SIAEP Les Bruyères

Syndicat Mixte de Production Ouest35

RAPPORT :

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)

R/YG/18.078 V3 ***Juillet 2018 – avril 2021***

Le **S**yndicat **I**ntercommunal d'**A**limentation en **E**au **P**otable (*SIAEP*) Les Bruyères est l'une des 8 collectivités distributrices d'eau potable du Syndicat Mixte de Production Ouest 35 ; lui-même l'un des 6 syndicats de production du département d'Ille et Vilaine (***fig. 1***).

Il est né de la fusion, au 1er juin 2014, des Syndicats Intercommunaux des Eaux (*SIE*) des Bruyères et Maure-Mernel.

La partie « Maure-Mernel » comprend une unité de production qui lui est propre : la captage de Mernel (*forage*), avec son unité de traitement associée.

Ce captage bénéficie, aujourd'hui, de périmètres de protection déclarés d'utilité publique en date du 20 avril 1988 qui autorise aussi le prélèvement d'eau à hauteur maximum de 11 l/s pour 400 m^3/jour, soit 146 000 m^3/an.

Toutefois, la collectivité, suite à la demande de l'**A**gence **R**égionale de **S**anté et après délibération (*voir document en **Annexe 0***) a décidé :

1 - de régulariser la situation administrative du forage ;

2 - d'actualiser la déclaration de prélèvement ;

3 - de demander l'autorisation d'utiliser l'eau en vue de la consommation humaine et d'actualiser les périmètres de protection.

Le présent document constitue la demande d'autorisation d'utilisation d'eau en vue de la consommation humaine et l'actualisation des périmètres de protection du captage de Mernel (*F2*). Il répond à l'arrêté du 20 juin 2007 relatif à la constitution du dossier conformément aux articles R.1321-6, R.1321-12 et R.1321-42 du Code de la Santé Publique. Il se décompose comme suit :

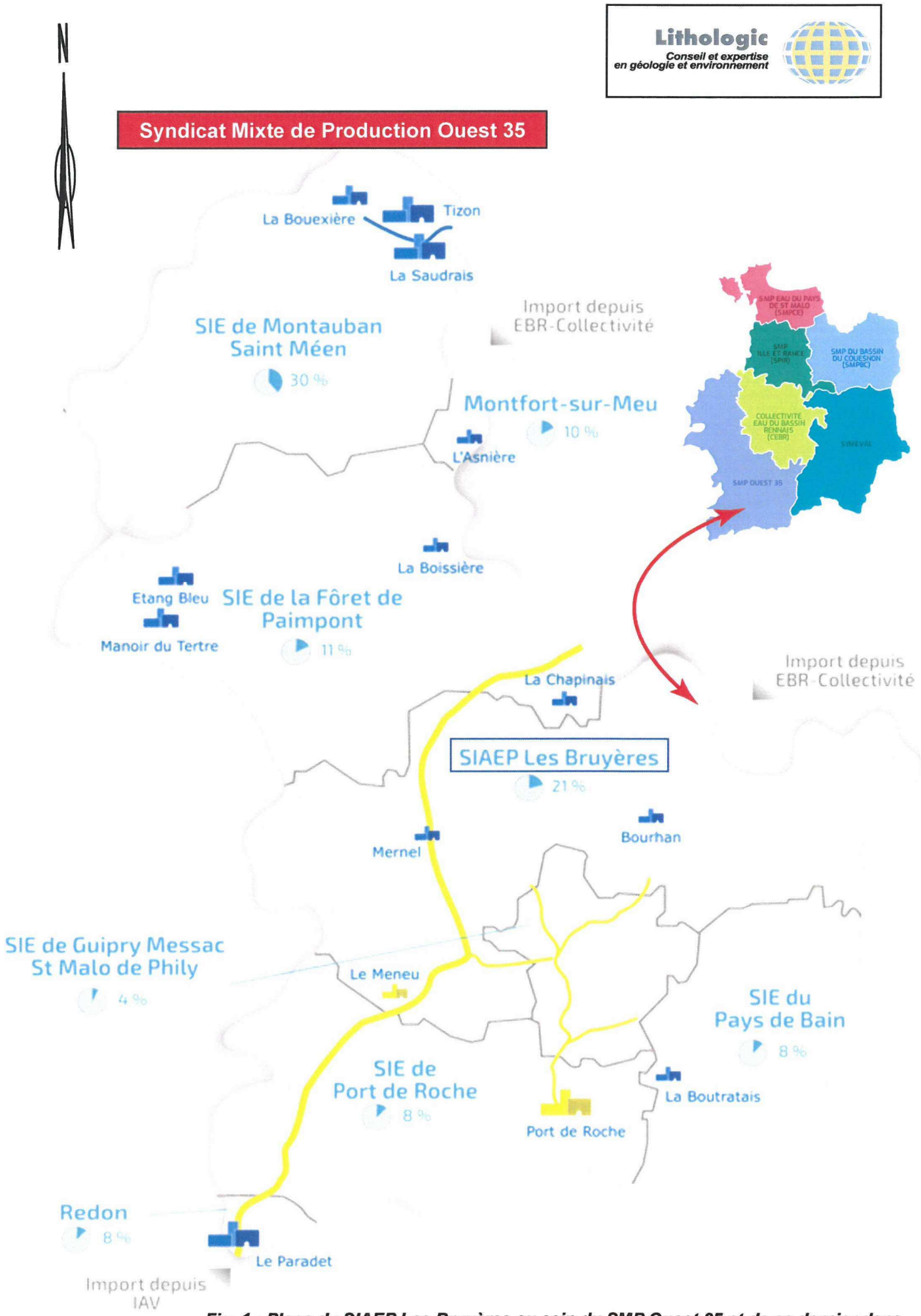


Fig. 1 : Place du SIAEP Les Bruyères au sein du SMP Ouest 35 et de ce dernier dans le système de production d'eau potable du département d'Ille et Vilaine.

Introduction

I - Désignation de la personne responsable de la production et de la distribution d'eau *3*
I.1 - Identification du demandeur 3
I.2 - Identification du délégataire 3
I.3 - Autorisation existante 3

II - Informations sur la collectivité *4*

III - Informations relatives à la qualité de l'eau de la ressource utilisée *6*
III.1 - Bilan de la qualité de l'eau prélevée 6
III.2 - Analyse réglementaire 8

IV - Etude hydrogéologique *9*
IV.1 - Extensions du bassin tertiaire et rôle des cours d'eau le recoupant 10
IV.2 - Caractérisation de la ressource 11

V - Evaluation des risques de pollution *15*
V.1 - Environnement immédiat du forage 16
V.2 - Agronomie et environnement 16

VI - Proposition de mesures de protection *45*
VI.1 - Critères de définition 45
VI.2 - Proposition de tracés 46
VI.3 - Prescriptions 49

VII - Description des installations de production d'eau et de distribution d'eau *50*
VII.1 - La filière de traitement 50
VII.2 - Le réseau de distribution 53

VIII - Descriptif de la surveillance à mettre en œuvre *57*
VIII.1 - Descriptif et justification des dispositifs permettant de l'assurer 57
VIII.2 - Descriptif des moyens de protection vis-à-vis des actes de malveillance (clôture, systèmes anti-intrusions) 58
VIII.3 - Les modalités d'information de l'autorité sanitaire en cas de pollution de la ressource, de non-conformité de la qualité des eaux ou d'incident pouvant avoir des conséquences sur la santé publique 59
VIII.4 - Note sur le potentiel de dissolution du plomb, cuivre et nickel 59

Documents annexés

I - Désignation de la personne responsable de la production et de la distribution d'eau

Ce volet se subdivise, toutefois, en 3 points : identification du demandeur, identification du délégataire et autorisation existante.

I.1 - Identification du demandeur

- Collectivité : SIAEP Les Bruyères
- Siège social : 38, rue du Rocher
  35580 Guichen
- N° Siret : 200 046 583 00020
- Responsable : Monsieur Joël Sieller (*Président*).

I.2 - Identification du délégataire

Il s'agit de la société « Saur », secteur Sud Ille et Vilaine, 26 route de Chavagne (*B.P. 28*) 35310 Mordelles, représentée par Messieurs Ian Pedersen, son chef d'agence et Eric Duveau, son chef de secteur ; le tout sous la responsabilité de Monsieur Fabrice Hazard, son directeur régional Loire et Vilaine. Au niveau contractuel, pour la partie « secteur Les Bruyères », il s'agit d'un contrat de délégation de service publique signé en date du 1er janvier 2014 et arrivant à échéance le 31 décembre 2025. Pour la partie « secteur Maure-Mernel », il s'agit aussi d'un contrat de délégation de service publique, mais signé au 1er janvier 2010 et arrivant à échéance le 31 décembre 2021.

I.3 - Autorisation existante

La zone de captage de Mernel bénéficie d'un arrêté préfectoral d'utilité publique, en date du 20 avril 1988, qui autorise le prélèvement à hauteur de 11l/s maximum pour 400 m^3/jour, soit 146 000 m^3/an et qui instaure des périmètres de protection et des contraintes associées ; ce texte étant, *pour mémoire*, consigné en ***Annexe 1***.

II - Informations sur la collectivité

Le SIAEP Les Bruyères est né, *rappelons-le*, de la fusion de deux SIE (*Les Bruyères et Maure - Mernel*).

L'évolution des branchements, élément directement en relation avec l'évolution de la population et des activités, est précisée, pour la période 2012 - 2016, en ***Tableau I***. Elle fait un distinguo entre les secteurs « Maure - Mernel » et « Les Bruyères ». On note que, sur les cinq dernières années, le nombre de branchements progressent de 0,9 à 1,0%, principalement grâce au secteur « Les Bruyères » qui affiche une croissance de 1,25 % ; le secteur « Maure - Mernel » étant sub-stable à légèrement décroissant ; *pour mémoire*, les cartographies de sectorisation du SIAEP Les Bruyères étant précisées en ***Annexe 2***.

On rappellera que le SIAEP Les Bruyères est l'une des 8 collectivités distributrices d'eau potable du Syndicat Mixte de Production Ouest 35, qui, pour l'année 2014, *par exemple*, a produit (***fig. 2***) près de 1,7 millions de m^3 d'eau potable. Au niveau du SIAEP Les Bruyères, les chiffres avancés (*source : Saur*), pour cette même année, sont :

- m^3 consommés : 1 367 000 ;
- m^3 produits : 247 000 ;
- m^3 importés : 1 503 000 ;
- m^3 exportés : 23 800.

A titre comparatif pour l'année 2016, l'entité Ouest 35 a produit 1,64 million de m^3 d'eau ; 1 451 000 m^3 étant consommés par le territoire « Les Bruyères » qui au global produit 258 000 m^3 (*soit 14,1 % des besoins du Syndicat ; l'unité de Mernel ne représentant que 8,2%*). Enfin on rappellera que les importations représentaient 1 575 000 m^3 pour des exportations à hauteur de 13 000 m^3.

Pour la partie plus spécifiquement « Maure - Mernel », la production, entre 2012 et 2016, est précisée dans le ***Tableau II***.

Année	2012	2013	Evolution 2012-2013	2014	Evolution 2013-2014	2015	Evolution 2014-2015	2016	Evolution 2015-2016
Nombre de branchements (*SIE Maure - Mernel*)	3342	3357	0,45 %	3371	0,42%	3404	0,98%	3283	-3,55%
Nombre de branchements (*SIE Les Bruyères*)	14029	14179	1,07 %	14368	1,33%	14487	0,83%	14742	1,76%
Nombre total de branchements (*SIAEP Les Bruyères*)	17371	17536	0,95 %	17739	1,16%	17891	0,86%	18025	0,75%

Tab. I : Evolution du nombre de branchement au niveau du SIAEP Les Bruyères entre 2012 et 2016 et répartition par secteurs de distribution (Bruyères et Maure - Mernel).

Années	2012	2013	2014	2015	2016
Volumes produits (m^3)	137 370	140 424	142 130	161 260	151 580
Volumes importés (m^3)	164 620	151 830	152 080	146 285	154 451
depuis le SIE Les Bruyères (m^3)		*33 730*	*29 110*	*27 305*	*95 900*
depuis le SIE Forêt de Paimpont (m^3)		*36 870*	*48 200*	*41 550*	*31 170*
depuis le SMP Ouest 35 (m^3)		*81 230*	*74 770*	*77 430*	*27 471*
Volumes exportés (m^3)	0	*0*	*0*	*0*	*0*
Volumes mis en distribution (m^3)	301 990	292 254	294 210	307 545	305 258
Volumes consommés (m^3)	238 961	245 526	241 297	246 110	241 794
Pertes (m^3)	63 029	46 728	52 913	61 435	66 464
Pertes (%)	*20,9*	*16,0*	*18,0*	*20,0*	*21,6*
Rendement (%)	*79,1*	*84,0*	*82,0*	*80,0*	*78,4*

Tab. II : Volumes mis en œuvre et autres dans le secteur « Maure - Mernel » du territoire du SIAEP Les Bruyères.

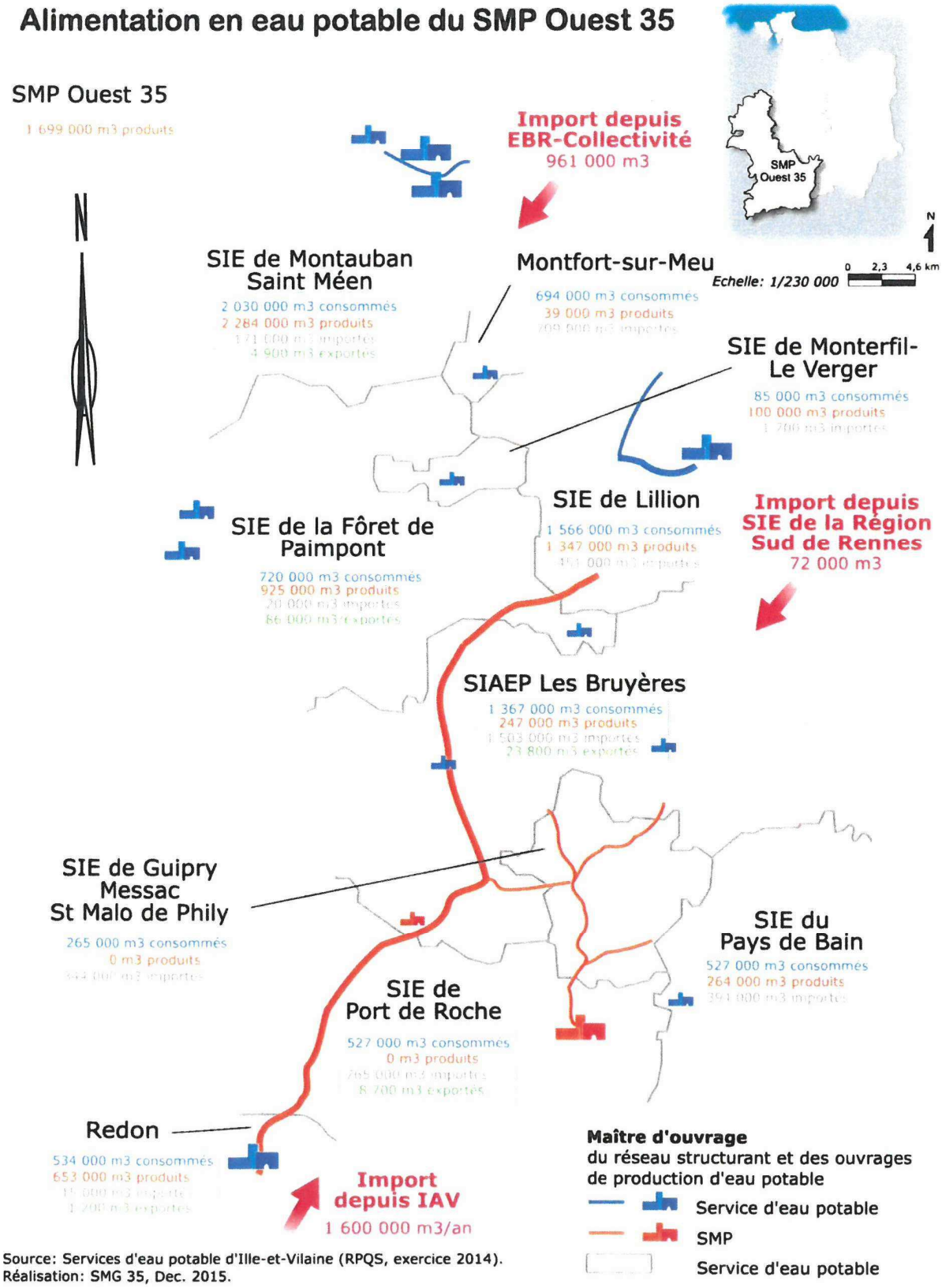


Fig. 2 : Production et répartition des volumes des différentes unités distributrices au sein du Syndicat Mixte de Production Ouest 35.

On note, tout d'abord, qu'au cours des deux dernières années, la production a dépassé l'autorisation préfectorale actuelle et donc son plafond de 146 000 m^3/an. A côté de cela, les volumes importés égalent les volumes produits. Il n'existe pas, pour ce secteur spécifique (*pas le cas pour la globalité qu'est le SIAEP Les Bruyères*), d'exportation. Le rendement du réseau est de l'ordre de 81%.

III - Informations relatives à la qualité de l'eau de la ressource utilisée

Il s'agit de l'eau brute et comprend deux parties : un bilan sur une certaine période et un commentaire sur la dernière analyse réglementaire effectuée.

III.1 - Bilan de la qualité de l'eau prélevée

La période de référence prise en compte couvre, d'une façon générale, les 5 dernières années où les données sont disponibles (*2012-2016*) et, pour le paramètre « nitrates » (*point essentiel de la problématique « qualité » de ce point d'eau*) au moins les 30 dernières années. Ces données proviennent du **R**éseau **N**ational de **S**uivi au titre du **C**ontrôle **S**anitaire (*RNSISEAU*) sur les eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable (*base : ARS*) et de l'autocontrôle de la compagnie fermière (*Saur*).

III.1.1 - sur la période des 5 dernières années (2012-2016)

Les données brutes du suivi « ARS » sont consignées en ***Annexe 3***. Elles couvrent 3 dates de prélèvement (*18/09/2012, 23/09/2014 et 21/01/2016*) pour un total de 340 éléments analysés ; les principaux éléments pris en référence étant consignés en ***Tableau III***.

Il apparaît que l'eau brute est de bonne qualité bactériologique et chimique, à l'exception des teneurs en nitrates qui, *par période*, tendent à atteindre, voire dépasser, la norme de potabilité admise en France pour l'eau traitée. L'eau est agressive. En revanche, on ne note aucun élément indésirable ou toxique en quantité.

Elément	Moyenne	Ecart-type	Norme de potabilité admise en France pour l'eau traitée
Turbidité (*NTU*)	<0,5	-	2,0
Température (°C)	13,1	0,1	25,0
Escherichia Coli	0	0	0
Entérocoque	0	0	0
pH (*upH*)	6,03	0,24	6,5-9,0
Conductivité à 25°C (*µS/cm*)	361	7	-
Titre alcalimétrique (°F)	0	0	-
Titre alca. complet (°F)	3,2	0,0	-
Oxygène dissous (*mg/l* O_2)	5,1	0,1	-
Silice (*mg/l*)	17,1	0,9	-
Potassium (*mg/l*)	8,6	0,6	12,0
Magnésium (*mg/l*)	12,3	0,7	50,0
Calcium (*mg/l*)	18,2	0,2	-
Sodium (*mg/l*)	21,8	0,6	150,0
Sulfates (*mg/l*)	46,8	4,5	250,0
Chlorures (*mg/l*)	35,4	1,0	200,0
Ammonium (*mg/l*)	<0,03	-	0,50
Nitrates (*mg/l*)	41,7	7,3	50
Nitrites (*mg/l*)	<0,02	-	0,10
Fer total (*µg/l*)	39	5	200
Manganèse (*µg/l*)	38,8	4,8	50,0
Nickel (*µg/l*)	3,1	0,9	20,0
Arsenic (*µg/l*)	<0,2	-	10,0
Cadmium (*µg/l*)	0,02	-	5,0
Fluorures (µg/l)	0,086	0,000	1,5
Atrazine (*µg/l*)	0,04	0,01	0,10
Simazine (*µgl*)	<0,02	-	0,10
Ampa (*µg/l*)	<0,05	-	0,10
Glyphosates (*µg/l*)	<0,05	-	0,10
Isoproturon (*µg/l*)	<0,02	-	0,10
Diuron (*µg/l*)	0,03	0,01	0,10
Diméthénamide	0,02	-	0,10
Atrazine déséthyl	0,01	-	0,10
Pesticides totaux (*µg/l*)	0,09	0,07	0,50

Tab. III : Principaux éléments analytiques de l'eau brute exhaurée en 2012 et 2016 (données ARS) [grisé : en limite (sans la dépasser) de norme de potabilité admise en France pour l'eau traitée].

L'autocontrôle de la compagnie fermière est plus succinct ; cette dernière se focalisant plus sur l'eau traitée qui en tout état de cause est, du fait de mélanges effectués, de bonne qualité. Il concerne, *plus précisément*, les teneurs en nitrates et les pesticides. Ainsi, en 2014, l'autocontrôle des nitrates dans l'eau brute donne des valeurs comprises entre 26,3 et 37,3 mg/l (*moyenne : 32,3 mg/l*) ; la somme des pesticides restant en dessous du seuil réglementaire, avec, *toutefois*, une valeur de 0,03 µg/l pour l'atrazine.

En 2015, l'autocontrôle montre une large « progression » des nitrates avec des valeurs comprises entre 31,9 et 41,9 mg/l (*moyenne : 37,3 mg/l*). En 2016, il est signalé (*RAD*) 100 % de conformité, sans plus de détail ; mais les mélanges réalisés en traitement fournissant à tous une eau de qualité.

III.1.2 - sur la période d'au moins 30 ans d'avant 2017

Seules les analyses provenant du contrôle réglementaire (*ARS*) et concernant le paramètre « nitrates » sont, *ici*, prises en compte ; la courbe d'évolution étant, avec les données brutes, illustrée en ***figure 3***.

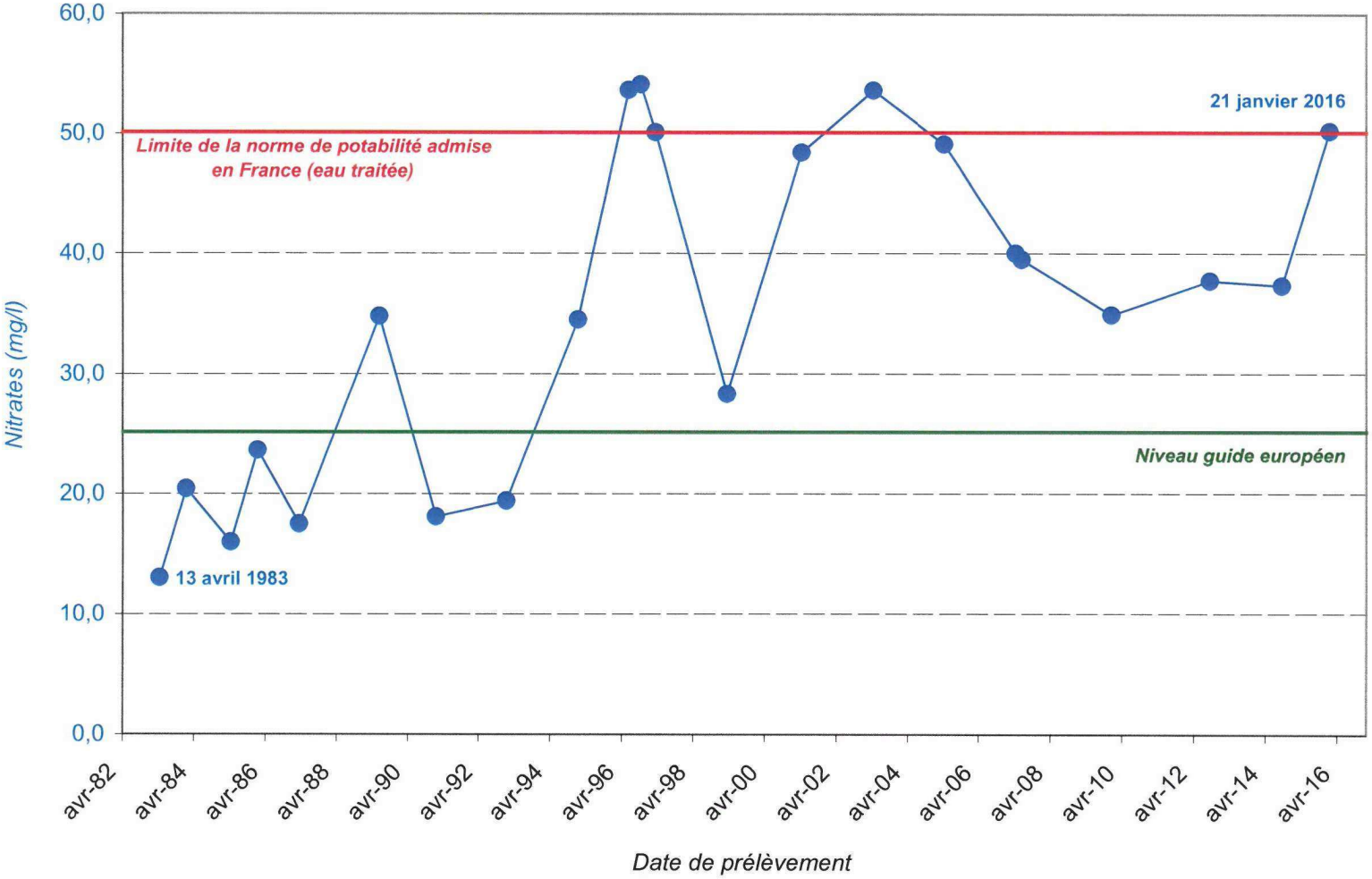
Partant de 13 mg/l en 1983, on arrive, aujourd'hui (*sur les 3 dernières analyses*), à une moyenne autour de 41-42 mg/l ; d'où une évolution bien marquée, probablement due à l'intensification de l'activité agricole dans ce secteur.

