

Eaux destinées à la consommation humaine Révision des périmètres de protection de captage

Captage du bourg de Mernel (forage F2)

**Commune de Mernel
(département d'Ille-et-Vilaine)**

**Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable
Les Bruyères (SIAEP Les Bruyères)
Syndicat Mixte de Production d'Eau Potable OUEST 35
(SMPEP OUEST 35)**

**Avis de l'hydrogéologue agréé en matière
d'hygiène publique pour les quatre départements
de la région Bretagne**

Mai 2019

Rapport BM-2019.01

Département : Ille-et-Vilaine

Commune : Mernel

Ouvrage : captage du bourg de Mernel (forage F2)

Pétitionnaire : SIAEP Les Bruyères (propriétaire du captage) et SMPEP OUEST 35 (suivi du dossier)

Objet : avis concernant la protection du point de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine

Date de la désignation de l'hydrogéologue agréé : 22 mars 2019

Rapport de l'hydrogéologue agréé

1. Introduction

L'avis de l'hydrogéologue agréé est basé sur :

- l'examen des 3 documents suivants (fournis par l'Agence Régionale de Santé Bretagne - Délégation Départementale d'Ille-et-Vilaine - Département santé-environnement - Pôle Eaux Destinées à la Consommation Humaine [2 premiers rapports] et par le SMPEP OUEST 35 [Arrêté Préfectoral]) :
 - Lithologic (Juillet-Novembre 2018) - SIAEP Les Bruyères, Syndicat Mixte de Production Ouest35 - Actualisation de la déclaration de prélèvement, des périmètres de protection et de l'autorisation d'utilisation d'eau en vue de la consommation humaine - Volet 2 : actualisation de la déclaration de prélèvement du forage (F2) de Mernel - Département d'Ille-et-Vilaine - Rapport R/YG/18.077 V2 - 166 pages (27 pages numérotées et 11 annexes) ;
 - Lithologic (Juillet-Novembre 2018) - SIAEP Les Bruyères, Syndicat Mixte de Production Ouest35 - Actualisation de la déclaration de prélèvement, des périmètres de protection et de l'autorisation d'utilisation d'eau en vue de la consommation humaine - Volet 3 : autorisation d'utilisation d'eau en vue de la consommation humaine et actualisation des périmètres de protection du forage (F2) de Mernel - Département d'Ille-et-Vilaine - Rapport R/YG/18.078 V2 - 290 pages (61 pages numérotées et 16 annexes) ;
 - Arrêté Préfectoral du 10 mai 2019 portant prescriptions spécifiques pour un prélèvement souterrain soumis à déclaration au titre de l'article L.214-3 du Code de l'Environnement concernant le forage de Mernel - 5 pages ;
- une visite sur le terrain effectuée le 10 mai 2019 en présence de Xavier GUILLOTON (Responsable technique au SMPEP OUEST 35), Marylise HOUITTE (Technicienne sanitaire à l'ARS-DD35-AEP), Cyril ROUAULT (Ingénieur protection de la ressource au Syndicat Mixte de Gestion pour l'approvisionnement en eau potable d'Ille-et-Vilaine [SMG35]), et Yannick BOUCHARD (Technicien à la SAUR) ;

- et la consultation du rapport suivant :
 - BRGM Service Géologique National, L. BRUNEL et H. TALBO (Mai 1978) - Bassin Tertiaire de Mernel (Ille-et-Vilaine) - Rapport 78 SGN 269 BPL - 31 pages et 4 annexes.

Cet avis se base sur les documents fournis et sur les données recherchées sur le sujet ainsi que sur une visite de terrain. Il concerne le projet de révision des périmètres de protection du captage du bourg de Mernel avec notamment le forage F2 qui n'était pas mentionné dans l'Arrêté Préfectoral du 20 avril 1988.

La demande d'avis porte sur la protection du point de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine.

2. Objet de l'avis de l'hydrogéologue agréé

Le SIAEP Les Bruyères est l'une des 8 collectivités distributrices d'eau potable du SMPEP OUEST 35 qui est l'un des 6 syndicats de production du département d'Ille-et-Vilaine. Les Syndicats Intercommunaux des Eaux des Bruyères et de Maure-Mernel (SIE) ont fusionné le 1^{er} juin 2014 pour donner le SIAEP Les Bruyères. Le secteur de « Maure-Mernel » comprend une unité de production qui lui est propre : le captage de Mernel (forage réalisé dans un bassin géologique d'âge Tertiaire), avec son unité de traitement associée (station de pompage et traitement ; cf. figures 1 et 2).

Le réseau de distribution, géré par la SAUR, dessert 5 communes : La Chapelle-Bouëxic, Mernel, Maure-de-Bretagne, Les Brulais et Comblézac (total d'environ 7 650 habitants en 2015). La production était de 138 340 m³ en 2012 et de 169 090 m³ en 2016.

Le captage bénéficie actuellement de périmètres de protection déclarés d'utilité publique via l'Arrêté Préfectoral du 20 avril 1988 qui autorise le SIAEP Les Bruyères à prélever les eaux souterraines sans excéder 11 l/seconde et 400 m³/jour. On note que ce volume journalier revient à 146 000 m³/an.

Cette autorisation portait sur le forage nommé « F1 » réalisé en 1962 (indice de la Banque de données du Sous-Sol du BRGM [BSS] : [BSS00ZMAT](#), ancien code BSS : 03527X0004/F) qui a été rebouché en janvier 2016 (car colmaté). Cet ouvrage est localisé en figure 2.

Cet Arrêté Préfectoral ne mentionne pas le forage F2 réalisé en 1982 et qui est actuellement en exploitation (indice BSS : [BSS003EFZM](#)). Il doit donc faire l'objet d'une protection ou s'intégrer officiellement dans le dispositif de protection actuel.

Suite à une demande d'actualisation de la déclaration de prélèvement concernant le forage F2, un nouvel Arrêté Préfectoral pour le captage de Mernel a été pris le 10 mai 2019. Il autorise des prélèvements en eau souterraine par pompage selon les conditions suivantes : débit d'exploitation maximum 30 m³/h, volume journalier maximal 450 m³/j et volume maximal annuel 165 000 m³. Le volume autorisé est donc porté de 146 000 à 165 000 m³, cependant le niveau d'eau de la nappe ne devra pas descendre en-dessous de la cote 34.5 m NGF. On peut préciser que ces 450 m³/j correspondent à un fonctionnement 15 heures par jour au débit de 30 m³/h.

L'avis de l'hydrogéologue agréé concerne donc la mise en place des périmètres de protection autour du forage F2. Compte-tenu de la protection en place, il s'agit d'émettre un avis sur le dossier de révision des périmètres de protection autour du forage d'exploitation F2 au regard de ses caractéristiques et des débits de production envisagés.

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé

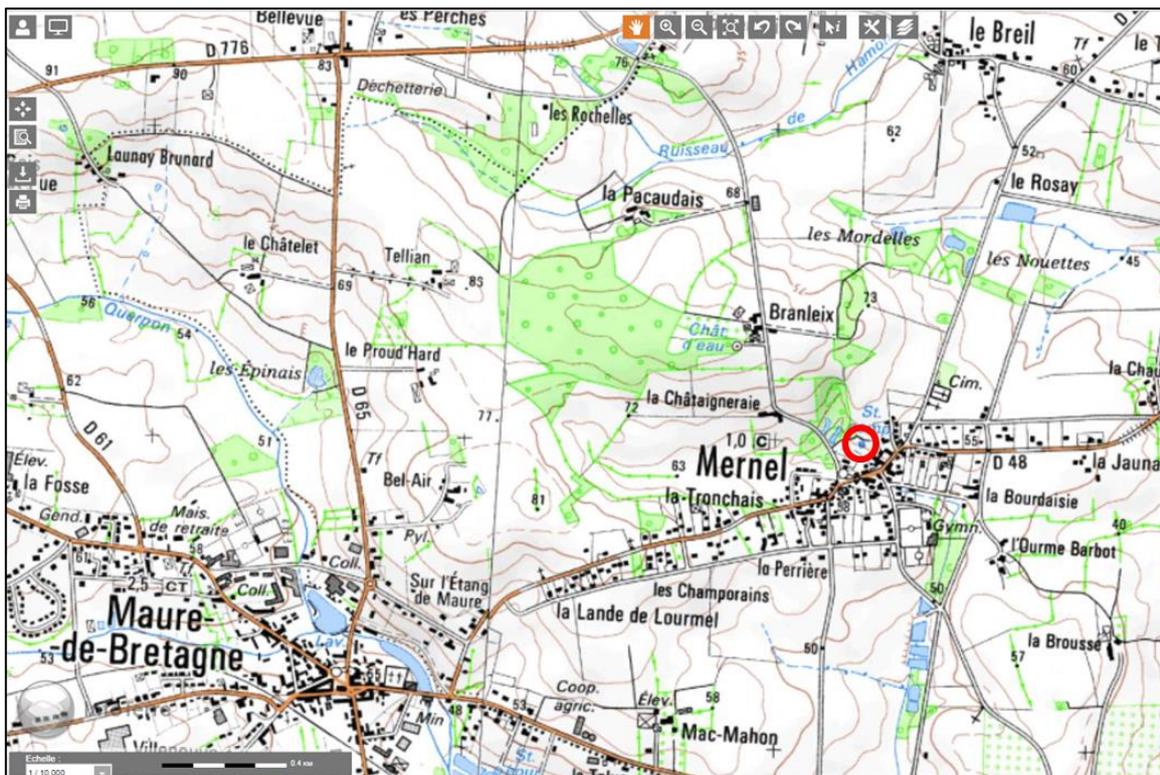


Figure 1 – Localisation du captage de Mernel (rond rouge) sur fond IGN au 1/25 000

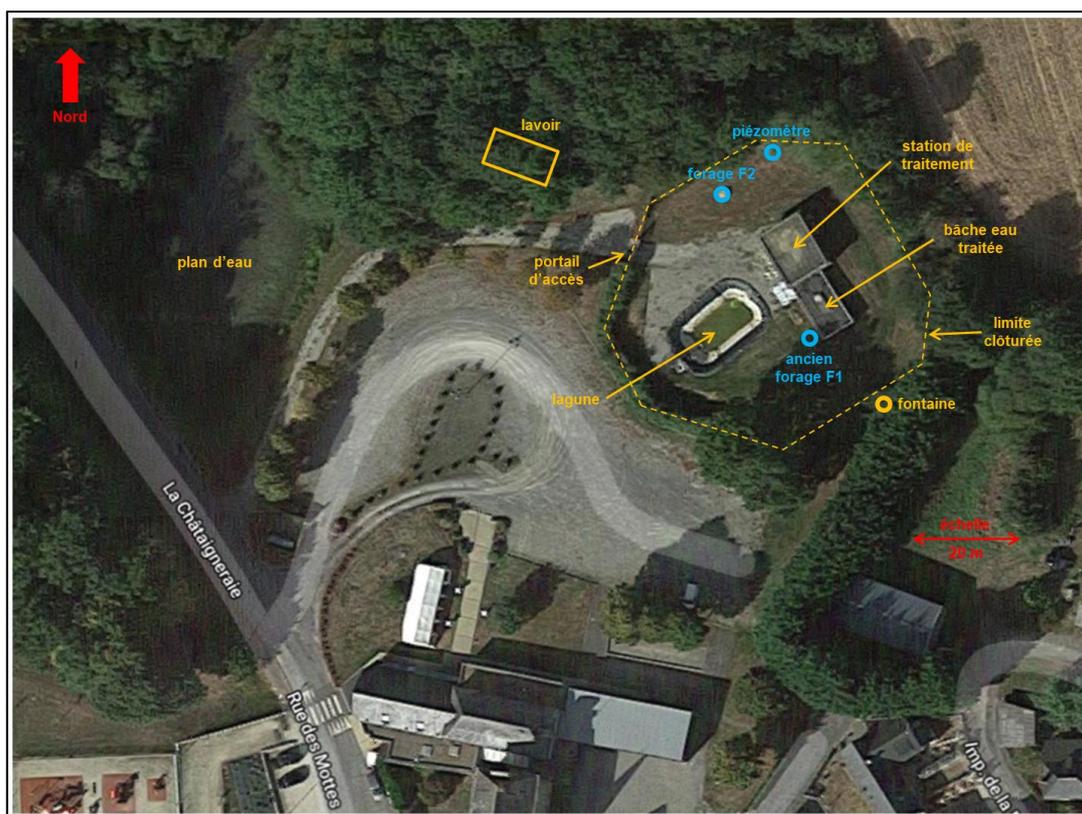


Figure 2 – Localisation des ouvrages du captage de Mernel sur fond orthophotographique
(Map data ©2019 Google Satellite)

3. Localisation du forage F2 - Contexte géologique et hydrogéologique de la zone d'étude

3.1. Localisation du forage F2

Le forage F2 est positionné sur la parcelle ZD 0002 de la commune de Mernel à environ 120 m au Nord/Nord-Est du bourg (cf. figures 1 et 2). La parcelle appartient au SIAEP Les Bruyères. F2 est localisé dans l'enceinte clôturée de la station de production d'eau potable de Mernel ; cette zone constituant le périmètre de protection immédiate du captage. Il a pour coordonnées (en Lambert 93) : X = 329 003 m, Y = 6 767 087 m, et Z = 58 m NGF. Le descriptif des caractéristiques géologique et technique du forage F2 figure au chapitre 5.

Le forage F2 est géographiquement situé dans le bassin versant du Combs (zone hydrographique J865 : Le Combs du ruisseau du Moulin de Maure (compris) à l'Aff (non compris)). Néanmoins, comme il se trouve dans un bassin d'effondrement d'âge Tertiaire (cf. paragraphes suivants), il faut prendre en compte toute la zone d'alimentation de ce bassin géologique pour définir le bassin versant réel du forage F2. Le bureau d'études Lithologic a tracé ce bassin versant topographique en amont de l'entité géologique (superficie totale de 203 hectares ; cf. figure 3), en se basant sur :

- la limite du bassin Tertiaire dessiné sur la carte géologique au 1/50 000 - Feuille de Guer n°352 de 2009 (cf. figure 4)¹ ;
- 34 sondages à la tarière à main réalisés en octobre 2017 (ils ont permis d'affiner la limite géologique - cf. « bassin sédimentaire » dessiné en figure 3) ;
- une analyse de la topographie et des pentes (cf. figure 3).

Le réseau hydrographique sur le bassin versant topographique amont du bassin Tertiaire de Mernel est constitué de 2 ruisseaux temporaires (cf. figures 1, 3 et 4) : celui de Rosay au Nord et celui de Mernel au Sud. Le ruisseau de Rosay rejoint à l'Est le cours d'eau du Combs, qui lui-même rejoint plus au Sud-Ouest la rivière de l'Aff. Quant au ruisseau de Mernel, il rejoint au Sud le ruisseau du Moulin de Maure qui lui-même rejoint celui du Combs.

3.2. Contexte géologique

La notice de la carte géologique décrit : « des sables et argiles mio-pliocènes dans un bassin allongé sur 1,5 km selon une direction NNE/SSW et relativement étroit (200 m au Nord à 500 m au droit du bourg au Sud) » et « Dans la partie Sud (au niveau du bourg), la plus profonde de ce bassin, le comblement mio-pliocène atteint 30 m d'épaisseur et le sable fin à moyen, clair à rougeâtre, graveleux à la base (20 à 25 m d'épaisseur) est recouvert par une couche d'argile grise à noire, parfois sableuse et fossilifère (3 à 8 m d'épaisseur). Le substratum est constitué de schistes briovériens à passées de poudingue de Gourin (butte de Branleix, à l'Ouest) ». Ces faciès sont représentés sur la figure 4 : « m-p » sables et argiles mio-pliocènes, « b3S » schistes Briovérien, « bPS » poudingues Briovérien. D'après la carte géologique, le bassin Tertiaire a une superficie de 63,7 hectares.

Lithologic propose une représentation conceptuelle du bassin Tertiaire via une coupe orientée Nord-Sud (cf. figure 5). Ce schéma conceptuel permet de visualiser le bassin d'effondrement avec au niveau de ses bordures des failles normales pouvant favoriser des apports aquifères depuis le socle environnant.

¹ Le Berre P., Schroetter J.M., Tartese R., Trotin G. (2009) - Carte géologique de France (1/50 000), feuille Guer (352). Orléans : BRGM. Notice explicative par Le Berre P. avec la collaboration de Thomas E., Schroetter J.M., Cocherie A., Carn-Dheilly A., Mouglin B., Tegye M., Foucaud-Lemercier B., Rivière J.M., Gautier M., Vivet J.B. (2009), 126 p.

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé

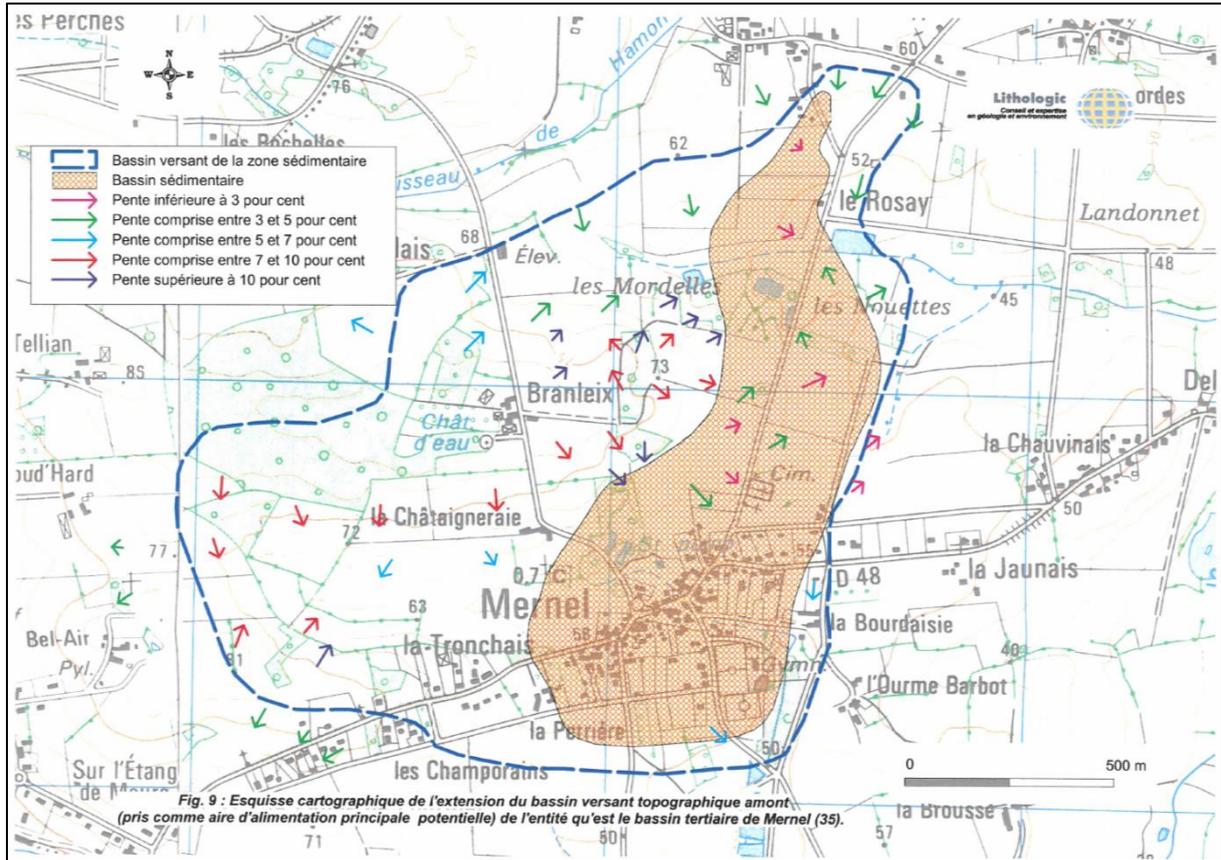


Figure 3 – Délimitation de la zone d'alimentation topographique du bassin Tertiaire de Mernel
(Lithologic, 2018)

