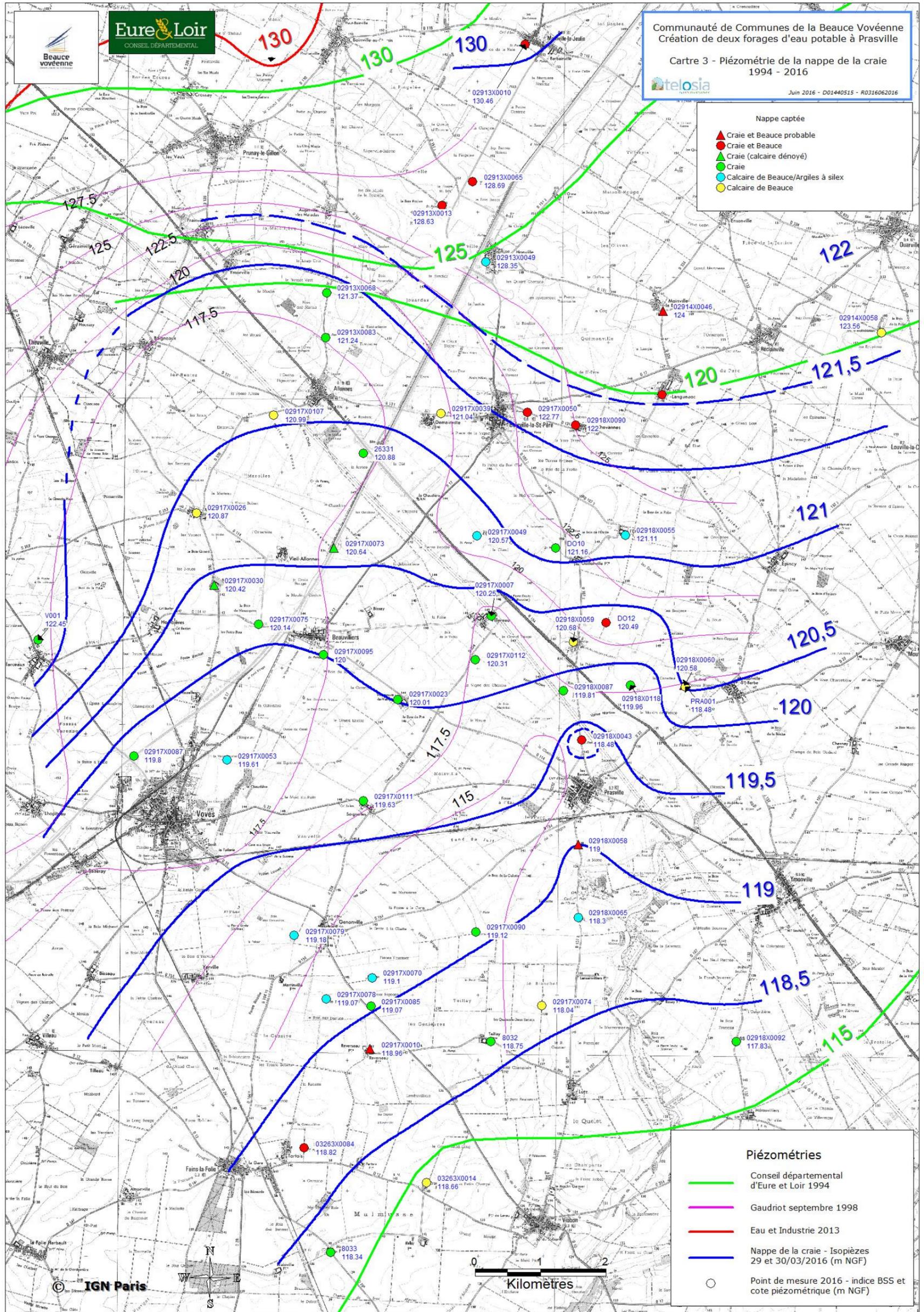
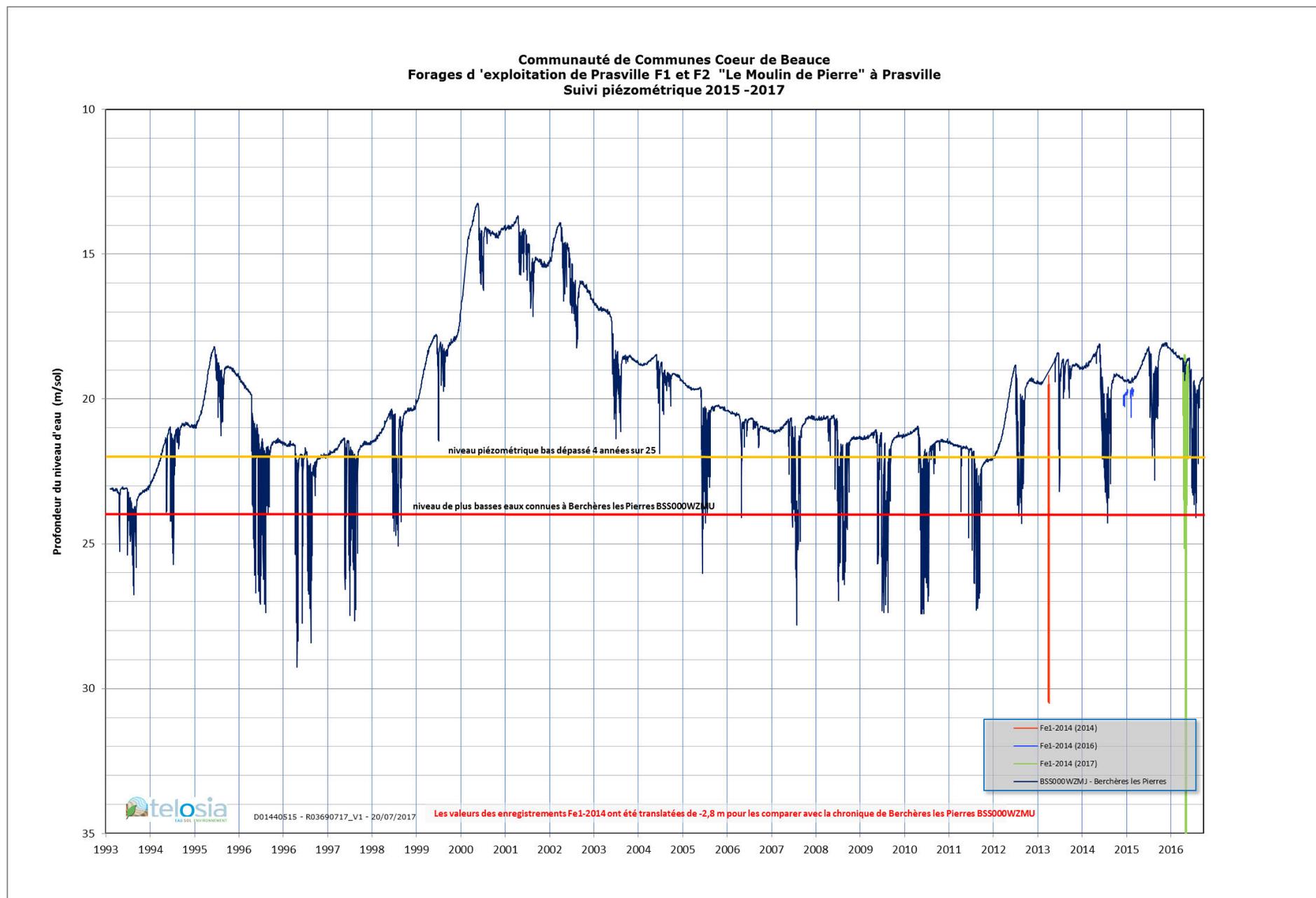
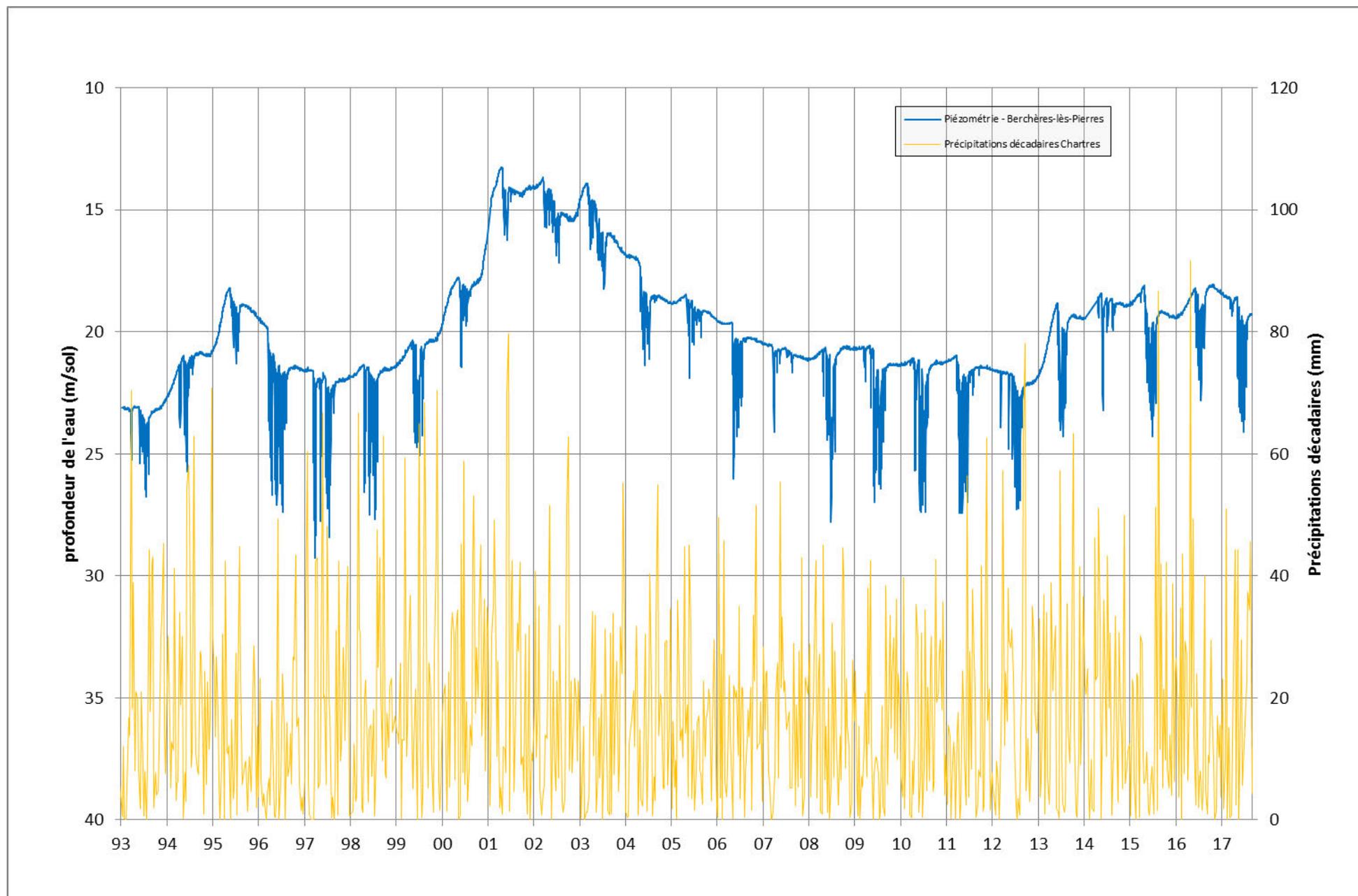