Une disparité des valeurs, sans gommer l'évolution positive, existe sur plusieurs périodes et pourrait, *pour partie*, s'expliquer par les dates de prélèvement ; point prenant en compte ou non les éventuelles lessivages hivernaux.

III.2 - Analyse réglementaire

Il s'agit de la dernière analyse « complète » disponible ; le prélèvement ayant été effectué, par le syndicat dans le cadre de la procédure d'actualisation en cours, le 20 juillet 2017. Les résultats sont consignés en ***Annexe 4***. L'eau, à la température d'exhaure de 14,1°C, est acide (*pH : 5,9 upH*) et agressive. Sa minéralisation (*conductivité à 25°C : 357 µS/cm*) est peu accentuée. Sa dureté, à la limite des 10°f (*TH = 10,3°f*) confirme sa relative agressivité ; son titre alcalimétrique complet se

Fig. 3 : Evolution de la qualité des <u>eaux</u> <u>brutes</u>, au travers du paramètre "nitrates" au cours des 33 dernières années (source : données RNSISEAU - ARS).



Résultat de l'analyse

Date	Teneurs (mg/l)
13/04/1983	13,0
10/01/1984	20,4
24/04/1985	16,0
29/01/1986	23,6
04/03/1987	17,5
14/06/1989	34,8
16/01/1991	18,1
13/01/1993	19,4
11/01/1995	34,5
27/06/1996	53,6
14/10/1996	54,1
13/03/1997	50,1
02/03/1999	28,3
09/04/2001	48,4
08/04/2003	53,6
27/04/2005	49,1
10/04/2007	40,0
21/06/2007	39,5
15/12/2009	34,9
18/09/2012	37,7
23/09/2014	37,3
21/01/2016	50,2

Lithologic
Conseil et expertise en géologie et environnement

situant autour de 3°f. Sa teneur en oxygène dissous est de 5,6 mg/lO_2 (*saturation : 55%*). Elle est dépourvue des bactéries les plus indésirables (*Escherichia Coli ; Entérocoques intestinaux*). On note l'absence d'hydrocarbures dissous ou émulsionnés. Chlorures, sulfates et sodium (*respectivement à 33,9 mg/l, 40,1 mg/l et 21,6 mg/l*) sont largement sous les normes de prélèvement pour l'eau brute (*respectivement : 200 mg/l, 250 mg/l et 200 mg/l*) ; tout comme l'ammonium et les nitrates. Toutefois, pour les nitrates, on précisera la valeur qui est de 46,4 mg/l, soit proche de la limite de potabilité admise en France pour l'eau traitée, mais très en deçà de la limite de prélevabilité de 100 mg/l. Pour les métaux présentant un seuil normatif (*Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome, Plomb, Sélénium, Zinc et Mercure*), les valeurs trouvées sont largement en deçà ; tout comme pour les pesticides, hydrocarbures aromatiques et micropolluants organiques. Les cyanures sont bas ; tout comme le Carbone Organique Total.

Il en découle une eau brute chlorurée et sulfatée, calcique et magnésienne de bonne qualité (*voir diagrammes en* ***Annexe 4***).

IV - Etude hydrogéologique

Le contexte géologique de ce secteur est particulier, dans le sens où le captage de Mernel s'inscrit au sein d'un petit bassin argilo-sableux pliocène (*jeu d'une fracturation en failles normales lors des épisodes tectoniques tertiaires*) d'effondrement dans un contexte général qu'est celui d'un socle schisteux à micaschisteux briovérien de Bretagne centrale.

Or, la connaissance cartographique de la trace au sol de ce dernier, qui constitue le réservoir principal de l'aquifère, est primordiale dans la définition de la géologie du secteur et sur l'hydrogéologie qui en découle (*aire d'alimentation du captage*).

Deux visions proches mais légèrement distinctes existent au travers d'une esquisse dressée dans l'étude « Brgm » de 1978 et le tracé reporté sur la carte géologique de France au 1/50 000 de 2009 (*édition Brgm*) ; les deux contours étant illustrés en ***figure 4*** et les données archivistiques consignées en ***Annexe 5***.

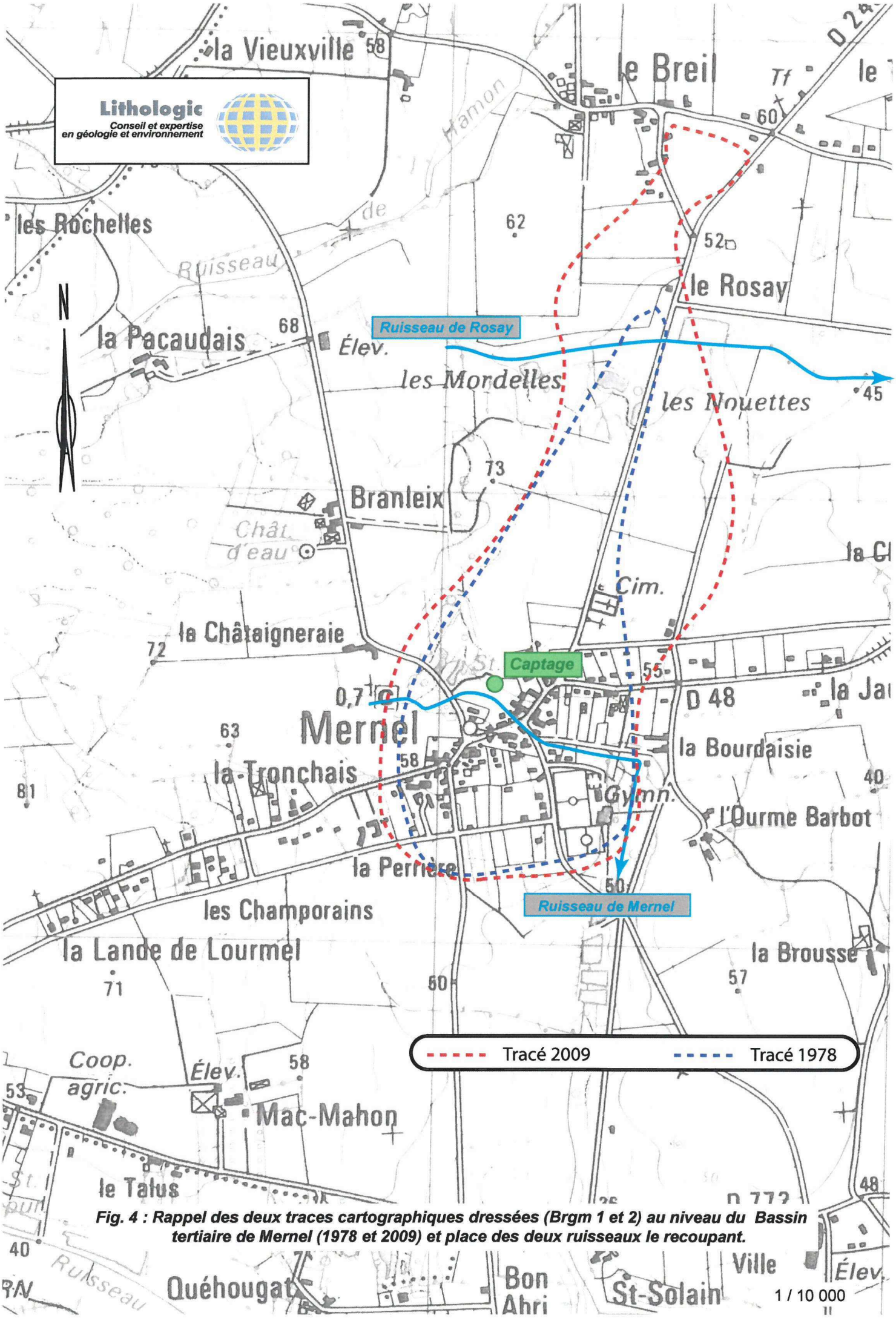


Fig. 4 : Rappel des deux traces cartographiques dressées (Brgm 1 et 2) au niveau du Bassin tertiaire de Mernel (1978 et 2009) et place des deux ruisseaux le recoupant.

A côté de cela se pose aussi la question de la participation des cours d'eau de Rosay et de Mernel (***fig. 4***) à l'alimentation de ce bassin sableux.

IV.1 - Extensions du bassin tertiaire et rôle des cours d'eau le recoupant

IV.1.1. - Extension du bassin tertiaire

Il a, tout d'abord, été évalué l'extension du bassin, là où des différences apparaissaient nettement entre les tracés de 1978 et 2009. La méthode mise en œuvre est la réalisation de sondages à la tarière à main (*profondeur d'investigation maximum : 1,2 mètre*) ; « sables - argiles sédimentaires », d'une part, et argiles d'altération du socle, d'autre part, se distinguant assez facilement. En ***figure 5***, sont localisés les sondages réalisés (*date de réalisation : 17 octobre 2017 ; nombre : 34*) ; le point isolé central représentant un référentiel. De ceci, en découle une nouvelle trace cartographique du bassin tertiaire de Mernel (***fig. 5***) ; trace qui sera désormais prise en compte dans les différents travaux.

IV.1.2. - Rôle des cours d'eau

Reste la participation des deux cours d'eau, qui traversent ce bassin, à la réalimentation de l'aquifère sableux sousjacent ; les ruisseaux de Mernel et de Rosay (***fig. 4***). Pour ce faire, ont été réalisées des mesures à la plaque (*de 15 cm*) avec utilisation, pour l'interprétation, de la formule de « Francis » ; celles-ci ayant été effectuées alors que les cours d'eau étaient largement réalimentés afin d'obtenir des mesures clairement significatives (*date de réalisation : 8 et 9 janvier 2018*).

IV.1.2.1 - Le ruisseau de Mernel

Le cas est relativement simple et a pu être traité selon 4 mesures. Le fossé qui alimente ce cours d'eau était bien en eau ; son débit, avant son entrée dans le bassin tertiaire, est de 8,7 m^3/h (***fig. 6***). Au sein du bassin, il est estimé en 2 points à 5,7 m^3/h, soit une déperdition de 3 m^3/h (*soit 34-35 % de l'apport initial*). Un peu plus loin, alors qu'il intercepte une zone humide, il est estimé à 5,0 m^3/h.

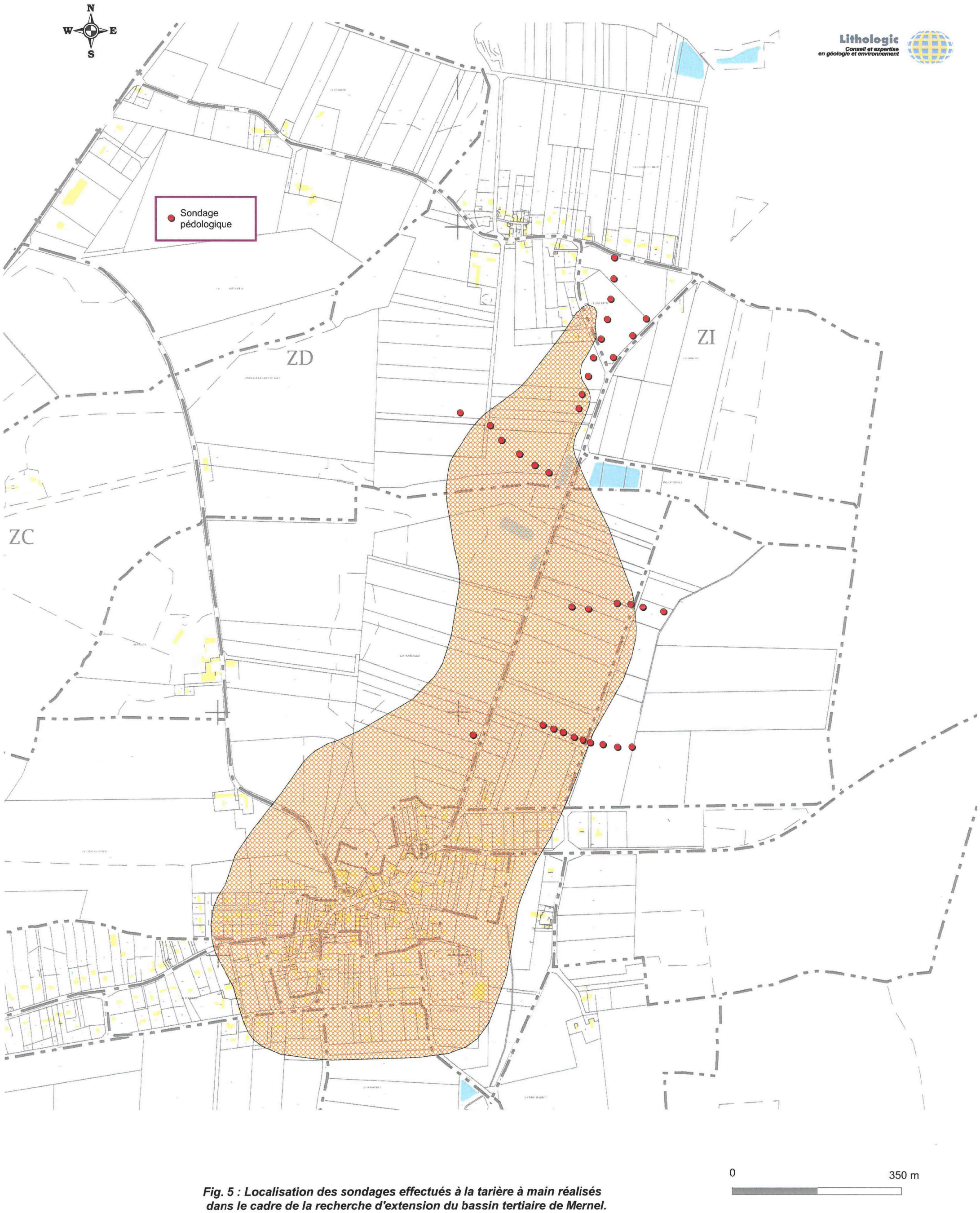


Fig. 5 : Localisation des sondages effectués à la tarière à main réalisés dans le cadre de la recherche d'extension du bassin tertiaire de Mernel.

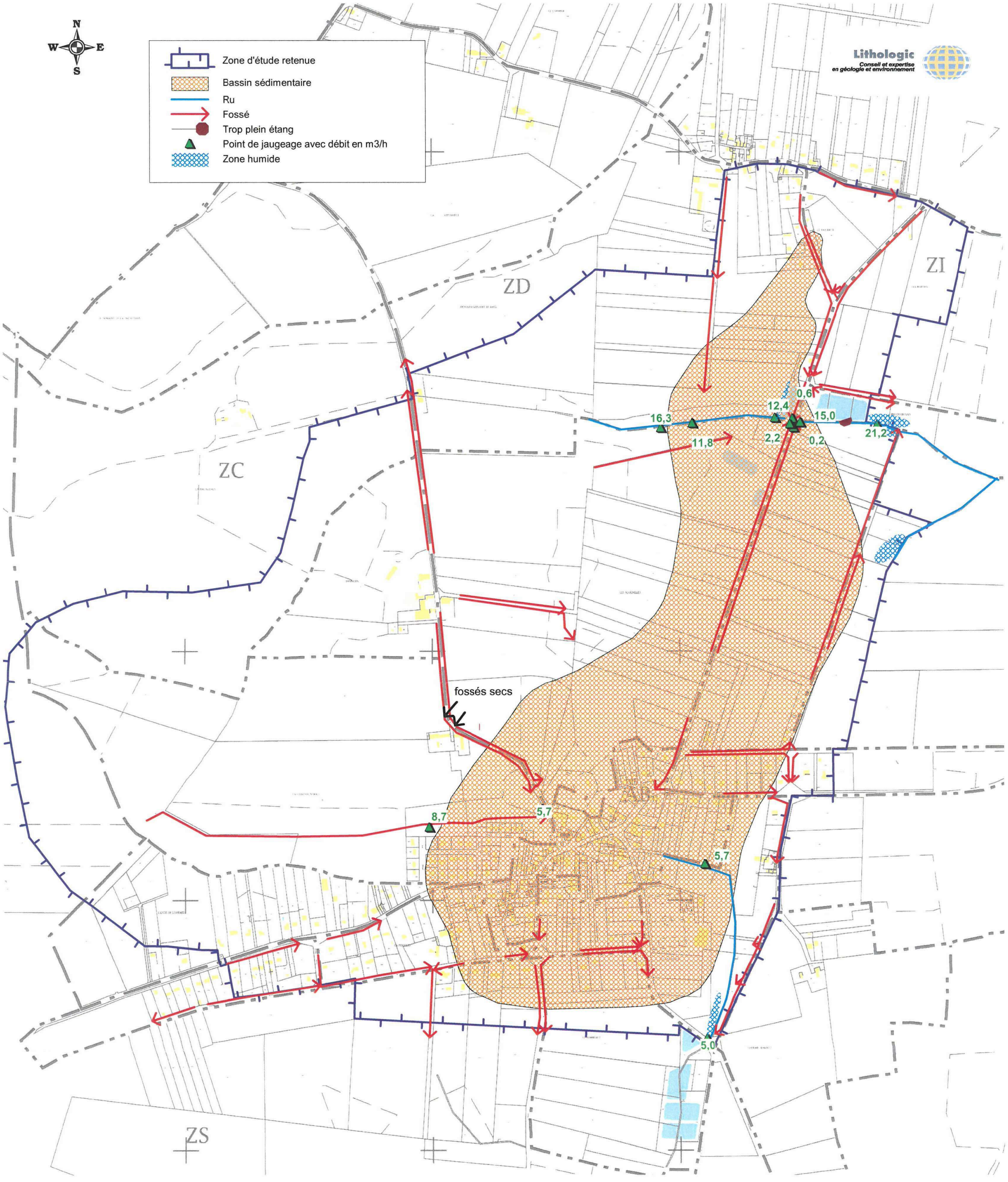


Fig. 6 : Résultats des jaugeages (en m3/h) des ruisseaux de Mernel et de Rosay réalisés avant, sur, et au-delà du bassin tertiaire de Mernel (35), janvier 2018.

0 490 m

Le fossé qui est à l'origine du ruisseau de Mernel est donc en position, à certaines périodes de l'année (*hautes eaux*), de réalimenter l'aquifère sableux sousjacent. En d'autres périodes, il est aussi susceptible de le drainer.

IV.1.2.2 - Le ruisseau de Rosay

Ce cas est plus complexe du fait des différents apports latéraux existants. Présenté d'une façon générale en ***figure 6***, il est repris en ***figure 7*** (*zoom*) pour une meilleure compréhension.

Avant l'entrée dans le bassin tertiaire, le débit est estimé à 16,3 m^3/h. Il chute, très rapidement au sein du bassin, avant les différents fossés et zones humides, à 11,8 m^3/h ; soit une perte de 4,5 m^3/h (*soit 27-28 % de l'apport initial*). Un peu plus loin, il croise une zone humide avec ru dont l'exhaure est estimée à 0,6 m^3/h. On est alors à 12,4 m^3/h. Puis 2 fossés apportent 2,2 et 0,2 m^3/h (*le troisième étant difficilement quantifiable*). En sortie de ce « nœud », peut être mesuré, avant la sortie du bassin tertiaire, 15,0 m^3/h (*cohérence : 12,2 + 2,2 + 0,2 + x = 15*). Quittant le bassin, le ruisseau de Rosay bénéficie des apports du trop plein de l'étang proximal ; le débit passant alors à 21,2 m^3/h.

Le ruisseau de Rosay est donc bien, lui aussi, en position, à certaines périodes de l'année (*hautes eaux*), de réalimenter le bassin tertiaire sableux de Mernel. En d'autres périodes, il est, aussi, susceptible de drainer la nappe.

IV.2 - Caractérisation de la ressource

Ce volet aborde les aspects géologiques et hydrogéologiques du milieu en s'appuyant sur l'extension du bassin sableux et le bassin topographique amont de ce dernier et non celui du seul point de captage (***fig. 8***).

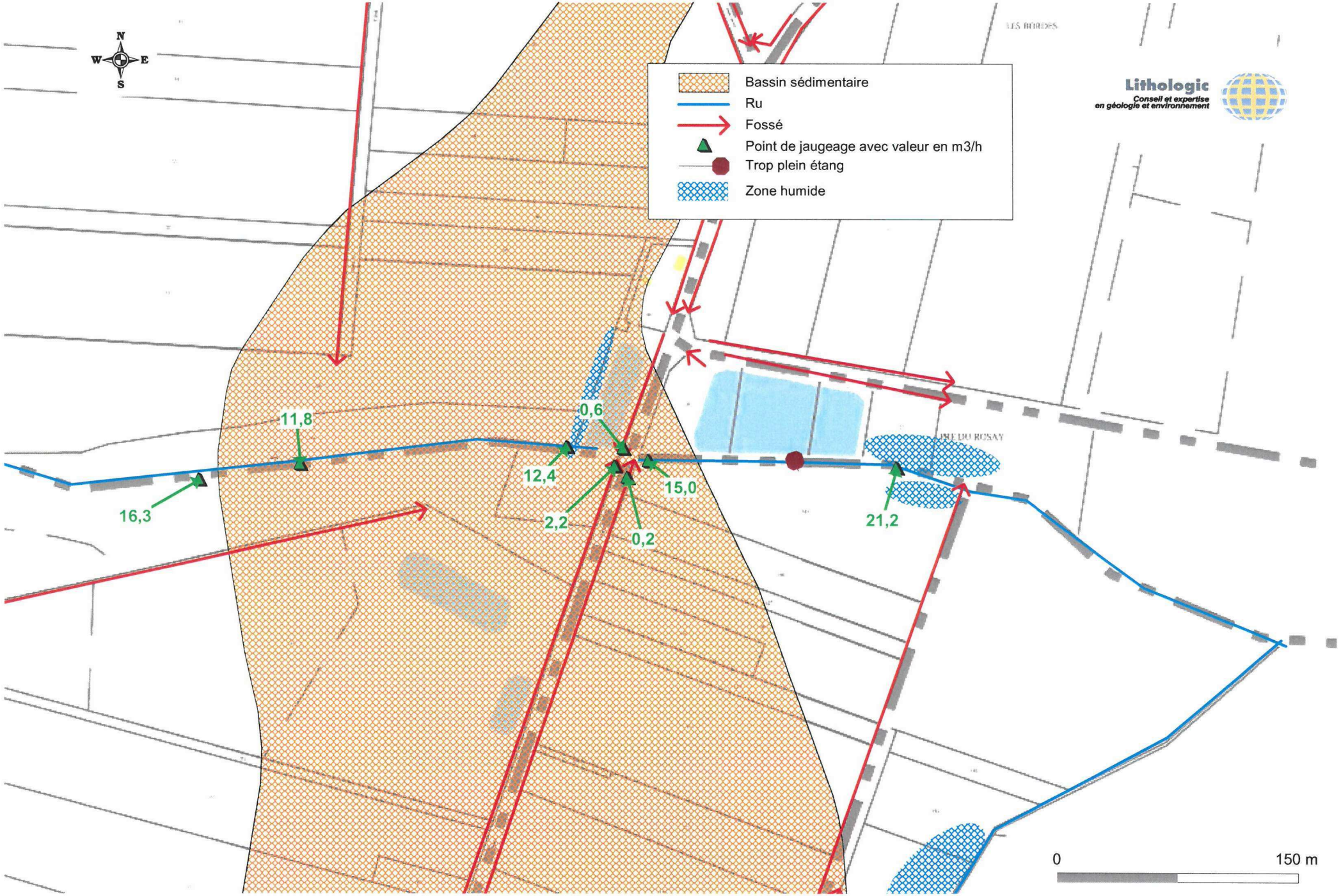


Fig.7 : Zoom sur les résultats des jaugeages réalisés sur le ruisseau de Rosay (janvier 2018) [m3/h].