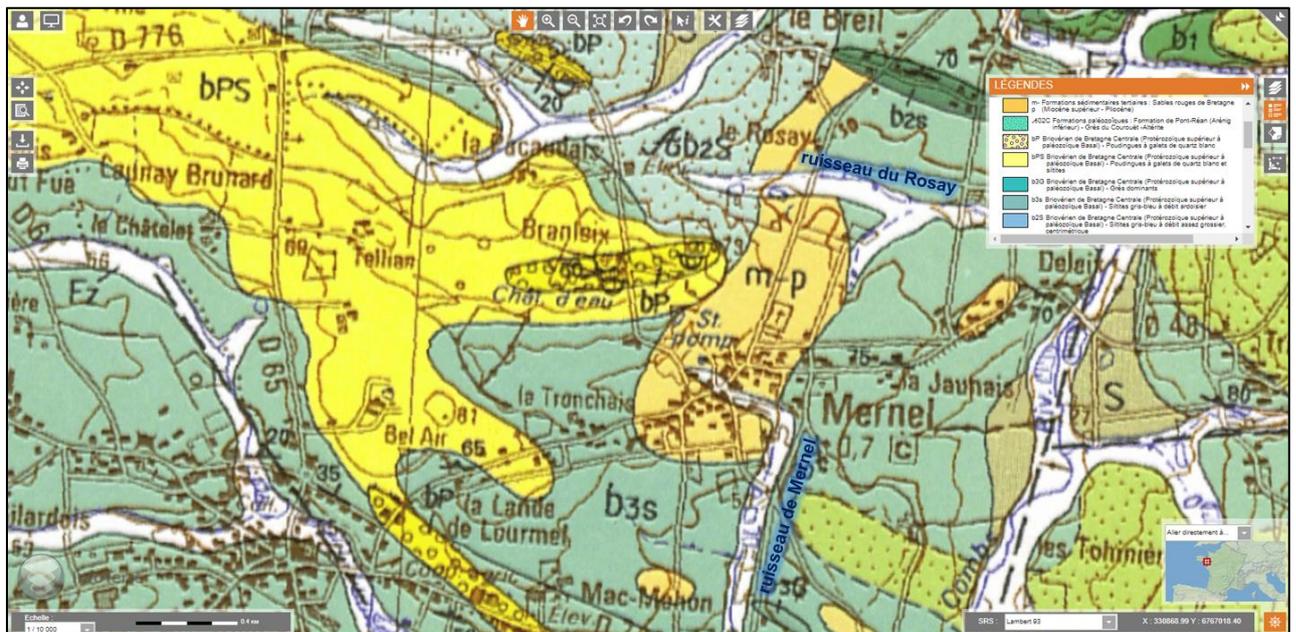


Figure 4 – Contexte géologique du secteur de Mernel (BRGM, 2009)

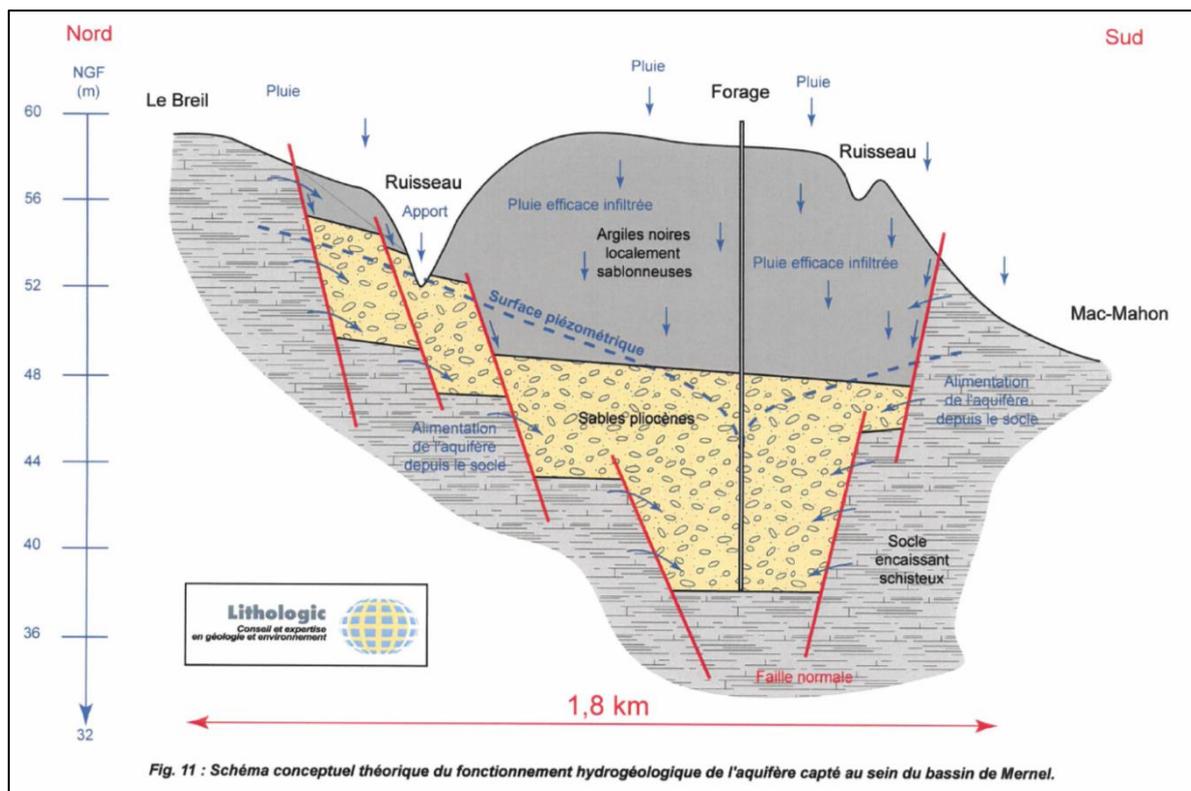


Figure 5 – Schéma conceptuel du bassin Tertiaire de Mernel (Lithologic, 2018)

Au sein du bassin Tertiaire (sédimentaire), les faciès recoupés de haut en bas sont (cf. figure 5) : un placage superficiel constitué d'argiles noires (épaisseur entre 1.5 m et 13 m, et en moyenne 8 m), puis des sables roux sous-jacents ayant une épaisseur moyenne de 15 à 20 m dans la partie centrale du bassin où sont positionnés les forages F1 et F2. Sous ces dépôts se trouve le substrat Briovérien constitué de schistes, de grès et de poudingues. Ces formations, dites « de socle », sont également situées tout autour du bassin Tertiaire.

En Annexe 1 sont reportés : la localisation et les coupes de 8 sondages effectués en 1957 et 3 réalisés en 1976, 2 profils schématisques du bassin Tertiaire et une carte avec l'altitude du contact sédimentaire-socle. Ces documents permettent d'apprécier la géométrie du remplissage sédimentaire. Le bassin a donc une forme allongée selon un axe NNE/SSW et sa partie la plus profonde est située à l'emplacement du forage F2.

3.3. Contexte hydrogéologique

L'eau souterraine est présente :

- dans le placage argileux qui recèle une nappe superficielle (qui explique la présence de plans d'eau, de ruisseaux temporaires, et de secteurs humides),
- dans un aquifère sableux semi-captif (nappe profonde exploitée pour l'eau potable),
- dans le socle via un milieu fissuré et fracturé.

Ces divers aquifères sont superposés et ils sont en liaison. En effet, un pompage de l'eau souterraine de l'aquifère sableux attire par drainance l'eau souterraine des argiles et également celle du socle voisin et sous-jacent (cf. figure 5). A ce sujet, l'étude hydrogéologique réalisée par le BRGM en 1978 a montré qu'en 1976-1977 une grande partie des apports de la nappe (calcul sur la période janvier 1976 - juin 1977) venait de l'infiltration

d'eau souterraine en provenance des terrains encaissants du bassin (participation à hauteur de 60% des schistes briovériens aux débits prélevés dans l'aquifère Tertiaire ; BRGM, 1978).

Les volumes prélevés au sein du captage de Mernel entre 2012 et 2016 sont respectivement les suivants : 138 340 m³, 142 520 m³, 142 840 m³, 179 330 m³, et 169 090 m³.

Les paramètres hydrodynamiques des aquifères ont été calculés sur la base de 2 pompages longue durée :

- dans le forage F1 durant 2 mois (8 juillet au 17 septembre 1976) à un débit de 17 m³/h, avec un suivi piézométrique dans un piézomètre situé à 35 m du forage (cf. figure 6) ;
- dans le forage F2 durant 12 jours (du 12 au 24 juillet 2018) à un débit de 29.9 m³/h, avec des suivis piézométriques réguliers dans le forage, dans le piézomètre situé à 11 m du forage (cf. figure 2) et dans un puits privé éloigné d'environ 180 m du forage (cf. figure 7), ainsi qu'un suivi piézométrique ponctuel dans le lavoir (cf. figure 2) et dans le plan d'eau au lieu-dit Le Rosay (cf. figure 1) ;

et ils ont donné les valeurs suivantes :

- essai de 1976 :
 - transmissivité de $2,1 \cdot 10^{-2}$ m²/s dans le milieu sableux, passant à $1,1 \cdot 10^{-3}$ m²/s lorsque le cône d'influence atteint les bordures du bassin sédimentaire pour être réalimenté pour partie par les apports du socle schisteux ;
 - coefficients d'emmagasinement variant de $1,9 \cdot 10^{-2}$ lorsque l'on reste dans le bassin sédimentaire, à $4,7 \cdot 10^{-3}$ lorsqu'on intercepte le socle ;
- essai de 2018 :
 - transmissivité de $5,4 \cdot 10^{-3}$ m²/s à $2,7 \cdot 10^{-3}$ m²/s (une modélisation avec le logiciel OUAIP du BRGM donnant une transmissivité de $3,4 \cdot 10^{-3}$ m²/s) ;
 - coefficient d'emmagasinement du milieu autour de $2,5 \cdot 10^{-3}$.

Ces paramètres indiquent que la nappe des sables est captive à semi-captive.

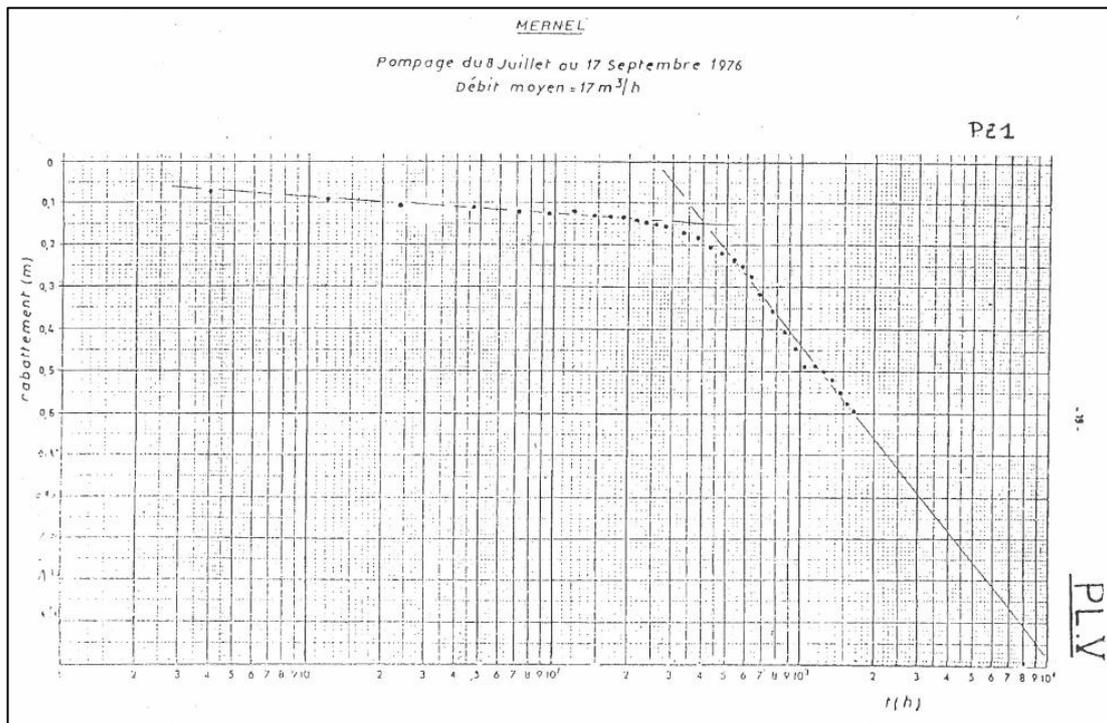


Figure 6 – Rabattement du niveau d'un piézomètre durant le pompage longue durée du forage F1
(Lithologic, 2018)

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé

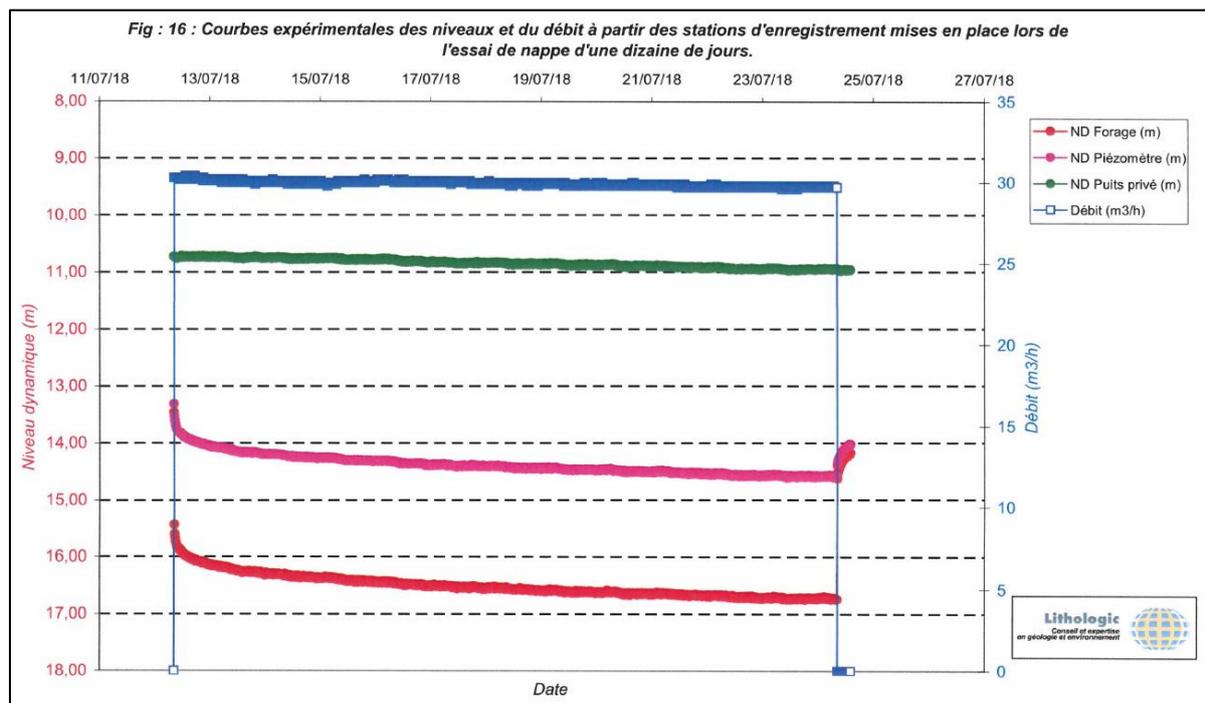


Figure 7 – Niveaux et débit mesurés durant le pompage longue durée du forage F2 (Lithologic, 2018)

La figure 6 montre, qu'après 400 heures de pompage, la pente de la droite augmente. Le BRGM indique dans son rapport de 1978 : « Après un certain temps de pompage (...), le cône de dépression engendré par le pompage atteint une zone à moindre transmissivité, constituée par l'encaissant des sables pliocènes (schistes et poudingues briovériens). Ce qui est mesuré au captage (...) intègre l'ensemble des terrains et donne la transmissivité moyenne entre le lieu où est réalisé le pompage et la limite d'influence. La transmissivité des terrains encaissants est donc sans aucun doute notablement inférieure (...), mais elle n'est pas nulle. ».

On peut noter que le pompage de 2018 n'a pas constaté cette limite en raison de sa durée plus courte (12 jours soit 288 heures). Cependant, après avoir tracé les courbes de la figure 7 en logarithme, Lithologic a noté : « Quant aux transmissivités apparentes calculées, on peut reconnaître, à la fois sur le forage et sur le piézomètre associé, trois portions de droites correspondants à l'intersection du pompage avec des horizons latéraux de moins en moins transmissifs ».

Les mesures manuelles effectuées en 2018 ont montré que le plan d'eau du Rosay n'était pas affecté par le pompage, et que le lavoir était relativement impacté. Lithologic conclut donc que « des phénomènes d'égouttage semblant bien s'esquisser dans ce secteur. ».

Au sujet de la piézométrie du secteur, il faut noter qu'aucune carte piézométrique ne figure dans les rapports consultés dans le cadre de cet avis. Néanmoins, au sein du bassin versant topographique en amont du bassin Tertiaire de Mernel (cf. figure 3), les écoulements souterrains doivent suivre deux logiques. Premièrement en zone de socle (formations du Briovérien), la surface piézométrique doit suivre la topographie. Deuxièmement dans le bassin sableux, les écoulements allaient vraisemblablement du Nord vers le Sud jusqu'au ruisseau de Mernel qui devait constituer son exutoire avant le début des pompages (un gradient hydraulique de l'ordre de 6‰ est noté dans le rapport BRGM de 1978). Depuis que cet aquifère sableux est exploité, la piézométrie suit le cône d'appel créé par le pompage ; les écoulements se dirigent donc vers le secteur du forage F2.

En compilant les informations disponibles, il est possible d'imaginer l'évolution de la piézométrie au droit du pompage.

Le rapport du BRGM de 1978 indiquait « On constate que depuis le début de l'exploitation (1962) la surface de la nappe s'est abaissée d'environ 6 à 7 m dans le secteur du captage ». Les niveaux de 1962 (cote 51 m NGF, soit 7 m sous le niveau du sol) et 1976-1977 (environ 44 m NGF, soit 14 m/sol) sont visibles sur les profils de l'Annexe 1. Entre janvier 1976 et mai 1977 (1 an et 5 mois), le volume d'exploitation avoisinait les 199 600 m³.

Entre 2012 et 2016, ce volume prélevé était en moyenne de 154 400 m³/an (minimum-maximum : 138 340 m³ et 169 090 m³).

Les données enregistrées par la SAUR de 2010 à 2014 montrent l'évolution des niveaux de nappe durant ces années (cf. figure 8). Lithologic indique : « Aujourd'hui (année prise ici en référence 2013) exploité autour de 140 000 m³/an (voir certaines années, un peu plus), la cote NGF du plan d'eau varie de 39 à 36,5 m NGF, soit un rabattement de 12 à 14,5 m par rapport à la cote de 1962 avant pompage (soit 19 à 21,5 m par rapport au sol). ». La figure 8 montre également qu'après une période de recharge plus importante (années 2013-2014) le niveau dynamique de 2014 remonte à une cote de 41.5 m NGF (ce qui représente une baisse de 2.5 m par rapport au niveau de 1976-1977, et 9.5 m par rapport à 1962).

Ces valeurs indiquent que le volume d'eau présent au droit du bassin versant du captage de Mernel est très dépendant de la recharge annuelle, et que certaines années ont donné lieu à une surexploitation du système.

Par ailleurs, compte-tenu du contexte géologique du secteur (argiles au-dessus des sables, et socle environnant), la remontée du niveau de la nappe doit se faire avec un décalage par rapport à la pluie efficace recueillie chaque année en période de recharge.

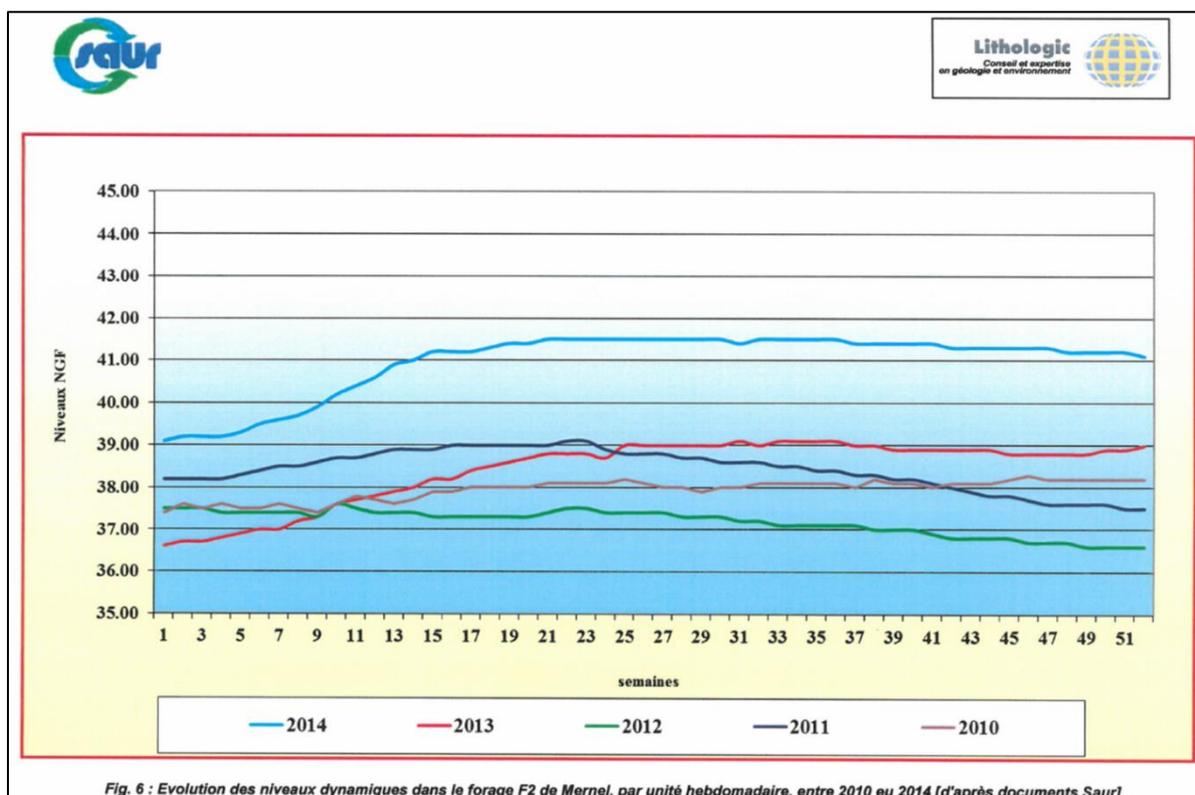


Figure 8 – Niveaux dynamiques mesurés par la SAUR dans le forage F2 (Lithologic, 2018)

Les apports d'eau à l'aquifère Tertiaire proviennent de sources différentes : (i) l'infiltration des eaux des pluies disponibles (précipitations efficaces), directement ou par l'intermédiaire du ruissellement (ruisseaux) ; (ii) l'infiltration d'eaux provenant des terrains encaissants (alimentation de la nappe par le socle voisin et sous-jacent).