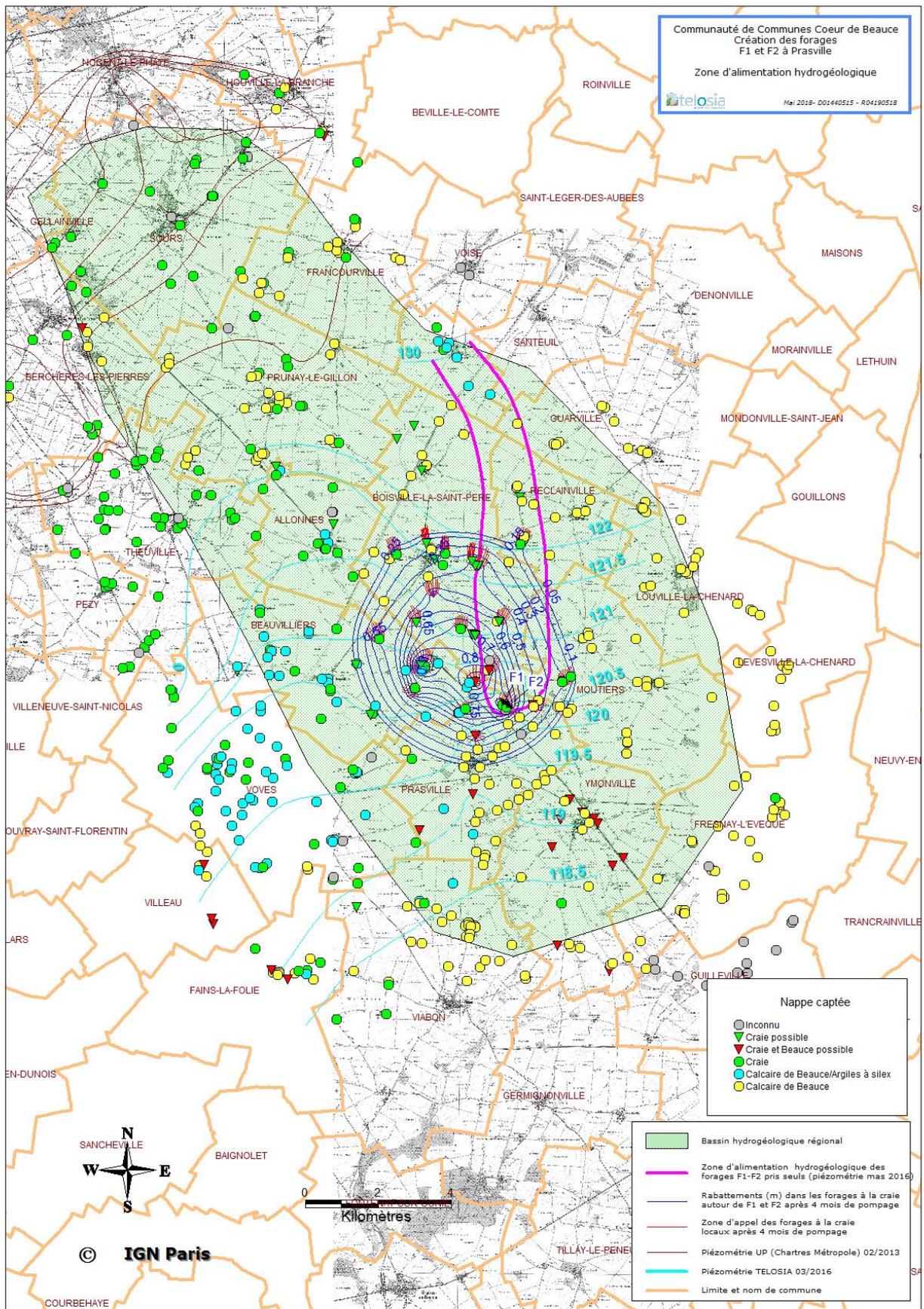
Annexe 6

Contexte hydrogéologique – piézométrie – bassin hydrogéologique



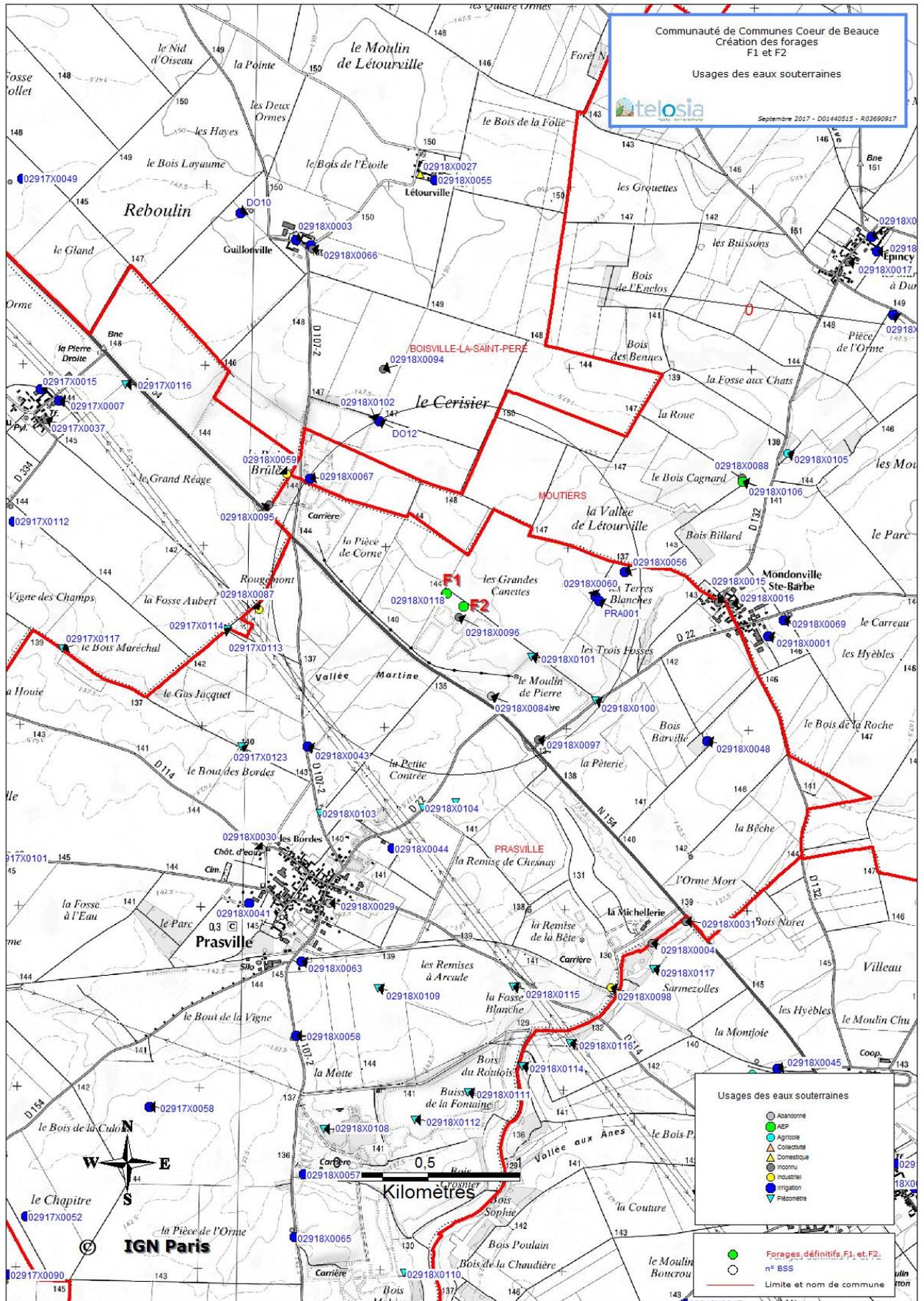


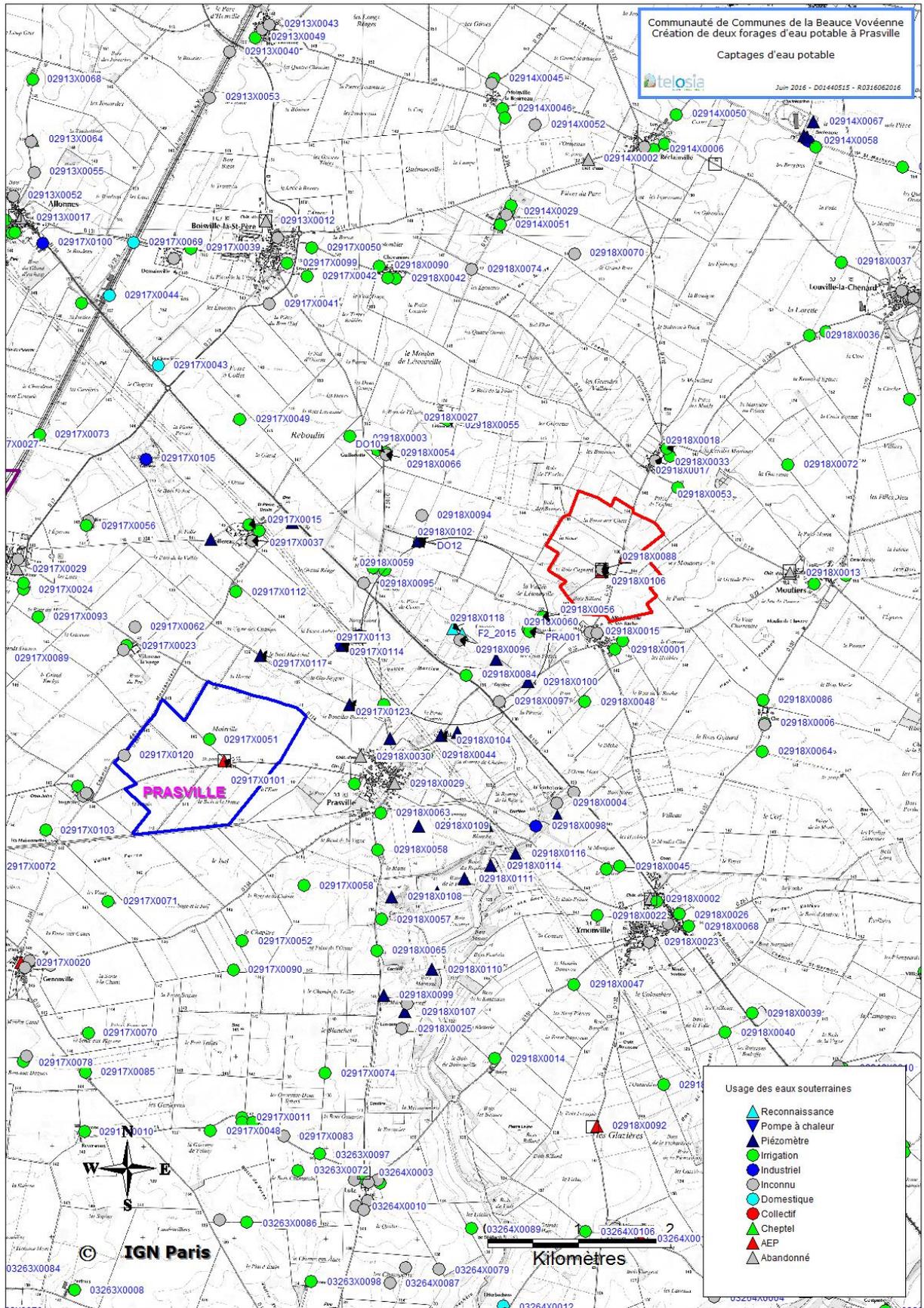




Annexe 7

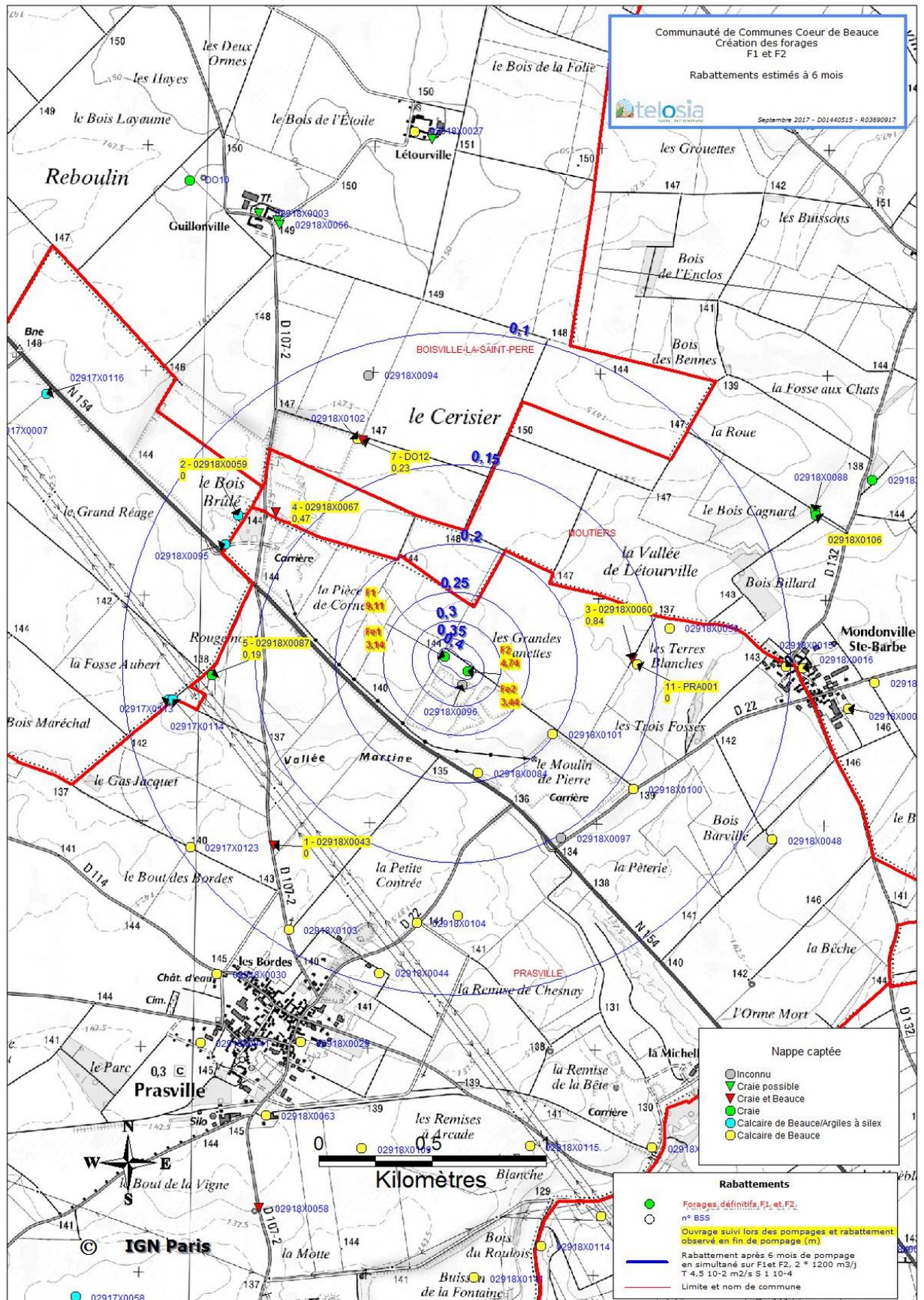
Usage des eaux souterraines

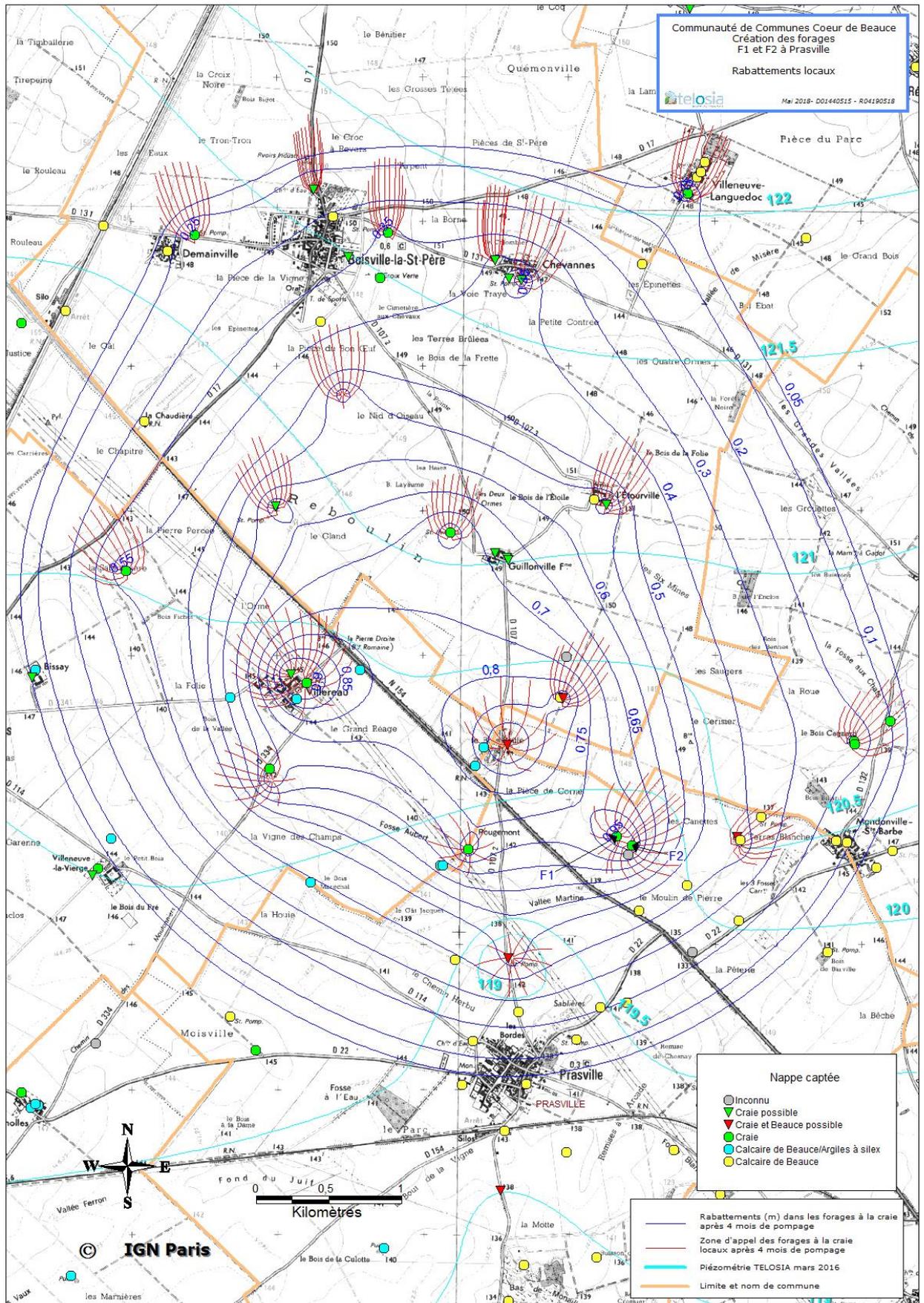


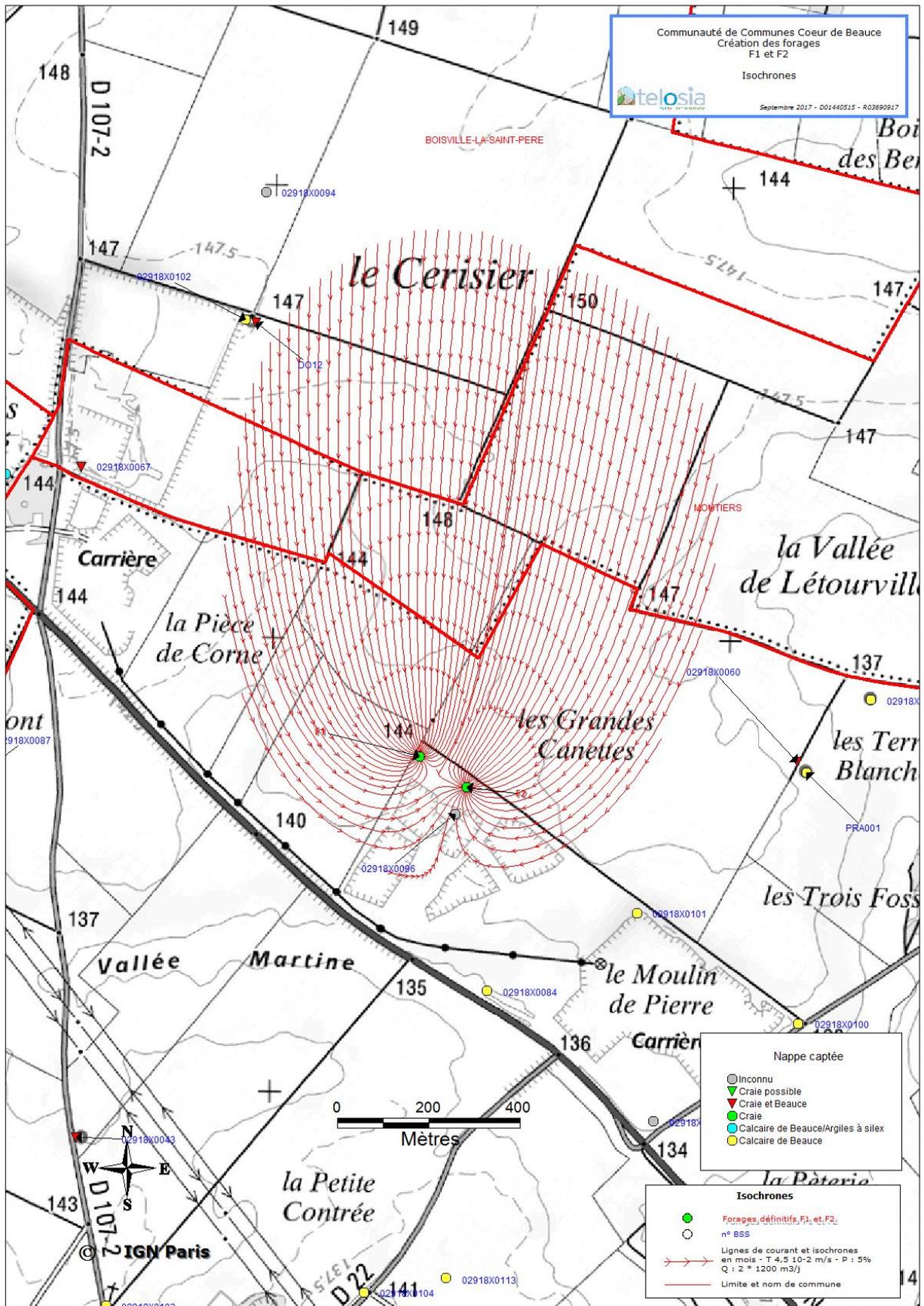


Annexe 8

Incidences - isochrones

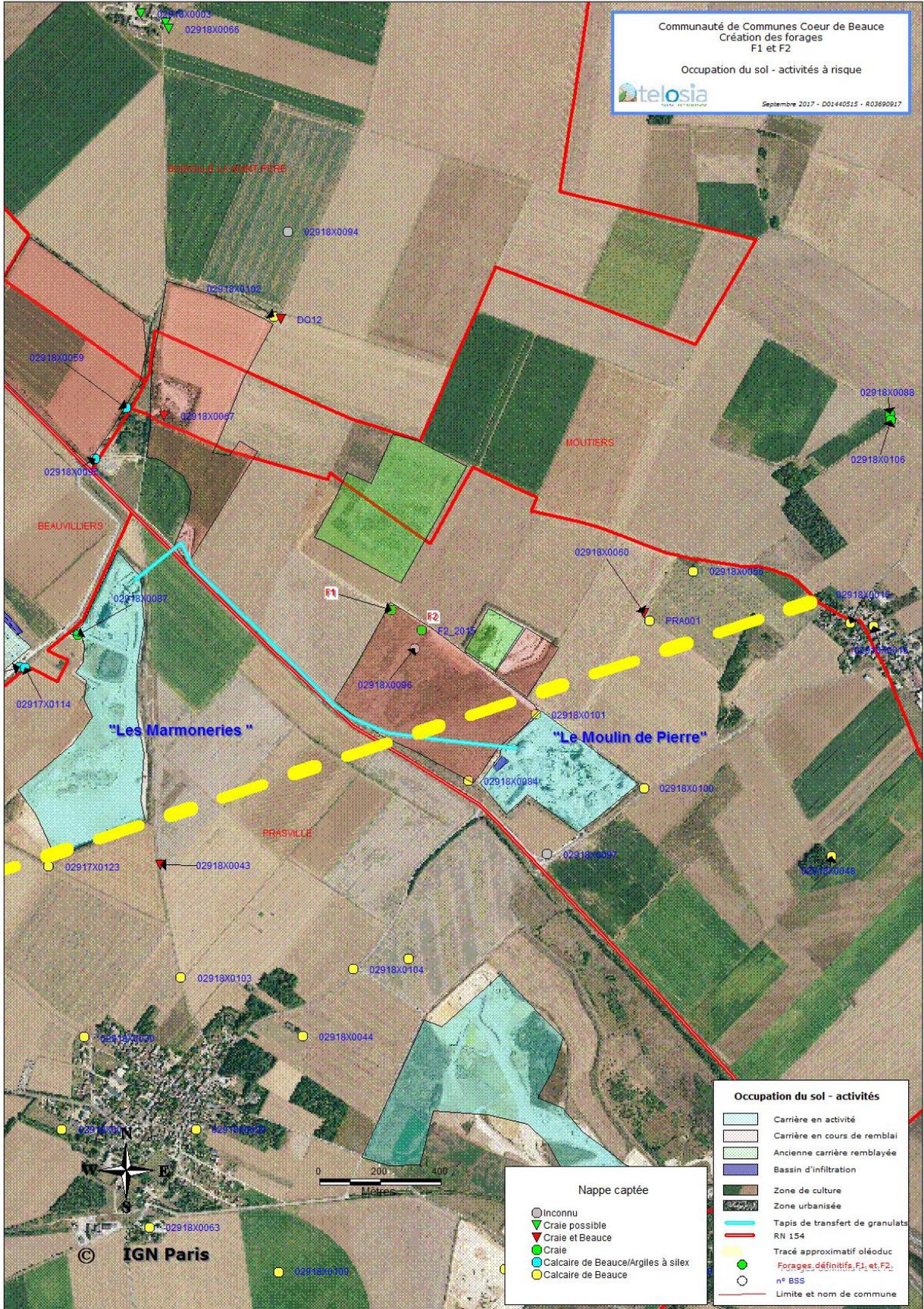


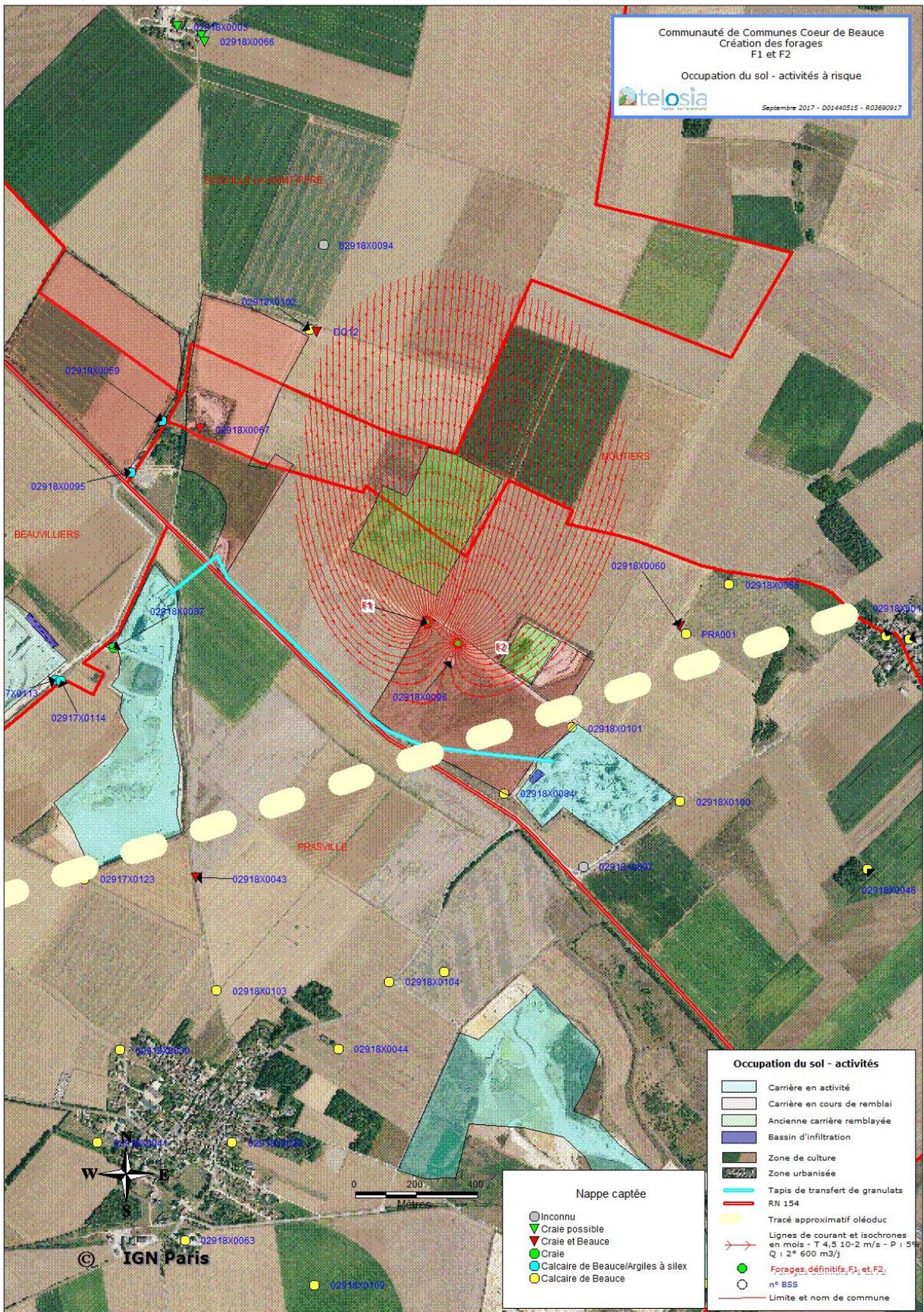


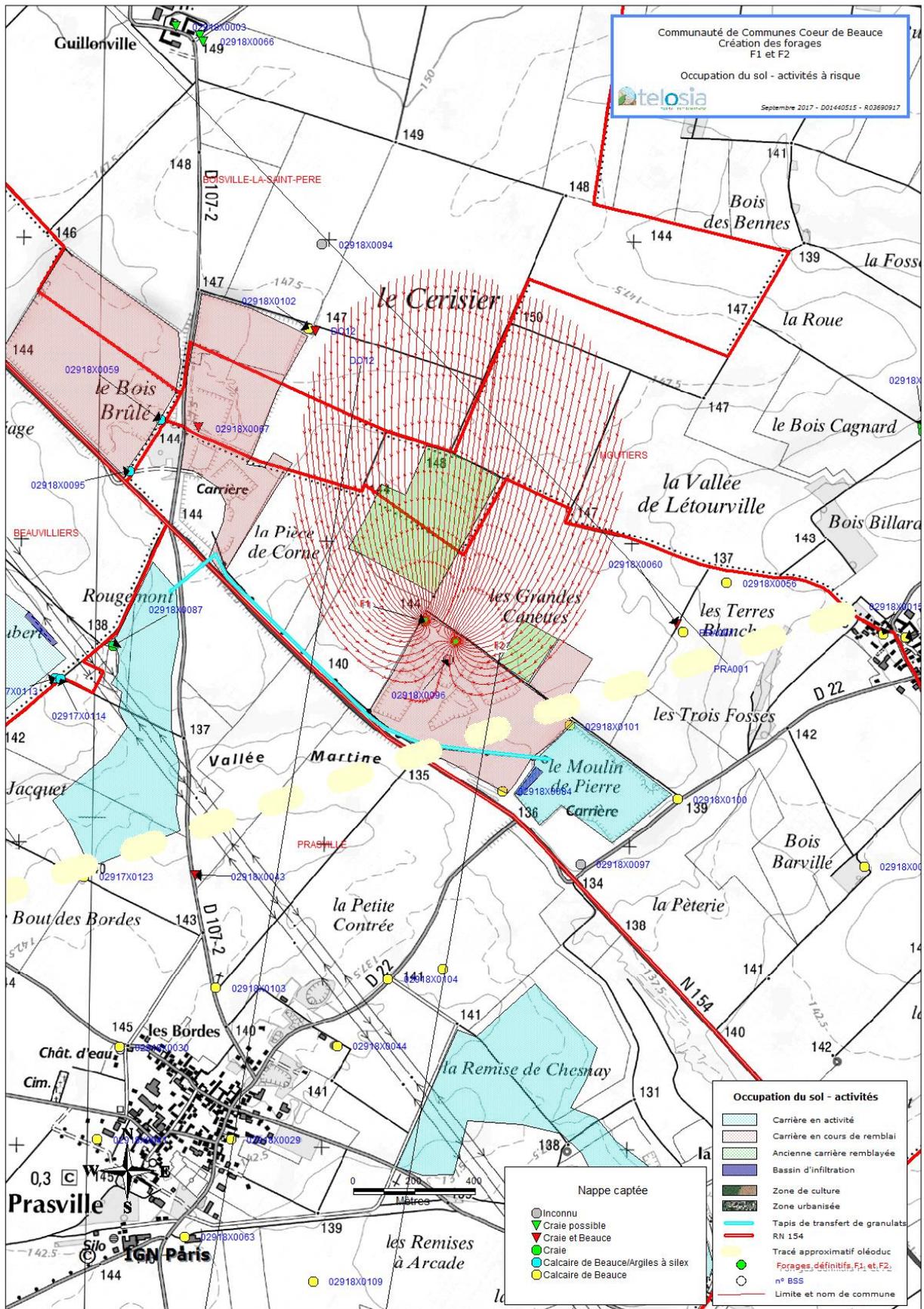


Annexe 9

Environnement







Annexe 10

Délibération de la CCCB



EXTRAIT DU REGISTRE DES DÉLIBÉRATIONS DU CONSEIL COMMUNAUTAIRE

Date de convocation : 22 septembre 2017

Délibération n° 2017-10-263

Date d'affichage : 22 septembre 2017

Nombre de membres : 77

En exercice : 77

Présents : 6

Votants : 65

Le Conseil Communautaire s'est réuni le 2 octobre 2017 à 20h30 sur convocation en date du 22 septembre 2017 signée de Jean-Louis BAUDRON, président en salle « Sylvia Montfort » à Les Villages Vovéens.

Étaient présents :

Objet : Interconnexion réseau d'eau potable (secteur d'Orgères-en-Beauce) : Demande de désignation d'un hydrogéologue agréé sur le forage de Guillonville

Le Conseil Communautaire « Cœur de Beauce »,

Vu l'arrêté préfectoral n°2016343-0003 en date du 8 décembre 2016 portant création de la Communauté de Communes « Cœur de Beauce » par fusion des communautés de communes de la Beauce de Janville, de la Beauce d'Orgères et de la Beauce Vovéenne au 1er janvier 2017 ;

Considérant que l'ancienne Communauté de Communes de la Beauce d'Orgères-en-Beauce a engagé un vaste programme d'interconnexion des réseaux d'eau potable des communes afin d'assurer une desserte en eau de qualité ;

Considérant qu'il convient de désigner un hydrogéologue agréé pour le forage de Guillonville,

Décide avec 63 voix pour, 0 voix contre et 2 abstentions :

- De solliciter de Madame la Préfète d'Eure et Loir la nomination d'un hydrogéologue agréé par Monsieur l'hydrogéologue coordonnateur du département ;