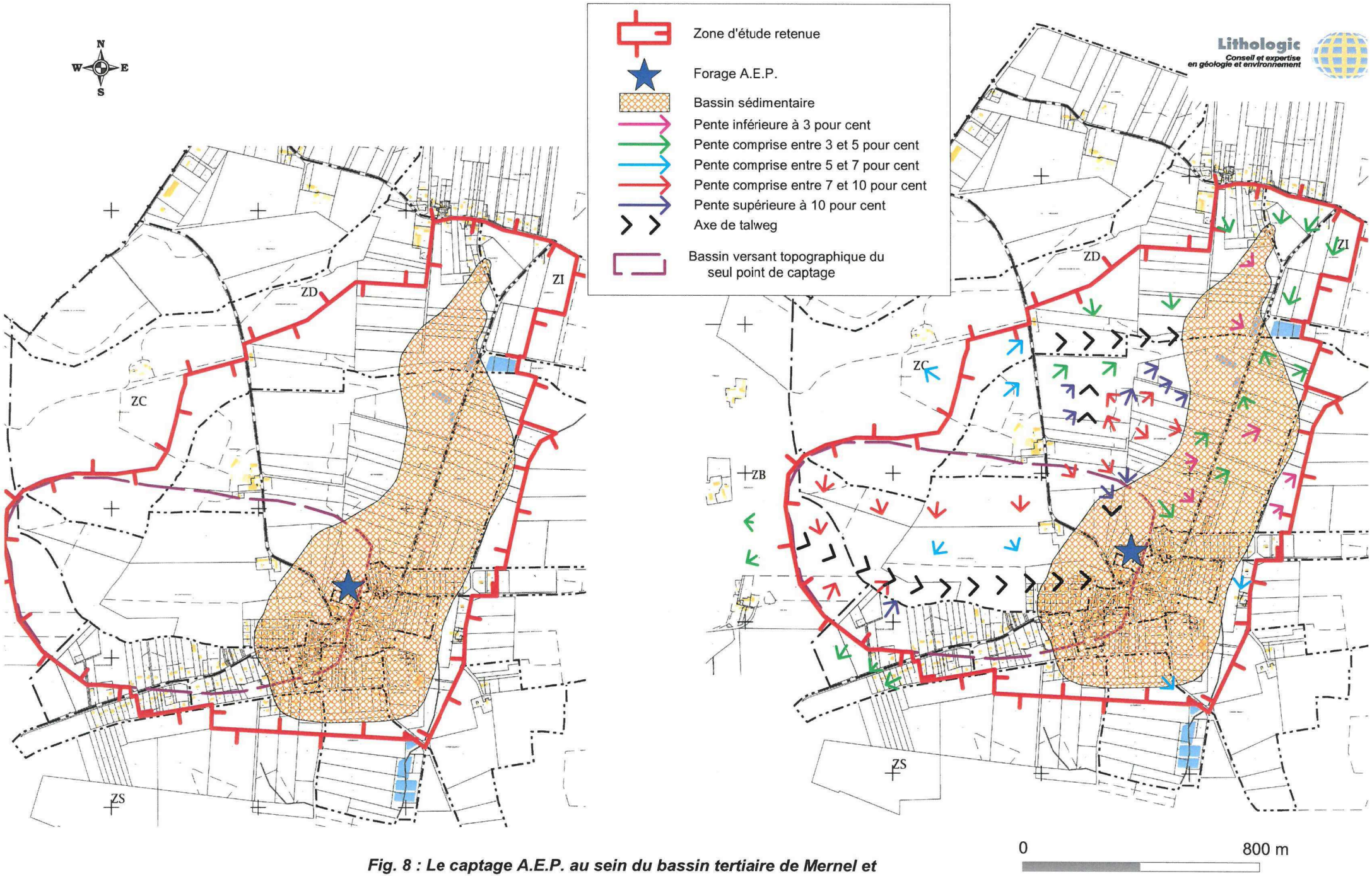


Fig. 8 : Le captage A.E.P. au sein du bassin tertiaire de Mernel et au sein des bassins versants topographiques amonts associés.

IV.2.1 - Contexte géologique local

Il s'agit d'un petit bassin d'effondrement tertiaire comblé par des sables mio-pliocènes, sous localement quelques horizons argileux. Outre sa trace cartographique « connue depuis toujours », la première évaluation en terme de profondeur date de 1957 [*sondages réalisées par le Service du Génie Rural d'Ille et Vilaine, ayant abouti à la réalisation du forage A.E.P.*[1] *initial (F1) de 1962*] et est relayée par l'étude des « ressources en eau des bassins tertiaires de la Vilaine » (*Burgéap, 1971*) et plus récemment (*1978*) par les travaux d'évaluation quantitatifs menés par le Brgm. Au delà, ses limites se sont vues être affinées lors de différentes prospections (*1984 : avis d'hydrogéologue agréé ; 2009 : carte géologique au 1/50000 ; 2017 : extensions ponctuelles des sables pliocènes dans le cadre de la révision de l'autorisation et de l'extension des périmètres de protection*). Sa trace au sol couvre aujourd'hui environ 64 hectares (*exactement : 63,7 ha*) et s'inscrit au sein des schistes briovériens de Bretagne Centrale (***fig. 9***).

Dans ce contexte de socle, quelques fractures, matérialisées par les axes des cours d'eau majeurs, architecturent le paysage au sein de la terminaison occidentale du synclinorium de Pléchâtel ; l'axe de fracturation majeur d'ampleur régional étant situé encore plus à l'Ouest, à l'Est de Guer (*56*), soit la faille de Quessoy - Nort-sur-Erdre.

Toutefois, il convient de considérer que les bordures du bassin tertiaire de Mernel correspondent à des failles normales distensives permettant des apports aquifères depuis le socle environnant (*estimatif : 60% ; d'après les travaux du Brgm, 1978*).

Quant à ce dernier, il est de profondeur variable allant d'un peu plus de neuf mètres de fond à environ une trentaine de mètres, avec des puissances de sables allant de 2 à 26 mètres ; les coupes synthétiques explicatives étant consignées en ***Annexe 5***. Dans ce type de contexte, l'altération superficielle est quasi-inexistante ; les premiers mètres étant constitués d'argiles d'origine sédimentaire ou de sables siliceux.

---

[1] *Alimentation humaine en Eau Potable.*

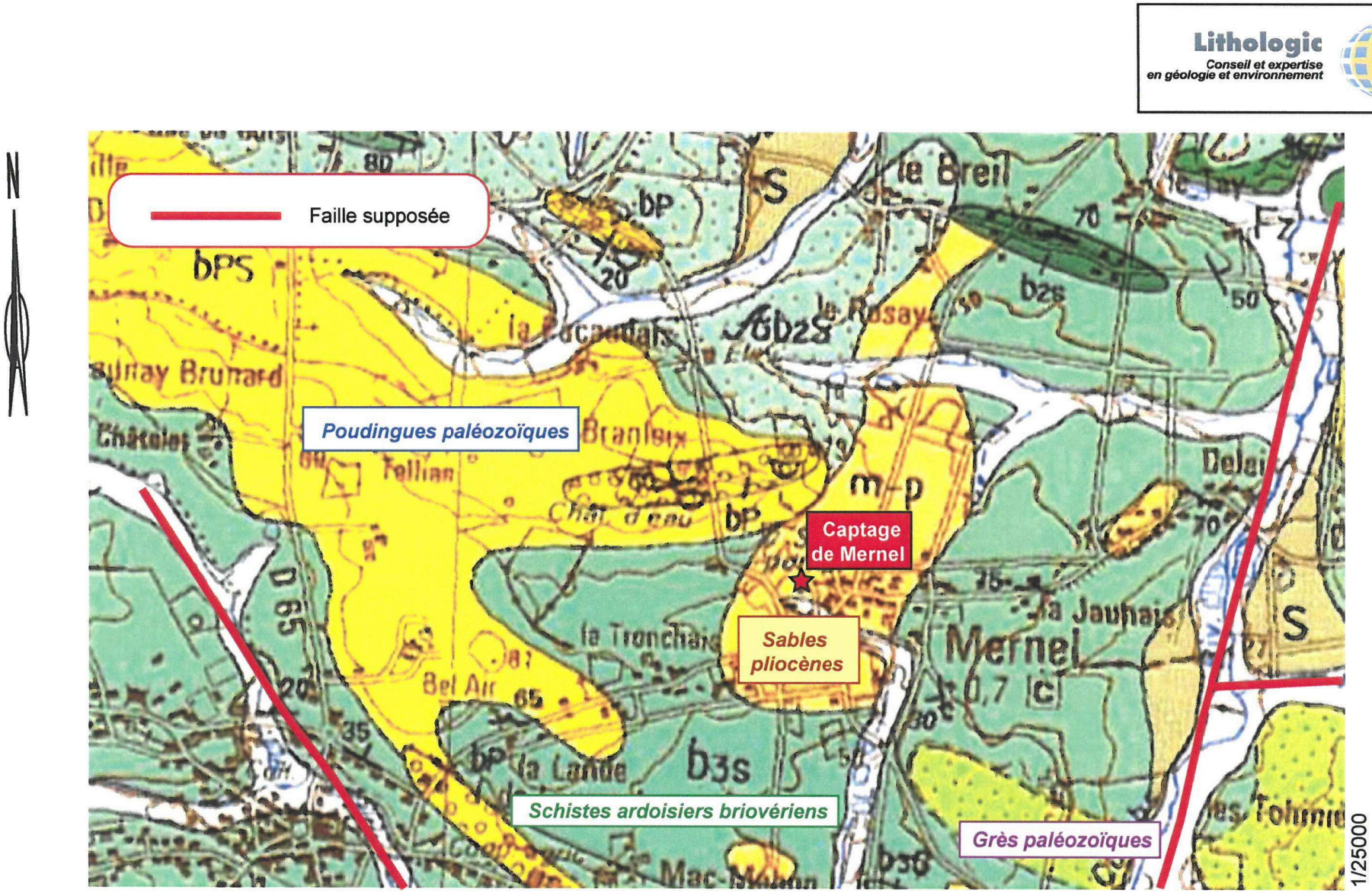


Fig. 9 : Contexte géologique général de la zone de captage de Mernel (35) [d'après la carte géologique au 1/50000 de Guer, 2009, édition : Brgm].

IV.2.2 - Etudes hydrogéologiques réalisées

Il convient, *ici*, d'une part, de s'appuyer sur l'étude de 1978 (*Brgm*) et, d'autre part, sur les nouvelles investigations de 2017-2018 réalisées dans le cadre de ce projet.

IV.2.2.1 - Synthèse des travaux de 1978

Le premier constat est que par rapport à 1962 (*date de réalisation du premier ouvrage*), la nappe est rabattue (*en phase pompage*) d'environ 6-7 mètres au droit de l'ouvrage.

L'essai de puits de 1978 montre une perte de performance de l'ouvrage (*rabattement double par rapport à 1962*). Toutefois (*voir* ***Annexe 6***), il apparaît que le rendement de l'ouvrage reste satisfaisant jusqu'à 30-32 m^3/h (*74 %*) ; au delà le débit critique semblant être atteint et le rendement avoir chuté.

Quant à l'essai de nappe réalisé sur un peu plus de 2 mois, il s'accorde avec une transmissivité **T** de $2,1.10^{-2}$ m^2/s dans le milieu sableux, passant à $1,1.10^{-3}$ m^2/s lorsque le cône d'influence atteint les bordures du bassin pour être réalimenté pour partie, par les apports du socle schisteux. Il apparaît donc bien que le socle environnant participe, pour partie *(estimatif : 60 %)*, à la réalimentation du captage. Le rayon fictif d'influence, dans les conditions d'exploitation actuelle (*400 m^3/jour*), peut alors être évalué autour de 150-350 mètres.

Quant à la caractéristique de la nappe, elle apparaît semi-captive avec des coefficients d'emmagasinement variant de $1,9.10^{-2}$ lorsque l'on reste dans le bassin à $4,7.10^{-3}$ lorsqu'on intercepte le socle. Il en découle que l'image que l'on peut se faire de ce bassin sableux est qu'il fonctionne comme un puits de très grand diamètre vis-à-vis de l'aquifère peu perméable. Il dispose d'une réserve limitée (*150 000 à 200 000 m^3*) qui serait vite épuisé sans l'apport (*60 %*) des roches encaissantes toute l'année.

IV.2.2.2 - Nouveaux travaux de 2018

Outre la réalisation d'un piézomètre et d'un contrôle caméra, il a été réalisé un essai de puits et un essai de nappe de courte durée. Les résultats graphiques sont consignés en ***Annexe 6*** et largement commentés dans le volet 2 du présent dossier. Le débit critique est confirmé être situé autour de 30-32 m^3/h ; d'où une exploitabilité à 30 m^3/h maximum. La productivité, une fois l'ouvrage réhabilité (*curage de fond et nettoyage*), pourrait se situer au maximum autour de 450 m^3/jour avec rythme de croisière à 400 m^3/jour (*augmentation de la durée de pompage, pour passer de 400 m^3/jour à 450 m^3/jour*) ; l'autorisation actuel étant donc légèrement amplifiée (*passage de 146 000 m^3/an à 165 000 m^3/an*).

IV.2.3 - Caractérisation de l'aquifère et sa géométrie

L'aquifère est constitué de sables roux rapportés au Pliocène, localement et assez fréquemment recouverts par des argiles noires d'origine sédimentaire. Cet aquifère est alimenté par les pluies efficaces infiltrées tombant sur son bassin d'alimentation (*soit le bassin en lui-même et le socle amont environnant*) et par des apports ponctuels en début de périodes de hautes eaux par les cours d'eau temporaires (*de Mernel et du Rosay*) qui le traversent. Ainsi en ***figure 10***, est schématisé le fonctionnement hydrogéologique de l'aquifère capté.

IV.2.4- Type de nappe et profondeur

Comme ceci a déjà été souligné, la nappe est de type semi-captive et contenue dans les sables pliocènes (*réservoir*) avec des alimentations sommitales et latérales. De quelques mètres en bordure de bassin, comme le montre le forage qui se trouve dans sa partie la plus profonde, il peut atteindre la trentaine de mètres. On ne connaît pas précisément la coupe lithologique de F2, mais un piézomètre créé juste à côté donne la succession lithologique suivante :

- recouvrement et colluvions : 0 à 2,5 mètres (*soit 2,5 m*) ;
- argiles noires : 2,5 à 13,0 mètres (*soit 10,5 m*) ;

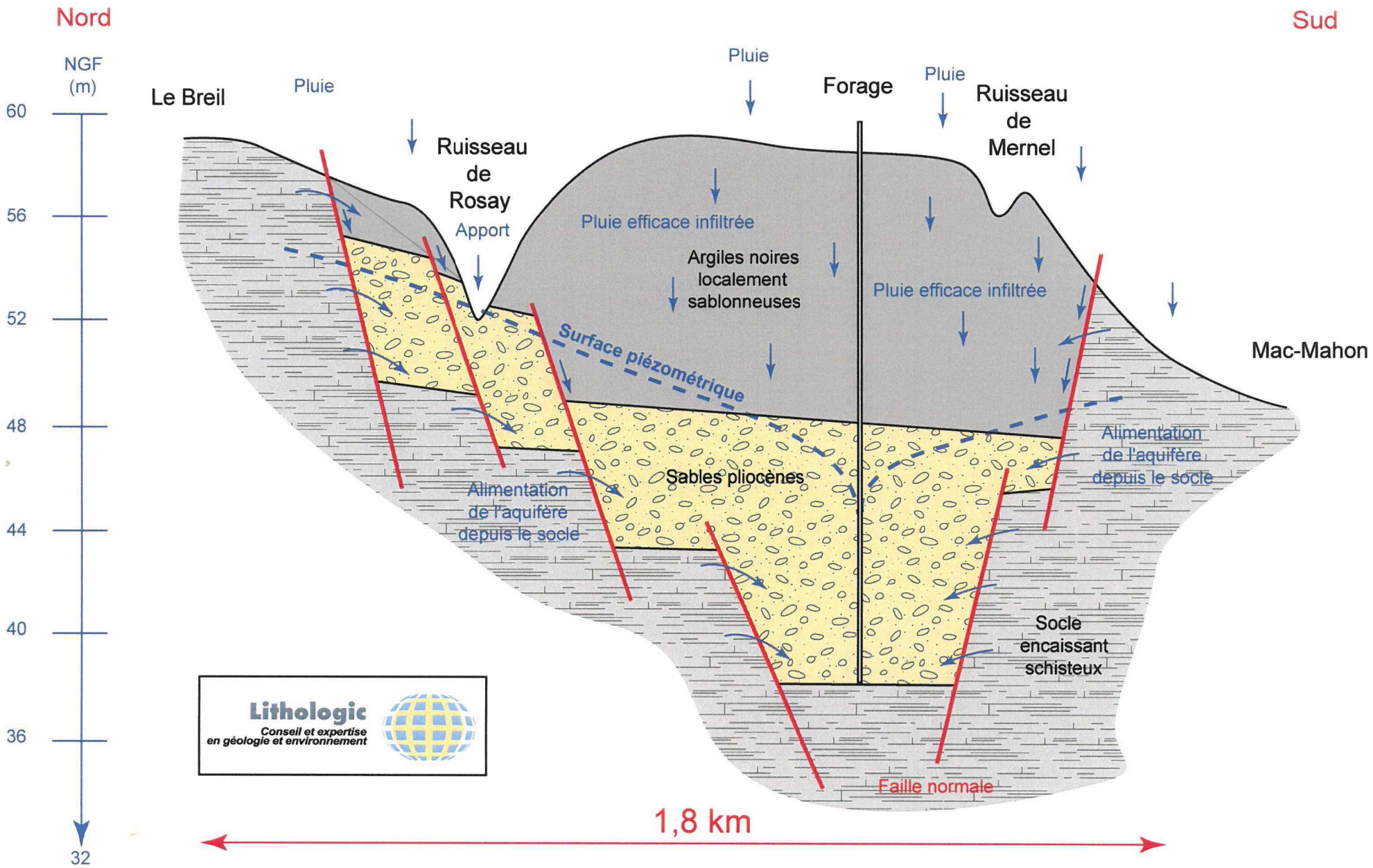


Fig. 10 : Schéma conceptuel du fonctionnement hydrogéologique de l'aquifère capté.

- sables roux fins : 13,0 à 24,0 mètres (*soit 11,0 m*) ;
- sables gris-roux à galets : 24,0 à 29,0 mètres (*soit 15,0 m*) ;
- au delà, socle schisteux reconnu sur 1 mètre ;

le niveau statique (*hors pompage*) ayant été contrôle à - 10,85 m/sol.

En pompage le cône d'égouttage se creuse (*niveau dynamique de 1977 : - 11,34 m/sol à 17m^3/h*), mais l'amplitude reste modérée.

Ainsi d'après les données de 1977-1978, pour un pompage d'une heure, un piézomètre situé à 35 mètres du point de pompage ne rabat que de 3,5 centimètres à 16 m^3/h et que de 20,0 centimètres à 52 m^3/h.

IV.2.5 - Piézométrie et écoulement

Au niveau de l'aire d'alimentation, la piézométrie suit la topographie en milieu de socle (*avec un gradient hydraulique de l'ordre de 6‰*) ; le bassin n'étant qu'un vaste « puits » de remplissage où le niveau statique s'équilibre en fonction de la sollicitation qu'on lui donne ; de la même façon, le niveau piézométrique s'accordant avec la topographie.

V - Evaluation des risques de pollution

Ce volet se subdivise en deux parties :

- environnement immédiat du forage ;
- agronomie et environnement du bassin d'alimentation du captage (*zone d'étude : 203 ha*).

V.1 - Environnement immédiat du forage

Le forage F2 de Mernel (*35*) se situe au sein de la station de pompage du même nom, correspondant aux périmètres de protection immédiate actuels. Il est donc situé au sein d'un espace clos (*grillage tressé d'1,85 mètre de haut*) avec un portail d'accès fermé à clé (***fig. 11***). Il est, *d'une façon générale*, en bon état, mais avec quelques poteaux penchés côté et vers le bois. A ceci, s'ajoutent quelques traces de passage en haut du grillage du côté portail. Il surplombe légèrement le parking du centre bourg situé juste en contrebas. 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. Diverses vues sont disponibles en ***Planches photographiques I*** *et* ***II***.

En fin d'année 2017, a été créée une lagune extérieure en face de la station de pompage-traitement. On y compte aussi, depuis début 2018, un piézomètre de contrôle. On ne remarque pas d'eau stagnante sur les proches abords du forage. En revanche, en extérieur, à l'Ouest - Nord-Ouest existent un lavoir et encore un peu plus à l'Ouest, un plan d'eau (*bassin d'infiltration ?*). Toutefois, grâce à la protection argileuse de surface, une communication directe instantanée entre ceux-ci et la nappe aquifère reste peu probable.

Le terrain est enherbé (*exportation de l'herbe*) avec localement des haies protégeant l'ensemble (*en particulier, au niveau du coté « parking sousjacent »*). Les bâtiments afférents sont en bon état. Le forage est bétonné en tête et situé dans un vaste citerneau protégeant le captage des eaux ruisselantes. D'une façon générale, l'entretien de cet espace clos où se situe l'ouvrage est bien entretenu.

V.2 - Agronomie et environnement

L'aire d'étude retenue, qui se base sur l'extension du bassin sédimentaire et le bassin versant topographique associé, couvre 203 hectares dont la carte des pentes est illustrée en ***figure 12***.

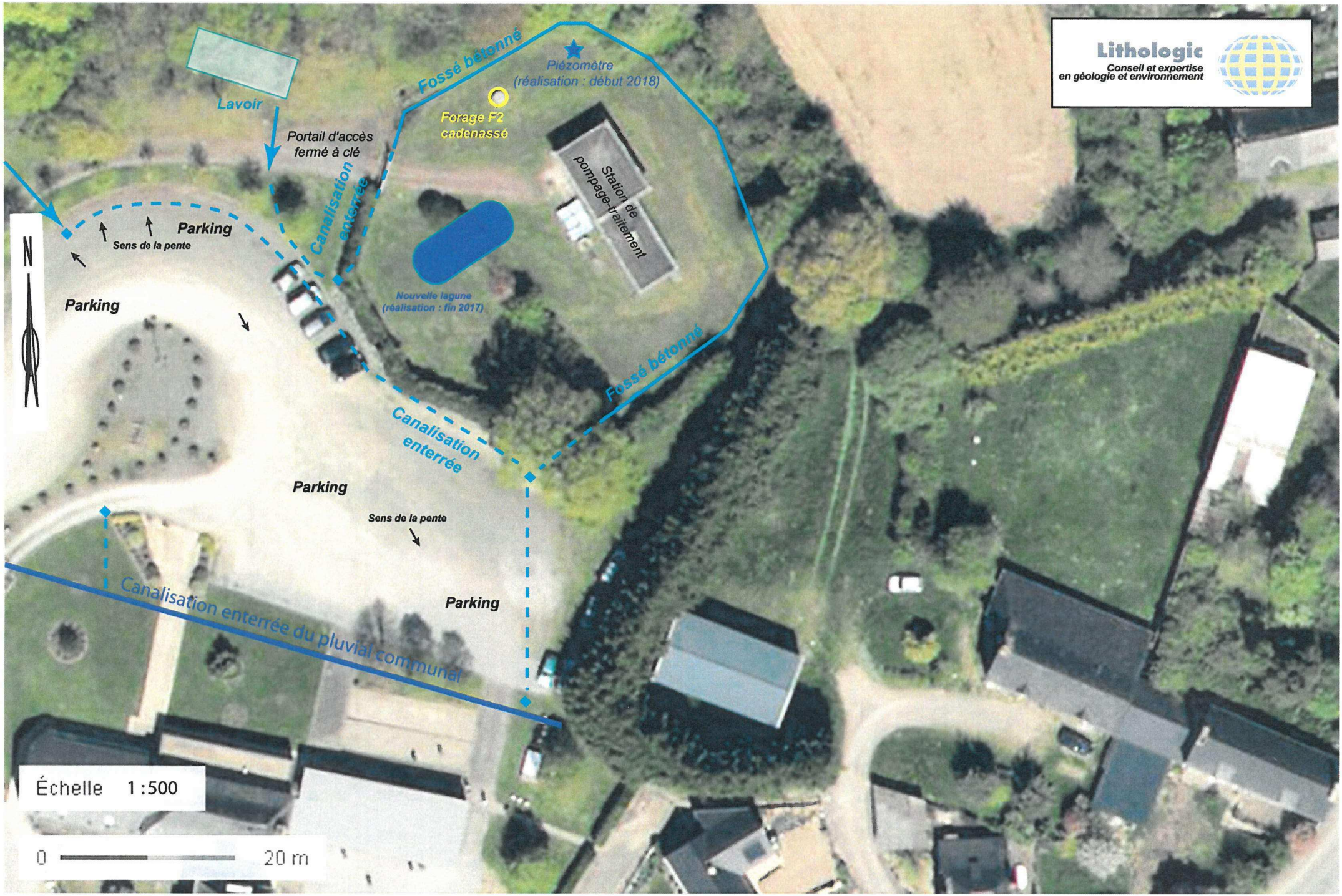


Fig. 11 : Eléments environnementaux proximaux du captage de Mernel (35).

Lithologic
Conseil et expertise
en géologie et environnement

Vue générale de la station de Mernel (50).

Le portail d'accès, avec, en arrière plan, la station.

Le grillage périphérique, avec, en arrière plan, la station, le forage d'exploitation et le piézomètre de contôle.

L'arrière de la station de traitement.

Planche photographique I.

Le bassin d'épuration créé fin 2017.

Le forage d'exploitation.

Le piézomètre de contrôle créé début 2018.

Le caniveau périphérique Nord.

Le caniveau périphérique Ouest.

Le caniveau périphérique Est.

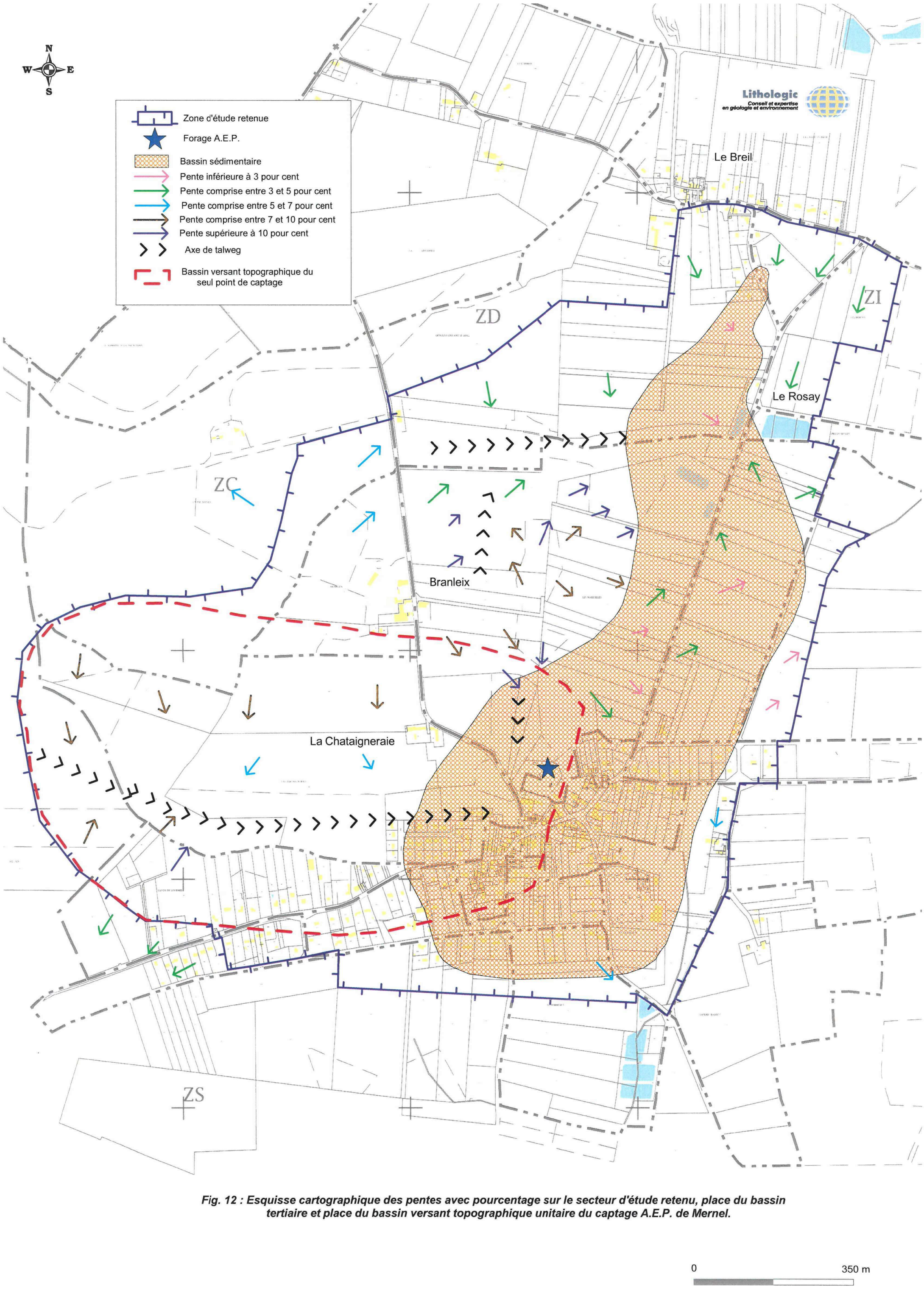


Fig. 12 : Esquisse cartographique des pentes avec pourcentage sur le secteur d'étude retenu, place du bassin tertiaire et place du bassin versant topographique unitaire du captage A.E.P. de Mernel.