D'après les résultats de mesures de débits effectués par Lithologic en janvier 2018, les 2 ruisseaux (de Rosay et de Mernel ; cf. figure 4) participent à la recharge du bassin tertiaire sableux de Mernel. Ils peuvent aussi drainer la nappe quand l'aquifère est saturé. En dehors de ces périodes pluvieuses, les ruisseaux sont à sec.

En se basant sur : (i) environ 200 ha de bassin versant, (ii) les gammes de pluies efficaces infiltrées susceptibles de réalimenter annuellement le système aquifère, et (iii) une part de pluies efficaces infiltrées de 70%, Lithologic a calculé le volume théorique moyen apporté annuellement au système (cf. tableau 1).

Ce volume annuel d'eau infiltrée sur le bassin d'alimentation du captage de Mernel varierait selon les années sèches et humides de 162 000 à 420 000 m³, avec une moyenne autour de 290 000 m³/an.

Année hydrique	Pluies efficaces mm)	Surface	Volumes infiltrés (m ³)
09/05 - 08/06	102,6		
09/06 - 08/07	192,0		
09/07 - 08/08	202,0		
09/08 - 08/09	196,6		
09/09 - 08/10	194,5		
09/10 - 08/11	146,7		
09/11 - 08/12	136,2		
09/12 - 08/13	354,4		
09/13 - 08/14	407,8		
09/14 - 08/15	259,4		
09/15 - 08/16	184,9		
09/16 - 08/17	112,4		
<i>Moyenne</i>	207,5		
<i>Ecart-type</i>	92,6		
Pluies efficaces infiltrées - 70% (<i>année moyenne</i>)	145 mm		290 000
Pluies efficaces infiltrées - 70% (<i>année sèche</i>)	81 mm	sur 200 hectares	162 000
Pluies efficaces infiltrées - 70% (<i>année humide</i>)	210 mm		420 000

Tab. IV : Pluies efficaces infiltrées (station de Rennes - Saint-Jacques, d'après données Brgm), sur les 12 dernières années.

Tableau 1 – Estimation du volume moyen apporté annuellement au système aquifère capté par le forage F2 (Lithologic, 2018)

La zone d'alimentation du captage de Mernel intègre l'ensemble des dépôts sableux, élargi aux formations briovériennes encaissantes jusqu'aux limites du bassin versant topographique. La superficie de l'aire ainsi définie est de 2 030 000 m² (cf. figure 3).

Par ailleurs, une surface théorique de 1 136 000 m² est estimable avec l'approche par le calcul des pluies efficaces, en prenant comme hypothèses :

- un volume de production annuel autorisé de 165 000 m³,
- une hauteur de pluie efficace de l'ordre de 207.5 mm/an,
- un taux d'infiltration de la pluie efficace vers la nappe de 70 %.

La surface de l'aire d'alimentation hydrogéologique (203 ha, soit un rayon d'environ 800 m) est donc plus élevée que celle obtenue avec l'approche par le calcul des pluies efficaces (113.6 ha, rayon d'environ 600 m). Ceci provient de l'utilisation d'une pluie efficace moyenne ; en effet, en utilisant une pluie efficace plus faible, on agrandit la surface d'alimentation (avec 81 mm d'infiltration [cf. tableau 1], la surface théorique est de 203.7 ha).

La masse d'eau souterraine concernée par le captage de Mernel est la GG015 (Bassin versant de la Vilaine) et l'entité hydrogéologique est la 104AB01 (Sables du Pliocène en Bretagne et Pays-de-la-Loire).

4. Alimentation en eau potable du SIAEP Les Bruyères - Traitement et qualité de l'eau souterraine captée

Comme cela a été décrit dans le chapitre 2, la station de pompage-traitement des eaux de Mernel (cf. figure 10) est alimentée à ce jour par le forage F2 autorisé au prélèvement par l'Arrêté Préfectoral du 10 mai 2019. Anciennement, c'était le forage F1 qui constituait le captage d'eau potable de Mernel ; il était autorisé et protégé par les périmètres de protection définis dans l'Arrêté Préfectoral du 20 avril 1988.

La qualité de l'eau brute prélevée sur le site de Mernel a été examinée sur la base des résultats d'analyses issues du suivi sanitaire de l'ARS et de l'autocontrôle de la SAUR. On note :

- ✓ une eau de bonne qualité bactériologique et chimique (sauf pour les nitrates) ;
- ✓ des concentrations en nitrates entre 13 et 54 mg/l, qui ont donc dépassé certaines années la norme de potabilité de 50 mg/l (cf. figure 9) ;
- ✓ une eau brute chlorurée et sulfatée, calcique et magnésienne ;
- ✓ une eau agressive et un pH acide (voisin de 6) ;
- ✓ une absence d'élément indésirable ou toxique en quantité ;
- ✓ aucun dépassement de teneurs en pesticides (malgré des détections).

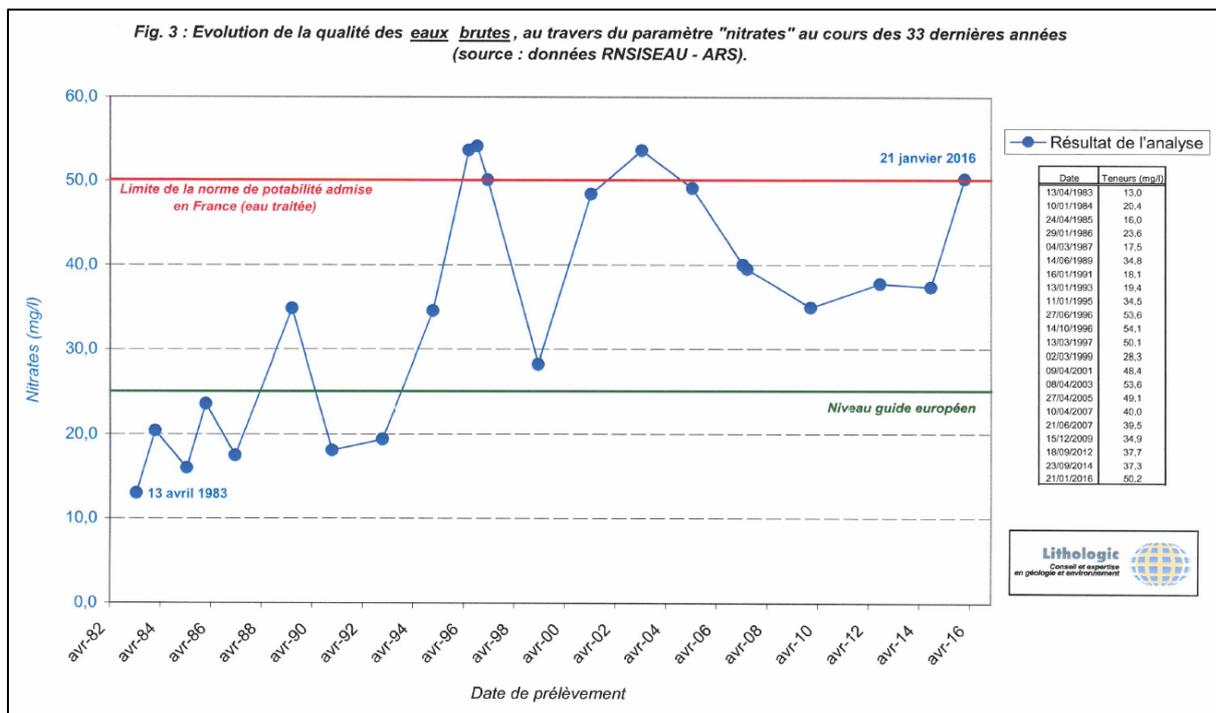


Figure 9 – Evolution des teneurs en nitrates dans l'eau souterraine du forage F2 (Lithologic, 2018)

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé



Figure 10 – Photographies de la station de pompage-traitement des eaux de Mernel prises le 10 mai 2019 (clichés B. MOUGIN)

Le réseau de distribution, géré par la SAUR, dessert 5 communes : La Chapelle-Bouëxic, Mernel, Maure-de-Bretagne, Les Brulais et Comblessac (population autour de 7 650 habitants selon le recensement de 2015).

On rappelle que les Syndicats Intercommunaux des Eaux des Bruyères et de Maure-Mernel (SIE) ont fusionné le 1^{er} juin 2014 pour donner le SIAEP Les Bruyères. Lithologic signale que « le secteur de « Maure-Mernel », au sein de la collectivité qu'est le SIAEP Les Bruyères n'est pas exportateur vers d'autres collectivités du secteur, mais importe plus des volumes assez conséquents depuis le secteur « Les Bruyères », le SIE Forêt Paimpont et le SMPEP OUEST 35. ».

La filière de traitement comprend les étapes suivantes (cf. figure 11) :

- pompage de l'eau souterraine du forage F2 au maximum à 30 m³/h ;
- passage de l'eau brute dans deux filtres servant à la neutraliser (redressement du pH) et la reminéraliser par ajout de carbonates de calcium (rappel : l'eau est légèrement agressive, il faut donc l'amener à équilibre calco-carbonique) ;
- refoulement de l'eau dans une bache où elle est mélangée avec des eaux en provenance d'une importation (via le réservoir de Lohéac de l'ex SIE des Bruyères) ;
- désinfection à l'eau de Javel (chloration).

Depuis fin 2017, les eaux de lavage sont évacuées à l'extérieur de la station dans une lagune qui constitue un bassin de décantation avec une bache étanche au sol et un rejet des eaux propres vers le milieu naturel (cf. figure 10).

Après ce traitement, un mélange est effectué avec l'eau en provenance du réservoir de Lohéac, puis l'eau est dirigée vers une bache d'eau traitée de 85 m³ (cf. figure 10) d'où elle est refoulée via un surpresseur vers le château d'eau de Branleix (réservoir de Mernel d'une capacité de 400 m³). Depuis ce réservoir, l'eau est distribuée gravitairement. D'après les rapports Lithologic, au sein de celui-ci, l'eau peut aussi provenir du château d'eau des Brulais (150 m³) et du réservoir au sol de la Chapelle-Bouëxic au lieu-dit Bel-Air (60 m³ avec surpresseur).

Lors de la visite du 10 mai 2019, il a été constaté que la bache d'eau traitée de 85 m³ est fermée avec un cadenas associé à une clé DENY et qu'il existe un dispositif anti-intrusion avec alarme.

L'eau souterraine prélevée à Mernel bénéficie ainsi d'une double dilution (vis-à-vis des nitrates) : à la station de Mernel avec de l'eau en provenance du réservoir de Lohéac, et au château d'eau de Branleix via de l'importation d'eau du SMPEP OUEST 35.

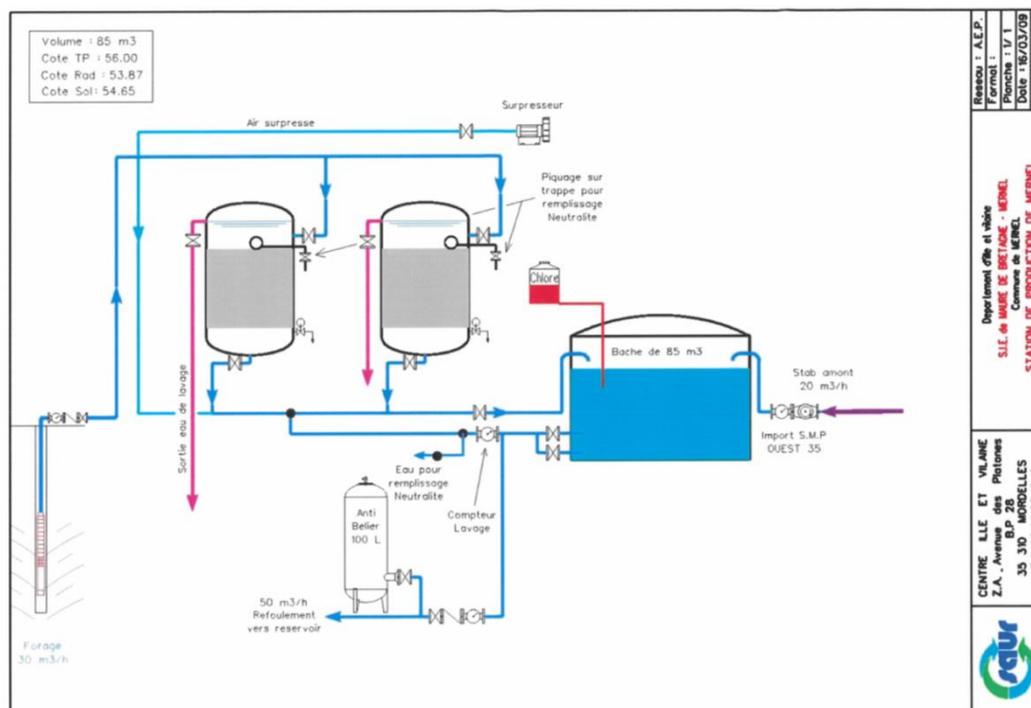


Figure 11 – Plan de détail de la filière de traitement des eaux de Mernel (Lithologic, 2018)

5. Caractéristiques du captage, protection et vulnérabilité

5.1. Les points d'eau du site de Mernel

Les figures 12 et 13 rassemblent les photographies des divers points d'eau (cf. localisation en figure 2) prises lors de la visite du 10 mai 2019 sur le site du captage de Mernel.

Le captage de Mernel est à ce jour constitué uniquement du forage F2 réalisé en 1982 (indice BSS : [BSS003EFZM](#)). Sa coupe géologique et technique n'a pas été retrouvée ; elle a néanmoins pu être reconstituée grâce aux documents bibliographiques anciens et suite à des diagraphies (température-conductivité, micromoulinet et caméra) menées par Log Hydro en juillet 2018 (cf. Annexe 2). La foration a dû se faire en diamètre 311 mm jusqu'à -8.8 m puis en diamètre 254 mm jusqu'à une profondeur de 30.4 m. Le forage est équipé d'un tube PVC plein de 0 à -8.8 m, et d'un tube inox crépiné à fils enroulés jusqu'à -25.9 m (dépôt de fond sur environ 4.5 m). Ces tubages sont en diamètres 180-200 mm. Le passage caméra a montré un massif gravillonnaire visible à travers les fentes des crépines mais aussi que les crépines étaient plus ou moins obstruées à certaines profondeurs (-14 à -23 m, -24.85 à -25.9 m). Ces crépines ont été un peu « dépoussiérées » grâce aux pompages effectués en juillet 2018. Comme le fond de l'ouvrage est bouché (probablement sur 4-5 m), Lithologic a préconisé un nettoyage pour dégager les dépôts du fond du forage ; nettoyage qui n'a pas encore été effectué à ce jour.

Les observations visuelles en tête d'ouvrage montrent : un prétubage acier fixé dans une dalle en béton, elle-même attenante à un citerneau circulaire en béton semi-enterré, et un espace annulaire cimenté entre tubage et prétubage, ainsi qu'entre prétubage et terrain (la cimentation ferait donc 8.8 m de hauteur). En haut du citerneau, se trouve une plaque en acier qui assure la fermeture du forage. Cette trappe est fermée avec un cadenas associé à une clé DENY et il existe un dispositif anti-intrusion avec alarme (cf. figure 12).

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé



Figure 12 – Photographies du forage F2 et du piézomètre du site de Mernel prises le 10 mai 2019 (clichés B. MOUGIN)

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé



Figure 13 – Photographies des points d'eau situés à côté du captage de Mernel prises le 10 mai 2019 (clichés B. MOUGIN)

A l'issue de la réalisation des diagraphies dans le forage F2, Log Hydro a fait les constats suivants (cf. Annexe 2) :

- « augmentation régulière de la température et de la conductivité entre -14 et -21 m (arrivées d'eau progressives) ;
- augmentation marquée de la température et de la conductivité entre -21 et -24 m (franche arrivée d'eau) ;
- les débits cumulés (donc les arrivées d'eau) sont de 30% à -20.5 m, passant à 55% entre -22 et -24.3 m et au-delà pour les 15% restants. »

On rappelle que le forage F2 capte l'eau souterraine entre 8.8 et 25.9 m de profondeur (4.5 m bouchés en fond de forage).

Suite au nettoyage des crépines, un pompage par paliers s'est déroulé le 10/07/2018 en suivant 6 paliers (6.1, 12.2, 18.2, 24.5, 30.2 et 40.3 m³/h). Le rabattement maximum était de 2.22 m et le débit critique était autour de 30-32 m³/h.

Le forage F2 est équipé avec une pompe ayant un débit nominal de 30 m³/h, d'un tube guide sonde utilisé par une sonde automatique (cf. figure 12). Le compteur d'eau est situé dans le sous-sol du local de la station de pompage et traitement. A la date du 10 mai 2019, le compteur indiquait un volume total pompé de 792 347 m³ et l'écran du monitoring affichait un volume de 338 m³ prélevés le jour précédent et 11 569 m³ prélevés sur le mois d'avril 2019. Par ailleurs, la SAUR a signalé avoir mis en place récemment une pompe neuve.

Le forage F1, réalisé en 1962 (indice BSS : [BSS00ZMAT](#)), se trouvait à une trentaine de mètres au Sud-Est du forage F2 (cf. figure 2).

A son sujet, le rapport de 1978 du BRGM indique : « Il a traversé 18.3 m de sables plus ou moins fins sous 9.5 m de terre végétale et d'argile avant d'atteindre les schistes du substratum qu'il a pénétré sur 2.6 m. Le forage a été exécuté en 1 250 mm de diamètre jusqu'à 15.5 m de profondeur, et poursuivi en 1 000 mm jusqu'au fond. Equipé d'un tube APS de 700 mm de diamètre, crépiné de 9.5 m à 27.6 m ; un massif de graviers a été ensuite mis en place entre les terrains et les crépines, le reste de l'annulaire jusqu'au sol étant bétonné. ». Sa coupe géologique et technique est disponible en Annexe 2.

Le forage F1 a été rebouché en janvier 2016 en raison de son colmatage. Ce comblement a été fait dans le respect de la réglementation en vigueur (cf. Annexe 2).

Le pompage par paliers effectué le 14/04/1977 en suivant 4 paliers (16, 31, 31.5 et 52 m³/h) a montré un rabattement maximum de 5.78 m et que le débit critique était de 32 m³/h.

Le forage F2 est associé à un piézomètre qui a été conçu en février 2018 (indice BSS : [BSS003EGSO](#)) ; il est positionné à 11 m du forage F2 en direction du Nord-Est (cf. figure 2).

Lithologic indique dans son rapport R/YG/18.077 V2 : « La technique de foration utilisée a été le trilame avec tubage provisoire à l'avancement (en 190 mm). Il fait 30 mètres de fond et est équipé en tube PVC 83-90 mm. Il est cimenté à l'extrados sur les 12 premiers mètres ; au-delà un massif filtrant ayant été disposé entre le tube et le terrain naturel. ». L'ouvrage a recoupé : 13 m d'argiles noires, 16 m de sables roux et 1 m de socle. Le piézomètre dispose d'une dalle de propreté carrée (de 0.95 m de côté), et d'un tubage acier (diamètre 200 mm) fixé sur cette dalle et fermé à clé avec un cadenas d'artillerie (cf. figure 12).

Deux niveaux piézométriques ont été relevés lors de la visite du 10 mai 2019 : 13.65 m par rapport au repère PVC (ce repère étant à 0.70 m au-dessus du sol) pendant que le forage F2 était pompé, et 13.52 m/repère une minute après l'arrêt du pompage de F2. En tenant compte d'une altitude au sol de 58 m NGF, le niveau piézométrique était donc situé vers 45.1 m NGF. On peut noter que cette cote est plus élevée que les niveaux mesurés par la SAUR entre 2010 et 2014 (cf. figure 8).

Les autres points d'eau recensés à proximité du captage (à l'extérieur de la zone clôturée) sont : un lavoir (dimensions 11 x 4.5 m, 0.9 m de profondeur), une fontaine (0.8 x 1 m, 1.1 m de profondeur), et un plan d'eau. Ces points sont localisés sur la figure 2 et des photographies sont visualisables sur la figure 13.

On rappelle que ces points d'eau doivent être en contact ou sont alimentés par la nappe superficielle existant dans le placage argileux du bassin Tertiaire.

Grâce à cette protection argileuse de surface, une communication directe instantanée entre ces points et la nappe aquifère sableuse reste peu probable. Cependant, comme le lavoir a montré une variation de son niveau d'eau pendant le pompage de 12 jours en juillet 2018, le pompage de l'aquifère sableux peut attirer l'eau présente dans cette zone argileuse superficielle (drainance de l'eau souterraine des argiles).