- De mener à son terme la procédure de mise en place des périmètres de protection pour le captage et d'autorisation de dérivation des eaux ;
- D'acquérir les terrains qui seront désignés par l'hydrogéologue agréé comme faisant partie du périmètre de protection immédiate ;
- De réaliser toutes les dépenses nécessaires à la réalisation par l'état de l'enquête publique nécessaire à l'obtention de l'autorisation de prélèvement et à mener à son terme la procédure,
- De procéder à toutes les formalités de publicité requises par la réglementation ;
- De faire publier aux hypothèques les servitudes nécessaires et de prendre en charge les frais liés,
- De solliciter de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne une aide financière pour la mise en place de ces périmètres ;
- Autorise Monsieur le Président à signer tous les actes relatifs à la procédure et à engager les dépenses nécessaires.

028-200070159-20171002-2017-10-263-DE

Accusé certifié exécutoire

Réception par le préfet : 05/10/2017

Pour extrait certifié conforme et exécutoire.
Le Président.

Annexe 11

Rapport de l'hydrogéologue agréé

COMMUNAUTÉ DE COMMUNES
« CŒUR DE BEAUCE » (CCCB) (Eure-et-Loir)

.*-.*-.*-.*-

Établissement des périmètres de protection des forages
AEP F1 et F2 du “ Moulin de Pierre ” à PRASVILLE

RAPPORT FINAL DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ

.*-.*-.*-.*-

Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
pour le département d'Eure-et-Loir

14 juin 2018

COMMUNAUTÉ DE COMMUNES « CŒUR DE BEAUCE » (CCCB) (EURE-ET-LOIR)

._*._*._*._*

ÉTABLISSEMENT DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION DES FORAGES AEP F1 ET F2 DU « MOULIN DE PIERRE » À PRASVILLE

._*._*._*._*

RAPPORT FINAL DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ

._*._*._*._*

1. INTRODUCTION

La Communauté de Communes « Cœur de Beauce » résulte de la fusion de trois communautés de communes, au 1^{er} janvier 2017, en application de la Loi NOTRe :