V.2.1 - Les éléments du paysage

Le captage de Mernel se situe au Nord du bourg du même nom, pour ainsi dire dans le bourg. Au niveau de la zone d'étude retenue (***fig. 13***), on note une vaste zone agricole au Nord et à l'Ouest, avec la quasi-totalité du bourg de Mernel au Sud ; ce dernier étant situé sur le bassin pliocène où est implanté le captage de Mernel.

Plusieurs zones boisées sont disséminées sur le secteur ; les plus conséquentes se situant au Centre et à l'Ouest.

Le réseau bocager est particulièrement réduit et, de ce fait, le parcellaire agricole assez grand.

A côté des pentes, parfois relativement fortes, se dessinent (***fig. 12***) deux axes de talweg (*Est - Ouest*) qui rejoignent la partie « bassin sédimentaire » :

- un axe très prononcé et étendu en partie méridionale drainant la totalité du bassin versant unitaire du captage, via un fossé particulièrement bien marqué et de direction Est - Ouest ;

- un axe moins prononcé au Nord - Ouest de la zone d'étude retenue et rejoint par un axe Sud - Nord ; le tout drainant la partie centrale et la quart Nord - Ouest vers un ru traversant le bassin d'Est en Ouest.

Quant aux pentes (***fig. 12***), elles sont fortes dans la partie occidentale, ainsi que dans la partie centrale autour du promontoire basé à l'Est de Branleix et s'adoucissent sur les franges septentrionale et orientale de la zone d'étude retenue.

Autour du hameau de Rosay, on note la présence de plusieurs étangs. Ceux situés à l'Ouest de la voie communale sont visiblement situés dans le bassin sédimentaire (*galets roulés en bordures*), avec un niveau piézométrique bas en accord avec la piézométrie de la nappe aquifère, ici, captée. L'étang situé à l'Est de la voie communale montre un niveau d'eau plus haut (*au raz des berges*) avec

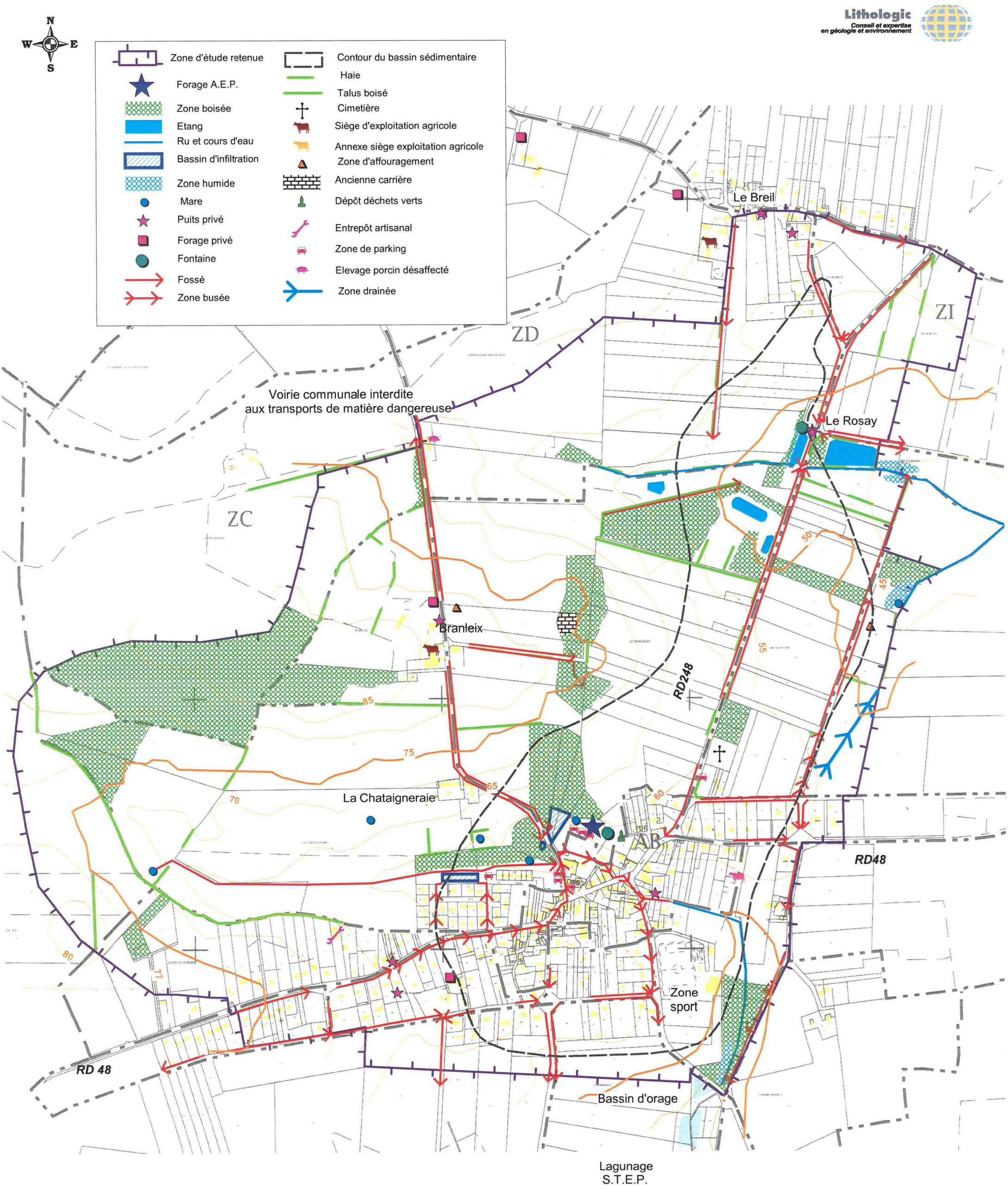


Fig. 13 : Esquisse cartographique de l'environnement autour du captage A.E.P. de Mernel. (Recensement novembre 2017).

écoulement au trop-plein (*situé dans sa partie Nord - Ouest*). A côté de cela quelques autres mares dispersées sur zone sont à signaler.

Non loin du captage A.E.P.[1], on recense trois zones d'infiltration - décantation (*voir illustrations en* ***Planche photographique III***) :

- une zone « artificielle », au Nord d'un lotissement situé, lui-même, au Nord de la route départementale 48 traversant, de part et d'autre, le bourg de Mernel et qui sert de décanteur aux eaux collectées dans ledit lotissement. Il s'agit d'un bassin enherbé sur bâche et glaise (*étanche*) réalisé courant 2008 [*40 m x 12 m x 0,9 à 1,5 m*]. Il existe deux secteurs d'arrivée, par l'Ouest (*partie occidentale du lotissement*) et par le Sud (*partie centrale du lotissement*) ; la sortie se faisant vers le Nord. Il s'agit d'une buse de diamètre 30 cm avec clapet réglable manuellement (*ouvert au tiers généralement*). On note aussi dans le secteur dudit lotissement l'existence d'un bassin d'orage, peu visible, et le plus souvent sec avec une exhaure vers le pluvial (*voir illustrations aussi en* ***Planche photographique III***) ;

- deux zones, de part et d'autre de la voie communale (*voie communale interdite aux transports de matières dangereuses*), menant depuis la zone de captage au lieu-dit « La Châtaigneraie », collectant les eaux de ruissellement du coteau correspondant, jusqu'à la hauteur de Branleix (*il s'agit de zones naturelles qui jouent un rôle de décantation - infiltration*). Dans le bois, il s'agit plutôt d'un secteur très humide. De l'autre côté, une réelle mare existe bien, mais s'asséchant, elle aussi, l'été.

Le réseau de fossés est relativement dense. Dans la partie méridionale de la zone d'étude retenue, l'écoulement des eaux pluviales se fait via un système busé vers un ru qui s'écoule vers le Sud. Dans la partie septentrionale, les fossés rejoignent les ruisseaux traversant le secteur.

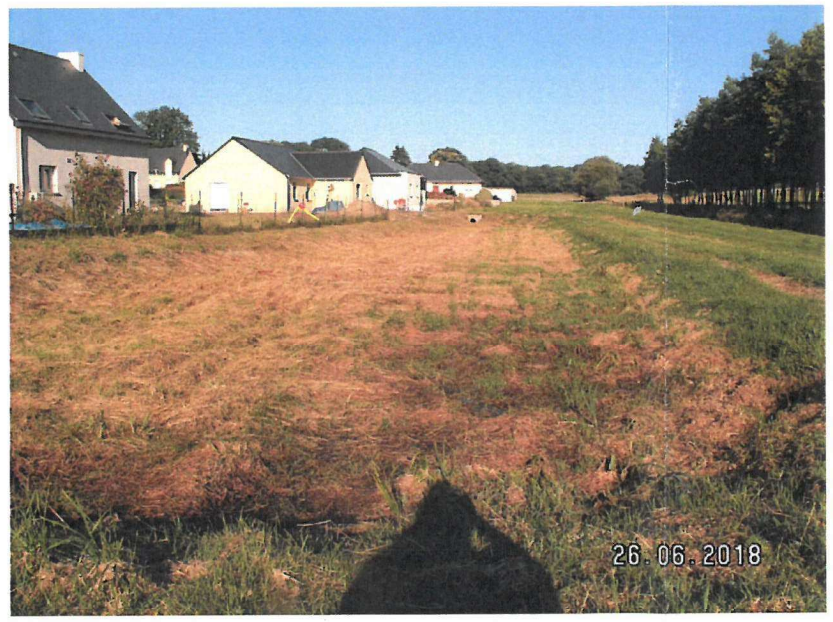
---

[1] *Alimentation humaine en Eau Potable.*

Mare servant aussi de bassin d'orage.

Bassin d'orage (*vue depuis le Sud*).

Mare créée temporairement et jouant un rôle d'infiltration-décantation.



Zone artificielle (*bassin décanteur*) situé au Nord du lotissement.

Secteur très humide (*eau ruisselante*) pouvant jouer un rôle d'infiltration-décantation.

Exhaure du bassin d'orage.

Planche photographique III.

Il existe plusieurs puits et forages privés dont la localisation est précisées en ***figure 13*** (*la sécurisation de tête apparaissant satisfaisante*). Fontaine et mare entourent la zone de captage.

Au niveau du bourg, on reconnaît les infrastructures classiques d'un tel milieu que sont cimetière, zone de sport, parkings, bassin d'orage et lagunes d'épuration (*ces dernières étant hors zone d'étude retenue et donc hors bassin sédimentaire*) [*l'entretien de ces différentes entités étant développé ci-après*].

Sur la zone d'étude retenue, on observe encore la présence d'un siège d'exploitation agricole au lieu-dit « Branleix » et une annexe de siège à l'Est de la zone de captage. A ceci s'ajoute un élevage porcin désaffecté au Nord - Ouest de la zone. Deux zones d'affouragement sont aussi présentes ; la première au lieu-dit « Branleix », la seconde à la même hauteur géographique mais à l'extrémité orientale de la zone d'étude. Un dépôt de déchets verts existe aussi, en toute proximité du captage A.E.P.[1], à côté de la fontaine adjacente.

Enfin, on précisera, dès ce stade, qu'on ne retrouve plus trace de deux anciennes décharges communales, en activité entre 1970 et 1985, et situées au Nord - Est et au Sud - Est du hameau de Branleix.

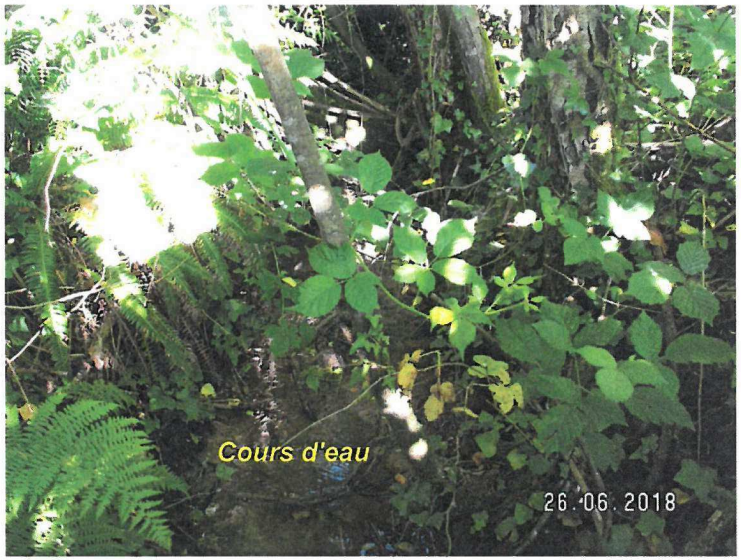
V.2.2 - Les éléments hydrologiques

Ils sont illustrés en ***figure 13*** et partiellement évoqués au paragraphe précédent. On compte donc deux cours d'eau illustrés en ***Planche Photographique IV***, les ruisseaux de Rosay au Nord et de Mernel au Sud, et un réseau de fossés relativement dense. Plans d'eau, mares, fontaines, puits et forages coexistent. On note aussi quelques ponctuelles zones humides. Les ouvrages privés recensés ne portent pas à remarque technique particulière (*les fiches signalétiques étant consignées en* ***Annexe 7***), mais sont, comme tout ce type d'ouvrage, peu protégés au delà de l'ouvrage en lui-même. A noter des teneurs en nitrates parfois élevées à très élevées, même pour des mesures semi-quantitatives de terrain (*puits numérotés 3, 4 et 6 : > 60 mg/l*).

---

[1] Alimentation humaine en Eau Potable.

Cour d'eau du Rosay (*côté Est*).



Cour d'eau du Rosay (*côté Ouest*).

Cours d'eau de Mernel, avant buse située au niveau du bourg.

Cours d'eau de Mernel, après buse située au niveau buse du bourg.

V.2.3 - Sols et sensibilité aux transferts des éléments polluants

La synthèse de la pédologie des sols présents sur la zone d'étude provient des données issues de l'avis de l'Hydrogéologue de 1984 et complétés par quelques sondages à la tarière à main (*profondeur d'investigation : environ 1 mètre*) début 2018 ; le tout en comparaison avec le référentiel Internet « Sol de Bretagne (*Agrocampus*) ; le résultat étant illustré en ***figure 14***. On note des limons plus ou moins profonds et plus ou moins sableux sur sables d'une part et sur schistes et arkoses, d'autre part, avec une tendance plus portée à l'argilisation au niveau des talwegs à l'origine des cours d'eau.

Il en découle (***fig. 15***) une esquisse cartographique des sols plus ou moins sensibles à l'infiltration (*problématique nitrates et pesticides*) et à l'hydromorphie (*milieu plutôt épurateur*). On note au niveau du bassin que le secteur le plus sensible se situe principalement en zone urbanisée, au contraire des espaces hors bassin sédimentaire qui affectent des espaces à vocations agricole. A côté de cela, les bordures du bassin sédimentaire, étant de type effondrements avec failles normales, sont aussi particulièrement sensibles.

V.2.4 - Enquêtes agronomiques

Préalablement à l'aspect purement agronomique, un rappel de l'occupation, sur l'intégralité de la zone d'étude retenue, est présenté en préambule. Quant aux enquêtes agricoles, elles sont consignées en ***Annexe 8***.

V.2.4.1 - Occupation des sols

La zone d'étude retenue couvre 203 hectares, dont l'occupation des sols (*à l'automne 2017*) est précisée dans le ***Tableau IV*** et illustrée en ***figure 16***.

La zone urbanisée du bourg qui s'étend sur un peu moins de 34 ha représente 16,7% de la surface totale retenue. L'ensemble des zones boisées couvre 23 hectares, soit 11,3% du secteur.

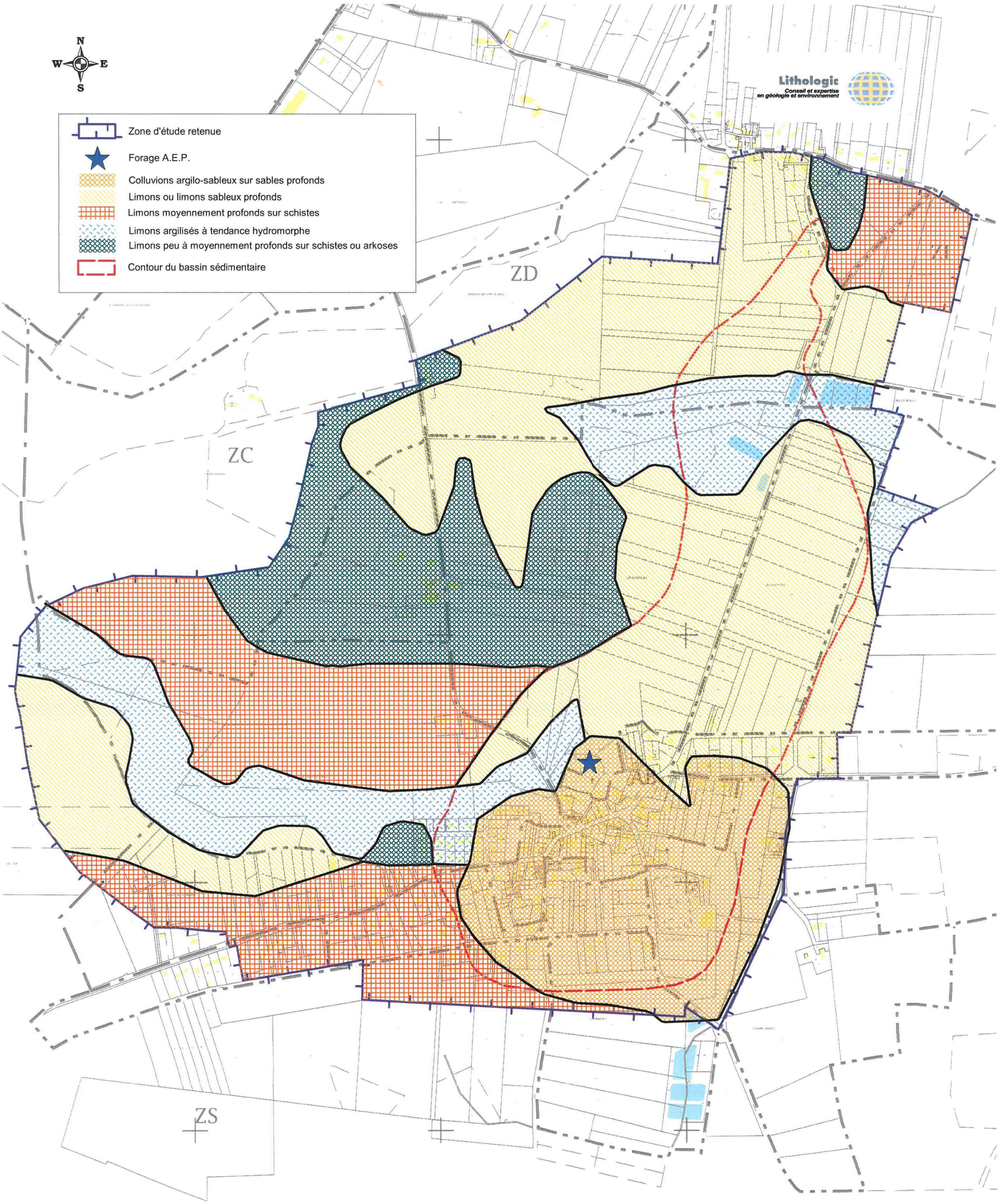


Fig. 14 : Esquisse cartographique de la pédologie des différentes unités réalisée à partir des données de 1984 et de quelques sondages de 2018, en accord avec le site internet "Sols de Bretagne"

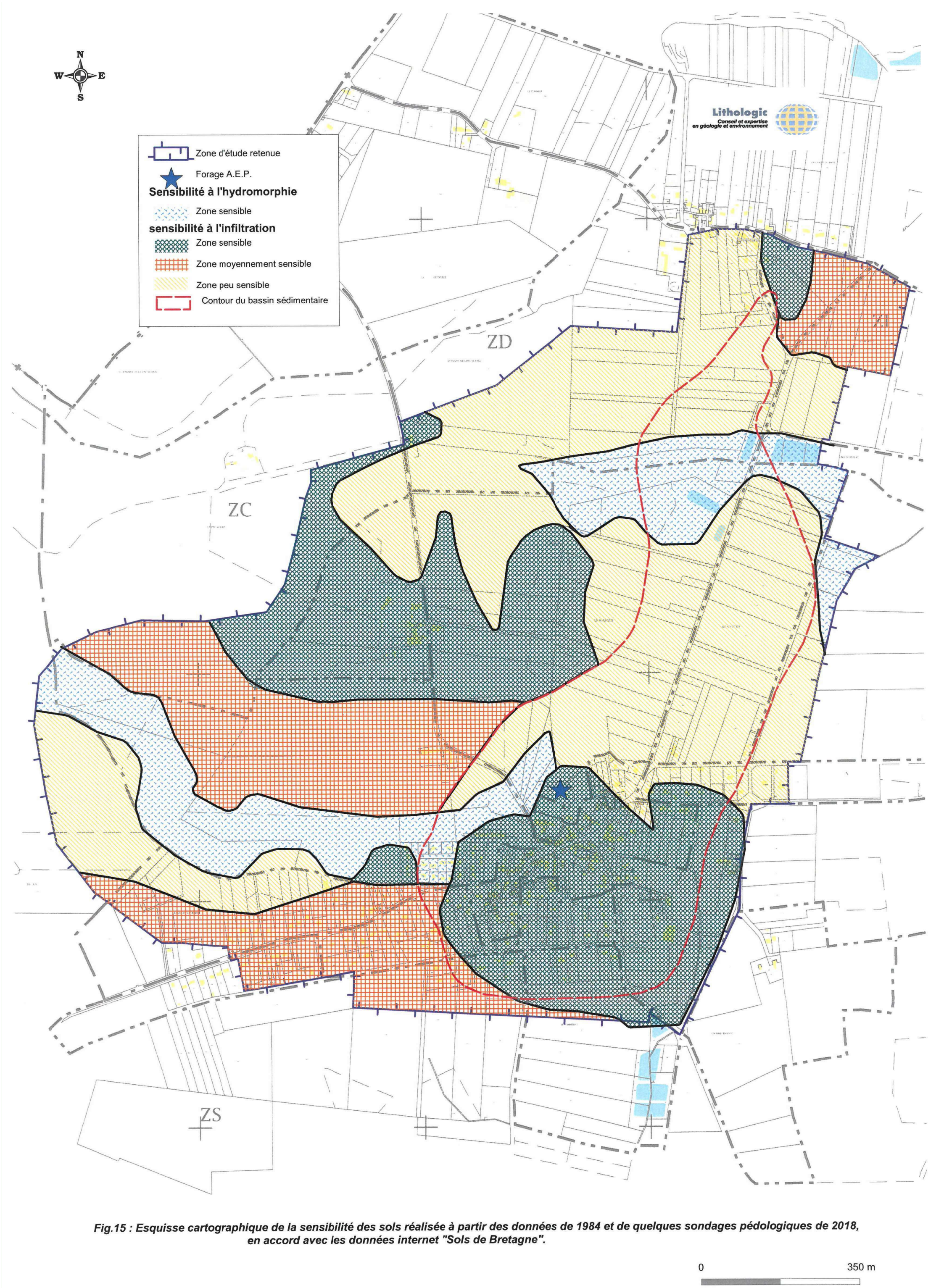


Fig.15 : Esquisse cartographique de la sensibilité des sols réalisée à partir des données de 1984 et de quelques sondages pédologiques de 2018, en accord avec les données internet "Sols de Bretagne".