Lors de la visite du 10 mai 2019 (cf. figure 13), le niveau d'eau du lavoir débordait et la fontaine avait un niveau piézométrique situé à environ 1.3 m/sol. Cette fontaine était remplie de blocs de polystyrène et de canettes de soda.

5.2. Calcul du rayon d'action théorique et de la zone d'appel du forage F2

L'aire d'alimentation hydrogéologique, le rayon d'action théorique et la zone d'appel du forage F2 sont des éléments importants à prendre en compte dans le dimensionnement des périmètres de protection.

On rappelle que l'Arrêté Préfectoral du 10 mai 2019 autorise des prélèvements par pompage dans le forage F2 de Mernel selon les conditions suivantes : débit d'exploitation maximum 30 m³/h, volume journalier maximal 450 m³/j (fonctionnement 15 h/jour au débit de 30 m³/h) et volume maximal annuel 165 000 m³.

Pour calculer le rayon d'action théorique du forage F2, il faut tout d'abord estimer l'influence de l'exploitation du forage en se basant sur la formule de Jacob.

$$s = \frac{Q}{4\pi T} \ln \left(\frac{2.25 T t}{r^2 S} \right)$$

Formule de Jacob :

avec : le rabattement (s), le débit de pompage (Q), la transmissivité (T), le temps de pompage (t), la distance du forage voisin (r) et le coefficient d'emmagasinement (S).

En reprenant les informations interprétées à l'issue du pompage de 12j en juillet 2018, on retrouve le rabattement obtenu dans le piézomètre (s=1.30 m ; cf. figure 7) lié au pompage du forage F2 en retenant les valeurs suivantes : Q=29.9 m³/h, T=5,4.10⁻³ m²/s, t=12 jours, r=11 m (distance mesurée lors de la visite du 10 mai 2019), S=2,5.10⁻³. Ensuite, on peut inverser cette formule pour calculer la distance à laquelle le rabattement sera nul. Le rayon d'action théorique du forage F2 obtenu est d'environ 510 m (T=5,4.10⁻³ m²/s, S=2,5.10⁻³, t=15 h/jour [temps de pompage]). A titre d'information, ce rayon est reporté sur la figure 14.

On peut signaler que ce rayon d'action théorique est en adéquation avec l'aire d'alimentation hydrogéologique (203 ha). Le terme « théorique » est approprié puisque le cône de rabattement du pompage dans F2 s'allongera dans un premier temps dans la direction du bassin Tertiaire (NNE-SSW) puis dans un second temps ira en direction des limites du bassin versant (Nord-Sud et Ouest-Est). Ce phénomène est lié à la perméabilité plus élevée de l'aquifère des sables par rapport à celui du socle environnant.

En complément de ce rayon d'action, il est utile d'approcher la zone d'appel du forage F2. La zone d'appel est définie comme la surface d'une nappe souterraine qui correspond aux écoulements qui aboutiront un jour ou l'autre au forage. Cette zone d'appel dépend du débit du forage et des caractéristiques de l'aquifère.

Cette zone a été estimée avec l'outil de calcul ZAPPEL du BRGM en retenant les paramètres mentionnés sur la figure 15.

En plus du tracé de la zone d'appel, l'outil permet de calculer la position des isochrones. Les isochrones sont les lignes qui correspondent aux points d'égal temps de transfert vers le forage. L'isochrone 50 jours, par exemple, signifie que toute molécule d'eau libre circulant dans la nappe au droit de cet isochrone mettra 50 jours à parvenir au forage.

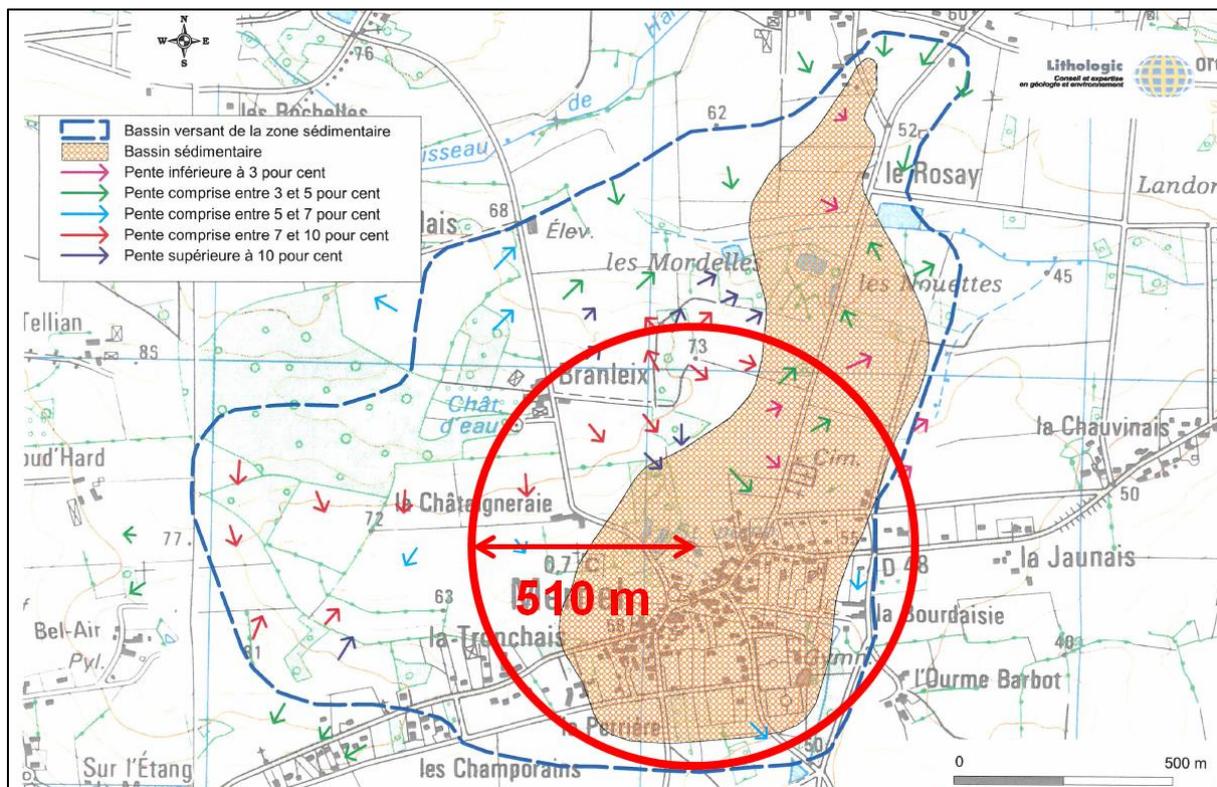


Figure 14 – Rayon d'influence théorique du pompage 15h par jour dans le forage F2

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) - Avis de l'hydrogéologue agréé

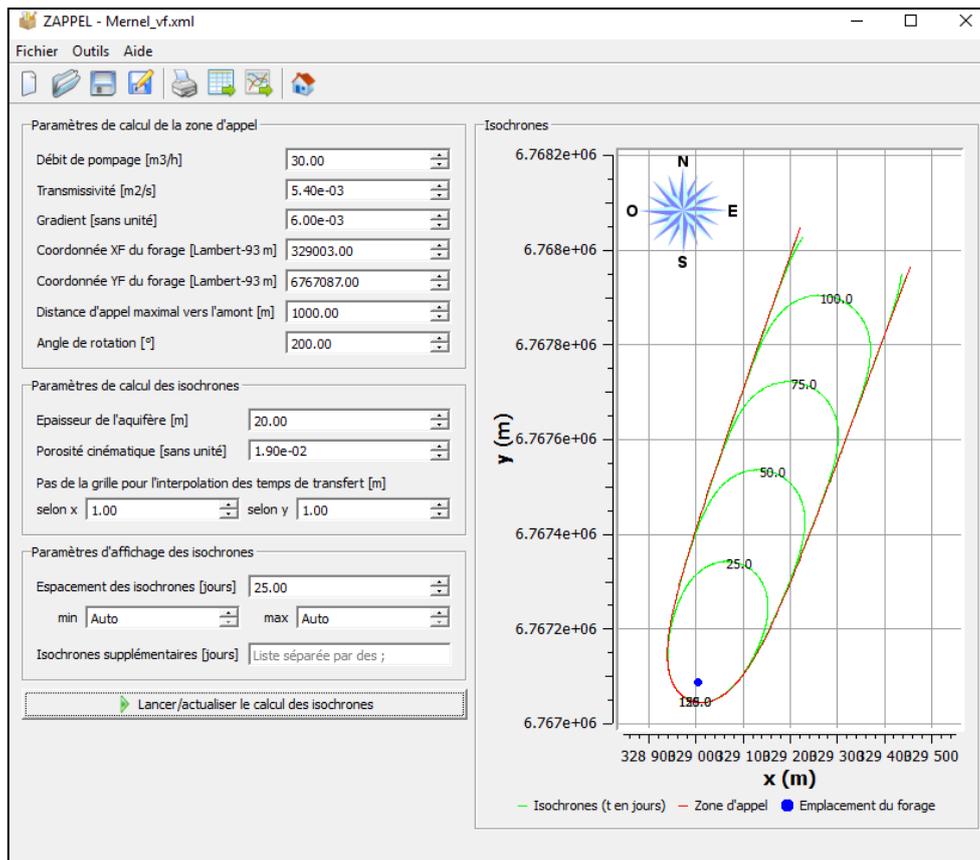


Figure 15 – Estimation de la zone d'appel du forage F2 avec l'outil de calcul ZAPPEL du BRGM

Au sujet des paramètres retenus dans l'outil ZAPPEL, il faut signaler que :

- les isochrones sont dessinées dans le sens d'écoulement des eaux souterraines au sein du bassin Tertiaire (du NNE vers le SSW) ;
- le coefficient d'emmagasinement du pompage de 1976 a été préféré ($S=1,9 \cdot 10^{-2}$) car il est représentatif de l'aquifère sableux ;
- une épaisseur d'aquifère de 20 m a été choisie compte-tenu : (i) de la zone crépinée du forage F2, et (ii) du fond du forage rempli avec des dépôts.

La zone d'appel et les isochrones ont été superposées à la carte du bassin versant de la zone sédimentaire sur la figure 16. Cette figure permet notamment de visualiser la position de l'isochrone 50 jours qui peut servir de guide à la délimitation du périmètre de protection rapproché du captage.

On rappelle que le pompage effectué dans le forage F1 durant 2 mois de l'été 1976 a montré qu'au bout de 400 heures (16.7 jours), le pompage avait atteint une zone à moindre transmissivité constituée par l'encaissant des sables pliocènes (socle Briovérien). Ce constat semble être assez cohérent avec la carte de la figure 16.

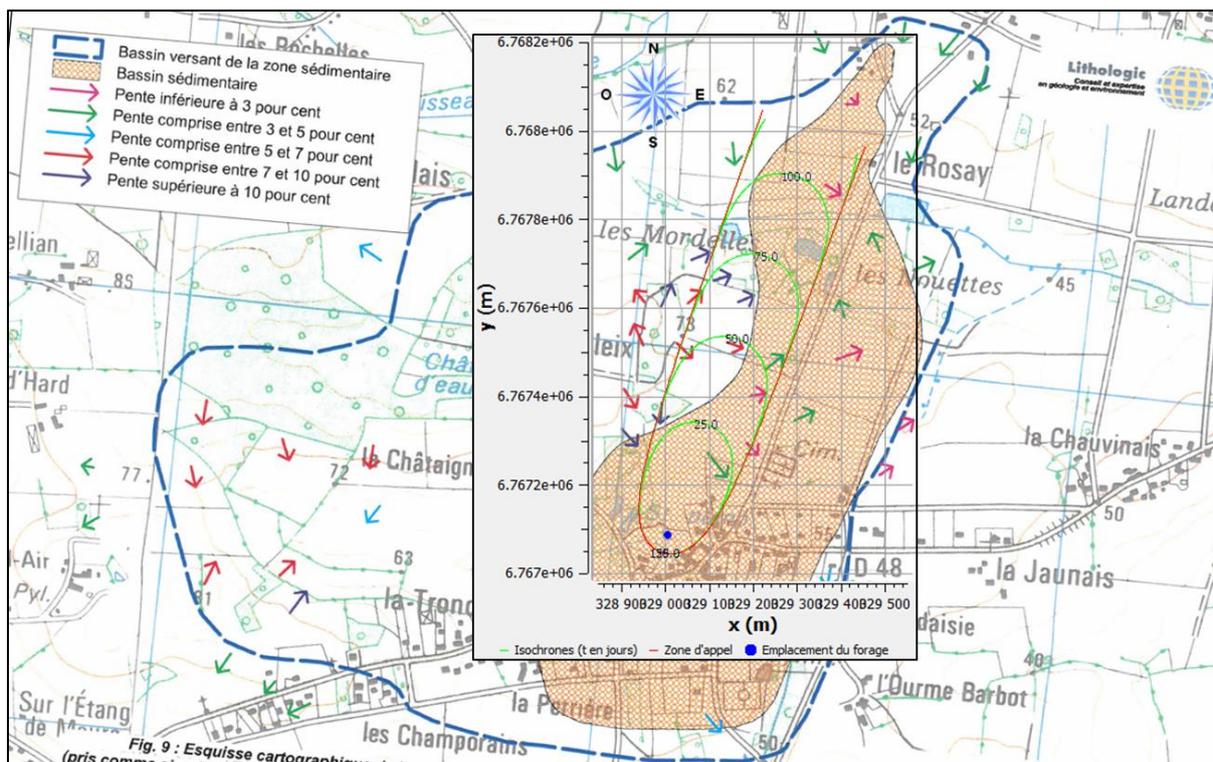


Figure 16 – Report de la zone d'appel du forage F2 sur le bassin versant de la zone sédimentaire

5.3. Protection et vulnérabilité du captage de Mernel

Le forage F2 est positionné au sein de la station de pompage-traitement de Mernel, composée d'une zone clôturée correspondant au périmètre de protection immédiat actuel (cf. figure 2). L'espace est clos (grillage tressé de 1,85 mètre de haut) avec un portail d'accès fermé avec une clé DENY (cf. figure 10). La clôture est en bon état mais on note quelques poteaux penchés sur le côté (vers le bois à l'arrière du forage F2 et du piézomètre, et au niveau d'autres zones à végétation dense qui abaisse le haut de la clôture) et des traces de passage en haut du grillage situé à gauche du portail d'entrée.

Le forage F2 et la porte du bâtiment de la station sont aussi fermés à clé et munis d'un dispositif anti-intrusion et d'alarme reliée au centre de gestion sectoriel de la SAUR.

Lithologic ajoute : « Au sein de cet espace, on note une très légère pente du Nord - Nord-Est vers le Sud - Sud-Ouest. Un caniveau, sous la forme d'un fossé bétonné, existe sur une bonne partie du pourtour évacuant les eaux pluviales ruisselantes, via une canalisation enterrée, dans le pluvial communal. ».

Le périmètre grillagé surplombe le parking du centre bourg situé juste en contrebas (accessible uniquement aux voitures).

Dans son rapport R/YG/18.078 V2, Lithologic recense les principaux risques de pollution identifiés au sein du bassin versant topographique du captage sédimentaire de Mernel (cf. figure 17). Ils sont liés à « une vaste zone agricole au Nord et à l'Ouest, avec la quasi-totalité du bourg de Mernel au Sud ». Dans le détail, Lithologic liste :

- « deux anciennes décharges référencées sur le site BASIAS (Base nationale des Anciens Sites Industriels et Activités de Service),
- un assainissement non collectif non conforme au niveau du hameau de Branleix,
- deux cuves à fuel enterrées et non sécurisées au niveau du bourg,

- le cimetière qui, à côté de l'utilisation de produits phytosanitaires, peut toujours présenter un risque de part la décomposition des corps,
- la zone de sport qui, du fait du mulching, concentre année après année l'azote dans le sol,
- la partie basse de la voie communale allant du captage en direction du lieu-dit « La Châtaigneraie »,
- les plans d'eau d'infiltration ou non (fontaine, lavoir) directement situés sur l'espace « bassin sableux sédimentaire ». ».

Lithologic précise : « il convient de bien distinguer certains éléments sur le bassin sableux et qui représentent un risque fort par rapport au reste où le risque demeure de moyenne importance. » (cf. figure 17). Lithologic ajoute : « Les seuls risques accidentels concernent réellement, au sein du bassin sédimentaire Tertiaire, tout ce qui est enterré ou susceptible d'être d'une façon ou d'une autre facilement en contact avec la nappe. On pense en particulier, aux zones d'infiltration, avec pour la voie communale menant, depuis le captage de Mernel au lieu-dit « La Châtaigneraie ». Un aménagement spécifique, en plus de l'interdiction existante (pour matières dangereuses), pourrait être prévu comme des glissières de sécurité. ».

Des enquêtes agronomiques ont permis à Lithologic de zoner les parcelles avec risque de surfertilisation (cf. figure 17). On rappelle que les teneurs en nitrates dans l'eau du forage F2 présentent une évolution bien marquée à la hausse (passage de 13 à 50 mg/l entre 1983 et 2016 ; cf. figure 9), probablement due à l'intensification de l'activité agricole dans le secteur.

La synthèse pédologique établie par Lithologic (cf. rapport R/YG/18.078 V2) montre que le secteur avec les sols les plus sensibles à l'infiltration des eaux de pluie se situe en zone urbanisée, au droit du « bassin sédimentaire » et autour du captage (cf. zone en pointillés noirs sur la figure 17).

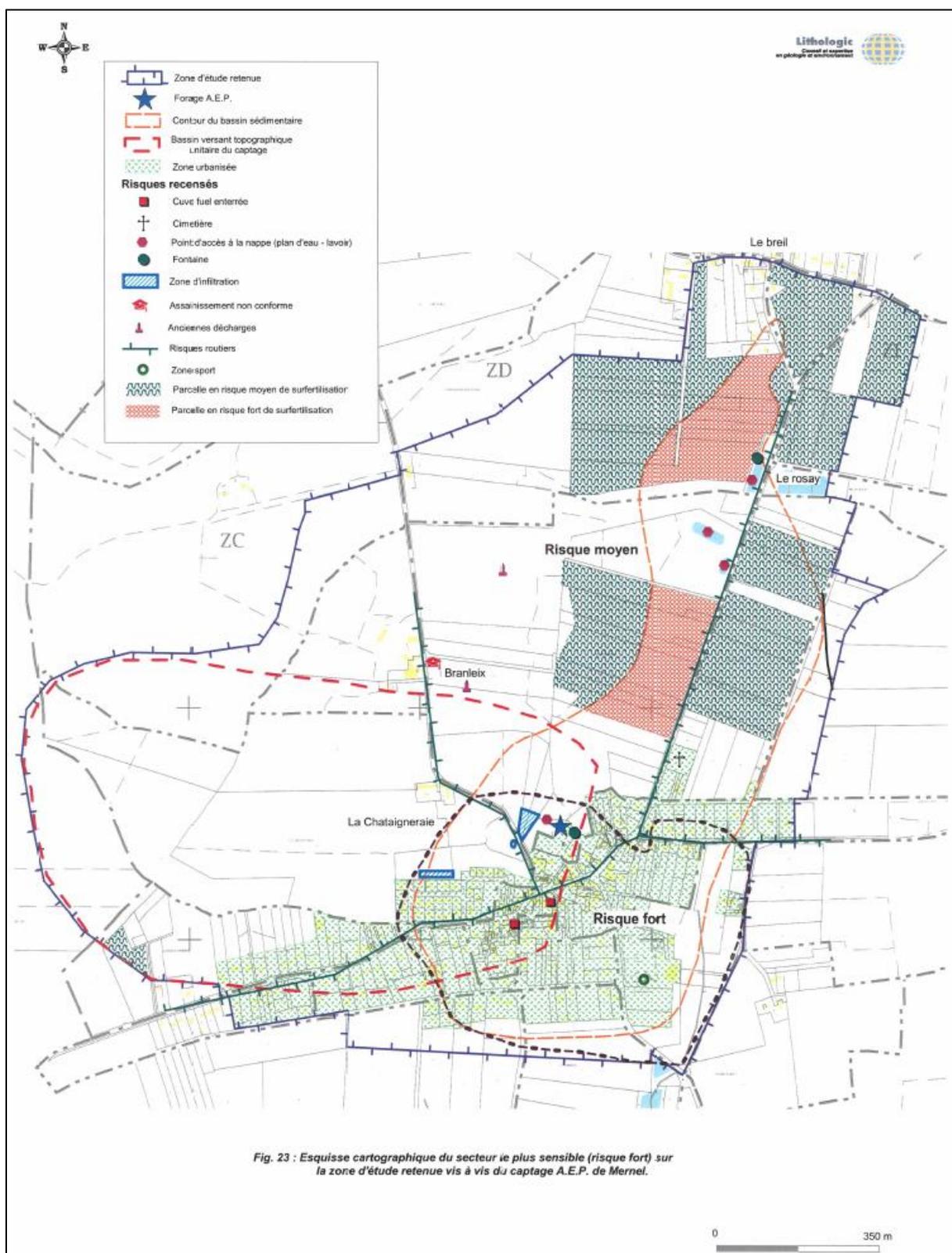


Figure 17 – Localisation des risques potentiels de pollution autour du captage de Mernel
(Lithologic, 2018)

6. Exploitation et protection du forage, avis de l'hydrogéologue agréé

6.1. La disponibilité en eau

On rappelle que l'Arrêté Préfectoral du 20 avril 1988 autorisait le SIAEP Les Bruyères à prélever les eaux souterraines au maximum à 11 l/seconde et à 400 m³/jour. Ce volume journalier revenait à 146 000 m³/an. Au regard du rapport BRGM de 1978 et de l'avis de l'hydrogéologue agréé du 30/04/1984 (cf. Annexe 2 du rapport Lithologic R/YG/18.077 V2), qui annonçait une productivité du bassin Tertiaire de 165 000 m³/an, le SIAEP Les Bruyères a demandé en 2018 l'autorisation de porter le débit global maximum d'exploitation à 450 m³/jour (fonctionnement pendant 15 heures à 30 m³/h), avec une valeur maximale de 9 l/seconde. L'Arrêté Préfectoral récemment pris le 10 mai 2019 autorise des prélèvements par pompage selon les conditions suivantes : débit d'exploitation maximum 30 m³/h, volume journalier maximal 450 m³/j et volume maximal annuel 165 000 m³.

