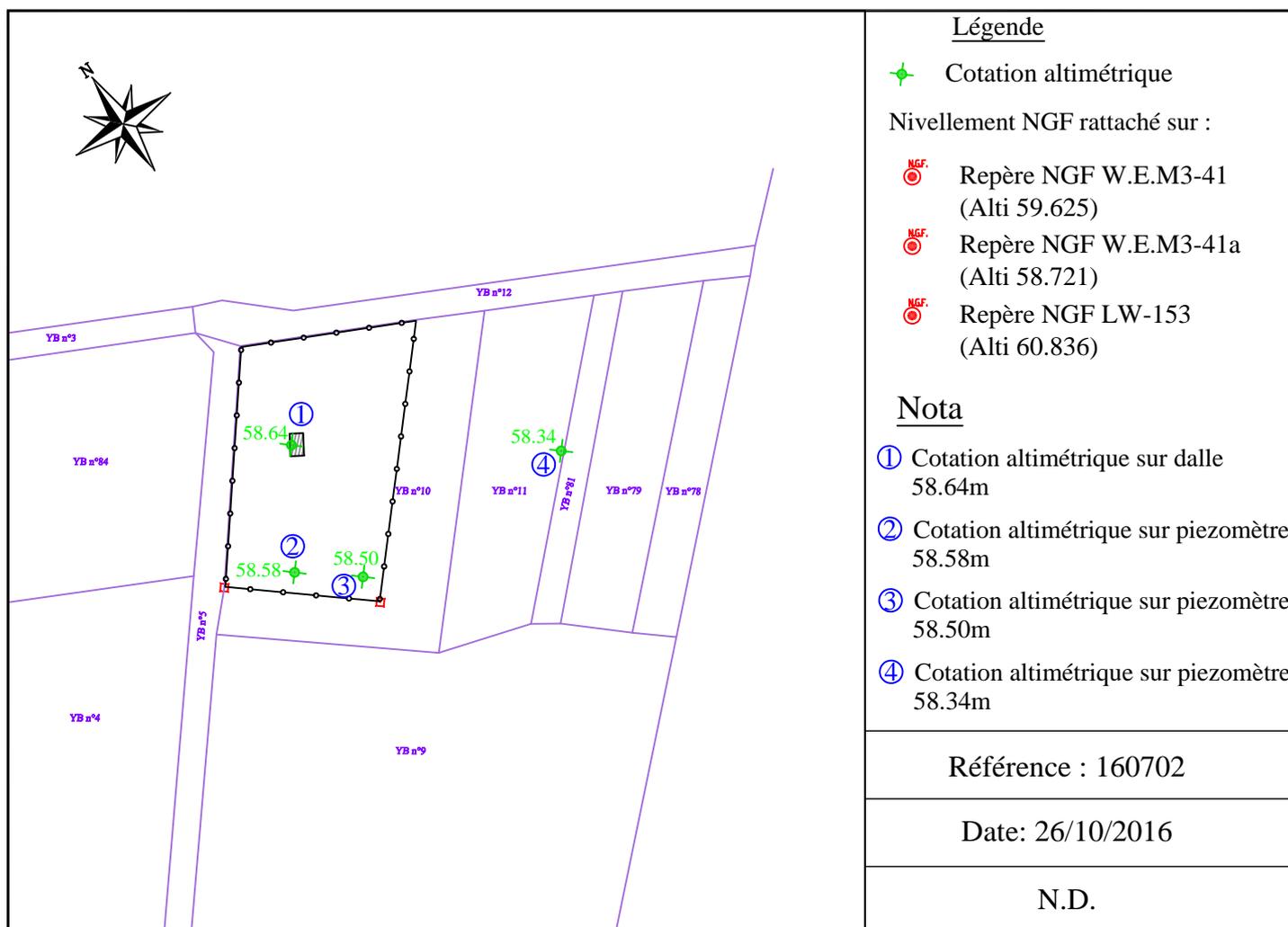


CROQUIS DE NIVELLEMENT

Station de Pompage

Cadastre : Section YB n°10

Rattachement altimétrique: NGF (IGN 69)