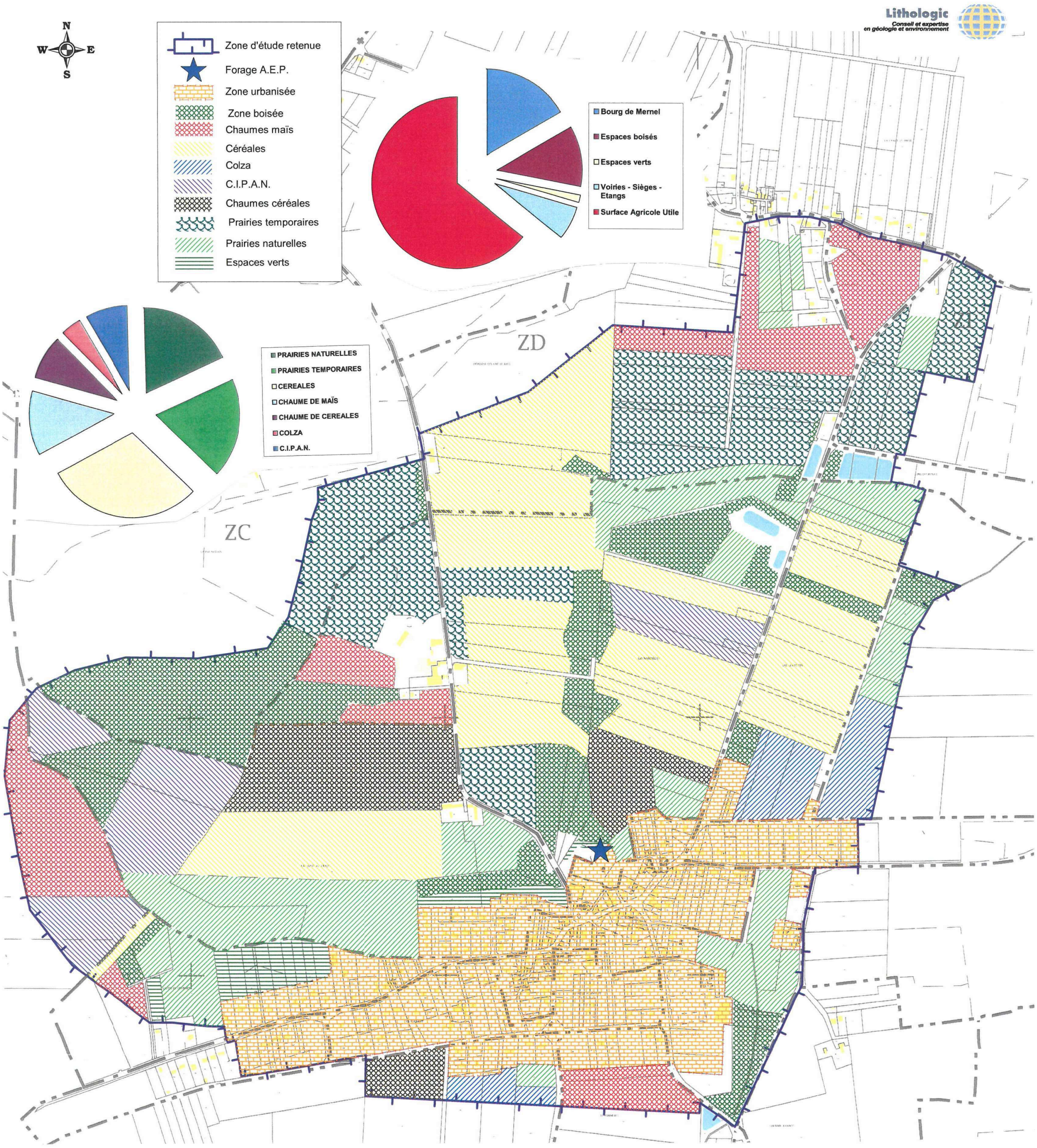


Fig. 16 : Esquisse cartographique de l'occupation des sols sur la zone d'étude retenue autour du captage de Mernel (Novembre 2017).

	Surface en ha	% de la ZE	% de la SAU
Zone d'étude	203,0		
Zone bourg	33,8	16,7	
Zone boisée	23,0	11,3	
Espaces verts	3,1	1,5	
Voirie -sièges - étangs	13,0	6,4	
SAU dont	130,1	64,1	
Prairies naturelles	*24,2*	*11,9*	*18,6*
Prairies temporaires	*24,5*	*12,1*	*18,8*
Céréales	*39,1*	*19,3*	*30,1*
Chaumes maïs	*15,8*	*7,8*	*12,1*
Chaumes céréales	*10,8*	*5,3*	*8,3*
Colza	*5,3*	*2,6*	*4,1*
*C.I.P.A.N. (**C**ultures **I**ntermédiaires **P**ièges **À** **N**itrates)*	*10,4*	*5,1*	*8,0*

Terres labourées / SAU	81,4 %
Terres labourées / ZE	52,2 %

Tab. IV : Occupation des sols sur la zone d'étude retenue (relevés de novembre 2017).

Quelques espaces verts existent autour du bourg de Mernel et représentent 3,1 hectares. L'ensemble « voirie, étangs, siège agricole, annexe de siège et habitats isolés » représente 13 hectares. Enfin la S.A.U.[2], avec ses 130,1 hectares, est l'espace le plus conséquent représentant 64,1% de la zone d'étude retenue. Au sein de cette S.A.U.[2], les cultures ou les espaces pouvant le devenir sont largement dominants ; les prairies naturelles représentant un peu moins de 12% de cette entité.

Au niveau des cultures, les céréales et le maïs sont largement majoritaires devant le colza. On notera que l'implantation des prairies temporaires se fait préférentiellement autour des sièges d'exploitation agricoles « bovins - lait ». Quant aux **C**ultures **I**ntermédiaires **P**ièges **À** **N**itrates *(C.I.P.A.N.)*, elles couvrent 10,4 hectares et les chaumes de céréales, pouvant être considérés comme **C**ultures **I**ntermédiaires **P**ièges **À** **N**itrates si la repousse est suffisante, 10,8 hectares. Les sols nus (*chaumes et maïs*) s'étendent sur 15,8 hectares, soit 7,8 % de la zone d'étude retenue.

[2] *Surface Agricole Utile.*

Au printemps prochain (*soit au printemps 2018*), il est probable que ces espaces (*C.I.P.A.N., chaumes de maïs et céréales*) soient implantés en maïs, soit 37,0 hectares sur une S.A.U.[2] de 130,1 hectares (*soit près de 36%*).

Enfin, le taux de terres labourées ou labourables est élevé à l'échelle de la S.A.U.[2] (*plus de 81%*), heureusement moindre à l'échelle de la zone d'étude retenue de part la présence du bourg de Mernel et des quelques zones boisées.

V.2.4.2 - Activités agricoles

Quinze exploitants agricoles sont présents sur la zone d'étude retenue, dont la répartition spatiale est illustrée en ***figure 17***.

Les systèmes de production sont majoritairement orientés vers le lait (*bovins*). A côté de cette majorité, trois se sont orientées vers des cultures de vente (*céréales, vergers*) sans animaux. Un exploitant a aussi développé, à côté de son activité « bovins - lait », un atelier « bovins - viande ». Un autre encore a aussi développé un atelier « hors - sol volailles ».

D'une façon générale, les systèmes de production sont plutôt intensifs, avec des proportions culturales élevées.

V.2.4.2.1 - Taux d'emprise

Ceux-ci, avec la production et la place du siège de l'exploitation, sont consignés dans le ***Tableau V***, avec aussi illustration de la répartition.

En quantitatif pur, ce sont les exploitations agricoles numérotées 2, 3, 1, 5 et 6 qui ont le plus de surface dans la zone d'étude retenue (*d'environ 13 hectares à environ 30 hectares*). A eux cinq, ils comptabilisent plus de 97 hectares, soit près de 75 % de la S.A.U.[2].

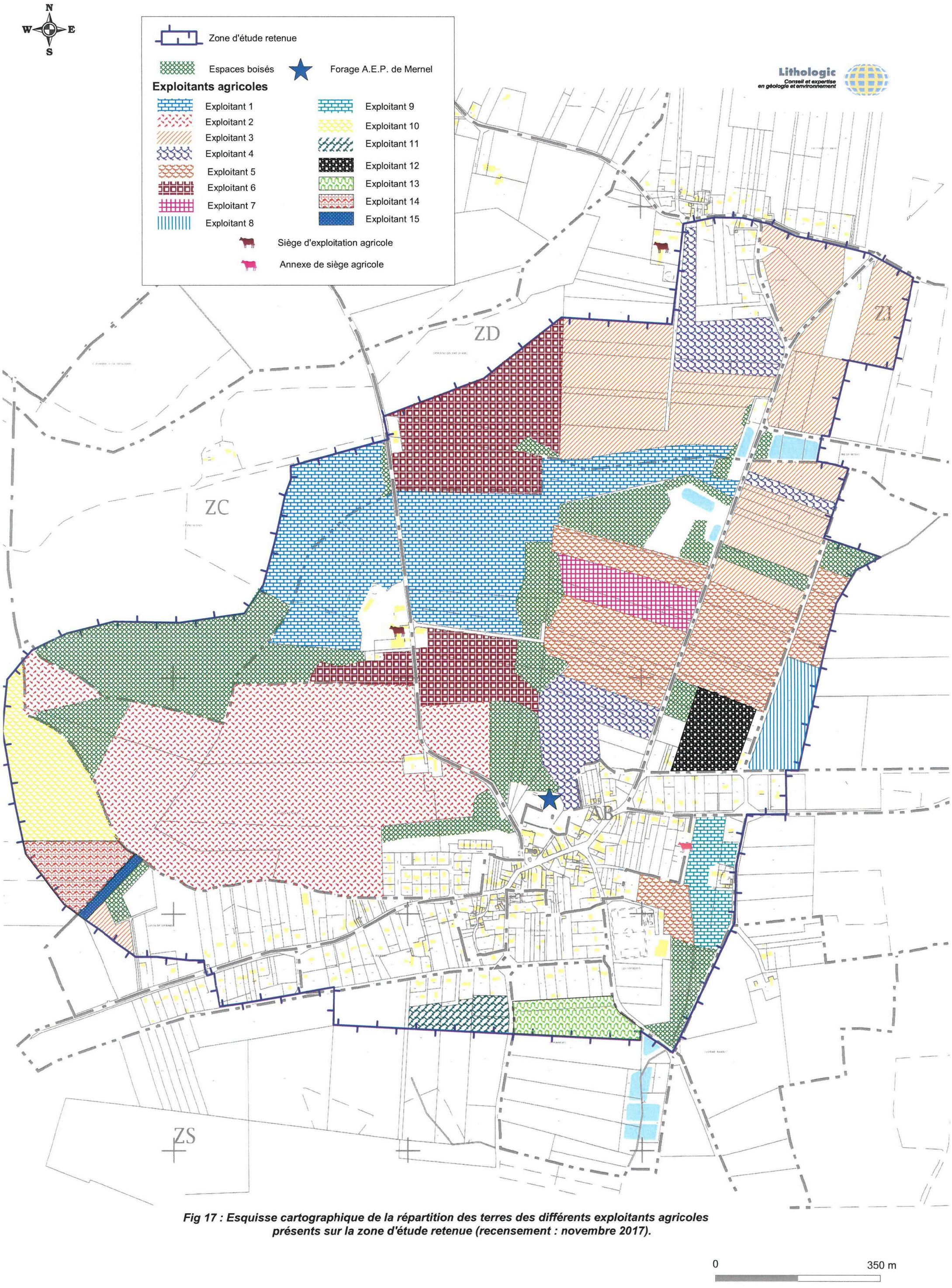
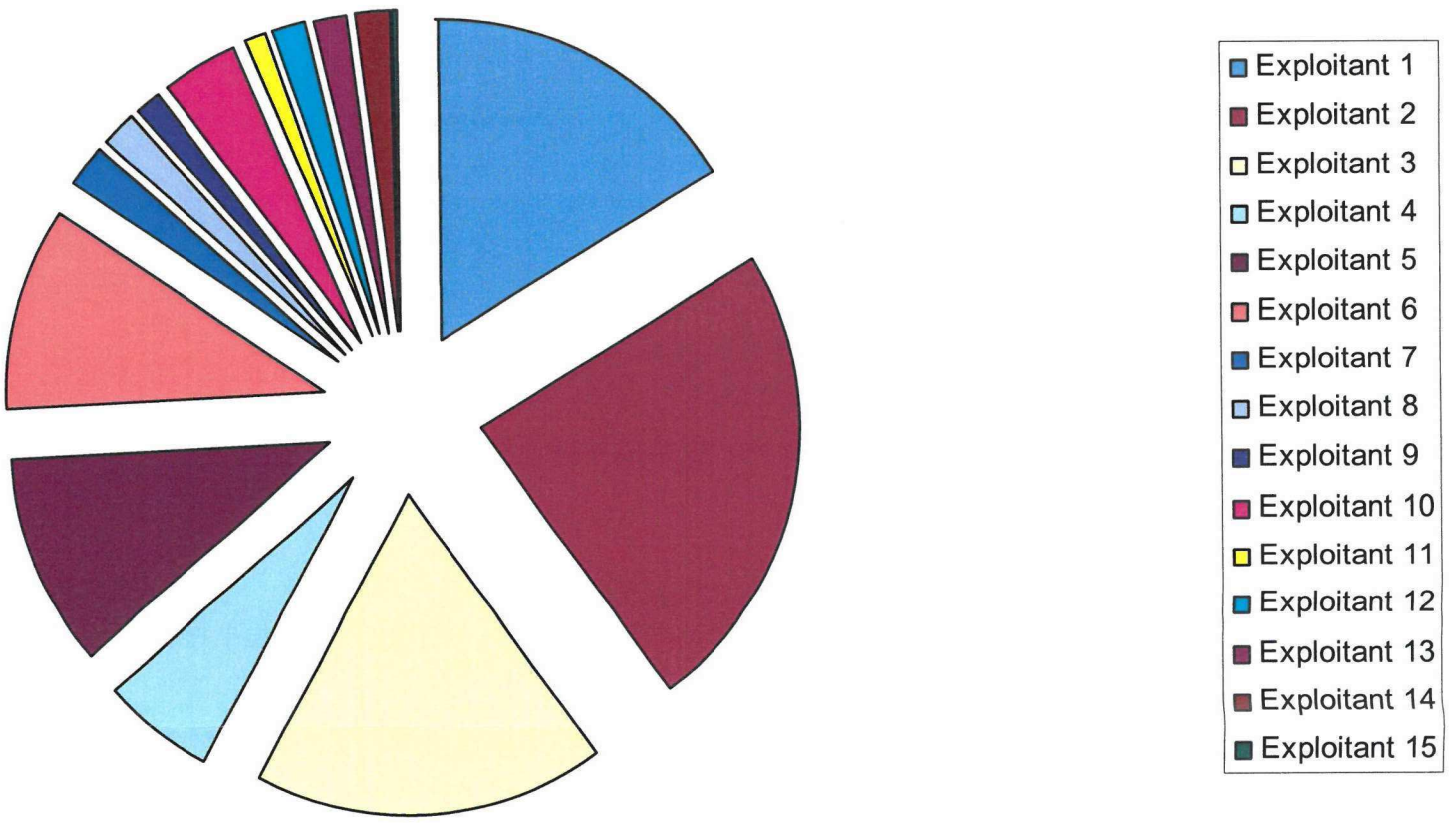


Fig 17 : Esquisse cartographique de la répartition des terres des différents exploitants agricoles présents sur la zone d'étude retenue (recensement : novembre 2017).

	surface en ha	surface sur zone en ha	% de la zone	SAU totale	pourcentage d'emprise	production	siège
Zone d'étude	203,0						
Exploitant 1		20,1	9,9	62,6	32,1	bovins lait	sur zone
Exploitant 2		29,5	14,5	90	32,7	bovins lait	hors zone
Exploitant 3		21,7	10,7	75	28,9	bovins lait	bordure zone
Exploitant 4		7,2	3,5	114,6	6,3	bovins lait	hors zone
Exploitant 5		13,2	6,5	206	6,4	bovins lait - bovins viande	annexe sur zone
Exploitant 6		12,7	6,2	75	16,9	céréales	hors zone
Exploitant 7		2,5	1,3	115	2,2	bovins lait - volailles	hors zone
Exploitant 8		2,1	1,0	110	1,9	céréales - génisses	hors zone
Exploitant 9		2,0	1,0	172	1,2	bovins lait	hors zone
Exploitant 10		4,6	2,3	183	2,5	céréales - pommes à cidre	hors zone
Exploitant 11		1,4	0,7	113	1,2	bovins lait - céréales	hors zone
Exploitant 12		2,1	1,0	100	2,1	bovins lait	hors zone
Exploitant 13		2,0	1,0	90	2,2	bovins lait	hors zone
Exploitant 14		2,1	1,1	45	2,3	céréales	hors zone
Exploitant 15		0,3	0,2	217	0,1	bovins lait - céréales	hors zone

Tab. V : Emprise des exploitants agricoles sur la zone d'étude retenue (en grisé, les plus impliqués et les sièges ou parties de siège sur zone).



Répartition des terres par exploitant agricole.

En pourcentage d'emprise par rapport à chacune des S.A.U.[2], le classement se resserre entre les exploitants agricoles 2, 1, 3 et 6 (*taux allant d'environ 17% à 33%*) ; les autres ayant des taux bien en dessous de 10%.

Au niveau siège d'exploitation, seul l'exploitant agricole numéroté 1 a son siège sur zone ; l'exploitant agricole numéroté 5 n'ayant qu'une annexe (*voir développement ci-après*).

V.2.4.2.2 - Rotations et couverts hivernaux

Ceux-ci sont précisés, pour chaque exploitant agricole, dans le ***Tableau VI***.

Concernant les éleveurs « laitiers » la rotation classiquement mise en place est :

- maïs - blé - prairie temporaire, sur des périodes de 2 à 5 ans, avec une préférence d'implantation des prairies temporaires autour des sièges (sortie *des animaux*).

A côté de cela, ceux dont le siège est éloigné, implantent plutôt sur le secteur d'étude concerné des parcelles en cultures avec une rotation « maïs - blé - colza ».

Pour les systèmes sans animaux, les rotations sont de type équivalent à :

- maïs - blé - colza ;

et

- colza - blé - orge.

Au niveau du couvert végétal hivernal, on recense deux types d'implantation :

- type « dérobé » avec Ray Grass Italien ou Ray Grass Italien et Trèfle utilisables en fourrages après avoir joué un rôle de « **C**ultures **I**ntermédiaires **P**ièges **À** **N**itrates » ;

[2] *Surface Agricole Utile.*

	SAU	SAU sur zone d'étude	Rotation	Couvert hivernal
Exploitant 1	62,6	20,1	maïs - blé - prairies temporaires (*2 à 5 ans*)	radis - moutarde - phacélie (*14 ha*)
Exploitant 2	90,0	29,5	maïs - blé - orge	radis - moutarde -phacélie (*14 ha*)
Exploitant 3	75,0	21,7	maïs - blé - prairies temporaires (*5 ans*)	RGI* - trèfle (*10 ha*) - radis - phacélie (*10 ha*)
Exploitant 4	114,6	7,2	maïs ou sorgho - blé - maïs	seigle (*20 ha*) - phacélie (*25 ha*)
Exploitant 5	206,0	13,2	maïs - blé - orge sur zone	radis - phacélie (*40 ha*)
Exploitant 6	75,0	12,7	maïs - maïs - blé	moutarde (*20 ha*)
Exploitant 7	115,0	2,5	maïs - blé - colza sur zone	moutarde (*12 ha*) - RGI* (*26ha*)
Exploitant 8	110,0	2,1	colza - maïs - blé - colza ou féverole	phacélie - féverole (*25 à 30 ha*)
Exploitant 9	172,0	2,0	maïs - blé (*prairies naturelles sur zone*)	phacélie - radis - avoine ou RGI* + trèfle
Exploitant 10	183,0	4,6	maïs - blé - colza - blé - lin ou légumes	moutarde (*20 ha*) - avoine seigle (*27 ha*)
Exploitant 11	113,0	1,4	maïs - blé	RGI (*30 ha*) - radis phacélie (*10 ha*)
Exploitant 12	100,0	2,1	pas d'information	pas d'information
Exploitant 13	90,0	2,0	maïs - blé - prairies temporaires (*4 à 5 ans*)	moutarde (*15 ha*)
Exploitant 14	45,0	2,1	colza - blé - orge	100% couvert
Exploitant 15	217,0	0,3	céréales - colza (*sur zone*)	RGI* (*20 ha*)

*RGI : Ray Grass Italien

Tab. VI : Rotations et couverts hivernaux pratiqués par les différents exploitants agricoles présents sur la zone d'étude retenue.

- type « C.I.P.A.N. » direct avec radis, moutarde, phacélie, avoine, voués à utiliser l'azote excédentaire avant d'être détruits le plus souvent par le gel ou le travail du sol.

On notera, ici, qu'il existe une obligation réglementaire d'implanter des **C**ultures **I**ntermédiaires **P**ièges **À** **N**itrates sur les zones non réemblavées à l'automne. Or, sur

la zone d'étude retenue, 15,8 hectares de chaumes de maïs (*ensilage*) n'étaient pas recouverts à la fin novembre 2017, soit 12% environ de la S.A.U.[2]

V.2.4.2.3 - Bilans Corpen

A partir des enquêtes agronomiques (*voir **Annexe 8***), il a pu être reconstitué des bilans Corpen pour chacun des exploitants du secteur retenu pour les différentes études environnementales et agronomiques. Il s'agit de bilans à l'échelle de chaque exploitation agricole et pour les moindres surfaces à l'échelle parcellaire. Ils donnent les grandes tendances des pratiques au niveau de l'azote et des fuites potentielles. Ceux-ci sont consignés dans le ***Tableau VII*** ; un exploitant n'ayant pu fournir les informations nécessaires (*faible surface sur zone d'étude : 2 hectares, mais en relative proximité du captage et sur la partie bassin sédimentaire*).

Deux exploitants agricoles (*numérotés 3 et 7*) sont largement excédentaires (*plus de + 50 UN/ha*) avec des charges organiques élevées (*autour de 140 UN/ha*), plus une part minérale moyenne à élevée (*autour de 90 UN/ha*).

Trois exploitants agricoles (*numérotés 9, 11 et 13*) ont des bilans excédentaires (*entre + 15 et + 50 UN/ha*) correspondant à des charges organiques un peu élevées pour des apports minéraux fertilisants dans la moyenne.

Pour le reste (*soit, a priori, 9 à 10 exploitants agricoles sur 15*), les bilans sont proches de 0, soit dans la marge d'erreur d'évaluation des systèmes agricoles (*10 à 15 UN/ha*) ou négatifs.

Si l'on pondère les bilans excédentaires avec les surfaces impliquées sur la zone d'étude retenue, on arrive à un excédent de près de 2,1 tonnes d'azote, soit 8,4 tonnes de nitrates pour 203 hectares, soit environ 41-42 kg de nitrates excédentaires par hectare ; chiffre permettant d'expliquer l'ordre de grandeur des teneurs en nitrates retrouvées dans les eaux du captage de Mernel (*pour une production théorique estimative tout compris avec les prises d'eau privées de 200 000 m^3/an, on arrive à une teneur en nitrates dans les eaux de 42 mg/l*).

---

[2] *Surface Agricole Utile.*

	SAU	SAU sur zone d'étude	% de SAU sur zone d'étude	Azote organique utilisé	par ha	Azote minéral utilisé	par ha	exportation récoltes	par ha	bilan CORPEN
Exploitant 1	62,6	20,1	32,1	7772	124	2846	45	9842	157	12
Exploitant 2	90,0	29,5	32,7	6524	72	9168	102	14738	164	11
Exploitant 3	75,0	21,7	28,9	10599	141	6630	88	13115	175	55
Exploitant 4	114,6	7,2	6,3	10211	89	5697	50	17630	154	-15
Exploitant 5	206,0	13,2	6,4	21529	105	18381	89	38210	185	8
Exploitant 6	75,0	12,7	16,9	2000	27	5025	67	10498	140	-46
Exploitant 7	115,0	2,5	2,2	155861	138	11176	97	19558	170	65
Exploitant 8	110,0	2,1	1,9	2500	23	10831	98	22515	205	-83
Exploitant 9	172,0	2,0	1,2	21260	124	9417	55	27702	161	17
Exploitant 10	183,0	4,6	2,5	7660	42	13117	72	33717	184	-71
Exploitant 11	113,0	1,4	1,2	15708	139	7384	65	20356	180	24
Exploitant 12	100,0	2,1	2,1	*« pas d'information »*						
Exploitant 13	90,0	2,0	2,2	6033	57	5750	64	9640	107	24
Exploitant 14	45,0	2,1	4,8	0	0	0	0			
Exploitant 15	217,0	0,3	0,2	11270	52	20100	93	31760	146	-2

Tab. VII : Synthèse des bilans CORPEN par exploitations agricoles (grisé : très excédentaire).

Toutefois, si ces bilans globaux indiquent les grandes tendances, ils peuvent masquer certaines disparités d'une famille de cultures à l'autre : il est souvent utile de recalculer la fertilisation azotée par famille de cultures et par exploitant.

V.2.4.2.4 - Fertilisations par type de cultures

A partir des fertilisations moyennes déclarées par les exploitants agricoles, il a été reconstitué le niveau de la fertilisation azotée par famille de cultures et par exploitants agricoles. Sont pris en compte, le maïs, les céréales et les prairies.

⌑ *sur les maïs* ⌑

Les estimatifs sont consignés en ***Tableau VIII***. On observe une tendance assez « lourde » à la surfertilisation azotée, du fait de rendements dans le secteur pas très élevés (*environ 12 tonnes de matières sèches à l'hectare, en moyenne*). En effet, on note, le plus souvent des apports organiques élevés couplés, pour plusieurs cas, à des fertilisations minérales assez élevées. Cet état de fait peut générer de forts excédents à l'automne (*voir les pics ponctuels observés en nitrates dans les eaux du captage : cf.* ***figure 3***), même en cas d'implantation d'une céréale à la suite [*la plantule durant la période hivernale n'allant prélever qu'une faible partie d'azote (environ 10 à 15 UN/ha) du semis au début du tallage (soit de novembre à début mars)*]. Il existe donc, pour ce type de culture et selon les pratiques, de forts risques de fuite azotée.