Concernant la disponibilité de la ressource, dont la production est donc déjà autorisée par l'Arrêté Préfectoral du 10 mai 2019, les études hydrogéologiques démontrent une capacité globale de 30 m³/h pour des besoins actuels de 450 m³/j (autorisation de 165 000 m³/an maximum dans l'Arrêté Préfectoral de 2019). Selon le SMPEP OUEST 35, il n'est pas prévu que ces besoins s'accroissent à l'avenir.

On rappelle que le débit critique du forage F2 a été évalué autour de 30-32 m³/h, et que les calculs effectués sur la base des pluies efficaces infiltrées donnaient un volume annuel d'eau infiltrée sur le bassin d'alimentation du captage de Mernel, selon les années sèches et humides, de 162 000 à 420 000 m³ (moyenne autour de 290 000 m³/an).

La capacité de production actuelle semble donc réaliste, sous réserve de conditions hydrologiques non exceptionnelles. En effet, une succession d'années à pluies efficaces faibles (années où l'infiltration annuelle sera inférieure au volume exploité) nécessitera de réduire le volume prélevé annuellement.

L'Arrêté Préfectoral pris le 10 mai 2019 autorise les prélèvements mais il est indiqué que le niveau d'eau de la nappe ne devra pas descendre en-dessous de la cote 34.5 m NGF. Compte-tenu de niveaux dynamiques exposés sur la figure 8, on voit que le niveau mesuré fin 2012 était proche de 36.5 m NGF (soit seulement 2 m au-dessus de la cote 34.5 m NGF à ne pas dépasser). Cette cote est donc légitime puisqu'elle pourrait signaler une surexploitation de l'aquifère sableux au regard des pluies efficaces infiltrées.

Enfin, de façon à réduire le rabattement de la nappe au droit du forage F2, il est préconisé de pomper à un débit plus faible sur une durée plus longue (plutôt que d'utiliser le forage à 30 m³/h durant 15h/jour). On peut noter que cela nécessitera d'ajouter à la pompe un dispositif de vannage ou un variateur de fréquence.

6.2. Proposition de périmètres de protection et prescriptions associées

6.2.1. Réglementation

La mise en place des périmètres de protection est obligatoire pour les points de prélèvement créés après la Loi du 16 décembre 1964 et pour ceux existants à cette date mais qui exploitent une ressource qui ne bénéficie pas d'une protection naturelle. Le forage de Mernel est donc concerné par cette obligation réglementaire.

Ces périmètres déterminent, sur une superficie limitée, une réglementation particulière, complémentaire de la Réglementation Générale. Ils sont établis par Arrêté Préfectoral, après enquête publique, à la demande de la collectivité gestionnaire du prélèvement.

Ils sont définis par l'article L. 1321-2 du Code de la Santé Publique et le décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001 comme suit :

- le périmètre immédiat correspond à la zone de prélèvement et aux ouvrages de production d'eau. Toute activité autre que celle liée à la production d'eau est interdite. Propriété du maître d'ouvrage, il doit être clôturé ;
- le périmètre rapproché où sont interdits les activités, installations et dépôts susceptibles d'entraîner une pollution des eaux de nature à la rendre impropre à la consommation humaine. Les autres activités peuvent faire l'objet de prescriptions particulières ;
- le périmètre éloigné peut, le cas échéant, compléter le dispositif en réglementant les activités, installations ou dépôts qui présentent un danger pour les eaux prélevées.

Afin de faciliter la mise en place des périmètres de protection, une charte a été élaborée en Ille-et-Vilaine. Elle prévoit pour les périmètres rapprochés deux types de zones correspondant à des réglementations différentes : la zone sensible (à fortes contraintes), et la zone complémentaire (à contraintes plus faibles).

L'avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique se conforme aux directives données, entre autre, par les articles R1321-6, R1321-9, R1321-11, R1321-14, R1322-5, R1322-6, R1322-12, R1322-13, R1322-17, R1322-24 et R1322-25 du Code de la Santé Publique relatives à la mise en place des périmètres de protection des points de prélèvements d'eau destinée à la consommation humaine. Elles permettent de réglementer un grand nombre d'activités susceptibles de porter atteinte à la salubrité et à la qualité des eaux souterraines.

6.2.2. Critères pris en compte

Les périmètres de protection sont délimités en tenant compte des éléments présentés dans ce rapport, à savoir : les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques du secteur, la vulnérabilité de la nappe, et l'évaluation des risques de pollution.

Les prescriptions associées à chaque périmètre sont établies sur la base du catalogue départemental de propositions de prescriptions dans les périmètres de protection rapprochée qui a été validé en Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques (CODERST du 14/06/2016), et en Groupe de Travail Ressources et Alimentation en Eau Potable (GTRAEP du 19/07/2018).

6.2.3. Délimitation des périmètres de protection et travaux spécifiques

Les propositions de délimitation des périmètres de protection sont reportées sur fond cadastral et sur fond IGN à 1/25 000 au niveau des figures 18, 19 et 20.

La révision des périmètres de protection existants (et déclarés d'utilité publique via l'Arrêté Préfectoral du 20 avril 1988 ; cf. limites en Annexe 3) et l'extension du périmètre de protection rapprochée sensible se justifient par : un nouvel ouvrage de prélèvement (F2 en remplacement de F1), une augmentation du volume annuel prélevé (passage de 146 000 à 165 000 m³/an), et un changement d'occupation des sols du territoire situé autour du captage (risques de pollution et vulnérabilité de la nappe).

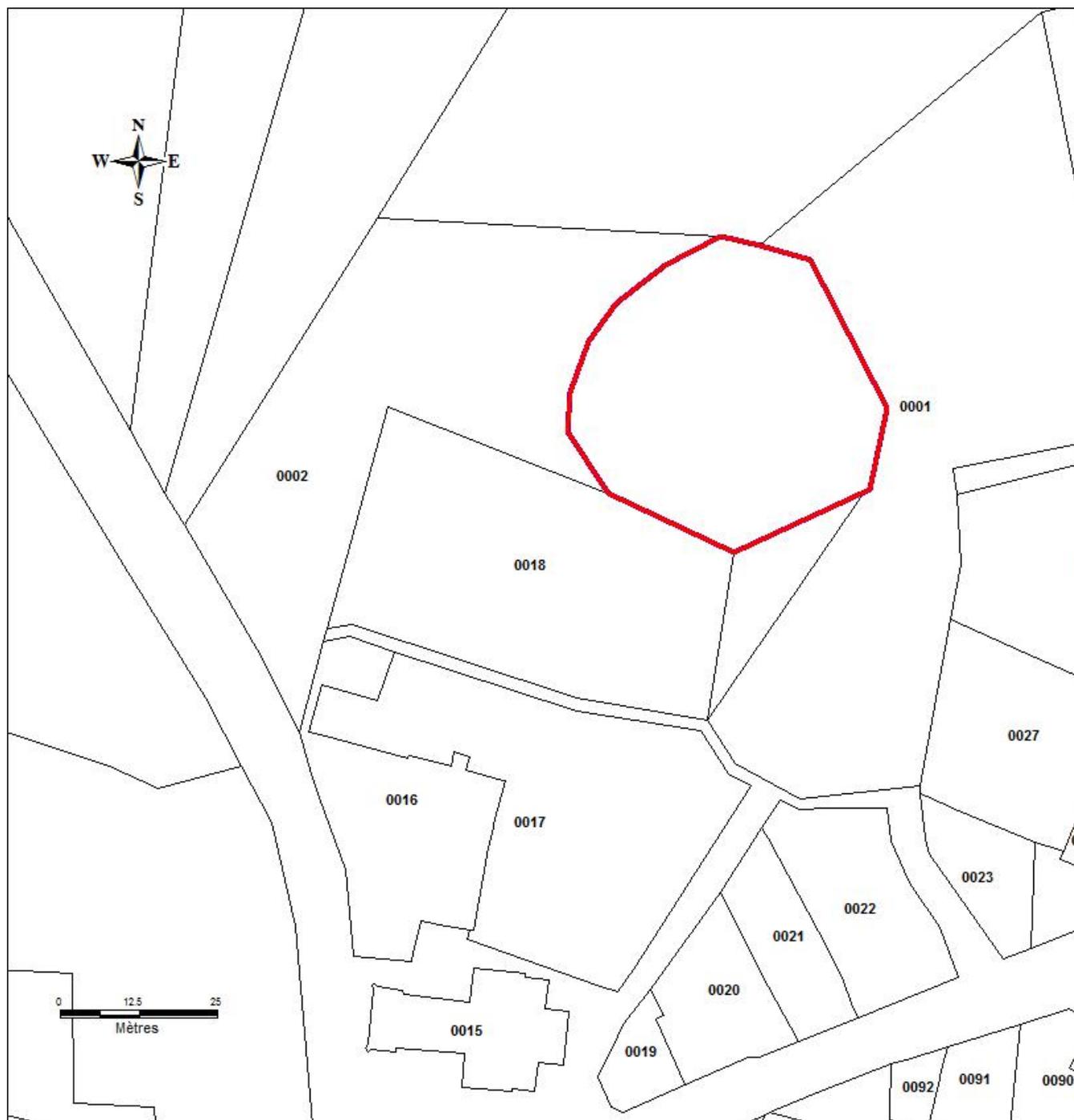


Figure 18 – Proposition de tracé du périmètre de protection immédiate du forage F2 de Mernel
(zone délimitée en rouge)

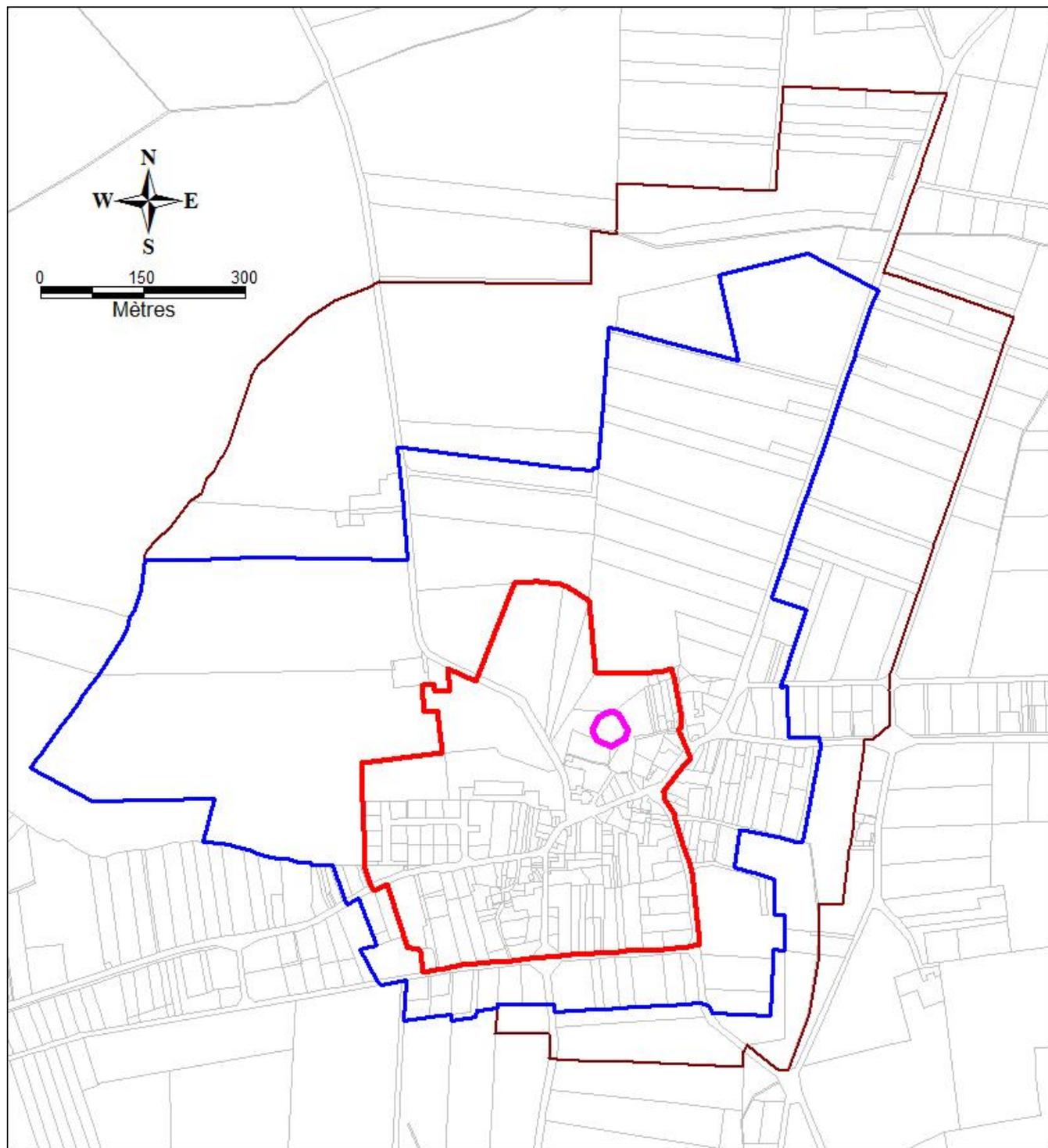


Figure 19 – Proposition des limites des périmètres de protection du forage F2 de Mernel sur fond cadastral
(périmètres : protection immédiate en rose, protection rapprochée sensible en rouge,
protection rapprochée complémentaire en bleu, protection éloignée en marron)

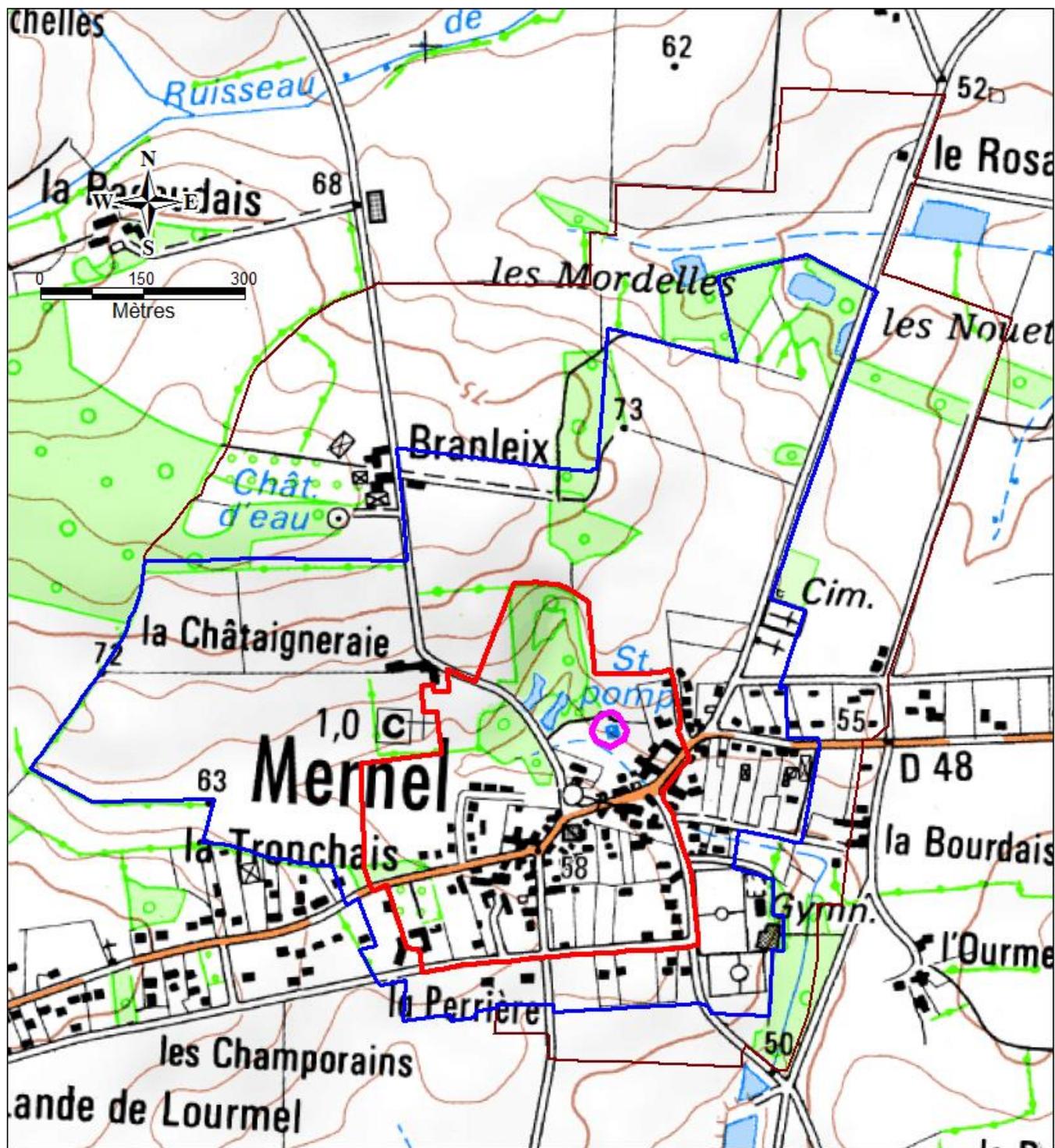


Figure 20 – Proposition des limites des périmètres de protection
du forage F2 de Mernel sur fond IGN 1/25 000

(périmètres : protection immédiate en rose, protection rapprochée sensible en rouge,
protection rapprochée complémentaire en bleu, protection éloignée en marron)

Le périmètre de protection immédiate

Il est proposé de conserver le périmètre de protection immédiate existant qui est actuellement matérialisé (cf. figures 2 et 18). L'espace est déjà clôturé, muni d'un portail fermé à clé, sécurisé et entretenu. Il est situé sur une partie de la parcelle ZD 0002 appartenant au maître d'ouvrage (SIAEP Les Bruyères).

Lors de la visite du 10 mai 2019, le SIAEP Les Bruyères nous a signalé que la clôture située au Sud-Est du périmètre ne suivait pas exactement la limite définie en 1988. La délimitation dessinée sur la figure 18 tient compte de ce réajustement sur la base des clôtures et haies existantes. La superficie du périmètre de protection immédiate fait ainsi environ 1803 m² (la surface antérieure faisant 1914 m²).

Dans ce périmètre de protection immédiat, il conviendra de prévoir les actions suivantes :

- curer et nettoyer les caniveaux existants de dérivation des eaux de ruissellement (ceux-ci étant remplis de terre et de végétation lors de la visite du 10 mai 2019),
- entretenir l'état de la clôture (affaissements constatés à divers endroits le 10 mai 2019),
- exporter les produits de tonte de la pelouse (le 10 mai 2019, des herbes coupées étaient encore présentes sur place),
- améliorer l'étanchéité de la tête du forage F2 et enlever l'eau stagnante (le 10 mai 2019, 10 cm d'eau stagnaient au fond du citerneau en béton ; cf. figure 12),
- nettoyer le forage F2 pour dégager les dépôts au fond de l'ouvrage,
- équiper plutôt le piézomètre d'un cadenas avec clé DENY pour éviter tout risque de vandalisme (comme des traces de passage ont été constatées le 10 mai 2019 sur la clôture à côté du portail, une personne pourrait rentrer dans le périmètre puis ouvrir le cadenas d'artillerie du piézomètre).

Le périmètre de protection rapprochée sensible

Ce périmètre est reporté sur les figures 19 et 20. Il s'étend sur 19,33 hectares (le périmètre de 1988 couvrait 8,87 ha) et il est majoritairement situé en zone urbaine. Il est localisé : dans l'aire d'alimentation du captage (rayon d'action théorique d'environ 510 m), au sein du bassin sédimentaire, essentiellement dans la zone la plus sensible à l'infiltration des eaux de pluie, et il intègre les points d'accès plus ou moins direct à la nappe (lavoir, fontaine, plans d'eau, bassin d'infiltration urbain).