AZIMUT CONSEILS
S.A.R.L. de Géomètres Experts

20, Place des Héros - B.P. 251

89102 SENS Cedex

Tel : 03 86 65 12 73

Fax: 03 86 65 17 39

e-mail: azimut.conseils@wanadoo.fr

Membre de l'Ordre des Géomètres Experts n° 2005B200034

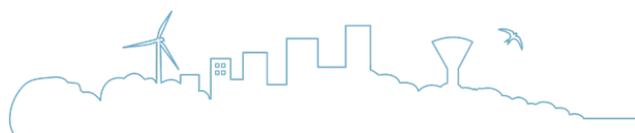
ANNEXE 4

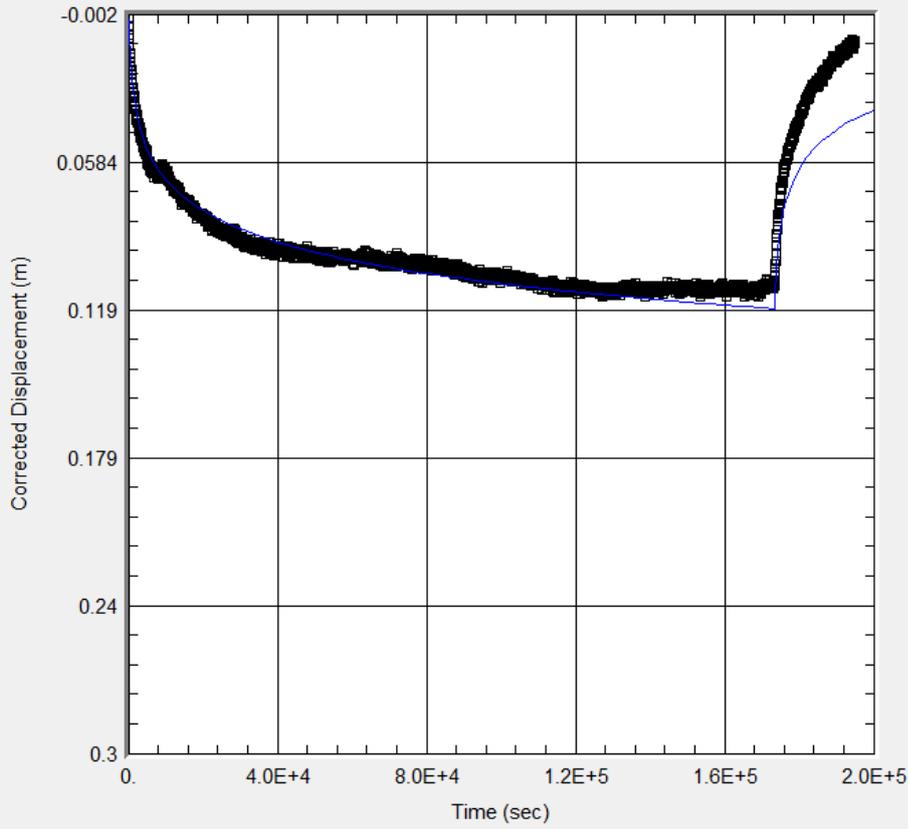
COURBES

D'INTERPRETATION DE

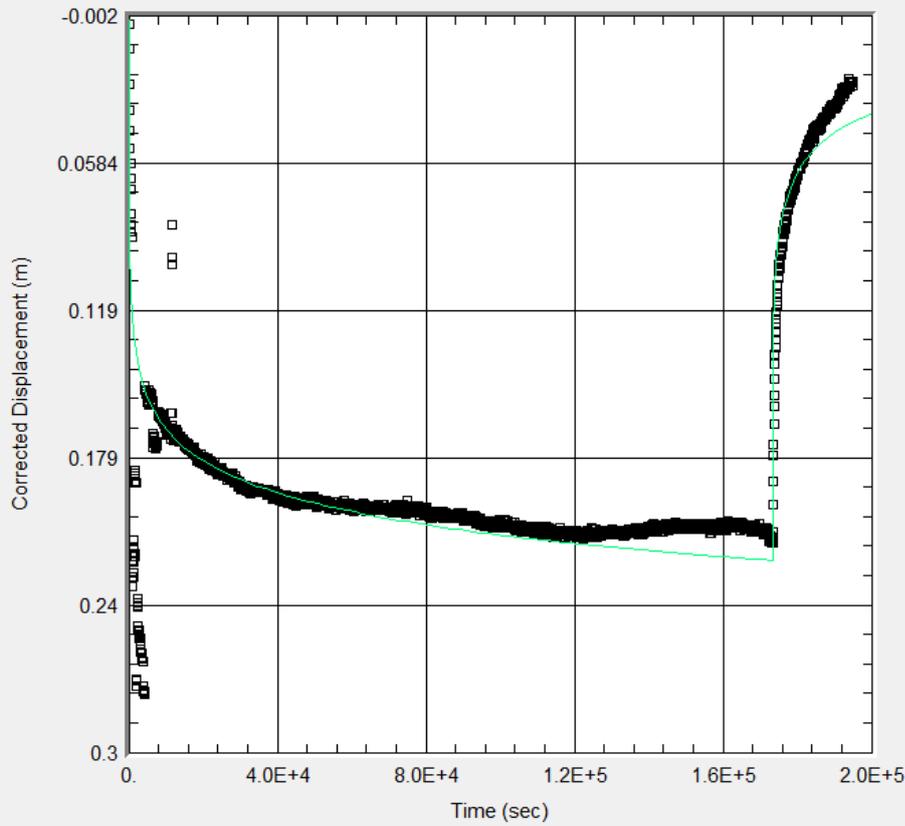
L'ESSAI DE POMPAGE DE

LONGUE DUREE





Obs. Wells
 □ PZA1
 Aquifer Model
 Unconfined
 Solution
 Theis
 Parameters
 T = 0.05337 m²/sec
 S = 0.01035
 Kz/Kr = 1.
 b = 5. m



Obs. Wells
 □ PZA2
 Aquifer Model
 Unconfined
 Solution
 Theis
 Parameters
 T = 0.05247 m²/sec
 S = 0.000244
 Kz/Kr = 1.
 b = 5. m