⌑ *sur les céréales* ⌑

Les résultats sont consignés dans le ***Tableau IX***. Avec des rendements dans le secteur de l'ordre de 70 à 85 quintaux à l'hectare et selon, les pratiques, les risques sont nettement moins élevés que sur les maïs. On observe, toutefois, quelques surfertilisations liées à des apports minéraux élevés par rapport aux rendements obtenus (*différents de ceux pouvant être escomptés*) ; l'ajustement étant simple à réaliser par diminution de ces apports minéraux.

	Besoin de la culture			Fourniture du sol								
Exploitant	Besoin de la plante	Azote restant dans le sol	Besoin de la culture	Reliquats sortie hiver	Résidus du précédent cultural	Arrière effet des effluents d'élevage	Arrière effet des retournements des prairies	Minéralisation de l'humus du sol	Fourniture du sol	Apport Organique	Apport minéral	Bilan
1	156	20	176	20	10	35	0	50	115	66	20	25
2	156	20	176	30	10	20	0	50	110	38	64	36
3	156	20	176	30	5	35	13	50	133	140	64	161
4	143	20	163	30	10	45	0	50	135	60	31	63
5	182	20	202	30	10	35	0	50	125	110	89	121
6	130	20	150	30	5	0	0	50	85	45	67	47
7	156	20	176	30	20	50	0	50	150	250	71	295
8	182	20	202	30	20	20	0	50	120	15	64	-3
9	156	20	176	30	10	30	0	50	120	106	21	71
10	196	20	216	30	15	25	0	50	120	131	0	35
11	156	20	176	30	15	30	0	50	125	153	18	120
12	"pas d'information"											
13	156	20	176	20	20	35	0	50	125	60	20	29
14	"pas de maïs sur zone"											
15	"pas de maïs sur zone"											

Tab. VIII : Synthèse des fertilsations azotées sur les maïs au niveau de la zone d'étude retenue par exploitant agricole.

	Besoin de la culture			Fourniture du sol								
Exploitant	Besoin de la plante	Azote restant dans le sol	Besoin de la culture	Reliquats sortie hiver	Résidus du précédent cultural	Arrière effet des effluents d'élevage	Arrière effet des retournements des prairies	Minéralisation de l'humus du sol	Fourniture du sol	Apport Organique	Apport minéral	Bilan
1	210	15	225	30	0	30	0	50	110	0	157	42
2	240	15	255	30	0	10	0	50	90	0	134	-31
3	216	15	231	30	0	15	10	50	155	0	129	3
4	225	15	240	30	0	25	0	50	105	0	117	-18
5	255	15	270	30	0	20	0	50	100	0	151	-19
6	225	15	240	30	0	25	0	50	105	0	134	-1
7	234	15	249	30	0	30	0	50	110	0	237	98
8	240	15	255	30	0	20	0	50	100	0	132	-23
9	225	15	240	30	0	25	0	50	105	0	184	49
10	246	15	261	30	10	30	0	50	120	0	131	-11
11	234	15	249	30	10	30	0	50	120	0	84	-45
12	"pas d'information"											
13	180	20	200	20	0	20	0	50	90	0	51	-59
14	"pas de renseignement sur fertilisation des céréales"											
15	150	30	180	30	20	0	0	30	80	0	111	11

Tab. IX : Synthèse des fertilsations des céréales sur la zone d'étude retenue par exploitant agricole.

Exploitant	Besoin de la plante	Apport organique	Restitution au pâturage	Apport minéral	Bilan
1	150	8	121	10	-12
2	150	3	92	94	39
3	170	10	228	101	169
4	150	3	119	34	6
5	170	17	119	50	16
6	130	88		0	-43
7	170	20	185	40	75
8	150	0	67	84	1
9	170	57	191	34	112
10	130	0			-130
11	170	0	219	20	69
12	"pas d'information"				
13	80	0	67	80	67
14	"pas de prairie sur zone"				
15	"pas de prairie sur zone"				

Tab X : Synthèse des fertilisations des prairies sur la zone d'étude par exploitant agricole .

⌑ *sur les prairies* ⌑

Les calculs réalisés à ce niveau sont consignés dans le ***Tableau X***. On observe quelques cas de surfertilisation azotée dus à des charges animales élevées autour des sièges ; ce fait engendrant de fortes restitutions à la pâture non pris en compte dans le plupart des bilans de fertilisation. Toutefois, il convient de signaler qu'une prairie est mieux à même d'absorber un excédent d'azote (*stockage et pousse se faisant en continuité dans le temps*), sauf en cas de retournement où alors il y a restitution d'un fort stock d'azote.

⌑ *d'une façon globale* ⌑

S'observent plusieurs tendances à la surfertilisation, mais surtout au niveau des maïs. Il est à noter que l'implantation des **C**ultures **I**ntermédiaires **P**ièges **À** **N**itrates (*implantation réglementairement obligatoire*) devrait être généralisée, avec réajustement au niveau des fumures.

On ajoutera que dans le cadre d'un suivi plus pointu, comme les missions d'après mise en place des périmètres, des prélèvements de sol avec mesures des reliquats d'azote à l'automne (*avant la période de fuite*) pourraient permettre d'indiquer là où il convient d'agir et ainsi d'améliorer la qualité des eaux de l'aquifère sableux de Mernel ; tout du moins au niveau des teneurs en nitrates.

V.2.4.2.5 - Réglementation (*PMPOA*) et épandages

La synthèse qui peut en être faite est consignée en ***Tableau XI*** et pour les zones épandables (*en fonction des données et distances réglementaires*) illustrées en ***figure 18***.

Pour les exploitants agricoles concernés, le PMPOA (***P****rogramme de* ***M****aîtrise des* ***P****ollutions d'****O****rigine* ***A****gricole*) a été, *sur la durée où ce programme s'est appliqué* (*1993-2012*), pris en compte. Au niveau réglementation et toujours pour les exploitants concernés et ayant bien voulu fournir des informations, six relèvent du

Exploitant	SAU	SAU sur ZE	Plan d'épandage	Export d'azote	Import d'azote	Cahier d'épandage	PMPOA	Règlementation
1	62,6	20,1	oui	non	175 m^3 lisier porc	oui	fait	déclaration
2	90,0	29,5	oui	non	non	oui	fait	déclaration
3	75,0	21,7	oui	non	non	oui	fait	déclaration
4	114,6	7,2	oui	non	non	oui	fait	déclaration
5	206,0	13,2	oui	non	200 m^3 lisier porc	oui	fait	autorisation
6	75,0	12,7	oui	non	500 m^3 lisier porc	oui	fait	non concerné*
7	115,0	2,5	oui	non	non	oui	fait	déclaration (*vaches laitières*) - autorisation (*volailles*)
8	110,0	2,1	oui	non	266 m^3 lisier porc	oui	fait	RSD**
9	172,0	2,0	oui	non	220 m^3 lisier porc	oui	fait	autorisation
10	183,0	4,6	oui	non	220 m^3 lisier porc 200 t fumier volailles	oui	non concerné*	
11	113,0	1,4	oui	non	95 t fumier volailles	oui	fait	déclaration
12	100,0	2,1	oui	*« pas d'information »*		oui	fait	non communiqué
13		2,0	oui	non	non	oui	fait	déclaration
14	45,0	2,1	non	non	non	oui	non concerné*	
15	217,0	0,3	oui	non	non	oui	fait	autorisation

* : système sans animaux (*100% cultures de vente*)
** : Règlement Sanitaire Départemental

Tab. XI : Synthèse des systèmes réglementaires et de la mise aux normes des exploitations agricoles présentes sur la zone d'étude retenue et place des épandages.

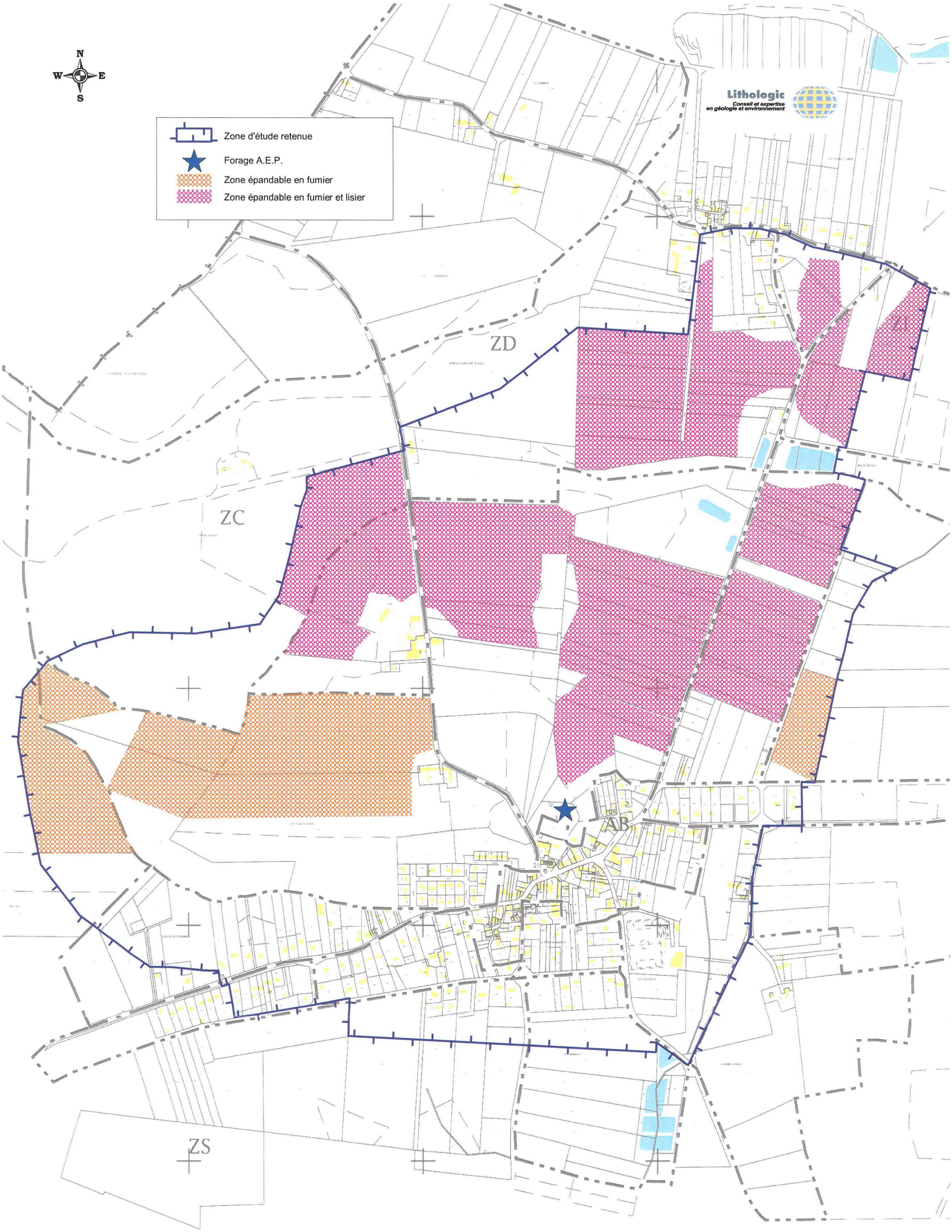


Fig. 18 : Esquisse cartographique des zones épandables et des types d'épandage pratiqués.

système déclaratif, trois du régime d'autorisation, un du seul **R**èglement **S**anitaire **D**épartemental. Enfin, un est en système déclaratif pour ses vaches laitières et en système autorisation pour son élevage de volailles. Ils possèdent tous un plan d'épandage. Aucun n'est exportateur. Huit sont importateurs d'azote sous forme de lisier de porc ou de fumier de volailles.

V.2.4.2.6 - Bâtiments d'élevage

Sur l'aire d'étude retenue, on dénombre un siège d'exploitation agricole situé à Branleix (***fig. 13***), près du château d'eau. C'est celui de l'exploitant numéroté 1. On compte aussi une annexe de siège revenant à l'exploitant agricole numéroté 5. Elle est aussi localisée en ***figure 13***. Il s'agit d'un ancien siège « bovins - lait » reconverti pour l'hivernage de génisses.

⌑ *le siège de l'exploitant numéroté 1* ⌑

La fiche « enquête bâtiments d'élevage », le croquis du siège correspondant et un descriptif des installations d'élevage, avec une vue de la fumière à côté de la fosse, sont consignés en ***Annexe 9***.

En tout premier lieu, existe une stabulation pour les vaches laitières sur aire paillée avec un couloir d'alimentation « béton » et une aire d'exercice en bout de bâtiment sur béton. Le tout couvre 450 m² ; la salle de traite étant juste adjacente à ce dernier.

A côté de cela, on compte 2 bâtiments pour les génisses (*sur paille*) totalisant 400 m² (*2X200 m²*), 1 bâtiment où sont entreposés fourrages et paille.

Au niveau « fosses », on en compte une, enterrée, de 80 m^3 en bout de stabulation qui collecte les jus de la fumière et de l'aire d'exercice. Celle-ci est reliée à une plus grande fosse, semi-enterrée de stockage, de 600 m^3 et située au Nord du siège.

Au niveau « fumière », on en compte une, sur béton, de 100m², non couverte. Il existe aussi deux silos sur béton de respectivement 260 et 300 m^3.

On note encore, au sein de ce siège, un stockage de fuel sécurisé de 1000 litres et un forage quotidiennement utilisé et venant en remplacement d'un ancien puits traditionnel situé juste à côté, près du bâtiment d'habitation.

Quant au pluvial, il s'écoule vers le Nord, via le fossé routier existant sur la voie communale adjacente.

Il s'agit d'un siège respectant dans son ensemble les normes et pratiques actuelles, relativement éloigné du point de captage A.E.P.[1] de Mernel et hors bassin sableux.

⌑ *l'annexe du siège de l'exploitant numéroté 5* ⌑

La fiche « enquête bâtiments d'élevage » est consignée en ***Annexe 9***. Il s'agit d'un ancien siège « bovins - lait » situé en bordure orientale du bourg de Mernel, soit sur la partie « bassin sédimentaire ». On y dénombre :

- un hangar à matériel ;
- une stabulation sur aire paillée de 400 m² (*utilisée pour les génisses*) ;
- un silo de 200 m^3.

Il n'y a ni stockage de fuel, ni fosse, ni fumière (*le stockage se faisant au champ après curage*). Il s'agit donc d'une zone d'activité agricole très restreinte où, outre le fait qu'elle soit située sur le bassin sédimentaire, ne présente pas un risque majeur.

V.2.4.2.7 - Produits phytosanitaires utilisés

Ces produits essentiellement utilisés sur les zones de cultures avec selon les produits, des actions herbicides, fongicides et insecticides.

[1] *Alimentation humaine en Eau Potable.*

Le recensement des types utilisés par les différents exploitants agricoles dans leurs pratiques, donc potentiellement sur la zone d'étude retenue, est consigné dans le ***Tableau XII***.

⌑ *sur les maïs* ⌑

L'essentiel des opérations se fait, au printemps, avec un désherbage en pré ou post levée et, ponctuellement, par une désherbage de rattrapage en cas d'infestation particulière ou en cas d'échec du premier passage.

⌑ *sur les céréales* ⌑

On note majoritairement des désherbages d'automne auxquels s'ajoutent un à trois passages de fongicides sur une période allant de mars à mai.

⌑ *sur le colza et la féverole* ⌑

Il est pratiqué un désherbage à l'automne et l'utilisation d'un fongicide ou d'un insecticide, au printemps, en cas d'infestation.

⌑ *sur le sorgho* ⌑

Il n'est pratiqué qu'un désherbage à l'automne.

⌑ *autres utilisations* ⌑

Il existe aussi des désherbages en intercultures avec du glyphosate ; cette pratique ne se faisant que chez certains exploitants (*exploitants numérotés 7 et 8*).

⌑ *d'une façon générale* ⌑

Il n'est pas constaté, au travers des différentes enquêtes (*voir* ***Annexe 8***) de dépassement des doses homologuées. Toutefois, le taux important de cultures sur la zone d'étude retenue va avec une utilisation soutenue des produits phytosanitaires

Nom commercial	Matière active	Culture	DH/ha*	DA/ha*	Epoque d'utilisation
Elumis	Nicosulfuron + mésotrione	maïs	1,5 l	0,65 l	Printemps
Nishin	Nicosulfuron	maïs	1,5 l	0,3 l	Printemps
Mercator	S-métolachlore	maïs	2 l	1 l	Printemps
Lumica 100	Mésotrione	maïs	1,5 l	0,5 l	Printemps
Camix	Métolachlore Mésotrione Bénoxacor	maïs	3,75 l	3 l	Printemps
Auxo	Bromoxynil Tembotrione	maïs	1,5 l	0,7 l	Printemps
Cadence	Dicamba	maïs	0,4 kg	0,1 kg	Printemps
Isard	Dimethenamid	maïs	1,4 l	1,4 l	Printemps
Mondine	Foramsulfuron	maïs	1,5 l	1 l	Printemps
Dakota	Dimethenamid +pendiméthalin	maïs	4 l	1,2 l	Printemps
Peak	Prosulfuron	maïs	3 l	2,5 l	Printemps
Biathlon	Tritosulfuron	maïs	70 g	40 g	Printemps
Banvel	Dicamba	maïs	0,6 l	0,2 l	Printemps
Nessie	Bromoxynil Diflufénican	céréales	1,5 l	0,9 l	Automne
Fosburi	Diflufénican Flufenacet	céréales	0,6 l	0,6 l	Automne
Librax	Metconazole Fluxapyroxad	céréales	2 l	1,2 l	Printemps
Alkéra	Linoxaden Cloquintocet methyl	céréales	0,9 l	0,8 l	Automne
Biscoto	Iodosulfuron Mesosulfuron Diflufénican	céréales	1 l	0,5 l	Automne
Axeo	Linoxaden Cloquintocet methyl	céréales	1,2 l	0,9 l	Automne
Hussar pro	Iodosulfuron Fenoxaprop-P	céréales	1,25 l	0,9 l	Printemps
Amistar	Azoxystrobin	céréales féverole	0,8 l	0,25 l 0,4 l	Printemps
Centium	Clomazone	féverole	0,2 l	0,2 l	Automne
Léopard 100	Quizaloforp-P-ethyl	féverole	1,25 l	0,3 l	Printemps
Nirvana	Imozanox Pendimethalin	féverole	4 l	2 l	Automne
Spectrum	Dimethenamid	sorgho	1,2 l	1,2 l	Printemps
Boa	Perroxsulam	sorgho	0,8 l	0,7 l	Printemps
Casper	Tritosulfuron Dicamba	sorgho	0,3 l	0,1 l	Printemps
Exoset	Clethodim	colza	0,75 l	0,5 l	Automne
Foly r	Clethodim	colza	0,6 l	0,6 l	Automne
Katamaran	Dimethenamid Metozachlor	colza	2,5 l	2 l	Automne
Yearling	Fluopyram Prothioconazole	colza	1 l	0,7 l	Automne
Round up	Glyphosate	interculture	5 l	4 l	Printemps-été-automne
*DH/ha	dose homologuée par hectare				
*DA/ha	dose appliquée par hectare				

Tab. XII : Produits phytosanitaires utilisés sur la zone d'étude retenue.

dans ce secteur. En revanche, il convient de rappeler que dans la dernière analyse réglementaire d'eau brute (*voir* ***Annexe 4***), toutes les molécules de ce type recherchées sont restées sous le seuil de détection.

V.2.4.2.8 - Synthèses des risques liés à l'activité agricole

Ayant abordé précédemment les aléas, peut en découler une évaluation des risques.

Il s'agit principalement des risques de surfertilisation sur les cultures et le surpâturage. Le croisement des surfertilisations observées chez tel exploitant et par type de culture et en tenant compte de sa position géographique (*sur ou hors bassin sédimentaire, distance par rapport au captage*), permet de préciser sur cette zone d'étude les parcelles à risque (*tout du moins pour l'année de référence : 2017 ; les rotations pouvant faire évoluer les choses mais les pratiques à risque revenant périodiquement, d'où une certaine vision de la problématique*) ; l'esquisse cartographique pouvant en être dressée étant illustrée en ***figure 19***.

V.2.5 - Autres activités

Il s'agit, ici, d'évaluer les risques liés à tout ce qui n'est pas agricole, à savoir : assainissement, cuves à fuel, activité au niveau du bourg, trafic routier,.... Préalablement, un rappel sur le plan d'urbanisme et leurs avancées servant, avec les risques répertoriés (*Géorisques*), de préambule.

V.2.5.1 - **P**lan **L**ocal d'**U**rbanisme (*P.L.U.*) et risques répertoriés

La **P**lan **L**ocal d'**U**rbanisme (*P.L.U.*), conforme à l'article L.101-2 du Code de l'Urbanisme est, sur la commune de Mernel, en cours d'élaboration. Il a été prescrit lors du conseil municipal du 16 février 2015, en application de la loi « Solidarité et Renouvellement Urbain » promulguée en décembre 2000 et a pour objectif de traduire le projet d'aménagement et de développement durable sur une période de 10 ans ; les lois « Grenelle II et « ALUR » (***A**ccès au **L**ogement et **U**rbanisme **R**éservé*) » y apportant des modifications sur la protection de l'activité agricole, de

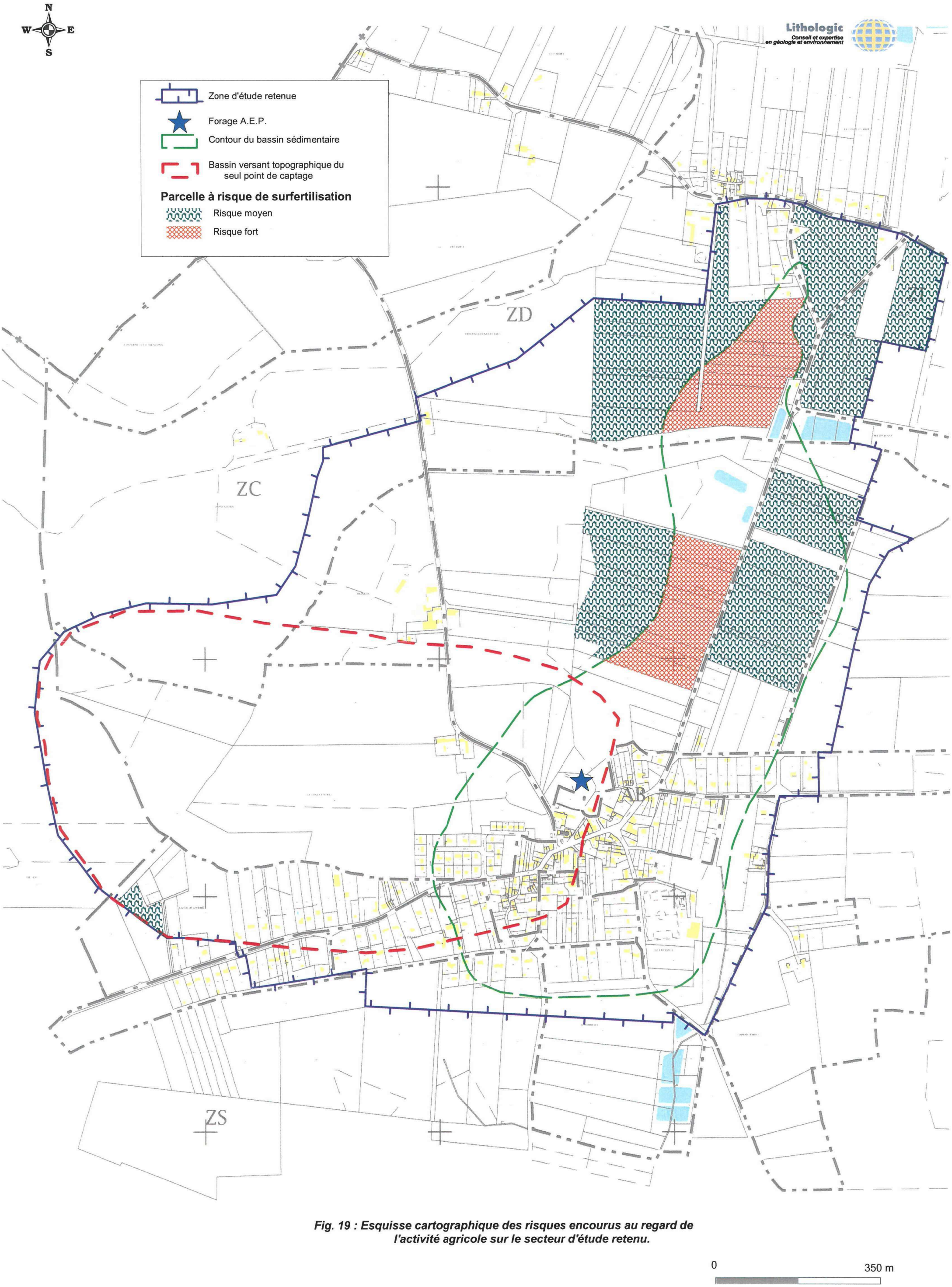


Fig. 19 : Esquisse cartographique des risques encourus au regard de l'activité agricole sur le secteur d'étude retenu.

l'environnement et de l'urbanisme hors agglomération. Son but est de permettre d'orchestrer l'ensemble des projets d'aménagement et des projets de construction dans un cadre cohérent à l'échelle communale. Depuis juillet 2016, un groupe de travail a été constitué et un rapport de présentation provisoire élaboré en date du 24 janvier 2017, sans pour l'instant un quelconque zonage.

La consultation du site « Géorisques » ramène au volet « Basias » où, sur la zone d'étude retenue, les deux décharges décrites au paragraphe V.2.1 du présent document sont précisément localisées et décrites (*fiches signalétiques*), en ***Annexe 10***.

V.2.5.2 - Anciennes carrières et décharges

Comme ceci a déjà été indiqué, il existe un dépôt de déchets verts en toute proximité du captage A.E.P.[1], soit à côté de la fontaine adjacente.