« Beauce Vovéenne »

« Beauce d'Orgères »

« Beauce de Janville »

Elle regroupe 51 communes, et 23165 habitants (2014).

La CCBV était alimentée en eau potable par plusieurs captages d'eaux souterraines répartis sur son territoire. Certains d'entre eux devaient être abandonnés à court terme du fait de leur qualité défectueuse en nitrates et pesticides.

Au début des années 2000, le Conseil général a entrepris une campagne de recherche de nouvelles ressources en eau par l'exécution de plusieurs forages de reconnaissance.

L'un d'entre eux situé sur la commune de Prasville au lieu-dit "Rougemont" captant la nappe de la Craie, s'est révélé particulièrement positif du fait de sa forte productivité (250 m³/h) et d'une qualité physico-chimique satisfaisante, avec, notamment, une teneur en nitrates de l'ordre de 30 mg/l.

En 2012, la CCBV avait donc décidé d'exploiter ce forage pour le renforcement de son alimentation en eau.

J'ai été désigné par le Directeur Général de l'ARS du Centre (n° 2012-DT-28 DESIGN-0004) le 22 novembre 2012, en qualité d'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique, pour donner un avis hydrogéologique sur la possibilité d'exploiter l'ouvrage pour la distribution d'eau destinée à la consommation humaine, et établir les périmètres de protection réglementaires en application de la loi 92-3 du 3 janvier 1992, de l'article L 132-2 du Code de la Santé publique et du décret du 11 janvier 2007.

Des études complémentaires réalisées en 2012-2013 ont révélé que les caractéristiques du forage de "Rougemont" s'étaient dégradées depuis 2009, d'une part sur le plan de la qualité de l'eau : augmentation de la teneur en nitrates, forte concentration en carbone total organique, forte augmentation du fer et de la turbidité, apparition de sélénium et de nitrites, d'autre part sur l'état de son environnement : création de part et d'autre de deux importantes exploitations de Calcaires de Beauce (Sociétés CEMEX et SMBP).