Au sein de ce périmètre sensible :

- sauf s'ils constituent un intérêt patrimonial local (historique, religieux...), il serait préférable de procéder au rebouchage du lavoir et de la fontaine situés dans le proche voisinage du périmètre de protection immédiate (on rappelle que des teneurs en nitrates respectivement de 53 et 43 mg/l ont été mesurées par Lithologic en mars 2018, et que le lavoir a réagi aux pompages de juillet 2018 dans le forage F2),
- d'après le SMG35 et le SMPEP OUEST 35, la mise en place de glissières de sécurité, sur les deux côtés de la voie communale menant à La Châtaigneraie, ne semble pas faisable techniquement (elles auraient pourtant permis de protéger les plans d'eau situés de chaque côté de la route, dans les environs du captage).

Le périmètre de protection rapprochée complémentaire

Ce périmètre est visible sur les figures 19 et 20. Il couvre une surface de 54,19 hectares (le périmètre de 1988 faisait 59,01 ha) et est principalement en zone agricole. Il s'étend sur une grande partie de l'aire d'alimentation du captage (rayon d'action théorique d'environ 510 m)

et il intègre la zone d'appel du forage F2. On peut d'ailleurs noter que l'isochrone 50 jours est bien inscrite à l'intérieur de ce périmètre de protection rapprochée complémentaire.

Pour information, du désherbage avec pesticides et du brûlage de végétaux (respectivement aux lieux-dits La Châtaigneraie et Branleix) ont été constatés dans ce périmètre lors de la visite du 10 mai 2019.

Le périmètre de protection éloignée

Ce périmètre est délimité sur les figures 19 et 20. Il a une superficie de 46,75 hectares (le périmètre de 1988 s'étendait sur 68,76 ha). Il couvre quasiment toute la surface du bassin sédimentaire et il a une limite qui se rapproche du bassin versant topographique amont du bassin Tertiaire.

Au total, l'aire globale des 4 périmètres de protection représente une superficie de 120,45 ha (celle de 1988 faisait 136,83 m²).

6.2.4. Les prescriptions et contraintes dans les périmètres de protection

Le périmètre de protection immédiate

Toutes les activités autres que celles liées à l'exploitation d'eau potable, et à l'entretien des ouvrages existants et du périmètre immédiat, sont interdites.

Aucune utilisation de produits phytosanitaires n'y est possible, l'entretien du terrain se fera exclusivement par des moyens mécaniques, l'herbe est fauchée et récoltée puis exportée hors du périmètre.

Toutes les dispositions devront être prises pour éviter l'entrée d'une pollution par ruissellement à l'intérieur du périmètre de protection immédiate, et pour interdire toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée.

Le terrain et la clôture doivent être régulièrement entretenus, et les caniveaux périphériques bétonnés existants doivent être régulièrement nettoyés et maintenus étanches.

Le périmètre de protection rapprochée sensible et le périmètre de protection rapprochée complémentaire

Les prescriptions détaillées ci-après sont extraites du catalogue départemental validé en CODERST le 14/06/2016, et en GTRAEP le 19/07/2018. Elles reprennent les prescriptions départementales et celles spécifiques au captage de Mernel.

a) Activités agricoles (les prescriptions mentionnées dans la partie « b) Activités non agricoles » s'appliquent également) :

ACTION	SECTEUR SENSIBLE	SECTEUR COMPLEMENTAIRE
Bâtiments		
1 - Créations de nouveaux bâtiments d'élevage (hors extension d'un site d'exploitation existant).	INTERDITES	
2 - Créations de nouveaux bâtiments d'élevage en extension d'un site d'exploitation existant OU Extensions des bâtiments d'élevage existants.	INTERDITES	<p>AUTORISEES SOUS CONDITIONS</p> <p>Tout projet doit obtenir l'avis favorable des Services de l'Etat sur la base d'une note indiquant les mesures prises pour éviter toute pollution des eaux (calcul des capacités de stockage des effluents, mesures prévues lors de la construction, etc.) accompagnée des plans des bâtiments et ouvrages existants et futurs. Des prescriptions particulières pourront être demandées concernant les travaux à réaliser.</p>
3 - Sécurisation des sites phytosanitaires.	L'aménagement du site phytosanitaire d'exploitation respecte les préconisations issues du diagnostic du site phytosanitaire réalisé selon le cahier des charges validé par le Comité InterProfessionnel de Diagnostics Phytosanitaires (CRODIP) comprenant notamment une plateforme étanche avec bac de sécurité pour prévenir tout risque d'écoulement lors de la manipulation des produits phytosanitaires et du remplissage des cuves.	
Stockages		
4 - Stockages non aménagés de produits fertilisants et de produits phytosanitaires.	INTERDITS	
5 - Stockages des lisiers et fumiers.	<p>La capacité de stockage requise pour chaque exploitation agricole et pour chaque atelier de production correspond aux durées forfaitaires en nombre de mois de production d'effluents pour chaque espèce animale du programme d'action national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole. Le recours à un calcul individuel pour des capacités de stockage inférieures n'est pas autorisé.</p> <p>Cette capacité de stockage doit être actualisée en cas d'évolution de l'exploitation.</p>	
6 - Silos non aménagés sur aire étanche destinés à la conservation, par voie humide, des aliments pour animaux (ensilage d'herbe ou de maïs de type taupinière).	INTERDITS	

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé

7 - Stockages au champ de produits fertilisants (fumier, compost).	<p style="text-align: center;">INTERDITS</p> <p><u>Exception :</u> - stockage temporaire de 10 jours maximum pour permettre l'épandage sous réserve que les produits fertilisants soit recouverts d'une bâche imperméable à l'eau et perméable à l'air.</p>	<p style="text-align: center;">AUTORISES</p> <p>- sous réserve que les produits fertilisants soit recouverts d'une bâche imperméable à l'eau et perméable à l'air.</p>
Elevages		
8 - Elevages de type plein-air (volailles et porcs).	INTERDITS	
9 - Pâturage.	Le pâturage est autorisé sous réserve de la non dégradation du couvert végétal.	
	<p>Le pâturage est INTERDIT du 1^{er} novembre au 1^{er} mars. <u>Si les bâtiments d'élevage sont à une distance accessible pour les animaux</u> Chaque exploitant tient à jour un planning de pâturage. La pression de pâturage est de 500 UGB.JPP/ha/an maximum (JPP=jours de présence au pâturage).</p>	<p style="text-align: center;">AUTORISE</p> <p><u>Si les bâtiments d'élevage sont à une distance accessible pour les animaux</u> Chaque exploitant tient à jour un planning de pâturage. La pression de pâturage est de 650 UGB.JPP/ha/an maximum.</p>
10 - Affouragement des animaux à la pâture.	<p style="text-align: center;">INTERDIT</p> <p>Les animaux ne doivent pas être affouragés, même par un point d'affouragement extérieur situé en dehors du secteur sensible.</p>	<p style="text-align: center;">AUTORISE</p> <p>- sous réserve de la non-dégradation du couvert végétal. Les points d'affouragement des animaux doivent être déplacés régulièrement pour éviter la dégradation du couvert végétal.</p>
11 - Abreuvement des animaux.	<p>L'abreuvement direct des animaux au cours d'eau est INTERDIT. Les points d'abreuvement du bétail doivent être déplacés régulièrement pour éviter la dégradation du couvert végétal.</p>	
Fertilisation azotée		
12 - Epandage de fertilisants azotés de type I (fumiers de bovins,...).	AUTORISE	
		<p>sous réserve du respect des dispositions du référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée en vigueur.</p> <p>Sur le maïs, les épandages de fertilisants de type I sont interdits après le 15 avril.</p>

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé

13 - Epandage de fertilisants azotés de type II d'origine agricole (fumiers de volailles, lisiers, fientes de volailles,...).	INTERDIT	AUTORISE sous réserve du respect des dispositions du référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée en vigueur.
14 - Epandage de fertilisants azotés de type III (engrais minéraux,...).	AUTORISE sous réserve du respect des dispositions du référentiel régional de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée en vigueur.	
15 - Epandage de fertilisants organiques liquides et de produits assimilés (boues de stations d'épuration, effluents industriels) autres que d'origine agricole.	INTERDIT	
Cultures		
16 - Usage des parcelles agricoles.	Toutes les parcelles correspondant à des secteurs boisés ou de taillis sont maintenues dans cet état. Les prairies permanentes ou de longue durée sont maintenues dans cet état ou boisées. Les autres parcelles agricoles cultivées sont converties en prairies permanentes ou boisées. Les prairies doivent faire l'objet d'au moins une fauche avec exportation dans l'année précédant leur retournement.	Tous les types de cultures sont autorisés. Les sols nus sont interdits en période de lessivage. Les couverts végétaux sont en conformité avec les dispositions du programme d'actions en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole en vigueur.
17 - Création de réseaux de drainage.	INTERDITE	
18 - Réhabilitation (remplacement d'un drain colmaté) de réseaux de drainage.	INTERDITE	AUTORISEE sous réserve d'absence d'arrivée directe du drain dans un cours d'eau (le rejet des eaux drainées dans un fossé borgne sans connexion avec un cours d'eau reste possible).
19 - Irrigation des cultures.	INTERDITE	AUTORISEE
20 - Bandes enherbées.	SANS OBJET	L'implantation ou le maintien d'une bande enherbée d'une largeur minimale de 10 mètres avec un talus boisé continu est obligatoire en bordure de la totalité des cours d'eau tels que définis par l'article L215-7-1 du Code de l'environnement. La distance de 10 mètres est augmentée à 20 mètres en cas d'absence d'un talus boisé continu.

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé

Produits phytosanitaires		
21 - Manipulation de produits phytosanitaires.	La manipulation de produits phytosanitaires (remplissage ou vidange de cuves, réalisation de mélanges, nettoyage de matériel,...) est INTERDITE en dehors d'une aire de remplissage prévue à cet effet permettant de collecter les fuites de bouillie.	
22 - Utilisation des produits phytosanitaires sur les cultures et prairies.	<p style="text-align: center;">INTERDITE</p> <p><u>Exception :</u> - Traitements ponctuels (pied par pied) de type destruction des chardons ou rumex avec un pulvérisateur à dos.</p>	<p>L'utilisation de produits phytosanitaires doit être effectuée en cohérence avec le diagnostic et le classement des parcelles à risques réalisé selon le protocole régional.</p> <p>A défaut de diagnostic des parcelles à risque, les parcelles sont considérées comme présentant un risque fort.</p> <p>L'utilisation, sur maïs et céréales, des produits contenant du bentazone est interdite sur les parcelles drainées et sur les parcelles à risque fort. Dans les autres cas, la dose appliquée est limitée à 1 000 g de produit/ha/an.</p>
23 - Aspersion des produits phytosanitaires par voie aéroportée.	INTERDITE	

b) Activités non agricoles (les prescriptions mentionnées dans la partie « a) Activités agricoles » s'appliquent également) :

ACTION	SECTEUR SENSIBLE	SECTEUR COMPLEMENTAIRE
Points d'eau		
24 - Création de puits et forages (hors géothermie).	INTERDITE, y compris en remplacement d'ouvrages existants. <u>Exception :</u> les ouvrages au bénéfice de la collectivité responsable de la production d'eau potable.	
25 - Sécurisation des forages existants (hors géothermie).	<p>Les forages existants sont sécurisés par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un regard ou buse de protection de la tête de forage et une margelle de 3 m² au minimum autour de l'ouvrage, • le fond du regard entre la tête du forage et la paroi de la buse est cimenté ou étanchéifié par tout autre moyen adéquat, • un capot de fermeture du regard ou de la buse équipé d'un cadenas. <p>Chaque forage sera équipé d'un compteur des volumes d'exhaure.</p>	
26 - Comblement de puits et forages.	Les puits et forages abandonnés sont comblés par des techniques appropriées permettant de garantir l'absence de transfert de pollution et de circulation d'eau entre les différentes nappes d'eau souterraine contenues dans les formations géologiques aquifères.	

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé

	<p>Est notamment considéré comme abandonné tout sondage, forage, puits, ouvrage souterrain pour lequel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le maître d'ouvrage ne souhaite pas faire les travaux de réhabilitation nécessaires suite à une inspection, - le maître d'ouvrage ne souhaite pas poursuivre l'exploitation. <p>Les piézomètres présents sur ce secteur seront rebouchés ou protégés selon les préconisations techniques en vigueur (cimentation, équipés d'un capot métallique cadencé)</p>
27 - Création d'ouvrages enterrés et forages pour la géothermie (horizontale ou verticale).	INTERDITE
28 - Création ou extension de plans d'eau, mares ou étangs.	<p>INTERDITE</p> <p><u>Exceptions</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ceux qui sont susceptibles de contribuer à l'amélioration de la protection du captage (ex : bassin de décantation) ; - ceux nécessaires à la défense contre les incendies ; - les réserves de substitution pour l'irrigation à remplissage hivernal et les retenues collinaires.
Boisements	
29 - Suppression de l'état boisé.	<p>INTERDITE</p> <p>L'exploitation du bois étant possible. Les zones boisées doivent être classées en espaces boisés à conserver aux documents d'urbanisme des communes concernées.</p>
30 - Suppression des talus et des haies.	<p>INTERDITE (l'exploitation du bois reste possible)</p> <p><u>Exception</u> : Les talus et les haies ne présentant pas d'intérêt pour la préservation de la qualité de l'eau, sous réserve :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'une compensation par un linéaire au moins équivalent avec des talus et des haies de manière continue et perpendiculaire à la pente. Les haies sur talus seront à privilégier aux haies à plat ; - du respect des autres dispositions en vigueur (plan local d'urbanisme, schéma de cohérence territoriale, schéma d'aménagement et de gestion des eaux...) ; - d'obtenir un avis favorable du maître d'ouvrage du captage d'eau potable et du Maire de la commune concernée qui en informent le Préfet.
Excavations	
31 - Créations de carrières à ciel ouvert ou en galeries souterraines.	INTERDITES
32 - Extensions de carrières à ciel ouvert ou en galeries souterraines.	INTERDITES
33 - Excavations permanentes de moins de 1,5 mètre de profondeur.	<p>AUTORISEES</p> <p><u>Exceptions</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les excavations dans le bassin Tertiaire.

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé

34 - Excavations permanentes de plus 1,5 mètre de profondeur.	INTERDITES	
35 - Excavations temporaires (par exemple en vue d'installation de piscine, d'éolienne, de création de sous-sol, de tranchées pour passage de canalisations ou de lignes électriques).	INTERDITES	<p style="text-align: center;">AUTORISEES SOUS CONDITIONS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des dispositifs pour dévier les eaux de ruissellements doivent être mis en place durant les travaux ; - un kit anti-pollution doit être disponible sur le chantier ; - le planning de travaux doit être communiqué au maître d'ouvrage du captage d'eau potable concerné avant le démarrage des travaux.
36 - Création de tranchées liées à des ouvrages d'intérêt général (par exemple réseaux d'eau potable, électricité, téléphone).	<p style="text-align: center;">AUTORISEES SOUS CONDITIONS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - toutes les dispositions sont prises pour éviter les effets de drainage des tranchées (par exemple en réalisant des tranchées compartimentées), - des dispositifs pour dévier les eaux de ruissellements doivent être mis en place durant les travaux ; - un kit anti-pollution doit être disponible sur le chantier ; - le planning de travaux doit être communiqué au maître d'ouvrage du captage d'eau potable concerné avant le démarrage des travaux. 	<p style="text-align: center;">AUTORISEES SOUS CONDITIONS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des dispositifs pour dévier les eaux de ruissellements doivent être mis en place durant les travaux ; - un kit anti-pollution doit être disponible sur le chantier ; - le planning de travaux doit être communiqué au maître d'ouvrage du captage d'eau potable concerné avant le démarrage des travaux.
37 - Comblement d'excavations.	Le comblement d'excavation est interdit sans précaution particulière. Cette opération devra respecter les préconisations techniques en vigueur (utilisation de matériaux inertes).	
Terrassements et remblaiements		
38 - Remblaiements.	<p style="text-align: center;">INTERDITS</p> <p><u>Exceptions :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - les travaux nécessaires à l'exploitation de la ressource en eau ; - les travaux contribuant à la restauration des milieux naturels. 	<p style="text-align: center;">AUTORISEES SOUS CONDITIONS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilisation de matériaux inertes (par exemple pierre, terre végétale). Le propriétaire du terrain doit s'assurer du caractère non polluant des matériaux utilisés ; - prise de précautions pendant les travaux pour éviter le contact des eaux ruisselantes avec le chantier (en déviant ces eaux par exemple).

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé

39 - Terrassements, remblaiements, drainage et suppressions des zones humides.	INTERDITS <u>Exceptions :</u> - les travaux susceptibles de contribuer à l'amélioration de la protection du captage.	
40 - Dépôts de déchets et de tout produit susceptible d'altérer la qualité des eaux par infiltration ou ruissellement (immondices, détritiques, déchets inertes, produits radioactifs, matériels réformés, carcasses de véhicules...).	INTERDITS	
41 - Enfouissement de cadavres d'animaux.	INTERDITS	
Aménagement de l'espace		
42 - Créations et extensions de cimetière.	INTERDITES	
43 - Créations de terrains de camping, d'aires de stationnement pour caravanes et camping-cars et de parkings.	INTERDITES	
44 - Créations et extensions de terrains d'entraînement et organisations de compétition de sports mécaniques.	INTERDITES	
45 - Créations ou modifications des voies de communication.	INTERDITES : <u>Exceptions :</u> - celles indispensables à la mise en valeur et la protection des forêts. Tout projet doit préalablement obtenir un avis favorable des Services de l'Etat	INTERDITES : <u>Exceptions :</u> - celles autorisées aux documents d'urbanisme en vigueur au moment de la publication du présent arrêté - celles indispensables à la mise en valeur et la protection des forêts. Tout projet doit préalablement obtenir un avis favorable des Services de l'Etat
Canalisations, stockages de produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux		
46 - Implantations d'ouvrages de transport et de dépôt ou stockage d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et de tous les produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux (hors stockage d'hydrocarbures individuels).	INTERDITES <u>Exceptions :</u> - les situations susceptibles d'améliorer la protection des captages d'eau potable.	
47 - Stockages d'hydrocarbures individuels (existants ou neufs).	AUTORISES SOUS CONDITIONS Les stockages doivent être équipés de bacs de rétention ou de cuves à double parois.	

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé

Bâtiments		
	INTERDITES	INTERDITES
48 - Nouvelles constructions.	<u>Exception :</u> - celles nécessaires à l'exploitation ou à la protection de la ressource en eau.	<u>Exceptions :</u> - celles nécessaires à l'exploitation ou à la protection de la ressource en eau ; - celles autorisées aux documents d'urbanisme en vigueur au moment de la publication du présent arrêté.
49 - Bâtiments et installations à usage non domestique (utilisés pour les activités agricoles, artisanales, industrielles, loisirs...).	AUTORISES SOUS CONDITIONS	
	Ils ne doivent pas être source de pollution des eaux souterraines et superficielles. Ils font l'objet d'aménagement permettant de suivre cette prescription.	
50 - Extensions ou rénovations.	AUTORISEES SOUS CONDITIONS	
	Elles ne doivent induire ni rejet ni infiltration de tous produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux. Elles font l'objet d'aménagement permettant de suivre cette prescription.	
51 - Changement d'affectation des bâtiments existants.	AUTORISE SOUS CONDITIONS	
	Tout projet doit préalablement obtenir un avis favorable du Préfet formulé sur la base d'une note indiquant la destination des bâtiments et les mesures prises pour éviter toute pollution des eaux.	
Assainissement (eaux usées et eaux pluviales)		
	INTERDITES	
52 - Implantations d'ouvrages de transport, de stockage et de traitement d'eaux usées.	<u>Exceptions :</u> - les situations susceptibles d'améliorer la protection des captages d'eau potable ; - les installations d'assainissement non collectif conformes à la réglementation en vigueur.	
53 - Assainissement collectif.	L'assainissement collectif est mis en place en priorité, avec sécurisation des ouvrages connexes (poste de refoulement, bassin tampon...) Les ouvrages sont dimensionnés et exploités de manière à éviter toute pollution dans le milieu naturel. Les postes de refoulement d'eaux usées situés dans le périmètre de protection rapprochée sont dépourvus de trop-plein ou sont équipés de bassins tampons (sauf impossibilité technique) et d'un système de télésurveillance adaptés	
54 - Assainissement non collectif.	Les installations d'assainissement non collectif existantes non conformes et présentant des dangers pour la santé des personnes ou un risque avéré de pollution de l'environnement sont mises en conformité avec la réglementation en vigueur. Les études de définition de filière pour les habitations concernées par l'assainissement non collectif, doivent prendre en compte les conditions de protection de la ressource en eau captée et justifier le choix réalisé dans le dossier déposé. <u>Pour les captages d'eau superficielle et les puits superficiels :</u> les rejets directs dans le milieu hydraulique superficiel en sortie des nouvelles installations d'assainissement non collectif (installations neuves ou à réhabiliter) sont interdits (sauf impossibilité technique).	