De même, on rappellera qu'on ne retrouve plus traces de deux anciennes décharges communales, en activité entre 1970 et 1985, et situées au Nord - Est et au Sud - Est du hameau de Branleix.

A l'Est, toujours du hameau de Branleix, à environ 300 mètres, existe une ancienne carrière qui a aussi servi de zone de dépôts (*plus ou moins inertes*), comme le montre les clichés photographiques consignés en ***Planche photographique V*** (*période d'observations : 2010-2015*). Suite aux remarques du syndicat, formulées à l'occasion du suivi des périmètres de protection, le propriétaire de la parcelle (*exploitant agricole*) en a, comme le montrent les illustrations photographiques en ***Planche photographique VI***, condamné l'accès (*constat de 2016*) ; excavation étant alors quasiment totalement comblée. Aujourd'hui (*constat : printemps-éé 2018*), comme l'illustre la ***Planche photographique VII***, il ne reste quasiment plus rien de réellement visible. On y note une zone régalée et enherbée, où sont stationnés, temporairement, trois engins de travail agricole (*outils à dents non polluants*).

---

[1] *Alimentation humaine en Eau Potable.*

Comblement par des apports de terre

Avec aussi quelques matériaux pas totalement inertes

Avec aussi quelques matériaux pas totalement inertes

Avec aussi des végétaux

Parcelle en cours de comblement

Poursuite du comblement

D'après clichés photographiques 2010 - 2015 : SMG35.

Accès désormais fermé

Excavation quasiment totalement comblée

Lithologic
Conseil et expertise
en géologie et environnement

Vision actuelle de l'ancienne carrière.

On notera, au niveau du remblaiement, que le risque, vis-à-vis des eaux souterraines reste, somme toute, modéré.

V.2.5.3 - L'habitat, l'assainissement et le pluvial

C'est le premier volet relatif à l'habitat qui est décrit ici ; le second, objet du second volet, étant la présence de cuves à fuel et leurs protections.

Il existe à l'échelle de la zone d'étude retenue deux types d'assainissement (***fig. 20***) :

- collectif au niveau du bourg et jusqu'au lieu-dit « La Châtaigneraie » ;
- individuel sur les autres secteurs concernés.

Au niveau du dispositif collectif, le système rejoint alors des lagunes situées plus au Sud et hors zone d'étude retenue.

C'est la commune qui a en charge cet assainissement collectif. Toutes les maisons du bourg (*voir cartographie en* ***figure 20***) y sont raccordées. Il n'existe pas de poste de relevage ; tout se faisant gravitairement. Il a été réalisé, courant 2011, un contrôle « fuites » : aucune détectée à l'époque.

Toutefois, actuellement, un contrôle est en cours pour certaines habitations. En effet, un réseau séparatif a été mis en place il y a environ 3 ans, mais certaines habitations n'ont pas encore séparé le réseau « eaux usées - eaux pluviales ». Ainsi, l'ancien réseau « eaux pluviales » est toujours connecté sur le réseau « eaux usées » ; provoquant une surcharge hydraulique au niveau des lagunes.

Concernant le pluvial au niveau « bourg », son écoulement se fait via une buse de diamètre 80 cm dans un fossé situé dans le quart Sud - Est (***fig. 13***) et par une autre buse de diamètre 25 cm qui arrive directement au bassin d'orage méridional.

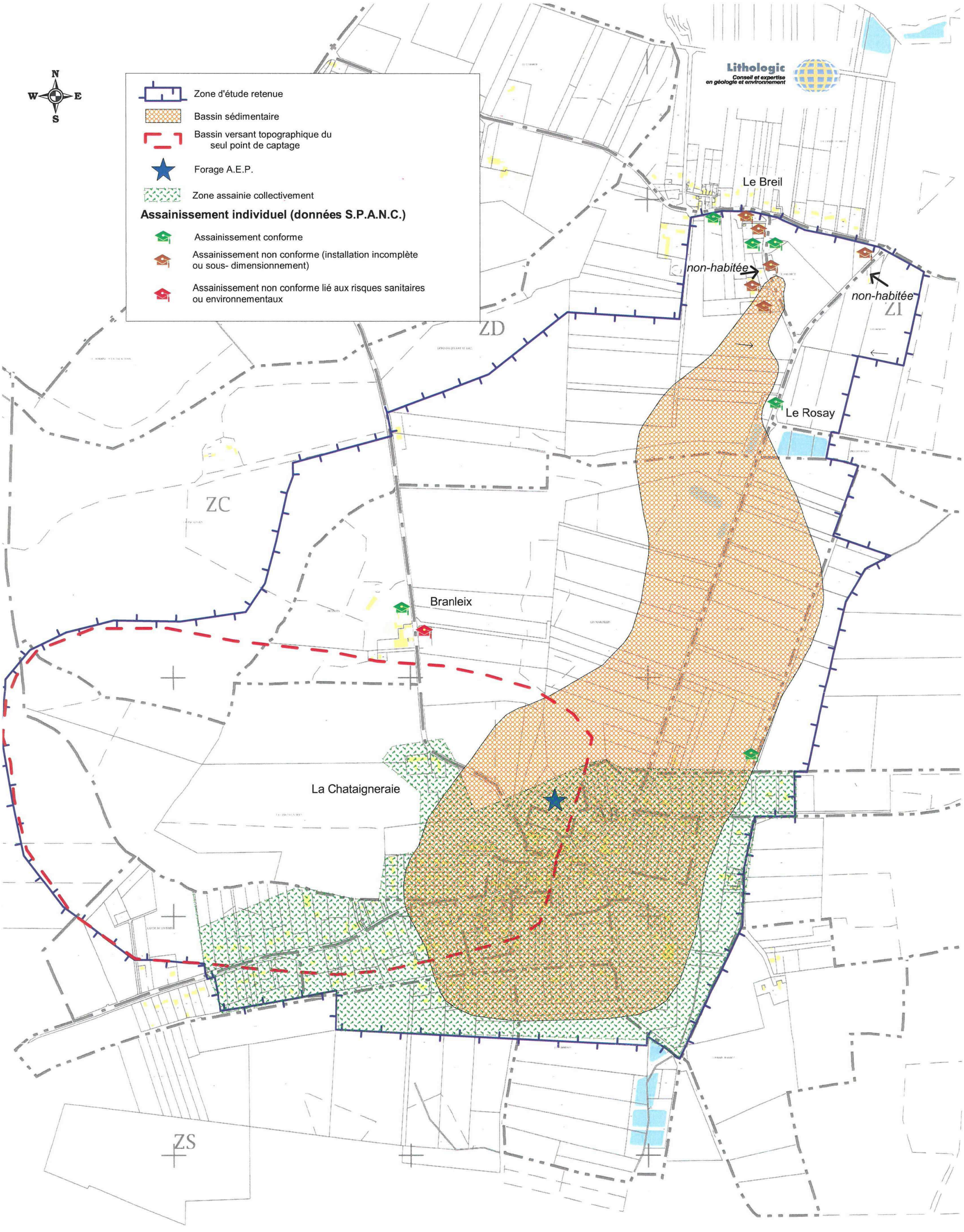


Fig. 20 : Esquisse cartographique du recensement des systèmes d'assainissement sur la zone retenue autour du captage de Mernel (35) et degré de conformité.

Dans le bourg, le busage est de diamètre variable allant de 40 à 60 cm. Il n'a jamais été détecté de fuite ; le risque de pollution s'avérant limité.

Pour les habitations non reliées, qui relèvent donc de la rubrique « assainissement non collectif », les diagnostics ont été réalisés par le **S**ervice **P**ublic d'**A**ssainissement **N**on **C**ollectif (*SPANC*) de Maure-de-Bretagne Communauté, entre 2012 et 2013.

A partir des données, les installations des habitations ont été classées en quatre catégories :

- installation conforme *(par rapport à l'arrêté de 2012)* ;
- installation non-conforme pour des raisons d'incomplétude ou de son dimensionnement (*travaux obligatoire dans un délai d'un an, si vente*) ;
- installation non-conforme liée à des risques sanitaires ou environnementaux (*travaux sous quatre ans ou un an si vente*) ;
- installation non-conforme pour cause d'absence d'installation (*travaux sous trois mois*).

Sur le secteur d'étude retenu, hors zone raccordée collectivement, treize habitations ont, à l'époque, été diagnostiquées ; deux non habitées n'ayant pu l'être. Il est apparu que :

- six habitations étaient conformes ;
- six habitations étaient non-conformes pour des raisons de filière incomplète ou sous dimensionnée ;
- une habitation était non-conforme pour risques sanitaires ou environnementaux.

On notera qu'aucune habitation n'étant dans la catégorie « aucun système d'assainissement » et que depuis, peu de choses ont évolué.

V.2.5.4 - L'habitat et les cuves à fuel

A ce niveau, avec dans le même questionnaire l'entretien des espaces privés et la présence ou non d'un puits domestique, ont été enquêtés les habitations du bourg par dépose de ce dernier dans les boites aux lettres avec retour en mairie. Pour les habitations isolées, l'enquête s'est faite directement lors de la phase de terrain.

Sur les 49 réponses à l'enquête couvrant divers domaines (*sur 150 formulaires distribués : modèle de formulaire utilisé consigné en* ***Annexe 10***), on a recensé 23 cuves à fuel, dont 18 au sein du bourg de Mernel (***fig. 21***). On note, pour ce dernier lot, que 2 sont enterrées et sans sécurisation spécifique (*pas de détecteur de fuite*). A côté de cela, on en compte 21 aériennes dont 10 sécurisées (*double paroi ou bac de rétention*) et 11 peu sécurisées (*simple paroi sans bac de rétention*) ; les données statistiques étant précisées dans le ***Tableau XIII***.

CUVES FUEL	Nombre	Taux de réponse positive		
Réponses à l'enquête	49			
Nombre de cuves sur la zone bourg	18	36,7%	Localisation sur bassin sédimentaire	Pourcentage
Nombre de cuves sur la zone d'étude *	23		14	61%
Détails techniques		Pourcentage par rapport au nombre de cuves total		
Cuves enterrées	2	8,7%	2	100%
Cuves aériennes sécurisées	10	43,5%	6	60%
Cuves aériennes peu ou pas sécurisées	11	47,8%	6	55%

* : 5 cuves recensées par enquête directe hors bourg

Tab. XIII : Données brutes et statistiques sur les enquêtes « cuves à fuel » sur la zone d'étude retenue.

On soulignera que ce sont les cuves à fuel enterrées qui sont les plus à risque ; d'autant plus si elles ne possèdent pas de système de détection de fuite. Ce qui est le cas, ici, pour les 2 cuves de ce type situées sur le bassin sédimentaire.

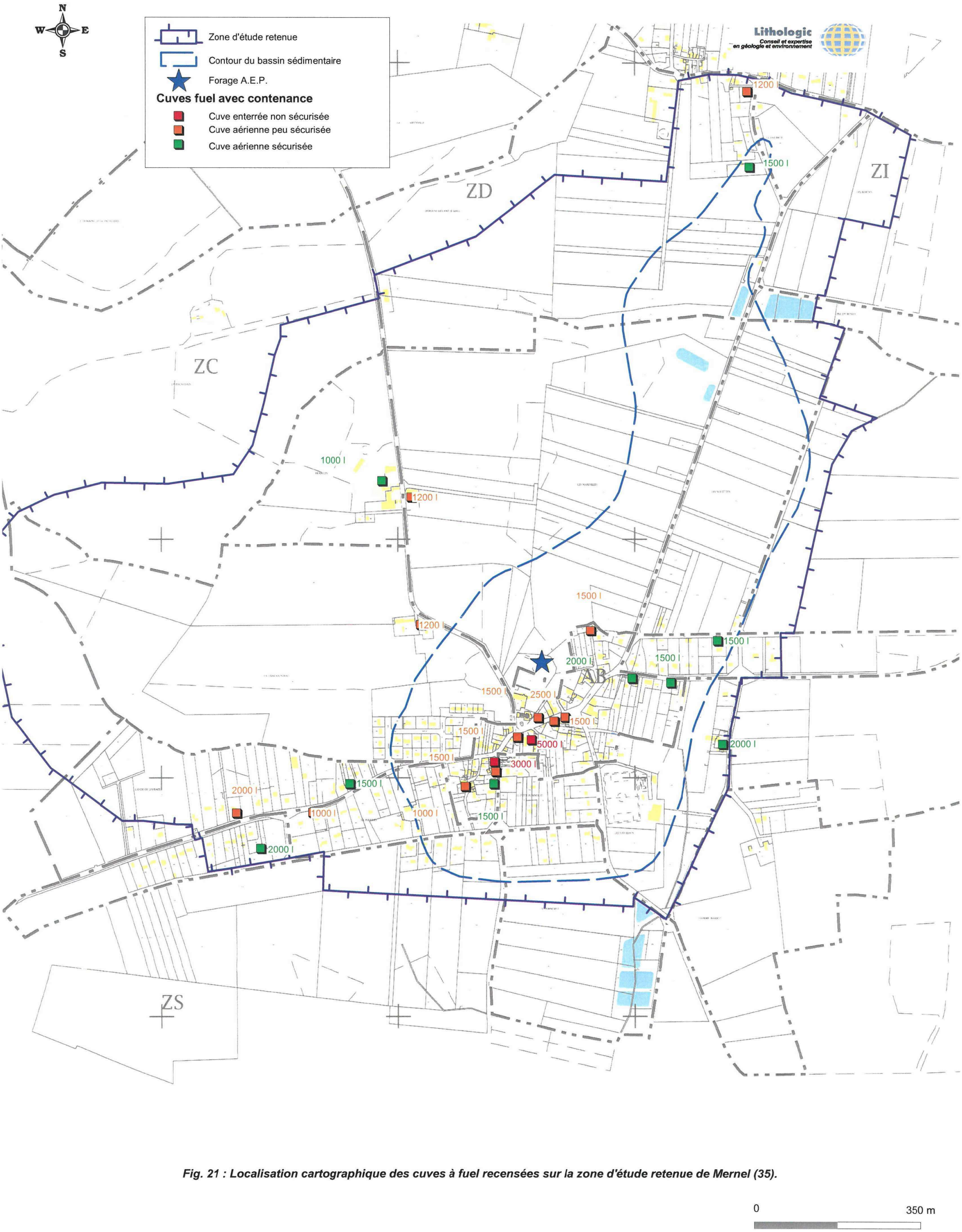


Fig. 21 : Localisation cartographique des cuves à fuel recensées sur la zone d'étude retenue de Mernel (35).

V.2.5.5 - L'habitat et l'entretien des espaces privés

Il s'agit des cours, allées et jardins. Sur les 49 enquêtes, 8 occupants entretiennent régulièrement ce type d'espace, dont 6 à l'aide de produits phytosanitaires (*Glyphosate et Diflufénican : herbicides*). Il s'agit de personnes habitant sur le bourg.

V.2.5.6 - L'habitat et les puits privés

Ce point concerne aussi la zone « bourg ». Deux habitations ayant répondu à l'enquête possèdent un puits dont l'un est utilisé pour l'arrosage à un débit ponctuellement de 4 m^3/h ; ce dernier tenant à signaler une forte odeur de lisier dans son ouvrage.

V.2.5.7 - Les principales infrastructures du bourg de Mernel et son entretien

Outre la partie routière qui fera l'objet d'un développement en un paragraphe séparé et les quelques bâtiments communaux ne présentant pas de risques spécifiques, sont abordés ici, le cimetière communal, la zone de sport et l'entretien du bourg dans son ensemble ; tous situés en totalité ou pour partie dans l'espace « bassin sédimentaire » de la zone d'étude retenue (***fig. 13***).

V.2.5.7.1 - Le cimetière

On compte environ 10 inhumations par an ; certaines bénéficiant déjà d'une sépulture familiale.

Au niveau entretien, il convient qu'un désherbage chimique soit pratiqué autour des tombes (*0,75 l sur 0,3ha de Pistol EV ; herbicide ayant pour matières actives le Glyphosate et le Diflufénican*), la dose homologuée de 7l/ha étant largement respectée.

V.2.5.7.2 - La zone de sport

Le désherbage y est pratiqué :

- autour des terrains [*0,75 l de Pistol EV sur 0,2 ha : le dosage homologué (7l/ha) étant respecté*] ;

- sur les terrains [*4,2 l sur 7000m² de Padic70 : le dosage homologué (6l/ha) étant juste respecté*].

On notera que ces pratiques sont interdites depuis le 1er janvier 2017, en application de la loi Labbé du 6 février 2014.

Les terrains (*2*), couvrant donc 7000 m² chacun, sont aussi fertilisés avec un produit type 15N-8P-6K, au rythme de 200 kg/ha, d'où une fertilisation annuelle (*sur 1,4 ha*) de 60 kgN, 32 kgP et 24kgK. On arrive, par an, à 43 kgN/ha (*ou 43UN/ha*) qui ne sont jamais exportés, du fait d'une pratique de tonte de type mulching (*tonte laissée sur place, sans ramassage et donc sans exportation*).

V.2.5.7.3 - La zone « bourg » et le parking central

Les désherbages nécessaires se font par brûlage au gaz et aucun produit phytosanitaire n'est utilisé.

A ce bourg, est aussi associé un parking (***Planche photographique VIII***) situé à proximité immédiate du captage. Il s'agit d'un espace en ballast, non étanche, penté vers le Sud - Est. En temps normal, il n'y a que des véhicules légers stationnés. Exceptionnellement, a pu être constaté quelques engins de travaux publics en sa bordure sur le bord de la voie menant au lieu-dit « la Chataigneraie », lorsque ponctuellement une entreprise y a travaillé courant 2018.

V.2.5.8 - Les voies de circulation

On distinguera, ici, les voies communales des routes départementales (***fig. 13***).

Lithologic
Conseil et expertise
en géologie et environnement

Vue d'ensemble du parking "centre bourg" où, exceptionnellement, une entreprise de travaux publics intervient en bordure "route de la Chataigneraie".

V.2.5.8.1 - La voirie communale

Il en existe plusieurs sur la zone d'étude retenue. On citera, en particulier, celle qui relie la zone « bourg » et donc le captage de Mernel au lieu-dit « La Châtaigneraie » et au delà au hameau de Branleix. Cette voie est particulièrement dangereuse (*voir **Planche photographique IX***), en particulier aux abords de la zone de captage où un virage en devers surmonte un plan d'eau qui n'est pas sans avoir une certaine relation, à plus ou moins long terme, avec la nappe aquifère sousjacente. C'est pourquoi cette voie a été interdite aux transports de matières dangereuses (***fig. 13** et **Planche photographique IX***).

Sur ces espaces, l'entretien des accotements se fait 2 fois l'an par broyage, mi mai et octobre, par les services communaux. Quant à l'entretien des talus, il est confié à une entreprise privée qui élague entre octobre et novembre. Le salage hivernal n'est que très rarement mis en œuvre et concerne la zone de montée à la mairie.

V.2.5.8.2 - Les routes départementales

On en compte deux (***fig. 13***) ; la route départementale 48 reliant les bourgs de Guichen et Maure-de-Bretagne et la route 248 reliant le bourg de Mernel à celui de la Chapelle-Bouëxic.

Les comptages réalisés en 2015 donnent les résultats suivants :

- 648 véhicules/jour sur la route départementale 48 ;
- 834 véhicules/jour sur la route départementale 248 ;

  soit des voies, de catégorie D (*niveau sonore compris entre 60 et 65dB entre 6h et 22h*), peu impactantes.

Quant à l'entretien, il est effectué :

Virage de la route de la Châtaigneraie (*vers le Nord*).

Virage de la route de la Châtaigneraie (*vers le Sud*).

Panneaux signalétiques côté Nord.

Panneaux signalétiques côté Sud.

⌑ par fauchage ⌑

- sur les accotements au printemps ;
- dans les zones de bonne visibilité nécessaire en été ;
- sur les talus et fonds de fossé en septembre - octobre ;

Les fossés n'ont pas été curé récemment et ne sont pas programmés à l'être prochainement.

Aucun produit phytosanitaire n'est utilisé.

Quant au salage hivernal, la zone prise en considération est classée en catégorie 4, donc non prioritaire. Ainsi, les routes ne sont pratiquement jamais salées, sauf cas d'intempéries sévères.

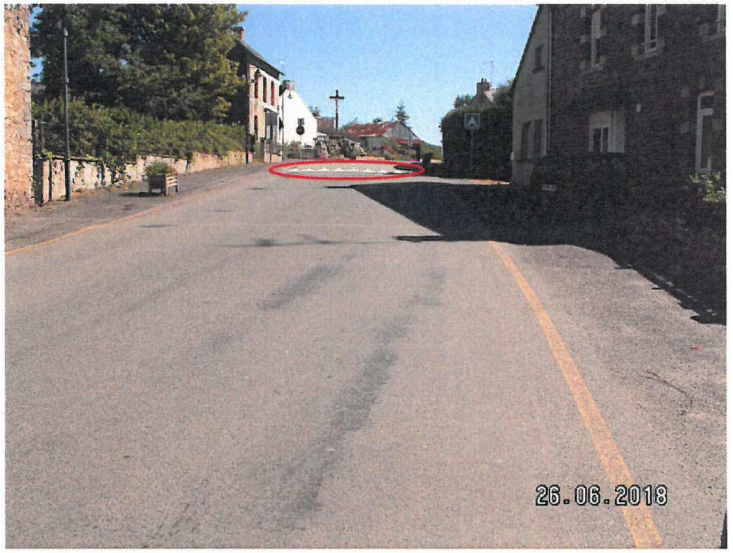
On précisera que, dans le bourg de Mernel, existent plusieurs ralentisseurs sur la route départementale ; ce qui permet de réduire la vitesse et donc de diminuer les risques d'accident et de pollution ; quelques photographiques relatives à ces infrastructures étant illustrées en ***Planche photographique X***.

V.2.5.9 - Synthèses des risques liés aux activités non agricoles

Ayant recensé les aléas, il peut en être déduit les risques vis-à-vis du captage A.E.P.[1]. Sans oublier l'existence des deux anciennes décharges référencées sur le site « Basias », un assainissement non collectif pourrait poser problème au niveau du hameau de Branleix. On y ajoutera les 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 et la zone de sport qui, du fait du mulching, concentre année après année l'azote dans le sol. On y ajoutera la partie basse de la voie communale allant du captage en direction du lieu-dit « La Châtaigneraie » et les plans d'eau d'infiltration ou non

[1] *Alimentation humaine en Eau Potable.*

Ralentisseur "entrée bourg de Mernel".



Ralentisseur "sortie bourg de Mernel".

Ralentisseur "face mairie de Mernel".

Ralentisseur "direction la Chataigneraie".

(*fontaine, lavoir*) directement situés sur l'espace « bassin sableux sédimentaire » ; une esquisse cartographique de ce type de risque étant illustrée en ***figure 22***. Toutefois, 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.

V.2.6 - Synthèse générale des risques encourus et vulnérabilité du milieu

En tenant compte du croisement de la sensibilité du milieu à l'infiltration *[en tenant aussi compte des zones de bordure du bassin sédimentaire (failles normales : système distensif) avec les aléas (entrants)]*, on en déduit les risques réellement encourus qui permettent de dresser une esquisse cartographique du secteur le plus sensible vis-à-vis du captage A.E.P.[1] de Mernel (***fig. 23***).

VI - Proposition de mesures de protection

Les risques ont été évalués (*voir* ***figures 19, 20, 21, 22*** *et* ***23***).

VI.1 - Critères de définition

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.

Toutefois la problématique principale reste les teneurs en nitrates des eaux qui, à côté d'une progression significative au cours du temps (*13 mg/l en avril 1983 et 50 mg/l en janvier 2016*), montrent des variations brusques ressemblant à des relargages après des périodes sèches où les concentrations dans l'aquifère, du fait des moindres pluies efficaces infiltrées, tendent à croître. Un calcul simple montre que l'amplitude théorique (*station référente : Rennes - Saint-Jacques-de-la-Lande*)

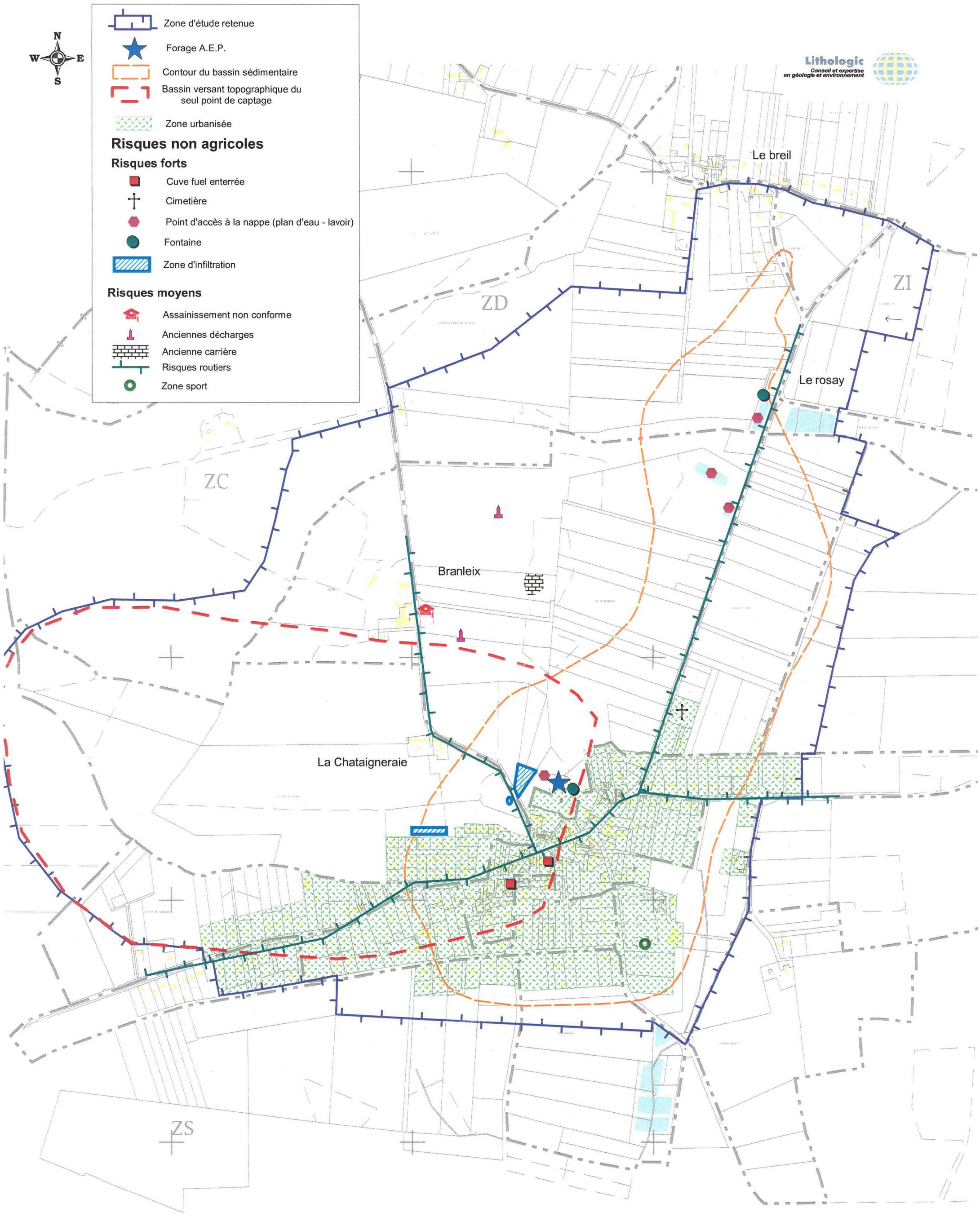


Fig. 22 : Esquisse cartographique des risques non agricoles encourus sur la zone d'étude retenue.