En conséquence, dans mon avis hydrogéologique en date du 18 novembre 2013 je conclusais à l'abandon du projet de mise en exploitation de ce forage et à la nécessité de

rechercher une autre ressource dans un secteur dont l'environnement serait beaucoup plus favorable.

En 2014 et 2015, le Conseil départemental d'Eure-et-Loir a implanté deux nouveaux forages de reconnaissance sur la commune de Prasville, à l'Est du forage de « Rougemont », au lieu-dit " Le Moulin de Pierre ", dont les résultats se sont révélés globalement très favorables.

La CCBV a donc décidé de réaliser deux forages d'exploitation, à l'emplacement des ouvrages de reconnaissance.

Ce projet était totalement justifié du fait de la nécessité d'abandonner à court terme plusieurs captages, dont certains dépassent déjà les limites de qualité réglementaires.

Au vu des résultats positifs des ouvrages de reconnaissance, sur les plans quantitatifs et qualitatifs, et de leur environnement satisfaisant, j'ai donné, dans mon rapport hydrogéologique du 26 octobre 2016, un avis favorable à la réalisation de deux ouvrages d'exploitation.

Les travaux ont été effectués du 10 novembre 2016 au 18 mai 2017 et les résultats obtenus supérieurs à ceux des forages de reconnaissance.

Le 12 décembre 2016, j'ai été nommé, en qualité d'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique par la Directrice générale de l'ARS Centre – Val de Loire (décision 2016-DD28-DESIGN-0026) pour délimiter les périmètres de protection à mettre en place pour les forages F1 et F2 du « Moulin de Pierre », et les mesures de protection à y instaurer en application de l'article L 1321-2 du Code de la Santé Publique.

L'objet du présent rapport, établi à la demande de l'ARS DT-28, et, à l'origine de la CCBV, est de définir les périmètres de protection des deux forages d'exploitation et les servitudes à y appliquer.

Cet avis hydrogéologique s'appuie essentiellement sur :

. les données géologiques et hydrogéologiques du secteur (cartes géologiques et piézométriques), coupes géologiques des forages environnants ;

. des rapports d'étude de la Société TELOSIA :

- Suivi hydrogéologique du forage de reconnaissance Fe1-2014 à Prasville (RO 2180514-V2, mai 2014),

- Suivi hydrogéologique du forage de reconnaissance Fe2-2015 à Prasville (RO 02901216-V3, décembre 2016),

- Campagne de deux forages d'eau potable à Prasville : campagne piézométrique (RO3160616, juin 2016),

- Réalisation des forages d'exploitation F1 et F2 « Moulin de Pierre » à Prasville : synthèse des travaux, étude d'environnement (RO3690717 (V2), mars 2018) ;

. mes visites et observations sur le site et dans son environnement ;

. les données acquises lors des études sur le forage de « Rougemont » (rapport J.-C. ROUX du 18 novembre 2013) ;

. les données fournies par le Conseil départemental d'Eure-et-Loir (Monsieur Tony BOURCHENIN) ;

Ce rapport a été examiné et validé lors de la réunion du 12 juin 2018 à laquelle participaient Messieurs B. GUITTARD et J.-F. ROBERT, Mesdames C. MONMERT et E. LEGENDRE (CCCB), Messieurs F. BUSSON (BFIE), T. BOURCHENIN (CD-28), F. GOLAZ (Ch.Agriculture), J. OLIVIER (maire de Prasville), J.-C. ROUX (hydrogéologue agréé).

2. SITUATION ET CARACTÉRISTIQUES DES FORAGES DE RECONNAISSANCE DU " MOULIN DE PIERRE "

Les ouvrages sont situés sur la commune de Prasville, au lieu-dit " Moulin de Pierre " à 500 mètres au Nord-Ouest du site de traitement de Calcaires de la Société SMBP et à 400 mètres au Nord-Est de la RN 154 (annexes 1 et 2).

Les forages sont distants de 114 mètres l'un de l'autre et chacun à 10 mètres des forages de reconnaissance F1 et F2.

Leur localisation et leurs caractéristiques sont les suivantes :

	F1	F2
Commune	Prasville	Prasville
Lieu-dit	" Moulin de Pierre "	" Moulin de Pierre "
Parcelle cadastrale	2 B 19	2 B 19
Indice de classement national (BSS)	003XKNM	003XKOA
Cote du sol (NGF)	+ 142,,3	+ 142,4
Coordonnées Lambert II		
X =	604 144	605 234
Y =	6 799 730	6 799 661
Date de réalisation	2016	2017
Entreprise	CISSÉ	CISSÉ
Profondeur de forage	76 m	72 m
Mode de forage	Rotary à la boue polymère dans les Calcaires Rotary à l'eau dans la Craie	Rotary à la boue polymère dans les Calcaires Rotary à l'eau dans la Craie
Profondeur de la nappe (NS)	21,85 m (mai 2017)	22,62 m (avril 2017)

Équipement

	F1 (Annexe 3)	F2 (Annexe 4)
Tube inox 3041 diamètre 209 mm	Plein de 0 à 47 m et de 76 à 80 m Cimentation sous pression à l'extrados de 0 à 47 m Crépiné de 47 à 76 m Massif gravillonné roulé 12/20 mm, de 47 à 80 m	Plein de 0 à 44 m Cimentation sous pression à l'extrados de 0 à 44 m Crépiné de 44 à 72 m Massif gravillonné roulé 12/20 mm, de 44 à 72 m
Bouchon de fond	INOX 3041	INOX 3041
Tête de forage	Tube inox 3041 diamètre 355 mm de 0 à 0,62 m	Tube inox 3041 diamètre 355 mm de 0 à 0,62 m
	Capot étanche	Capot étanche
Entourage	Dalle béton de 4 m ²	Dalle béton de 4 m ²

Géologie

	F1 (Annexe 3)	F2 (Annexe 4)
Calcaires durs et Marnes	0-39 m	0-38 m
Argiles vertes à silex	39 ç 47,5 m	38 à 45 m
Craie à silex	47,5 à 76 m	45 à 72

3. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

D'après la carte géologique à 1/50 000 de Voves (n° 291) et le rapport de la Société OYO RGS " « Hydrogéologie de la région nord de Voves »" réalisé en 1998 pour le Conseil Général, sur cette partie ouest du Plateau de Beauce, se rencontrent de haut en bas successivement, les formations géologiques et lithologiques suivantes :

- **Calcaires de Beauce (Aquitaniens supérieurs)** : Calcaires lacustres de faciès très variés. Ils forment toute l'ossature du plateau régional et apparaissent en affleurement à la faveur de toutes les petites vallées sèches ; ailleurs ils sont recouverts de limons des plateaux (Loess). Leur épaisseur augmente du Nord vers le Sud et leur existence se termine à l'Ouest de Voves.

Ce sont des calcaires dont la partie supérieure (pierre de Prasville) est encore fortement exploitée pour moellons et empièvements).

- **Marnes de Voise et Calcaires de Berchères (Aquitaniens inférieurs)** : Ils affleurent à l'Ouest de la zone dès la disparition des Calcaires de Beauce et certaines bonnes coupes géologiques permettent de les repérer en forages sur une dizaine de mètres.

- **Oligocène** : La coupe géologique de la carte indique la présence des Calcaires d'Étampes et des Sables de Fontainebleau qui n'existent pas à l'affleurement (limite occidentale de dépôt) : il faut cependant reconnaître que le calcaire est indissociable de celui de Berchères en forage (et donc rarement indiqué sur les coupes), et que, par ailleurs les sables semblent plus épais (7 mètres à Mondeville et 9 mètres à Ymonville).

- **Calcaires de Morancez et Marnes de Villeau (Lutétien)** : Affleurant largement à l'Ouest de Voves où ils sont exploités, leur présence est mal reconnue dans les forages de la zone par assimilation avec les niveaux supérieurs.

- **Argile à silex** : Elle se retrouve dans toute la région mais n'affleure qu'à l'Ouest de Voves. Il s'agit d'une argile de décalcification d'une dizaine de mètres d'épaisseur qui s'est formée aux dépens de la Craie pendant son épisode d'émersion (fin Crétacé - début Tertiaire).

- **Craie à silex du Campanien** : Elle ne se retrouve qu'en forages. Elle affleure à une dizaine de kilomètres à l'Ouest - Nord-Ouest de Prasville et à une vingtaine de kilomètres au Nord.

Dans les forages F1 et F2, les coupes des terrains rencontrés sont les suivantes (annexes 3 et 4) :

	F1	F2
Calcaires durs et Marnes	0-39 m	0-38 m
Argiles vertes (Argiles à silex)	39-47,5 m	38-45 m
Craie à Silex	47,5-76 m	45-72 m

La profondeur des terrains rencontrés a été précisée par diagraphie gamma-ray (annexes 3 et 4).

Bien que les forages ne soient distants que de 114 mètres, on constate de faibles différences de profondeur pour chacune des formations géologiques rencontrées.

Les coupes des deux forages F2 a été étalonnée par diagraphie.

4. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

Compte tenu de la nature des formations géologiques rencontrées dans cette région de la Beauce, les deux aquifères les plus proches de la surface sont ceux des Calcaires de Beauce et de la Craie à Silex.

Les Calcaires de Beauce, à perméabilité de fissures, contiennent une nappe libre qui s'écoule vers le Sud et le bassin de la Conie.

Le niveau piézométrique, dont la fluctuation interannuelle est forte, se situe entre 10 et 23 mètres de profondeur à Prasville.

De nombreux forages agricoles pour l'irrigation exploitent la nappe des Calcaires de Beauce.

La Craie à silex, à perméabilité mixte (micro-interstices, fissurée et pseudo-karstique), contient une nappe semi-captive sous les formations d'Argile à silex. Elle s'écoule aussi en direction du Sud vers la vallée de la Conie.

Sur 9 ans, les niveaux piézométriques connus au forage de "Rougemont" sont de 17 mètres (2003) et 23 mètres (2012) de profondeur, soit une fluctuation de 6 mètres.

Au piézomètre régional de Berchères, situé à 10 kilomètres, la fluctuation maximale depuis 1993 est de 9 mètres (profondeur de la nappe 23 mètres en 1993 et 14 mètres en 2000).

Au "Moulin de Pierre", la profondeur de la nappe en 2016-2017 se situe vers 27 mètres de profondeur à la date des essais.

La base de l'Argile à Silex étant située vers 45-47 mètres de profondeur, la nappe de la Craie est donc en charge sous les Argiles, captive et artésienne.

Plusieurs cartes piézométriques ont été réalisées dans le secteur d'étude (Conseil Général 28 (1994), GAUDRIOT (Septembre 1998) et TELOSIA (mars 2016).

Les résultats sont cohérents entre ces relevés.

On observe à l'Ouest un axe d'écoulement passant par Prunay-le-Gillon, Beauvilliers puis Voves avec un resserrement des isopièzes au Nord de Prasville.

D'après la campagne piézométrique TELOSIA de mars 2016, dans le secteur du « Moulin de Pierre », la nappe s'écoule dans le sens Nord vers Sud, avec un gradient moyen de 4.10^{-4} à 5.10^{-4} (annexe 5).

L'alimentation de la nappe de Beauce s'effectue par l'infiltration des pluies efficaces d'automne et d'hiver à la surface du bassin, celle de la nappe de la Craie, par l'infiltration sur les zones d'affleurement au Nord de l'Eure, et par drainance de la nappe de Beauce.

D'après le suivi du piézomètre de Berchères-en-Beauce à environ 10 kilomètres depuis 1993, on constate un décalage de 2 mois entre les épisodes pluvieux et la remontée du niveau de la nappe.

5. PRODUCTIVITÉ DES FORAGES ET CARACTÉRISTIQUES HYDRODYNAMIQUES DE L'AQUIFÈRE

FORAGE F1

Développement :

Le forage a été développé par injection de 4 passes d'une tonne d'acide chlorhydrique, portant le débit de 20 m³/h pour 13 mètres de rabattement (Qs = 1,53 m³/h/m) à 80 m³/h pour un rabattement de 7,80 m (Qs = 10,25 m³/h/m).

Essai de puits :

Trois paliers de pompage, non enchainés, ont été effectués :

	Durée (h)	Débit(m ³ /h)	Rabattement (m)	Débit spécifique (m ³ /h/m)
1	1	43,5	3,34	13
2	1	61,4	5,38	11,40
3	1	79,9	7,96	10

(Rejet des eaux de pompage à une centaine de mètres des forages).

Le débit critique n'a pas été atteint, il pourrait se situer au-delà de 100 m³/h.