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé

	<p>Les Services Publics d'Assainissement Non Collectif (SPANC) concernés donnent priorité dans leurs actions aux habitations présentes dans les périmètres de protection (campagne d'information...).</p> <p>Les visites de contrôle des installations d'assainissement non collectif dans les périmètres de protection par les SPANC sont réalisées avec une fréquence n'excédant pas 4 ans. Tout constat de non-conformité doit faire l'objet d'un suivi approprié.</p> <p>Chaque année, les SPANC fournissent au maître d'ouvrage du captage d'eau potable concerné, un bilan des contrôles des installations d'assainissement non collectif réalisés dans les périmètres de protection rapprochée.</p>
55 - Création et recalibrage des fossés.	INTERDIT (l'entretien des fossés est possible)
56 - Bassins de rétention des eaux pluviales.	Les bassins de rétention des eaux pluviales sont munis d'un dispositif technique destiné à piéger les hydrocarbures et sont régulièrement vérifiés et entretenus (un protocole d'entretien est élaboré à cet effet). Leur conception tient compte de la nature du substrat (ouvrages étanches à prévoir dans les bassins tertiaires).
57 - Créations d'ouvrages d'infiltrations (bassins, noues) des eaux pluviales.	INTERDITES
Produits phytosanitaires	
58 - Utilisations de produits phytosanitaires pour des usages non agricoles (voies de communication, chemins, trottoirs, accotements, talus, fossés, cimetières, parcs, parkings, jardins ...).	<p>INTERDITES</p> <p><u>Exceptions :</u> - les produits de bio-contrôle ou les produits labellisés pour l'agriculture biologique sont autorisés.</p>
59 - Utilisation de produits phytosanitaires sur les parcelles boisées.	INTERDITE y compris pour la préparation du sol.
Biocides	
60 - Utilisation de produits contenant du diuron.	INTERDITE y compris pour l'entretien des murs et des toitures.
61 - Entretien des murs et toitures.	Seuls les produits labellisés Ecocert ou équivalent sont AUTORISES pour l'entretien des murs et des toitures.
62 - Nouvelles constructions (création ou rénovation).	Seuls les produits labellisés Ecocert ou équivalent sont AUTORISES dans les enduits destinés aux murs extérieurs.

Le périmètre de protection éloignée

Dans ce périmètre, la conformité de l'assainissement des habitations et bâtiments existants avec la réglementation générale sera vérifiée (notamment aux lieux-dits Le Rosay et Branleix). Le Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC) de Maure-de-Bretagne Communauté donnera pour ce faire priorité dans leur action aux constructions présentes dans le périmètre de protection (campagne d'information).

Les activités ou installations susceptibles de modifier les écoulements d'eaux superficielles et souterraines, ainsi que leur qualité sont soumis à l'avis des Services de l'Etat pour la mise en œuvre éventuelle de dispositifs spécifiques.

Des réglementations particulières pourront être proposées en ce qui concerne les activités soumises à déclaration ou à autorisation au moment de leur instruction administrative.

Au vu des documents fournis, suite à sa visite sur le site et sous réserve de l'application des prescriptions détaillées dans ce rapport, l'hydrogéologue agréé émet un avis favorable à l'utilisation pour l'alimentation en eau potable du forage F2 de Mernel, ainsi qu'à la révision de ses périmètres de protection tels qu'ils ont été définis dans ce rapport.

A Gévezé, le 31 mai 2019



Bruno MOUGIN

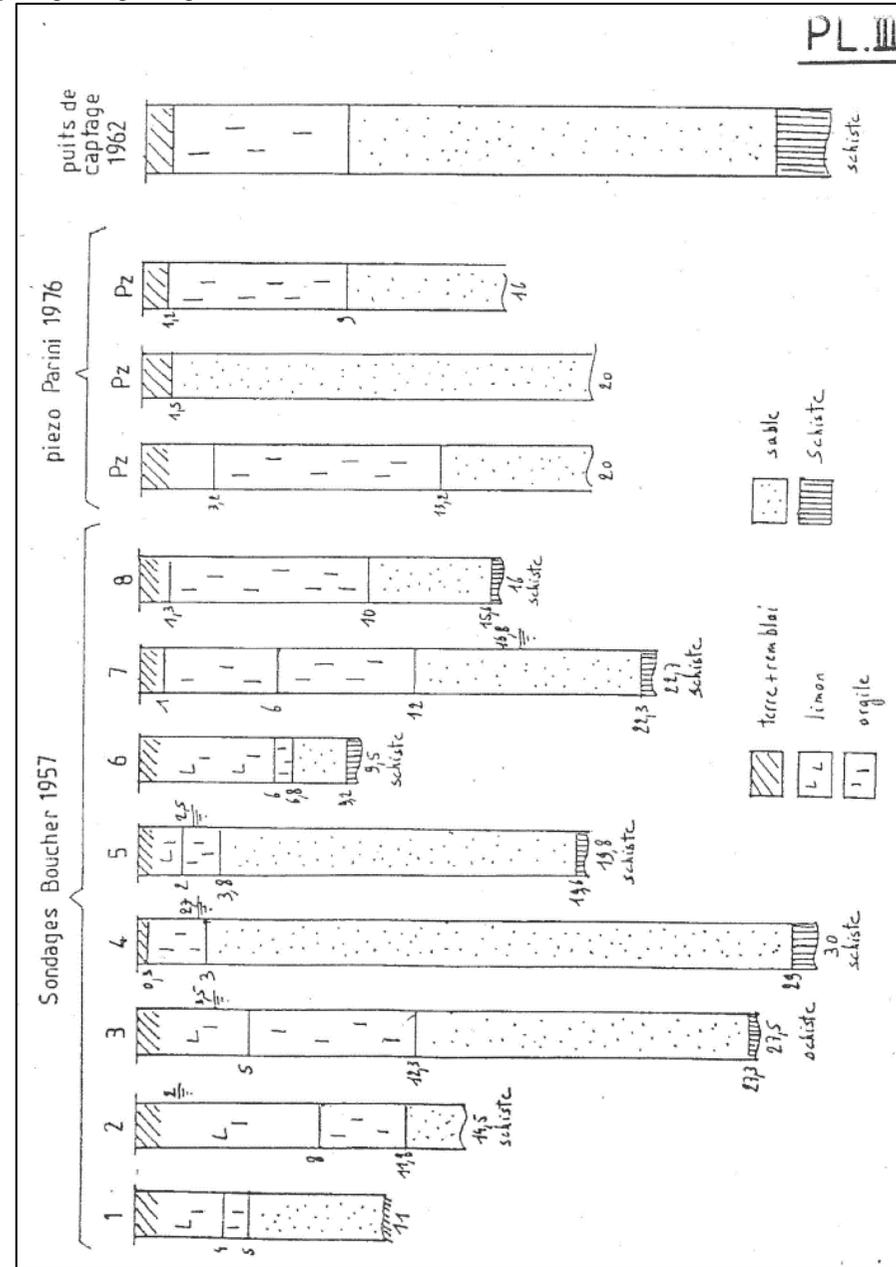
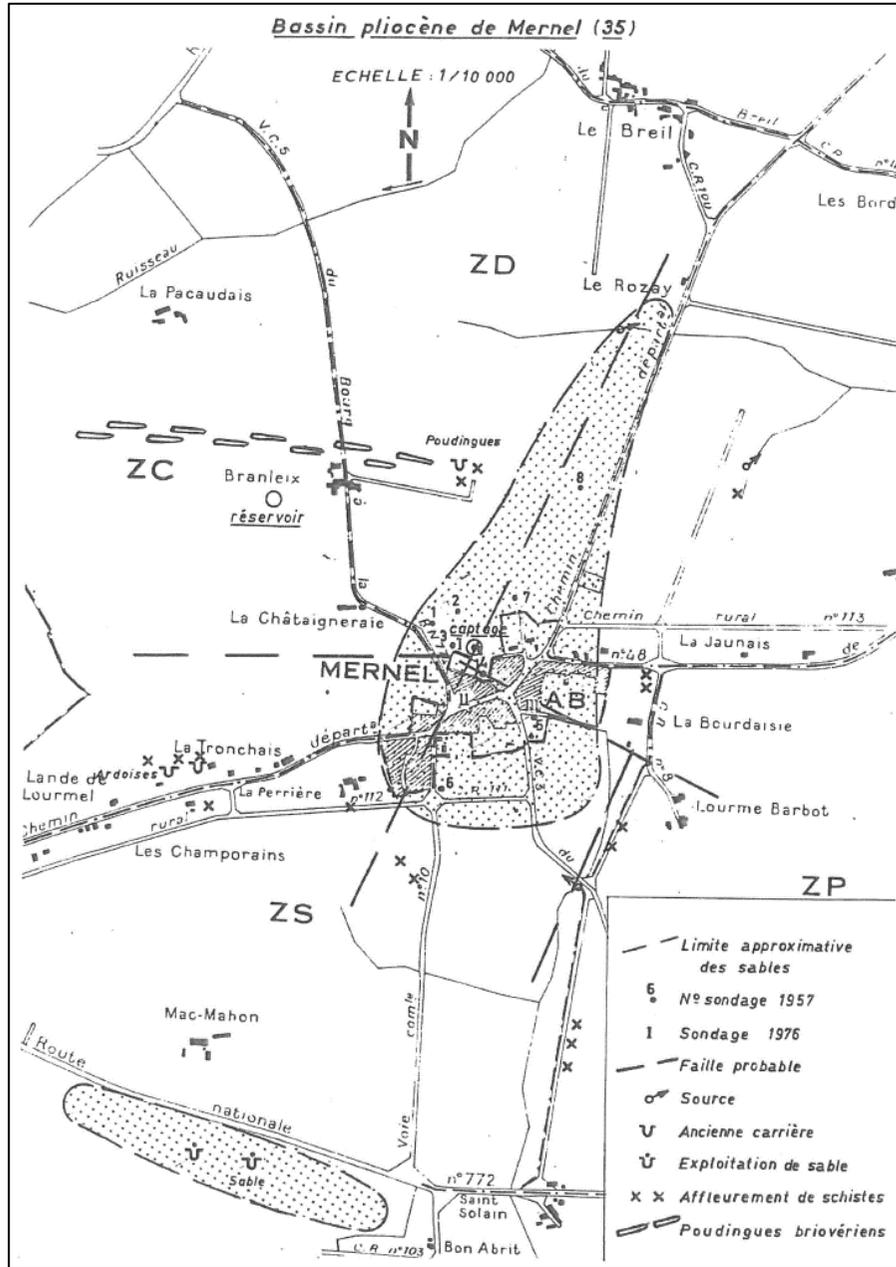
Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique

pour les quatre départements de la région Bretagne

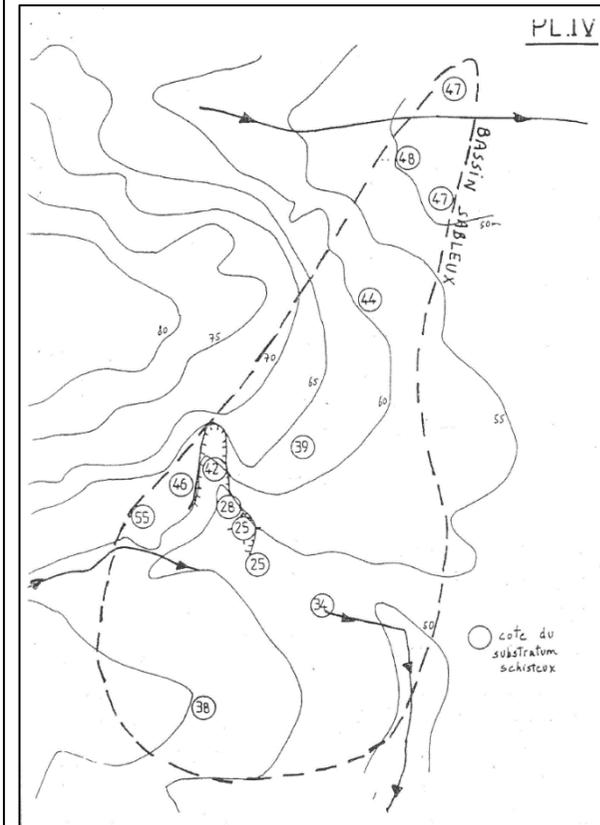
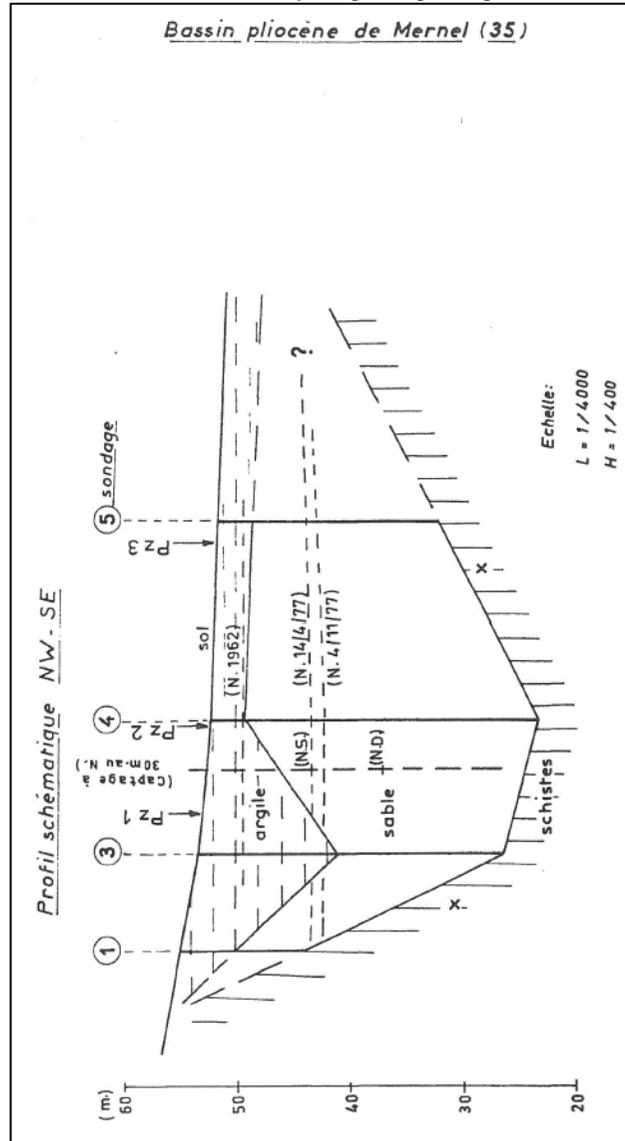
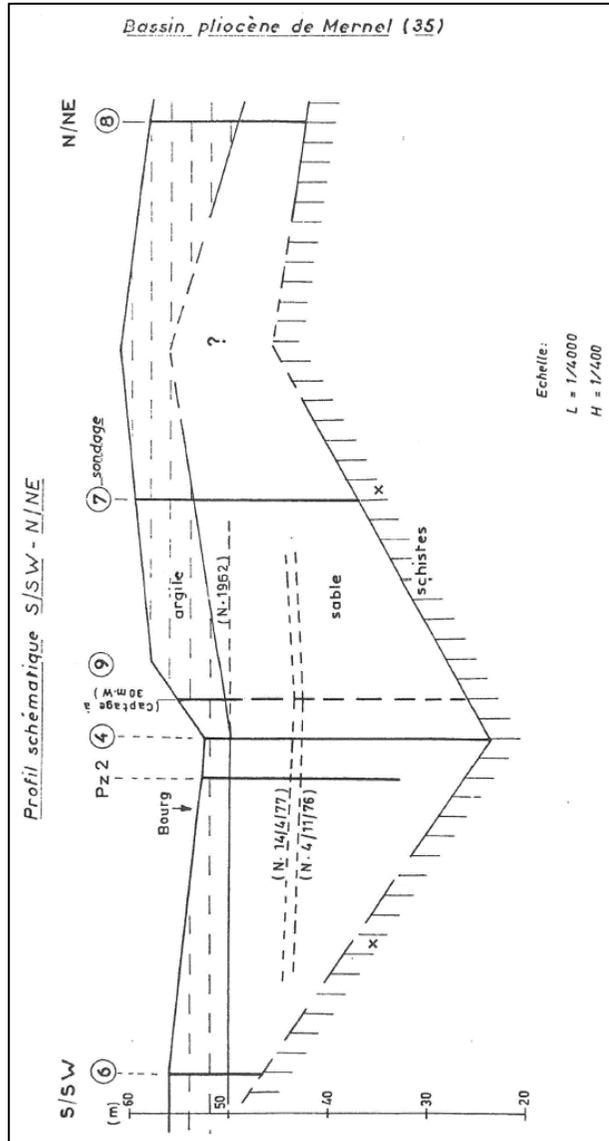
Annexe 1

Profils schématiques du bassin Tertiaire dessinés grâce aux informations des sondages effectués en 1957 et 1976 (BRGM 1978 et Lithologic 2018)

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé



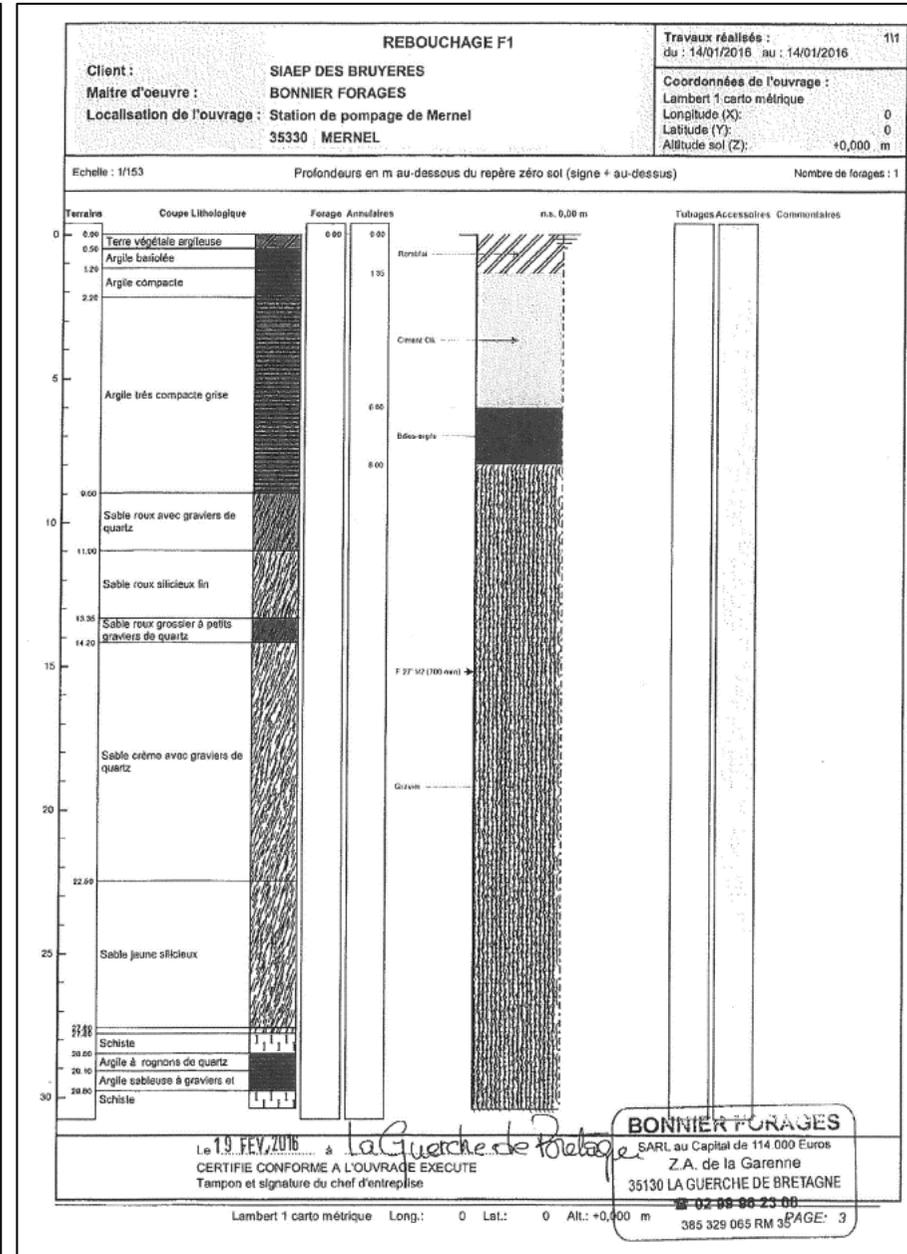
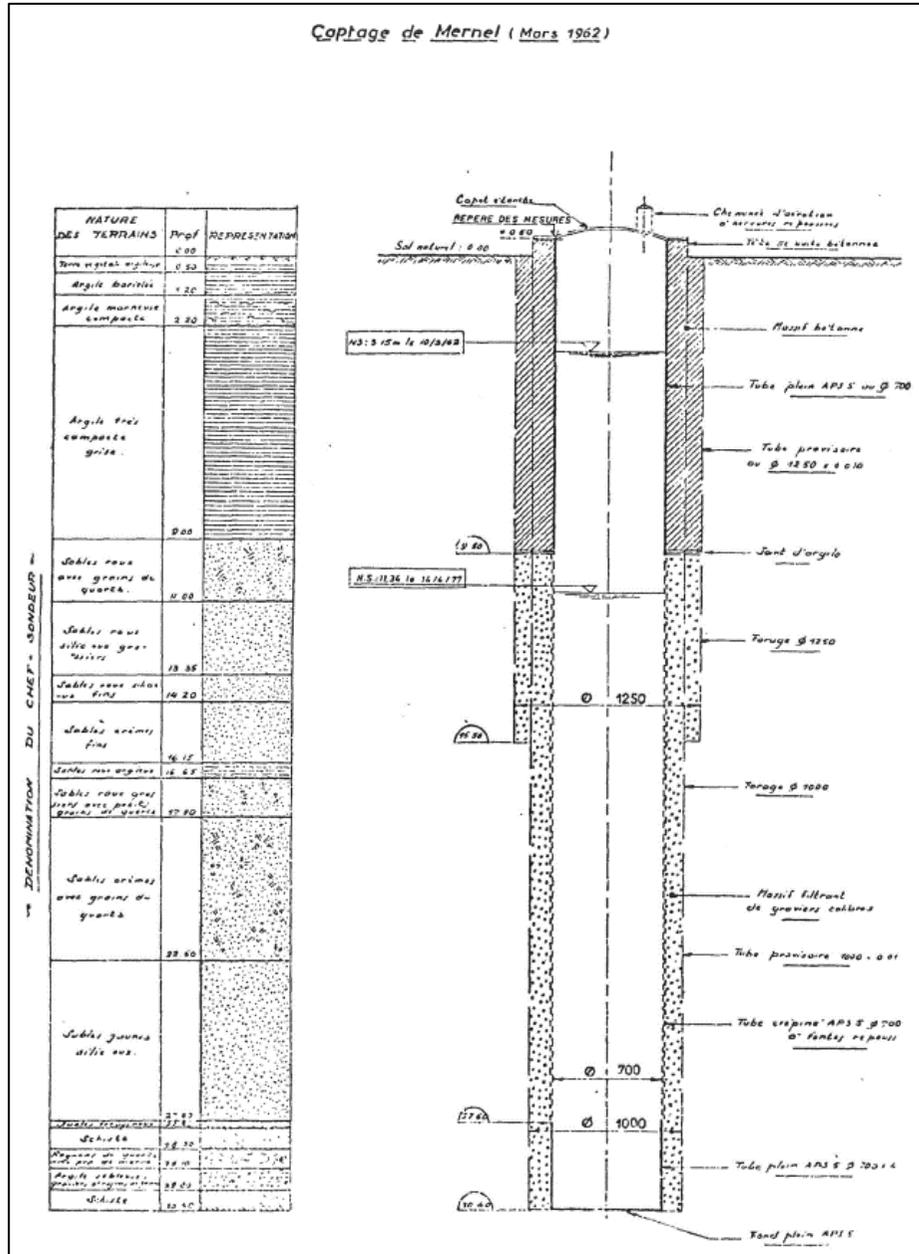
Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé



Annexe 2

Coupes géologiques et techniques des forages F1, F2 et du piézomètre de Mernel

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé



Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé

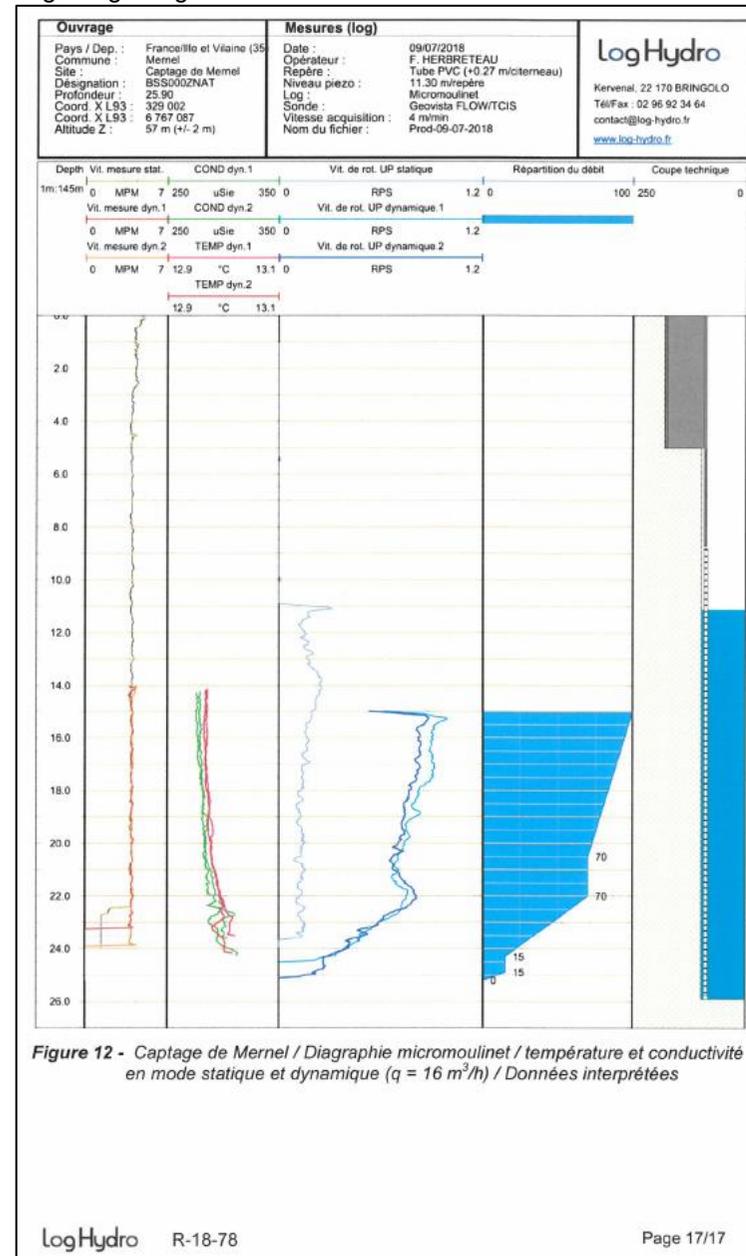
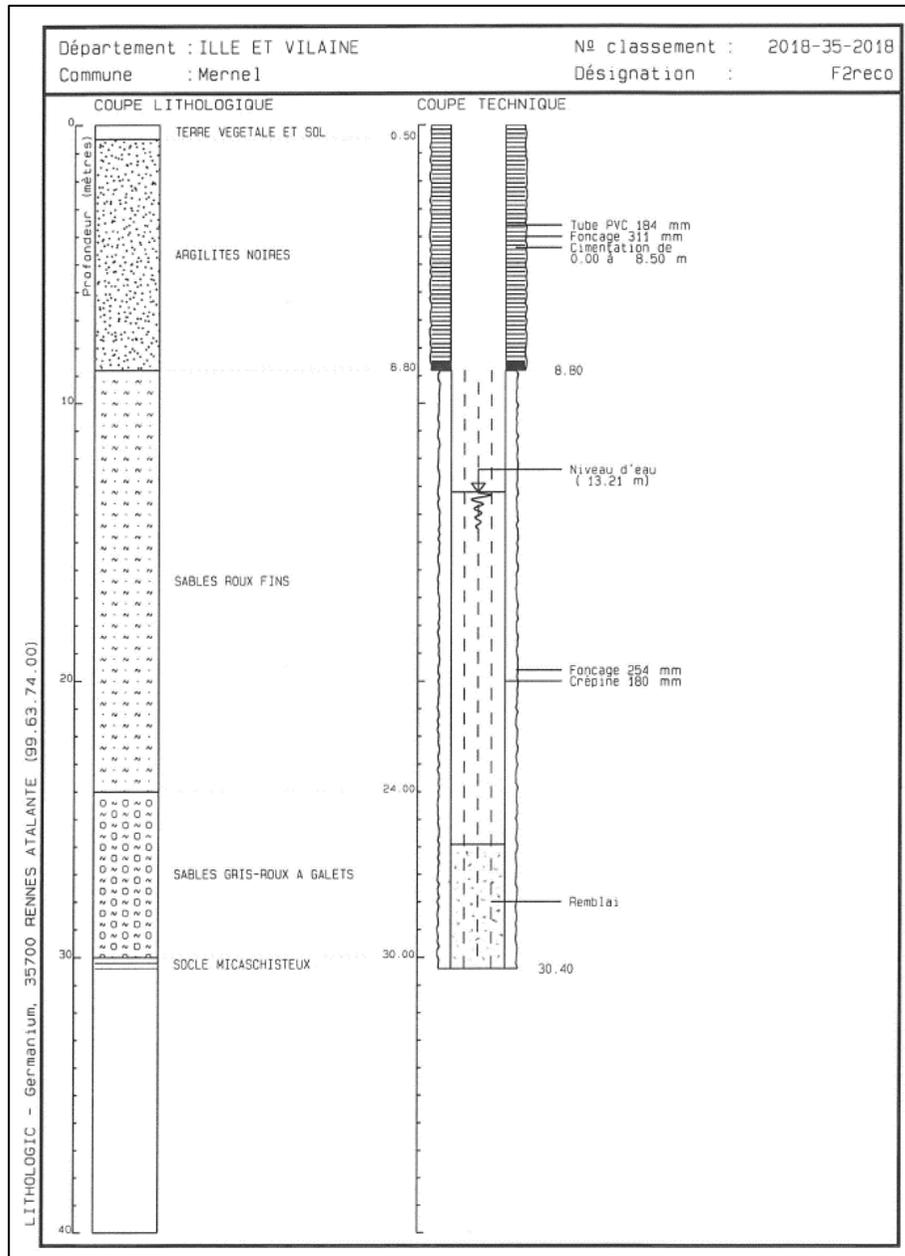
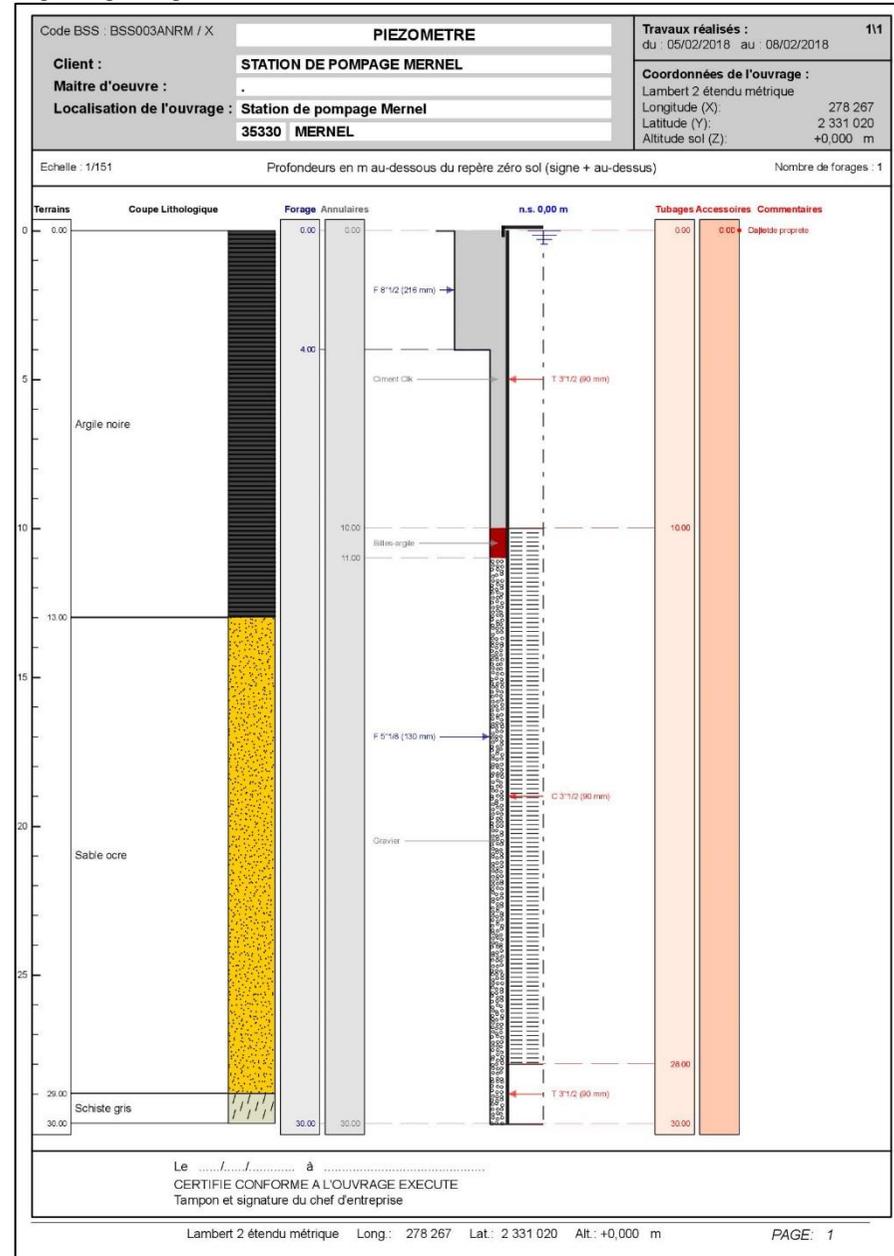
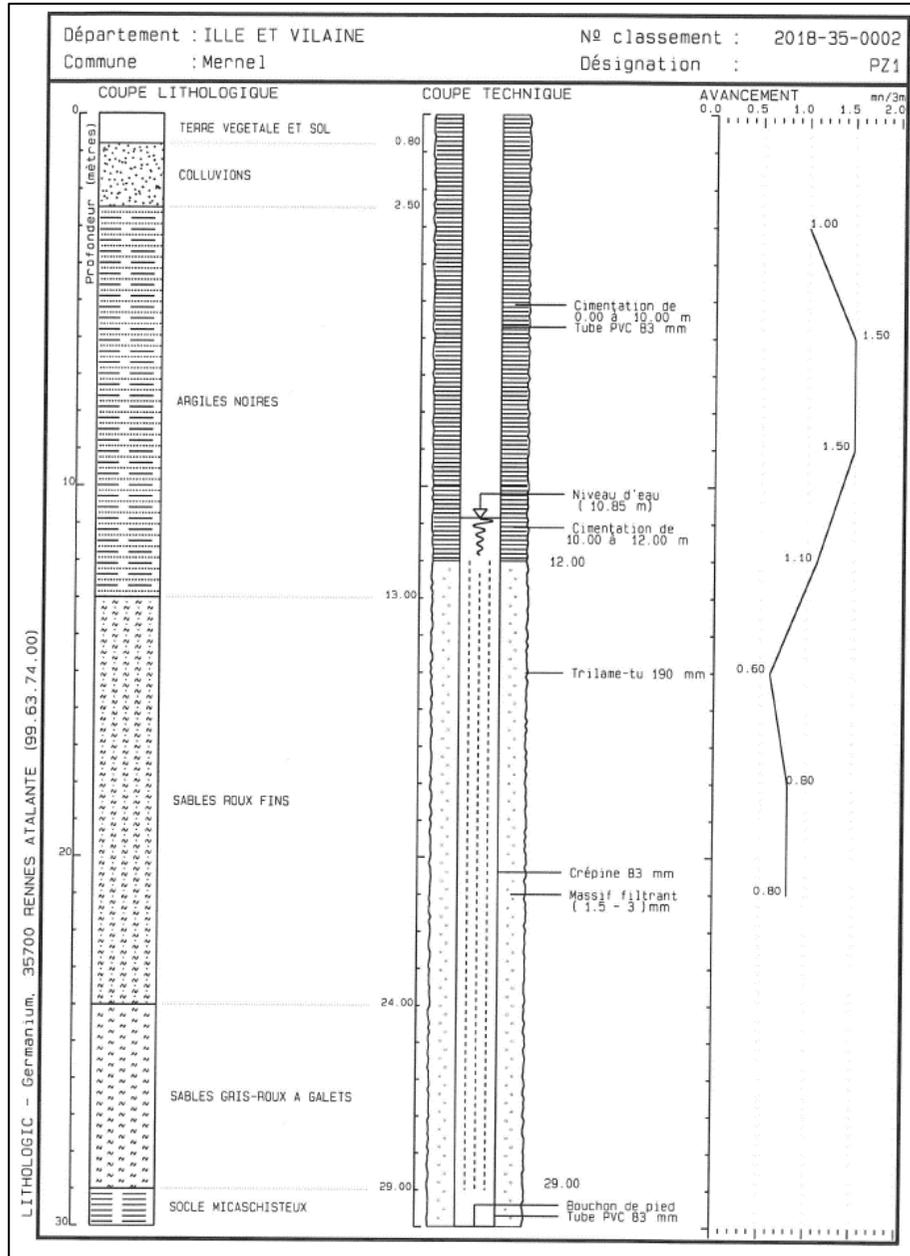


Figure 12 - Captage de Mernel / Diagraphie micromoulinet / température et conductivité en mode statique et dynamique (q = 16 m³/h) / Données interprétées

Révision des périmètres de protection du forage F2 - Commune de Mernel (35) -
Avis de l'hydrogéologue agréé



Annexe 3

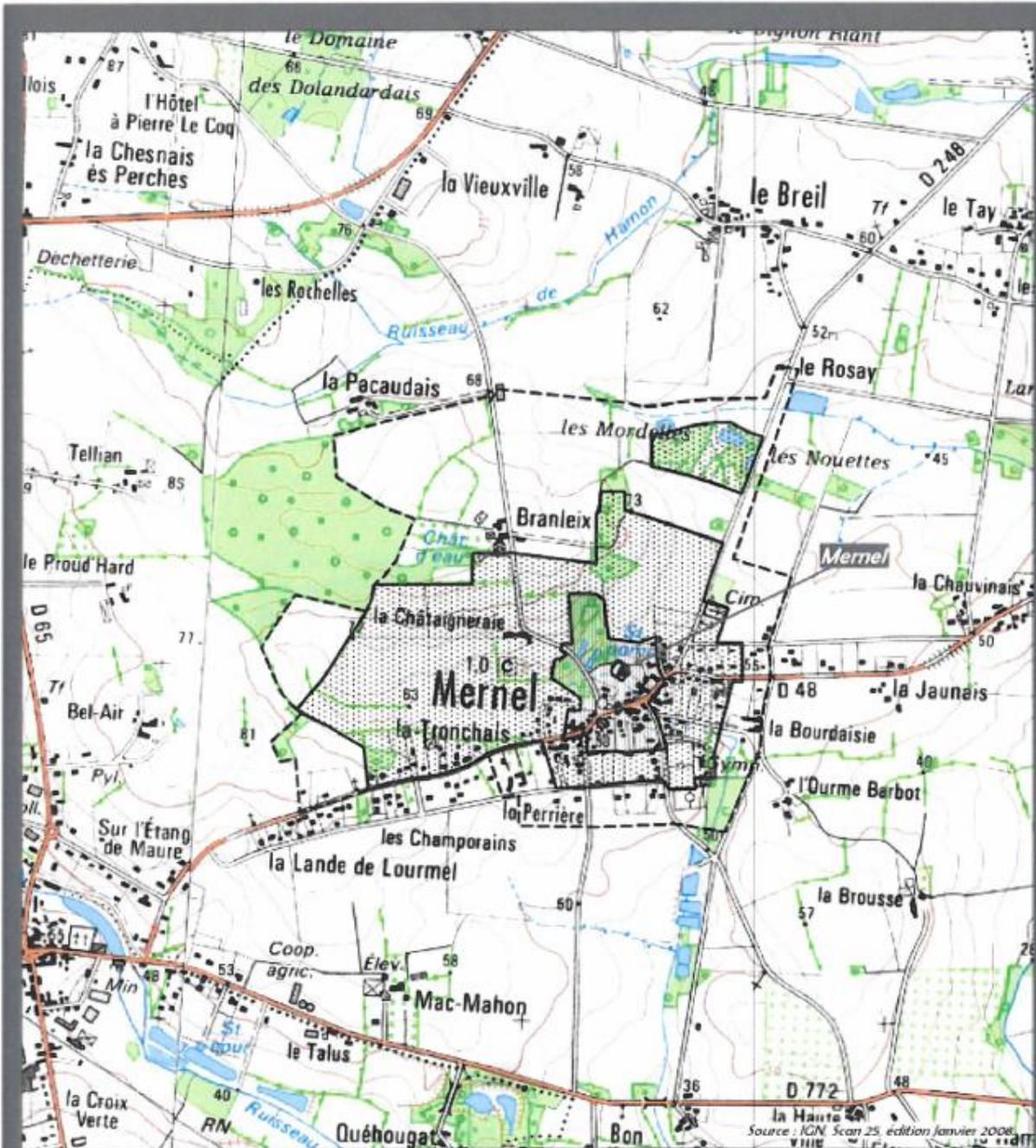
Périmètres de protection du captage de Mernel déclarés d'utilité publique via l'Arrêté Préfectoral du 20 avril 1988



**Captage
de Mernel**

SIE de MAURE-MERNEL

Commune de Mernel



Arrêté Préfectoral du 20/04/1988

LÉGENDE

- | | | | |
|---|---------------------|---|--------------------------|
|  | Œuvre d'eau potable |  | Périmètre Complémentaire |
|  | Périmètre Immédiat |  | Périmètre Sensible |
|  | Périmètre Sensible |  | Périmètre Éloigné |

ORIENTATION



ÉCHELLE

1: 15 000