Essai de nappe :

Un pompage de longue durée de 72 heures a été réalisé du 10 au 13 mai 2017 au débit moyen de 78,9 m³/h (annexe 6)

Débit	79 m ³ /h
Niveau statique	21,80 m
Niveau dynamique	31,80 m
Rabattement	7,91 m
Débit spécifique	10 m ³ /h/m
Incidence sur F2	1,35 m
Transmissivité (*)	Première partie : 6.10 ⁻³ Deuxième partie : 2.10 ⁻²
Coefficient d'emmagasinement	1,56 à 4,63.10 ⁻⁴
Temps de pompage avant « pseudo-stabilisation »	6 h
Temps de remontée au NS	Environ 24 heures
Effet de limite	400 m (zone plus perméable)
T moyenne	8,10.10 ⁻³
Débit d'exploitation possible	70 m ³ /h
Rejet des eaux dans le bassin de décantation de la carrière SMBP.	

FORAGE F2

Le forage a été acidifié par deux passes de 1 tonne d'acide chlorhydrique augmentant le débit de 60 m³/h pour 10 mètres de rabattement (Qs = 6 m³/h/m) à 98 m³/h pour un rabattement de 3,8 mètres (Qs = 25 m³/h/m).

Essai de puits

Quatre paliers d'une heure ont été effectués :

	Durée (h)	Débit(m ³ /h)	Rabattement (m)	Débit spécifique (m ³ /h/m)
1	1	40,6	1,07	37,9
2	1	60,9	1,98	30,75
3	1	80,8	2,80	28,8
4	1	98,1	3,8	25,8

Le débit critique se situe vers 100 m³/h.

Essai de nappe :

Le pompage de longue durée (72 heures) a été réalisé du 11 au 14 avril 2017 au débit moyen de 89,3 m³/h. (annexe 7).

Débit	89,3 m ³ /h
Niveau statique (01/02/16)	22,52 m
Niveau dynamique	26,4 m
Rabattement	3,72 m
Débit spécifique	24 m ³ /h/m
Incidence sur F1	1,6 m
Temps de pompage avant « pseudo-stabilisation »	Environ 2 h
Temps de remontée	Environ 1 h
Transmissivité	Première partie : 6.10 ⁻³ Deuxième partie : 4.10 ⁻²
Coefficient d'emmagasinement	1,5 à 3,5.10 ⁻⁴
Effet de limite	400 m (zone plus perméable)
Débit d'exploitation possible	80 m ³ /h

La comparaison des résultats des pompages d'essai sur F1 et F2 montre une nette différence de rendement entre les deux ouvrages : débits spécifiques : 10 m³/h/m pour F1 et 24 m³/h/m pour F2, indiquant un secteur de meilleure perméabilité pour F2.

Pompages simultanés

Des pompages simultanés de 72 heures ont été effectués sur les deux ouvrages du 15 au 18 mai 2017.

	F1	F2
Date	15/18 mai 2017	15/18 mai 2017
Débit	79,2 m ³ /h	81,2 m ³ /h
Niveau statique	21,65 m	21,97 m
Niveau dynamique	30,76 m	26,71 m

Rabattement	9,11 m	4,74 m
Débit spécifique	8,7 m ³ /h/m	17 m ³ /h/m
Stabilisation	Quasiment atteinte après 3 heures de pompage	
Effet de limite d'alimentation probable	400 m à l'Ouest – Nord-Ouest	
Temps de remontée	24 h	1 h

La stabilisation du niveau d'eau n'a pas été totalement obtenue.

Niveau aquifère productif (micromoulinet)	54-60 m	46,5 – 57 m
Hauteur aquifère productif	6 m	10 m

En pompage simultané, les forages pourraient être exploités à 70 m³/h pour F1 et 80 m³/h pour F2, mais par sécurité, le bureau d'étude conseille de limiter le débit d'exploitation pour chacun des deux ouvrages à 60 m³/h afin d'éviter que le niveau dynamique ne descende pas au-delà de la cote du toit des Argiles à Silex, soit 39 mètres pour F1 et 41 mètres pour F2, en période de très basses eaux.

À la date des pompages, d'après le piézomètre de Berchères, la nappe était à un niveau moyen interannuel.

Rayon d'action des pompages – Interférences sur les forages environnants

Du 31 mars au 26 mai 2017, le suivi du niveau de plusieurs forages environnant la zone des pompages F1 et F2, a été effectué durant les pompages simultanés aux débits cumulés sz 170 m³/h. Certains de ces forages sont distants de plus d'un kilomètre, et captent soit la nappe de Beauce, soit la nappe de la Craie, ou les deux nappes. Le résultat des observations est le suivant :

N°	Désignation Lieu-dit	Aquifère capté	Distance (en m)	Profondeur	Rabattement (en m)
1	D 107 (291-8-45)	Mixte	450 SW	65	0
2	Les Terres Blanches	Calcaires de Beauce	950 NNW	35	0
3	Les Terres Blanches	Mixte	824 E	74	0,84
4	Le Bois Brûlé	Mixte	976 NW	80	0,47
5	AEP Rougemont	Craie	1 029 W	80,9	0,19
6	Fe1	Craie		105	3,14
7	DO12 (Le Cerisier)	Mixte	1 015 NNW	87	0,23
8	F1 (en pompage)	Craie	114 (F2)	80	4,71
9	F2 (en pompage)	Craie	114 (F1)	75	4,74
10	Fe2	Craie	-	80	3,44
11	PRA 001	Calcaires de Beauce	850 E	40	0

D'après ces observations, on note l'absence d'incidence sur les forages Beauce et le forage mixte D 107.

Sur le forage à la Craie et les forages mixtes, l'incidence est au maximum de 0,19 mètre sur le forage de Rougemont distant de 1 029 mètres.

L'effet des pompages F1/F2 est très rapide (quelques minutes), ce qui indique bien la captivité de la nappe de la Craie.

L'enregistrement du niveau sur le forage AEP F3 de Moutiers-en-Beauce (1 600 m) a été réalisé par la SAUR dans le cadre du suivi d'exploitation. L'effet des pompages F1/F2 est difficilement observable.

En décembre 2016, un pompage d'essai à 200 m³/h sur un forage agricole au hameau de Villereau, à 3 kilomètres au Nord-Ouest de F1, a provoqué une baisse de niveau de 0,05 mètre sur ce dernier.

Les rabattements théoriques calculés pour des débits d'exploitation simultanés de 60 m³/h (débit d'exploitation conseillé) sont de 0,1 mètre à une distance de 1500 mètres des forages F1/F2 après 6 mois de pompage sans recharge de nappe.

Paramètres hydrodynamiques

Transmissivités

Calculées d'après interprétation des courbes de descente et remontée des ouvrages suivis durant les pompages.

La transmissivité moyenne est de $4,5 \cdot 10^{-2}$ m²/s, les valeurs extrêmes de $7 \cdot 10^{-2}$ m²/s à $2 \cdot 10^{-2}$ m²/s.

Les valeurs sont plus élevées à l'Ouest et au Nord-Ouest, ce qui pourrait indiquer la présence d'une zone de plus forte perméabilité, vers 400 mètres de distance des forages, visible sur les courbes de descente après 6 heures de pompage pour F1 et 2 heures pour F2 (annexes 6 et 7).

Coefficient d'emmagasinement

Le coefficient d'emmagasinement calculé est de $1,3 \cdot 10^{-5}$ à $4,7 \cdot 10^{-4}$.

Isochrones et temps de transfert

Les courbes isochrones sont les lieux des points où, dans un aquifère « isotrope » et « continu », une éventuelle pollution par un polluant miscible dans l'eau parviendrait au forage après un temps de transfert déterminé.

Les isochrones reproduisent donc les lignes d'égale distance au forage pour un temps de parcours identique.

Elles ont été calculées par un modèle mathématique 2D avec les paramètres suivants :

- épaisseur utile d'aquifère	10 m
- Transmissivité	$4,5 \cdot 10^{-2}$ m ² /s
- Coefficient d'emmagasinement	$1 \cdot 10^{-4}$ m/s
- Porosité efficace (estimée)	5 %
- Débits cumulés (exploitation simultanée)	120 m ³ /h – 20 h /24 durant 6 mois (438 000 m ³)
- Gradient de nappe	$4 \cdot 10^{-4}$

Les valeurs d'isochrones obtenues (annexe 8) sont les suivantes :

Temps de transfert en fonction de la distance	1 mois	2 mois	4 mois	6 mois	1 an
Situation par rapport aux forages (en m)					
Amont	137	291	480	663	1 097
Aval	114	160	206	229	240

Largeur du front d'appel : 1 052 mètres.

Il faut noter, compte tenu des caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère, qui est anisotrope (hétérogène) discontinu et probablement pseudo-karstique, ces valeurs ne peuvent être considérées qu'approximatives. Elles seront utilisées, cependant, comme base pour la détermination des périmètres de protection.

7. QUALITÉ DES EAUX CAPTÉES

Des analyses complètes ont été effectuées sur l'eau prélevée sur les deux forages à l'issue du pompage simultané de longue durée (72 heures), en pompages simultanés, le 18 mai 2017. Ces analyses, de type « européen », ont été faites par le Laboratoire du Centre d'Analyses et de Recherche d'Illkirch (67).

Les principaux résultats sont les suivants (annexes 9 et 10):

Forages	F1	F2
Date de prélèvement	18 mai 2017	18 mai 2017
Microbiologie		
Escherichia Coli	< 1	< 1
Bactéries coliformes	< 1	< 1
Entérocoques intestinaux	< 1	< 1
Germes revivifiables		
à 22 °C	52	56
à 36 °C	8	4
Caractéristiques physiques		
pH	7,45	7,42
Température (°C)	13,41	13
Turbidité (NFU)	0,54	2
Conductivité (µS/cm)	556	540
Caractéristiques chimiques		
TAC (°F)	24,5	24
Hydrogencarbonates (mg/l)	296	293
Nitrates (mg/l)	< 0,5	< 0,5
Nitrites (mg/l)	< 0,01	< 0,01
Ammonium (mg/l)	0,02	0,02
Sulfates (mg/l)	26,9	25,9
Chlorure (mg/l)	24,00	15,6
Calcium (mg/l)	96	94
Magnésium (mg/l)	4,73	4,7
Sodium (mg/l)	7,25	7,08
Potassium (mg/l)	1,18	1,17
Fer dissous (µg/l)	40,7	34

Fer total ($\mu\text{g/l}$)	167	241
Manganèse ($\mu\text{g/l}$)	38,10	14,3
Aluminium ($\mu\text{g/l}$)	< 3	7,4
Carbone organique total (C)	0,68	0,59
Arsenic ($\mu\text{g/l}$)	1,7	< 12
Sélénium ($\mu\text{g/l}$)	<,1	< 0,1

Comparaison avec les forages d'essais Fe1 et Fe2

La température est légèrement plus élevée (1 à 2°C) car le prélèvement a eu lieu à une date où la température extérieure est plus élevée.

La turbidité est plus forte (2 NFU) contre 0,7/0,4 NFU.

La teneur en chlorures est plus forte sur F1 (24 mg/l contre 15,6 mg/l).

Les valeurs en magnésium sont légèrement plus faibles (4,7 mg/l contre 6,1/5,8 mg/l).

L'arsenic est présent à faible teneur sur F1 (1,7 $\mu\text{g/l}$ contre < 0,1 $\mu\text{g/l}$).

Comparaison entre les forages d'exploitation F1 et F2

La teneur en aluminium est plus élevée sur F2 (7,4 $\mu\text{g/l}$ contre < 3 $\mu\text{g/l}$).

Celle du manganèse est plus forte sur F1 (38,10 $\mu\text{g/l}$ contre 14,3 $\mu\text{g/l}$).

Le fer total est plus fort sur F2 (244 $\mu\text{g/l}$ contre 167 $\mu\text{g/l}$).

Les valeurs de la turbidité et de l'aluminium devraient diminuer fortement en fonction de la durée d'exploitation.

D'une façon générale, ces analyses indiquent que l'eau prélevée sur les deux forages d'exploitation est de qualité physico-chimique sensiblement identique, et comparable à celle des forages d'essai.

Les différences notables concernent la turbidité, les chlorures, l'arsenic.

Les teneurs en fer, aluminium et arsenic plus élevées sur F2 sont liées à la turbidité.

En conclusion, on retiendra que :

Sur le plan microbiologique, l'eau est de bonne qualité. La présence de germes revivifiables est due aux travaux.

Du point de vue physique, l'eau est neutre ou légèrement basique mais la turbidité légèrement excessive. La conductivité témoigne d'une assez forte minéralisation.

Sur le plan chimique, l'eau est de faciès carbonaté calcique et exempte de nitrates. Tous les éléments chimiques majeurs sont inférieurs aux limites de qualité (CMA) fixées par la réglementation.

Les analyses concernant les recherches de métaux toxiques ou indésirables (notamment arsenic, mercure, sélénium), les solvants, hydrocarbures aromatiques polycycliques,

pesticides, urées, dérivés du phénol et du benzène, n'ont révélé aucune valeur supérieure au seuil de détection.

La radioactivité est normale.

D'après l'ensemble des résultats de ces analyses, l'eau de la nappe de la Craie captée par les deux forages d'exploitation du " Moulin de Pierre " est conforme aux exigences réglementaires du décret du 27 janvier 2007 concernant la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception de la turbidité et du fer. Mais les valeurs devraient s'abaisser au cours des premières semaines d'exploitation.

L'absence de nitrates est remarquable, sachant que dans la nappe sus-jacente des Calcaires de Beauce, dans les forages et piézomètres CEMEX et SMBP, les valeurs moyennes sont de 97 à 116 mg/l, avec un maximum connu de 148 mg/l (Pz1 CEMEX, mars 2010).

Mais surtout, dans la plupart des forages du secteur, dans la nappe de la Craie, on relève des teneurs notables en nitrates comme à Rougemont (37 mg/l) distant de 1 029 mètres.

L'absence de nitrates au « Moulin de Pierre ». Elle peut s'expliquer par un phénomène de dénitrification naturelle provoquée par les bactéries dénitrifiantes.

Comparaison avec le forage de Rougemont

En ce qui concerne la qualité de l'eau avec celle du forage de Rougemont (analyses 2013), les différences essentielles : absence de nitrates (< 1 mg/l contre 37,5 mg/l), une faible teneur en carbone total (0,5 mg/l contre 114 mg/l, la valeur de fer total est du double (244 mg/l contre 114 mg/l), la teneur en aluminium est beaucoup plus basse (7,4 mg/l contre 82,7 mg/l) ainsi que la turbidité (2 NFU contre 12 NFU).

8. PROTECTION NATURELLE - VULNÉRABILITÉ AUX POLLUTIONS

D'après la coupe des terrains traversés par les forages du " Moulin de Pierre " (annexes 3 et 4), l'aquifère crayeux du Campanien est recouvert par une formation d'Argiles à Silex de 7 à 8 mètres d'épaisseur.

Dans d'autres forages des environs, la puissance des formations argileuses est de :

- 5 mètres à Prasville-Moisville (au Sud-Ouest),
- 11 mètres à Moutiers-Mondonville (1 600 m à l'Est),
- 9 mètres à Rougemont (1 kilomètre à l'Ouest).

Cette couche d'Argiles à Silex d'au moins 5 mètres d'épaisseur semble présente dans toute la région.

Ces formations constituent une assez bonne protection naturelle vis-à-vis des pollutions anthropiques, ou, tout au moins un fort effet retardateur.

En outre, la nappe de la Craie est en charge sous les Argiles à Silex.

En théorie, la nappe de la Craie devrait bénéficier d'une bonne protection vis-à-vis des pollutions diffuses de surface.

Au " Moulin de Pierre ", l'absence de nitrates semblerait le confirmer.

Cependant au forage de " Rougemont ", par exemple, dans la même situation géologique, les nitrates sont présents dans la nappe de la Craie avec des teneurs comprises entre 30 et 38 mg/l.

Dans d'autres forages de la région (Prunay-le-Gillon, Beauvilliers-Mesanchon, Moisville), les valeurs en nitrates oscillent entre 20 et 55 mg/l.

On peut donc douter de la protection à long terme de l'aquifère crayeux par les Argiles à Silex, d'autant plus que de nombreux forages agricoles « forages mixtes » mettent en communication les nappes de Beauce et de la Craie.

Dans le cas, assez exceptionnel du " Moulin de Pierre ", il est possible, compte tenu des teneurs en fer notables, que l'on soit en présence d'un phénomène local de " dénitrification naturelle ".

En effet, dans les piézomètres de la SMBP au droit du « Moulin de Pierre », les teneurs en nitrates dans la nappe supérieure des Calcaires de Beauce atteignent 60 à 90 mg/l.

Il est donc préférable de considérer que l'aquifère crayeux capté au « Moulin de Pierre » ne bénéficie que d'une protection naturelle moyenne et qu'il peut être vulnérable aux pollutions de surface, accidentelles ou chroniques.

9. ENVIRONNEMENT ET OCCUPATION DES SOLS

Les forages du « Moulin de Pierre » sont situés sur la commune de Prasville et sur des terrains appartenant à la SMBP ;

Les forages sont situés en zone rurale, avec une activité principalement agricole.

Le secteur n'est pas concerné par des zones naturelles (ZNIEF, Natura 2000).

Hydrographie

Les forages sont en plaine, éloignés des cours d'eau qui drainent la nappe de Beauce.

Habitat – Assainissement

Le secteur au Nord de la D 154 est classé en zone ZB.

Aucun village, ni hameau n'est situé à moins de 1 300 mètres.

Celui de Prasville, le plus proche, se trouve en aval hydraulique des captages.

Les locaux des exploitations de calcaires sont équipés d'un assainissement non collectif.

Activités agricoles

Les cultures sont essentiellement céréalières.

Aucun siège d'exploitation n'est présent dans la zone d'étude, ce qui exclut tout stockage de produits phytosanitaires et d'hydrocarbures.

L'élevage n'est pas pratiqué dans la région.

Activités artisanales et industrielles

Aucune entreprise n'est recensée dans la zone d'étude (ICPE ou autre), à l'exception des exploitations de calcaires de Beauce CEMEX et SMBP.

Stockage de déchets

Aucun site de stockage de déchets, industriels ou ménagers, sauvage ou contrôlé, d'hydrocarbures, actuel ou ancien, ne sont connus dans le secteur, ni aucun site pollué.

Carrières

Les carrières CEMEX et SMBP concernent une grande partie du secteur.

Elles exploitent le Calcaire de Beauce sur une dizaine de mètres d'épaisseur, hors découverte.

Le secteur entre les forages et la RN 154 a déjà été exploité par la SMBP, et les carrières remblayées par des terres de découverte, des boues de lavage et des matériaux inertes importés (gravats, démolition) mais contrôlés.

Les carrières en activité les plus proches sont celles de la SMBP du « Moulin de Pierre » 500 mètres au Sud-Est et des « Marmoneries » à 1 000 mètres à l'Ouest.

Par rapport au sens d'écoulement de la nappe, ces exploitations sont en position latérale ou en aval hydraulique.

La parcelle ZB 19 sur laquelle sont implantés les forages a déjà été exploitée et remblayée.

Un bassin de décantation des boues, désaffecté, de 50 mètres est au Nord-Est.

Les installations de concassage de la SMBP sont situées dans la carrière du « Moulin de Pierre », les matériaux sont conduits par tapis roulant dans la carrière des « Marmoneries » où se trouvent la station de lavage et une usine de séchage.

Stockage et conduites d'hydrocarbures

Les seuls stockages d'hydrocarbures sont les cuves à fioul des carrières.

L'oléoduc Donges – Melun – Metz orienté Sud – Sud-Ouest vers Est – Nord-Est, géré par la SFDM, passe à 380 mètres au Sud des forages.

Il est situé à l'aval hydraulique des captages et hors de leur zone d'appel.

L'ouvrage fait l'objet de contrôles réguliers de la part de l'exploitant.

Puits et forages

Dans l'environnement rapproché et éloigné de F1 et F2, plusieurs forages ont été recensés (cf. tableau § 5) :

- les piézomètres de contrôle de la qualité de la nappe des Calcaires de Beauce (SMBP et CEMEX) qui n'atteignent pas les Argiles à Silex ;

- un forage à usage industriel (Rougemont) captant uniquement la nappe de la Craie ;;

- 6 forages à usage agricole dont 2 captent la nappe des Calcaires de Beauce (PRA 00, Terres blanches) et 4 les deux nappes (« forages mixtes ») (D107, Terres blanches, Bois Brûlé, PRA 001, D012 « Cerisier »).

Les « forages mixtes » sont particulièrement nuisibles pour la qualité des eaux de la nappe de la Craie, car, mettant en communion les deux nappes, ils permettent le passage des substances contaminantes de la nappe des Calcaires.

Dans le cas présent, seuls les deux au « Cerisier » sont situés en amont hydraulique de F1 – F2, à environ 1 kilomètre.

Enfin un forage, implanté à 60 mètres au Sud de F1 – F2. L'ouvrage, probablement un sondage de reconnaissance pour les carrières, figure au BSS (291-8-96) est introuvable sur le terrain.

Voies de communication

La RN 154, à fort trafic routier, est située à 400 mètres à l'Ouest (aval hydraulique).

La construction de l'autoroute Orléans-Chartres est prévue à partir de 2019 pour une mise en service en 2022.

La limite Est de la « bande des 300 mètres » se situe à moins de 300 mètres des forages F1 et F2.

10. ÉVALUATION DES RISQUES DE POLLUTION

Si l'on considère la nature des activités, installations et aménagements existants dans l'environnement rapproché des forages F1 et F2, en fonction de leur localisation par rapport au sens d'écoulement de la nappe et de la zone d'appel des forages, ainsi que de l'existence d'une assez bonne protection naturelle de la nappe de la Craie, les seuls risques de pollution accidentelle que l'on peut identifier sont :

- . un accident routier sur la D 154 à hauteur des forages, avec déversement de produits polluants sur les bas-côtés ;
- . les travaux de construction de l'autoroute, un accident routier important et la présence de bassins d'infiltration, mais normalement situés en aval hydraulique des forages le risque est mineur ;
- l'introduction accidentelle ou malveillante de produits polluants dans des forages privés, et notamment des forages mixtes.

11. DÉTERMINATION DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION

11.1 Périmètre de protection immédiate

Ce périmètre de protection immédiate a pour objet de protéger les ouvrages de captage, et les équipements techniques nécessaires au fonctionnement des pompes, contre les dépôts divers et les intrusions.

Le périmètre de protection immédiate de chacun des forages sera constitué par les parcelles cadastrales ZB 25 (1 725 m²) pour F1, et parcelle ZB 26 (1 748 m²) pour F2,

résultant de la division de la parcelle ZB 19 (annexe 11). La collectivité CCCB est déjà propriétaire de ces terrains.

Les périmètres de protection immédiate : F1 : 35,5/41/51/31 mètres de côté et F2 : 56/32/53/12 mètres, seront entourés d'une clôture métallique rigide de 2 mètres de haut, fermée par un portail métallique de hauteur identique.

Chaque local sera placé dans un local technique, et la hauteur du tubage au-dessus du sol naturel sera de 0,50 mètre et de 0,20 mètre au-dessus du sol du bâtiment.

Les forages Fe1 et Fe2 pourront être conservés pour assurer une alimentation de secours, au cas de problèmes techniques sur le forage principal. Ils devront être obturés par un couvercle soudé, et situés dans le périmètre de protection immédiate.

L'accès du périmètre sera réservé exclusivement aux agents du Service des eaux, les entreprises sous-traitantes devront être accompagnées.

Dans ce périmètre, seront interdits :

- toutes constructions et équipements, à l'exception de ceux strictement nécessaires à l'exploitation des ouvrages de captage ;
- les épandages de toute nature ;
- le terrain sera enherbé ou/et gravillonné, maintenu en parfait état de propreté ;
- l'entretien du terrain et de la clôture devra être uniquement effectué par des moyens mécaniques ou thermiques, à l'exclusion de tout produit chimique (engrais, désherbants).

Dans le cas où un groupe électrogène mobile serait installé pour sécuriser l'alimentation électrique des pompes, celui-ci devra être placé sur une aire de rétention étanche cimentée d'une contenance supérieure au volume du réservoir de carburant.

11.2 Périmètre de protection rapprochée

Ce périmètre a comme objet de protéger la zone d'alimentation des forages vis-à-vis de pollutions pouvant intervenir en surface, ou de forages susceptibles de modifier le sens d'écoulement de la nappe ou de mettre en communication la nappe de la Craie avec la nappe supérieure des Calcaires de Beauce.

Il est défini d'après :

- la piézométrie de la nappe de la Craie et sa direction d'écoulement Nord → Sud ;
- les limites estimées de la zone d'appel ;
- les isochrones calculées pour un prélèvement cumulé de 120 m³/h, 20 heures sur 24, et un temps de parcours de 7 mois minimum.

Compte tenu des données acquises sur les forages, les dimensions du périmètre de protection rapprochée sont de l'ordre de 750 mètres au Nord et de 400 mètres au Sud, avec une largeur maximale de 1 200 mètres (annexe 12).

Les servitudes concernant le périmètre de protection rapprochée sont les suivantes :

Activités, installations et équipements futurs

Interdictions

- les puits et forages quels qu'en soient la profondeur et leur usage, à l'exception d'ouvrages destinés à l'alimentation en eau potable de la Collectivité, après étude hydrogéologique ;
- les sondages de reconnaissance supérieurs à 15 mètres de profondeur ;
- les sondes géothermiques ;
- la création de puisards pour le rejet dans le sous-sol d'eaux usées, pluviales ou de drainage agricole ;
- l'enfouissement de cadavres d'animaux ;
- tous dépôts ou stockage de déchets ménagers, agricoles (fumiers, purins, matières de vidange, déchets fermentescibles, industriels ou radioactifs, à l'exception de matériaux inertes dûment contrôlés ;
- les lagunages ;
- le stockage de tous produits chimiques ;
- l'implantation de canalisations d'hydrocarbures liquides (oléoducs) ;
- les installations classées (ICPE) soumises à autorisation, susceptibles de porter atteinte à la qualité de l'eau ;
- les excavations, carrières d'exploitation de matériaux, à l'exception de tranchées provisoires.

Réglementation

Les nouvelles voies de communication routières ou autoroutières devront être équipées de fossés étanches et de collecteurs de récupération des eaux pluviales avec bassin de décantation/déshuilage avant infiltration dans le sol.

Le tracé de la future autoroute devra se situer en limite ouest de la bande des 300 mètres.

Les constructions à usage d'habitation ou d'atelier seront munies de dispositifs d'assainissement réglementaires.

Activités, installations et équipements existants

Interdictions

Seront interdits :

- le rejet dans le sous-sol d'eaux usées, de ruissellement et de drainage agricole ;

- les rejets, épandages et stockage de tous produits chimiques, l'exception des engrais, et produits sanitaires pour les cultures ;
- le stockage d'engrais et de produits phytosanitaires à l'état solide, devra être réalisé sur des aires étanches et couvertes.

Réglementation

- Les puits, forages inutilisés seront comblés dans les règles de l'art, à l'exception des forages Fe1 et Fe2 ;
- les têtes de forages exploités devront être remises en état : hauteur minimale des margelles 0,50 mètre du sol, collerette cimentée de 2 mètres de rayon, protection par capot étanche et verrouillé ;
- les puisards seront obligatoirement comblés ;
- les dispositifs d'assainissement seront mis aux normes en vigueur.

La section de l'oléoduc concernée par le périmètre de protection rapprochée devra faire l'objet d'un contrôle renforcé ainsi que la recherche de traces d'hydrocarbures dans les piézomètres et les puits situés à proximité.

11.3 Périmètre de protection éloignée

Compte tenu de la bonne protection naturelle de la nappe et de la superficie du bassin d'alimentation des forages, il n'est pas défini de périmètre de protection éloignée.

12. CONCLUSIONS - AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ

Les nouveaux forages F1 et F2 du « Moulin de Pierre » à Prasville, ainsi que les études hydrogéologiques et environnementales nécessaires, ont été réalisées de novembre 2016 à mai 2017.

Ces ouvrages sont destinés à compléter et sécuriser l'approvisionnement en eau de la CCCB.

D'une profondeur de 76 mètres (F1) et 72 mètres (F2), les forages captent la nappe de la Craie, captive sous les Argiles à Silex et les Calcaires de Beauce, dans un aquifère assez fissuré. La zone productive est située en tête de la Craie au-dessus de 60 mètres de profondeur.

Le rayon d'action est de 0,10 mètre à 1 500 mètres.

Les pompages d'essais de longue durée ont mis en évidence la possibilité d'exploiter simultanément les deux ouvrages, au débit total de 160 m³/h si nécessaire.

Mais, pour des raisons de sécurité vis-à-vis du risque de dénoyage de la couche d'argiles en cas de pompage simultané, en période de basses eaux, il est conseillé de limiter le pompage à 60 m³/h par forage.

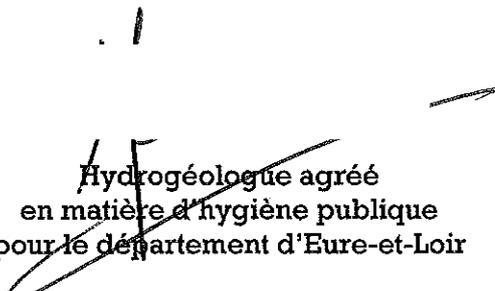
La qualité bactériologique, physico-chimique et radiologique de l'eau captée est satisfaisante, et conforme aux limites de qualité fixées par l'arrêté du 27 janvier 2007

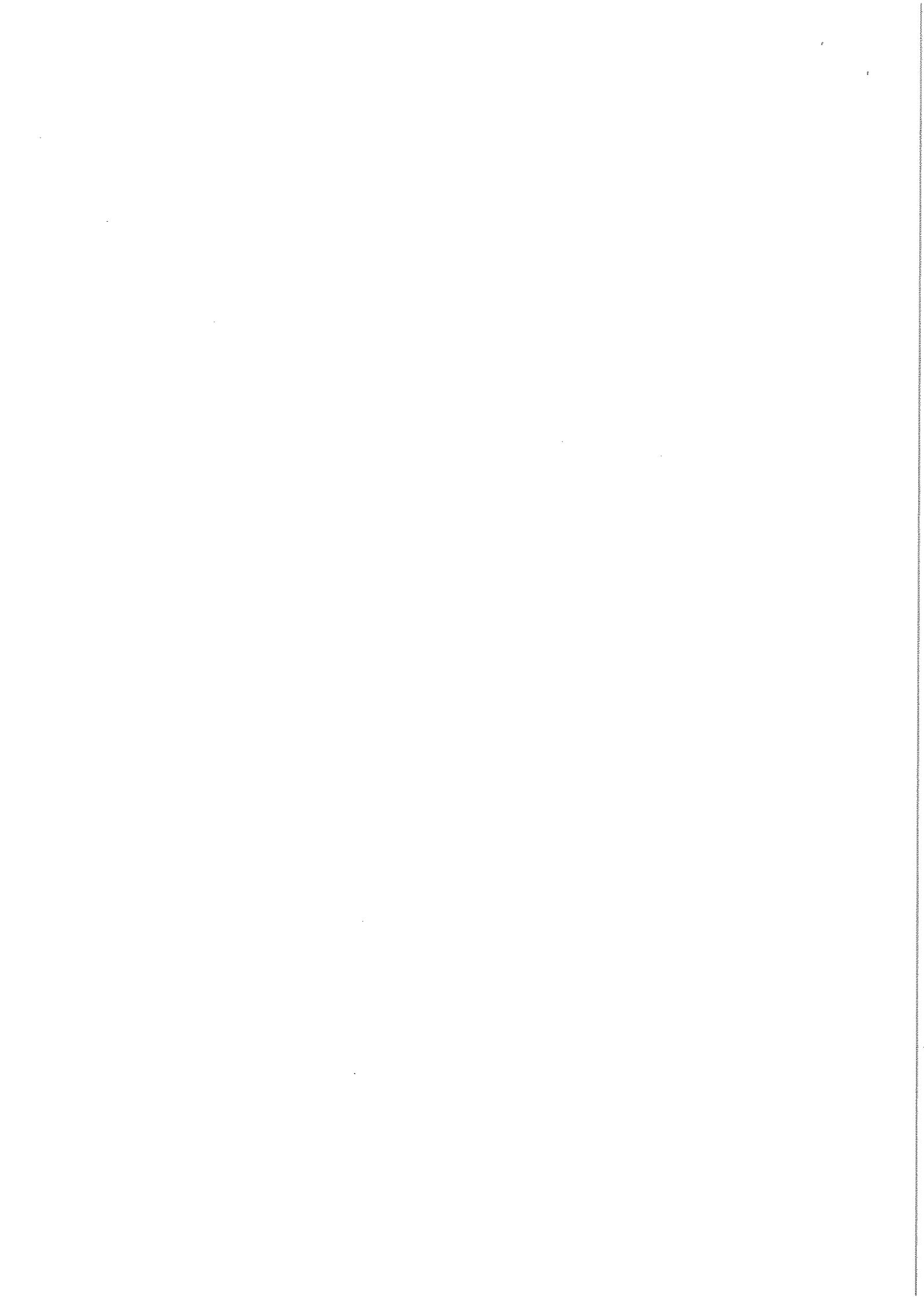
pour tous les paramètres analysés, à l'exception de la turbidité et des teneurs en fer, qui devront faire l'objet d'un traitement.

Mais il est vraisemblable qu'en fonction du temps d'exploitation, la turbidité ainsi que la teneur en fer qui est liée, diminuent progressivement.

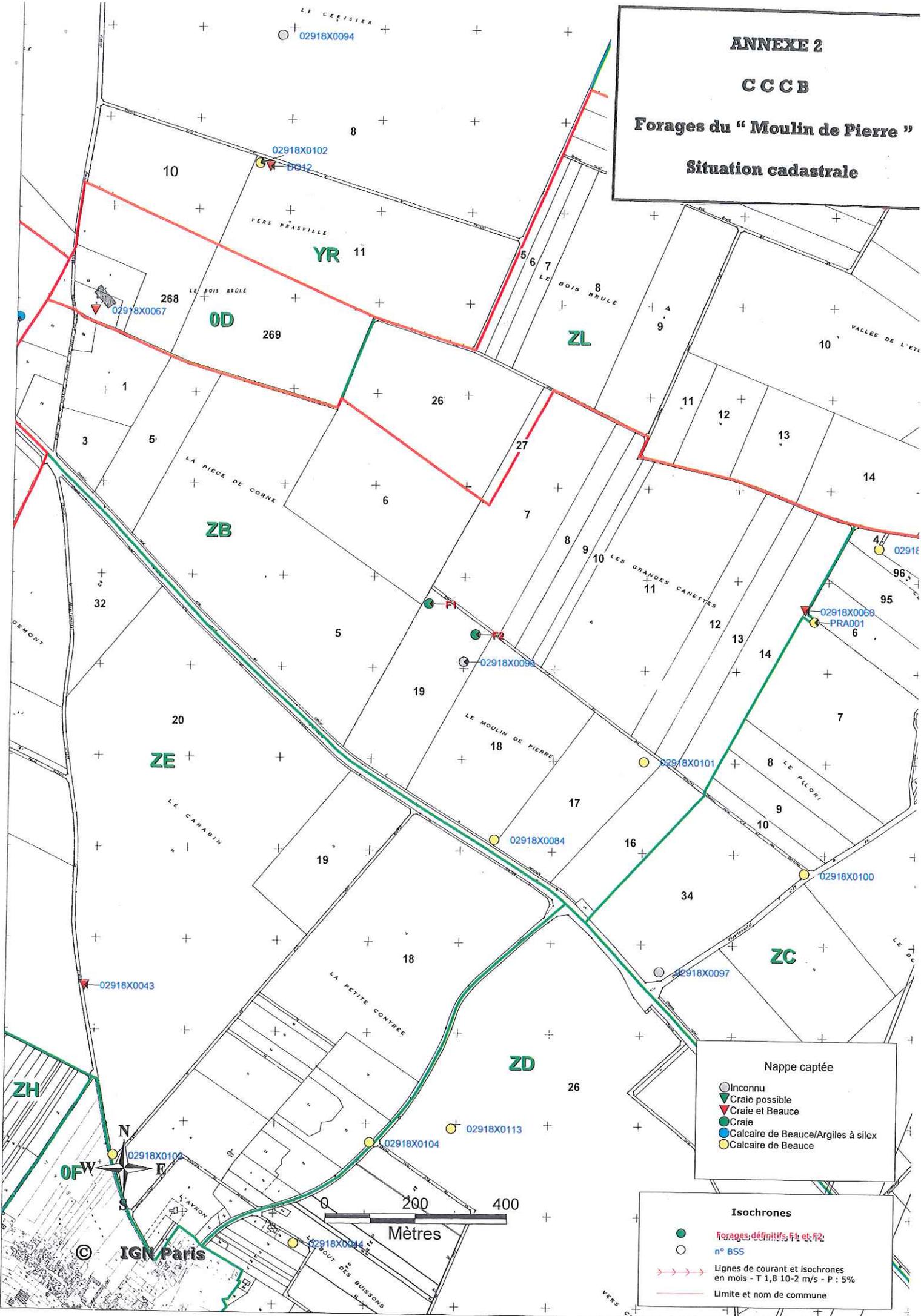
L'absence de nitrates est remarquable, et exceptionnelle pour cette région. Du fait de sa captivité sous les Argiles à Silex, la nappe captée bénéficie d'une assez bonne protection naturelle géologique, et la zone d'alimentation ne présente pas, ou très peu, de risques de pollutions chroniques ou accidentelles liées à des équipements ou à des activités agricoles, artisanales ou industrielles, comme le démontre principalement l'absence de nitrates.

En conclusion, sous réserve de la mise en place des périmètres de protection, et des servitudes définies dans le présent rapport, **je donne, en ce qui me concerne un avis favorable à l'exploitation simultanée, si nécessaire, des forages F1 et F2 du "Moulin de Pierre" à Prasville, pour l'alimentation en eau potable de la Communauté de communes « Cœur de Beauce », au débit maximum de 120 m³/h, 2 400 m³/j et 276 000 m³/an.**


Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
pour le département d'Eure-et-Loir



ANNEXE 2
CCCB
Forages du "Moulin de Pierre"
Situation cadastrale



Nappe captée

- Inconnu
- ▼ Craie possible
- ▲ Craie et Beauce
- Craie
- Calcaire de Beauce/Argiles à silex
- Calcaire de Beauce

Isochrones

- Forages définitifs F1 et F2
- n° BSS
- Lignes de courant et isochrones en mois - T : 1,8 10-2 m/s - P : 5%
- Limite et nom de commune