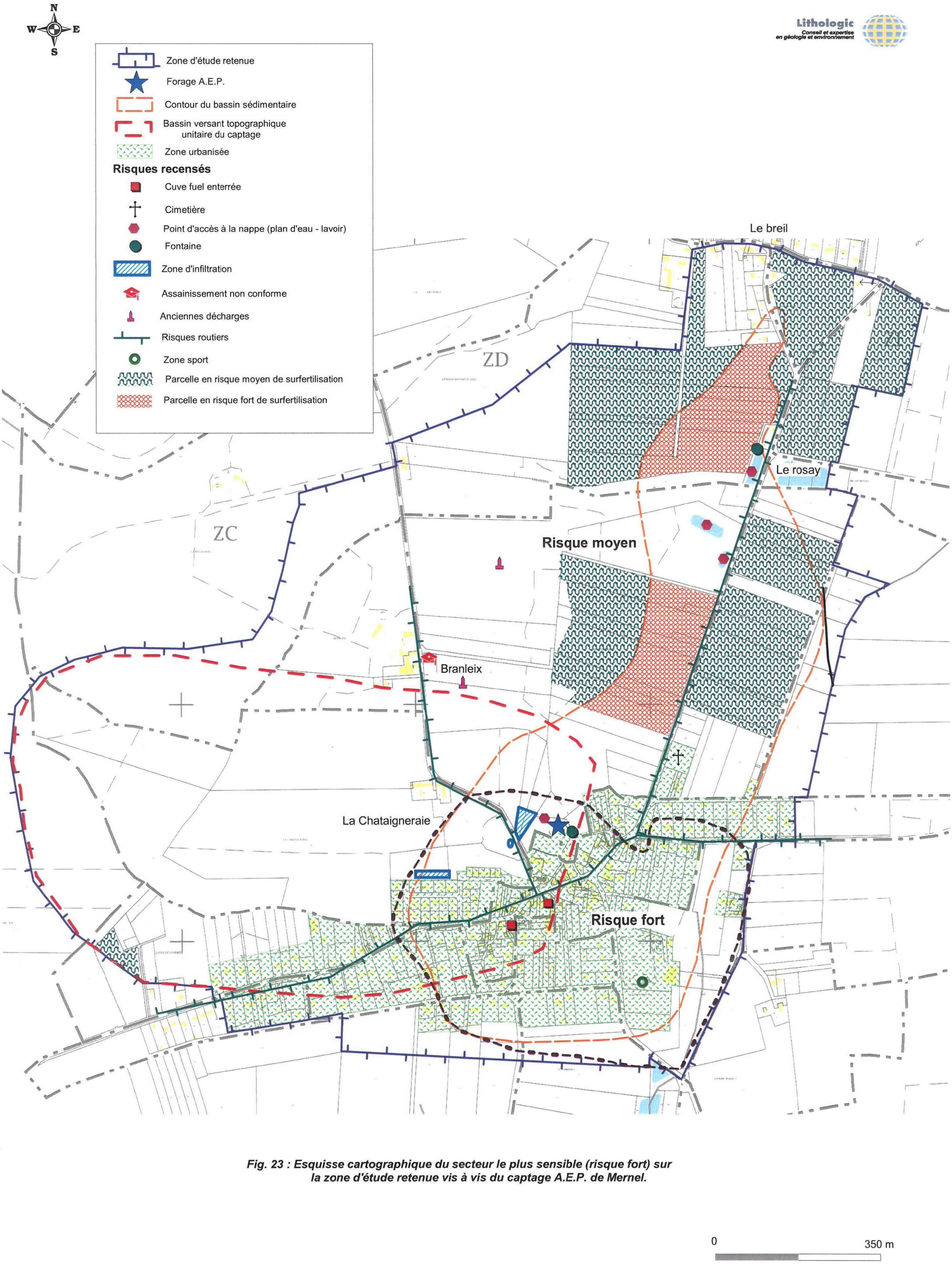


Fig. 23 : Esquisse cartographique du secteur le plus sensible (risque fort) sur la zone d'étude retenue vis à vis du captage A.E.P. de Mernel.

pourrait aller de 20,0 à 51,0 mg/l de nitrates dans les eaux, avec une valeur moyenne autour de 28-29 mg/l selon que l'on soit en année hydrique sèche, humide ou moyenne (***Tab. XIV***)[3].

Si on ajoute à cela que la synthèse pédologique montre que la plus grande sensibilité à l'infiltration se situe au Sud, au niveau de la zone « bassin sédimentaire » et autour du captage, l'axe pour une proposition d'établissement des périmètres de protection et de contraintes associées, est dressé.

VI.2 - Proposition de tracés

Il est proposé de scinder en 3 l'extension des périmètres de protection, avec :

- des périmètres de protection immédiate ;
- des périmètres de protection rapprochée avec une zone sensible et une zone complémentaire ;
- des périmètres de protection éloignée.

VI.2.1 - Périmètres de protection immédiate

Les limites des périmètres de protection immédiate ont pour but d'interdire toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée et d'empêcher la dégradation des ouvrages.

Le forage de Mernel se situe au sein d'une station de traitement bien entretenue, grillagée, avec portail fermé à clé. L'ouvrage est cadenassé et il existe des caniveaux de dérivation des eaux ruisselantes. Les périmètres de protection immédiate existent déjà. Il convient de les conserver tels quels. Ils sont situés, pour partie, en parcelle 2, section ZD, commune de Mernel (*35*) pour une contenance de l'ordre de 1820 m² (***fig. 24***). Cet espace est maîtrisé foncièrement par la collectivité.

---

[3] *Des ajustements au niveau des pratiques permettraient d'améliorer grandement l'état actuel : un conseil agronomique pourrait, à ce niveau, être d'une certaine efficacité.*

Année hydrique	Pluies efficaces (mm)	Surface	Volumes infiltrés (m^3)	Surface	Excédents « nitrates » (Kg)	Teneurs théoriques en nitrates en nappe
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					
Moyenne *Ecart-type*	*207,5* *92,6*					
Pluies efficaces infiltrées - 70% (*année moyenne*)	145 mm	sur 203 hectares	294 350	sur 203 hectares	8 400	28,5 mg/l
Pluies efficaces infiltrées - 70% (*année sèche)*	81 mm		162 400		8 400	51,5 mg/l
Pluies efficaces infiltrées - 70% (*année humide*)	210 mm		426 300		8 400	20,0 mg/l

Tab. XIV : Variation des teneurs en nitrates des eaux arrivant à la nappe par infiltration en fonction du type d'année hydrique pour un excédent « nitrates » de 8,4 tonnes/an (base météorologique : Rennes - Saint-Jacques-de-la-Lande, 35 ; d'après données brutes « pluies efficaces : Brgm) [203 ha correspondant à la zone d'étude considérée pour un bassin versant topographique amont estimé autour de 200 ha].

Département :
ILLE ET VILAINE

Commune :
MERNEL

Échelle d'origine : 1/1000
Échelle d'édition : 1/1000

Date d'édition : 08/03/2018
(fuseau horaire de Paris)

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

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL

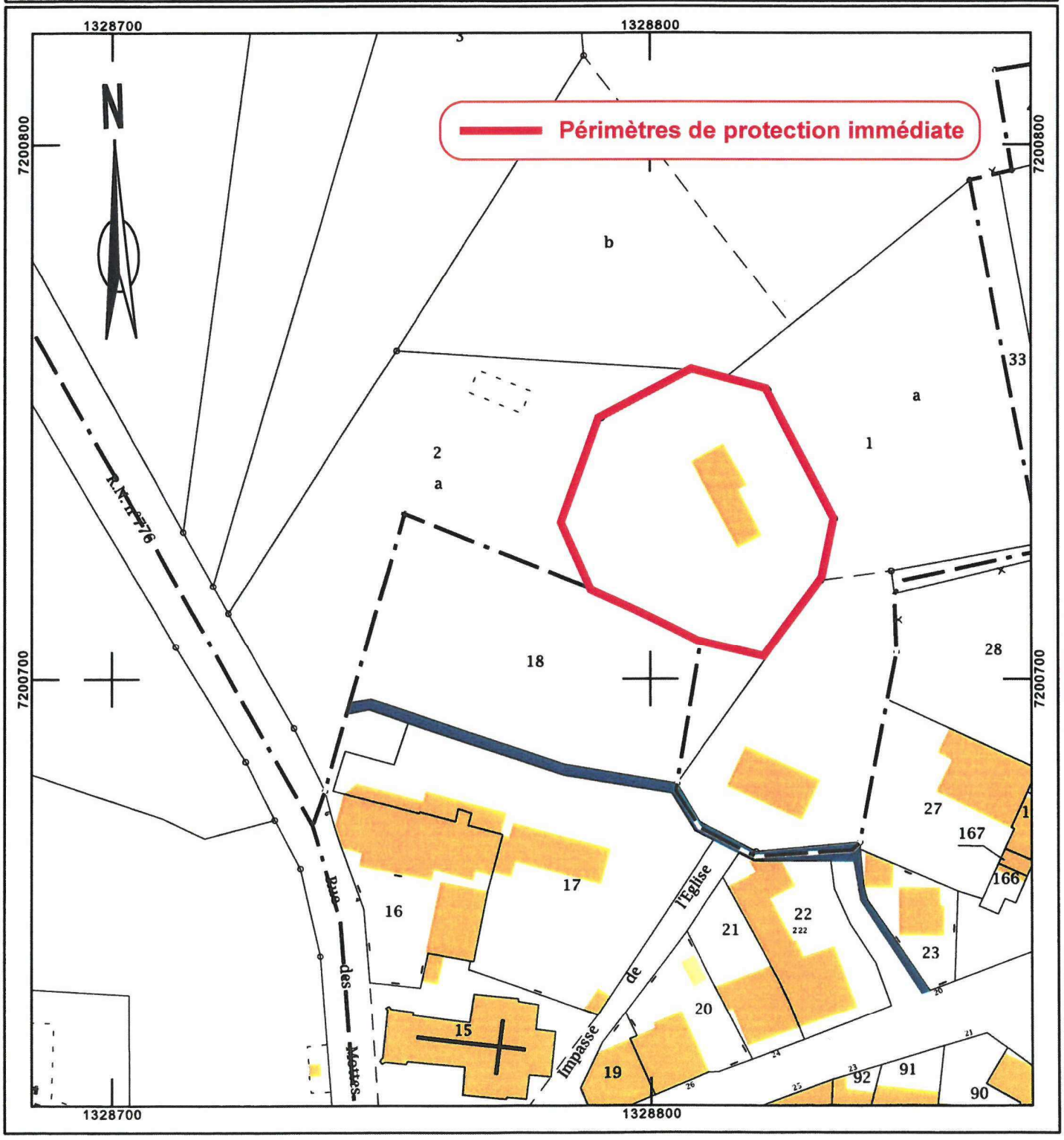
Lithologic
Conseil et expertise en géologie et environnement

Fig. 24 : Proposition de tracé du périmètre de protection immédiate du forage de Mernel (35).

Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le centre des impôts foncier suivant :
RENNES (Pole Topographie et Gestion Cadastrale)
Accueil 2, Boulevard Magenta 3023
3023 RENNES Cedex 9
tél. 02.99.29.37.55 -fax 02.99.29.37.85
ptgc.350.rennes@dgfip.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr



VI.2.2 - Périmètres de protection rapprochée

Ils sont scindés en deux, avec :

- une zone sensible centrale ;

et

- une zone complémentaire périphérique.

Ceux-ci s'appuie, tant que possible, sur des unités parcellaires entières.

VI.2.2.1 - Périmètres de protection rapprochée - zone sensible

L'extension proposée est illustrée en ***figure 25***. Ils couvrent 14,1 hectares, avec toutefois une grande partie en zone urbanisée. Pour mémoire, on rappellera que les périmètres de protection rapprochée - zone sensible - actuels (*arrêté préfectoral de 1988*) couvrent 8,9 hectares.

VI.2.2.2 - Périmètres de protection rapprochée - zone complémentaire

L'extension proposée est illustrée en ***figure 25***. Ils couvrent 59,8 hectares, dont environ 70% en zone agricole. Pour mémoire, on rappellera que les périmètres de protection rapprochée - zone complémentaire - actuels (*arrêté préfectoral de 1988*) couvrent 50,9 hectares.

VI.2.3 - Périmètres de protection éloignée

Le tracé proposé est illustré en ***figure 25***. Ils couvrent 36,3 hectares, amenant la totalité à 112 hectares. Pour mémoire, les périmètres de protection éloignée actuels (*arrêté préfectoral de 1988*) couvrent 80,0 hectares (*soit un territoire au total de 140 hectares*).

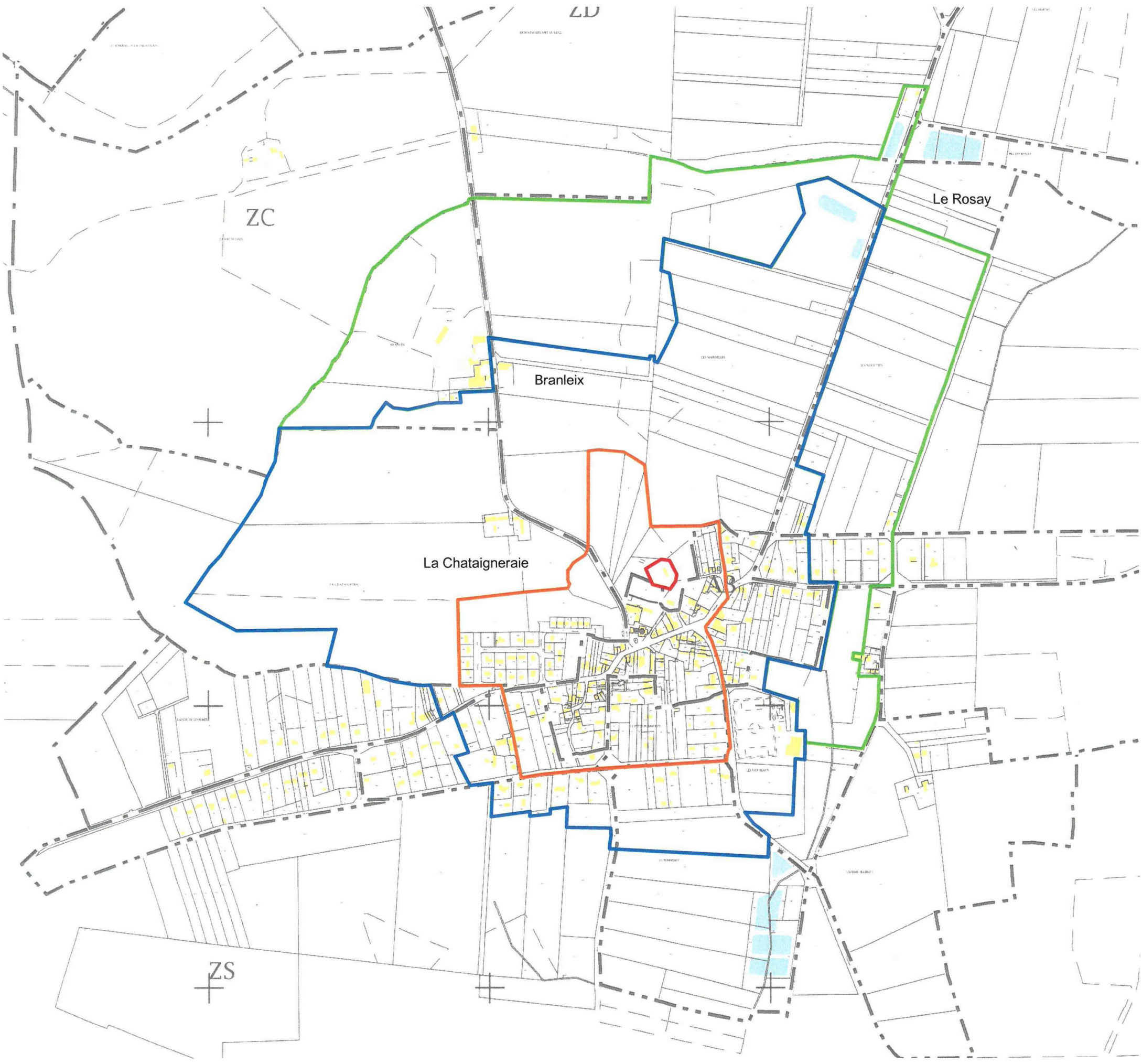


Fig. 25 : Extension proposée des périmètres de protection du forage de Mernel (35).

VI.3 - Prescriptions

VI.3.1 - Périmètres de protection immédiate

Toute activité ou création d'ouvrages, autres que ceux nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des ouvrages ou desdits périmètres, est interdite.

Le terrain et la clôture doivent être entretenus régulièrement, manuellement et mécaniquement ; les produits de la tonte étant exportés. L'emploi de produits phytosanitaires est proscrit. Les caniveaux périphériques bétonnés existants doivent être régulièrement entretenus et ré-étanchéifiés, si besoin.

VI.3.2 - Périmètres de protection rapprochée

Les prescriptions sont extraites du document « Groupe de Travail Ressources et Alimentation en Eau Potable » d'Ille et Vilaine, adapté au cas spécifique du captage de Mernel (*35*) ; celles ci étant consignées en ***Annexe 11***.

A ces prescriptions, s'ajoute une prescription spécifique ; initialement, une glissière de sécurité telle qu'illustrée en ***Annexe 12*** était prévue. Une analyse plus fine de l'implantation d'un tel équipement, au regard de l'espace disponible a montré que cela n'était possible. En remplacement, il est prévu d'étendre la zone de limitation à 50km/h en dehors de l'agglomération jusqu'au lieu-dit « la chataigneraie » dans les deux sens de circulation. La signalisation sera complétée par l'annonce d'un virage et un panneau d'interdiction de transport de matières dangereuses. De plus, des balises de virages (panneaux type J1 et J4) seront implantés le long du virage à l'entrée du bourg.

VI.3.3 - Périmètres de protection éloignée

Les périmètres de protection éloignée instituent une zone de vigilance qui vient en complément des autres périmètres afin de sensibiliser les acteurs du territoire à la protection de la ressource en eau. Y sont pratiqués, à côté de la réglementation générale, une simple démarche d'informations pédagogiques.

VII - Description des installations de production d'eau et de distribution d'eau

Le territoire du S.I.A.E.P. des Bruyères provient de la juxtaposition de 2 secteurs (*ex-SIE*) possédant chacun leurs infrastructures propres, avec de possibles interconnexions entre elles et avec d'autres collectivités. Le captage de Mernel sert à l'alimentation d'un des secteurs ; celui de Maure - Mernel qui est à l'origine de la distribution d'eau traitée sur les communes de La Chapelle-Bouëxic, Mernel, Maure-de-Bretagne, Les Brulais et Comblessac (*voir* ***Annexe 2***). C'est donc ce qui provient de la station de traitement d'eau de Mernel qui est, *ici*, pris en compte.

VII.1 - La filière de traitement

Avant d'aborder son descriptif et son adéquation, le présent paragraphe fait le point sur l'eau produite à la station de Mernel (*eau traitée*), en rappelant que la qualité de l'eau brute a déjà été traitée au chapitre III du présent document.

VII.1.1 : Bilan de l'eau produite

En tout premier lieu, l'analyse des « rapports annuels du délégataire » (*RAD*), entre 2014 et 2016, montre une conformité totale aussi bien au niveau bactériologique que physico-chimique (***Tab. XV***) ; en atteste, en ***Annexe 14***, les analyses sur la qualité des eaux distribuées, entre début 2013 et fin 2017 qui pour tous les paramètres contrôlés et pour toutes les périodes d'analyses (*soit 266 mesures*) indiquent une conformité (*en dessous des seuils « eaux traitées »*) totale, mais ne tenant pas compte, *à ce niveau*, de l'équilibre calcocarbonique.

Il en est de même en sortie de station, comme en sortie du réservoir de Mervel, où il existe une importation ; la synthèse de ces quelques données étant aussi consignée en ***Annexe 14***. On note, en revanche, qu'en sortie du réservoir de Mernel, l'équilibre calcacarbonique n'est pas respecté alors qu'il semble l'être (*information Saur*) en sortie de station ; l'importation pouvant donc en être responsable.

Année 2014						
	Eau traitée		Eau traitée mise en distribution		Eau distribuée	
	Nombre	% de conformité	Nombre	% de conformité	Nombre	% de conformité
Contrôle sanitaire (ARS)	**1**		**2**	**100**	**17**	**100**
Physico-chimique	*1*	*100*	*2*	*100*	*17*	*100*
Bactériologique			*2*	*100*	*17*	*100*
Contrôle exploitant (SAUR)						
Physico-chimique						
Bactériologique						

Année 2015						
	Eau traitée		Eau traitée mise en distribution		Eau distribuée	
	Nombre	% de conformité	Nombre	% de conformité	Nombre	% de conformité
Contrôle sanitaire (ARS)			**2**	**100**	**17**	**100**
Physico-chimique			*2*	*100*	*17*	*100*
Bactériologique			*2*	*100*	*17*	*100*
Contrôle exploitant (SAUR)					**3**	**100**
Physico-chimique					*3*	*100*
Bactériologique					*3*	*100*

Année 2016						
	Eau traitée		Eau traitée mise en distribution		Eau distribuée	
	Nombre	% de conformité	Nombre	% de conformité	Nombre	% de conformité
Contrôle sanitaire (ARS)			**2**	**100**	**20**	**100**
Physico-chimique			*2*	*100*	*20*	*100*
Bactériologique			*2*	*100*	*20*	*100*
Contrôle exploitant (SAUR)					**4**	**100**
Physico-chimique					*4*	*100*
Bactériologique					*4*	*100*

Tab. XV : Synthèse du suivi et de la conformité des eaux traitées entre 2014 et 2016 sur le secteur « Maure - Mernel » du SIAEP Les Bruyères.

Reste l'eau réellement distribuée. Sur la période avril 2014 - avril 2019 (*voir **Annexe 14***), si les conformités sont bien là, le respect des références « qualité » ne l'est pas, du fait que l'équilibre calcocarbonique n'est pas au rendez-vous, laissant une certaine agressivité à l'eau ainsi distribuée.

De ce fait et afin de respecter les dispositions de l'article R.1321-44 du Code de la Santé Publique, il convient d'aborder le potentiel de dissolution du plomb dans l'eau, au travers des données « pH » du contrôle sanitaire sur l'eau distribuée.

On dispose de 81 analyses sur la période considérée donnant une valeur pH maximum à 8,4 pour une valeur minimum à 7,2 (*moyenne : 7,56 ; écart-type : 0,19*). Il en découle une valeur médiane à 7,5, avec un cinquième de centile à 7,3 tout comme le dixième de centile (*7,3*). Au regard de l'annexe 2 de l'arrêté du 4 novembre 2002, la valeur de référence de pH, pour une nombre d'analyses supérieur ou égal à 20, est le cinquième de centile, soit ici : 7,3. La classe de référence étant comprise entre 7,0 et 7,5, il en découle un potentiel de dissolution du plomb élevé.

VII.1.2 : Descriptif de la filière de traitement

Celle-ci concerne en exclusivité la station de Mernel qui est située en parcelle 2, section ZD, commune de Mernel (***fig. 11** et **fig. 24***). Elle est située au sein d'un bâtiment intégré au futur périmètre de protection immédiate.

Le synoptique de cette unité de traitement est illustré en ***figure 26***. L'eau brute est pompée à un rythme maximum de 30 m^3/h et alimente deux filtres servant à neutraliser et reminéraliser l'eau brute par ajout de carbonates de calcium qui est légèrement agressive ; (*acidité,...*). Après cette phase, elle est refoulée dans une bâche où elle est mélangée avec des eaux en provenance d'une importation, via l'ex SIE des Bruyères, via le réservoir de Lohéac. Elle y subit une chloration (*désinfection à l'eau de Javel*). Par rapport à la pièce principale de la station, la javellisation automatisée (*apport en fonction de la production*) se situe dans une autre petite pièce adjacente à la pièce principal. Quelques illustrations de la partie traitement sont consignées en ***Planches photographique XI** et **XII***.

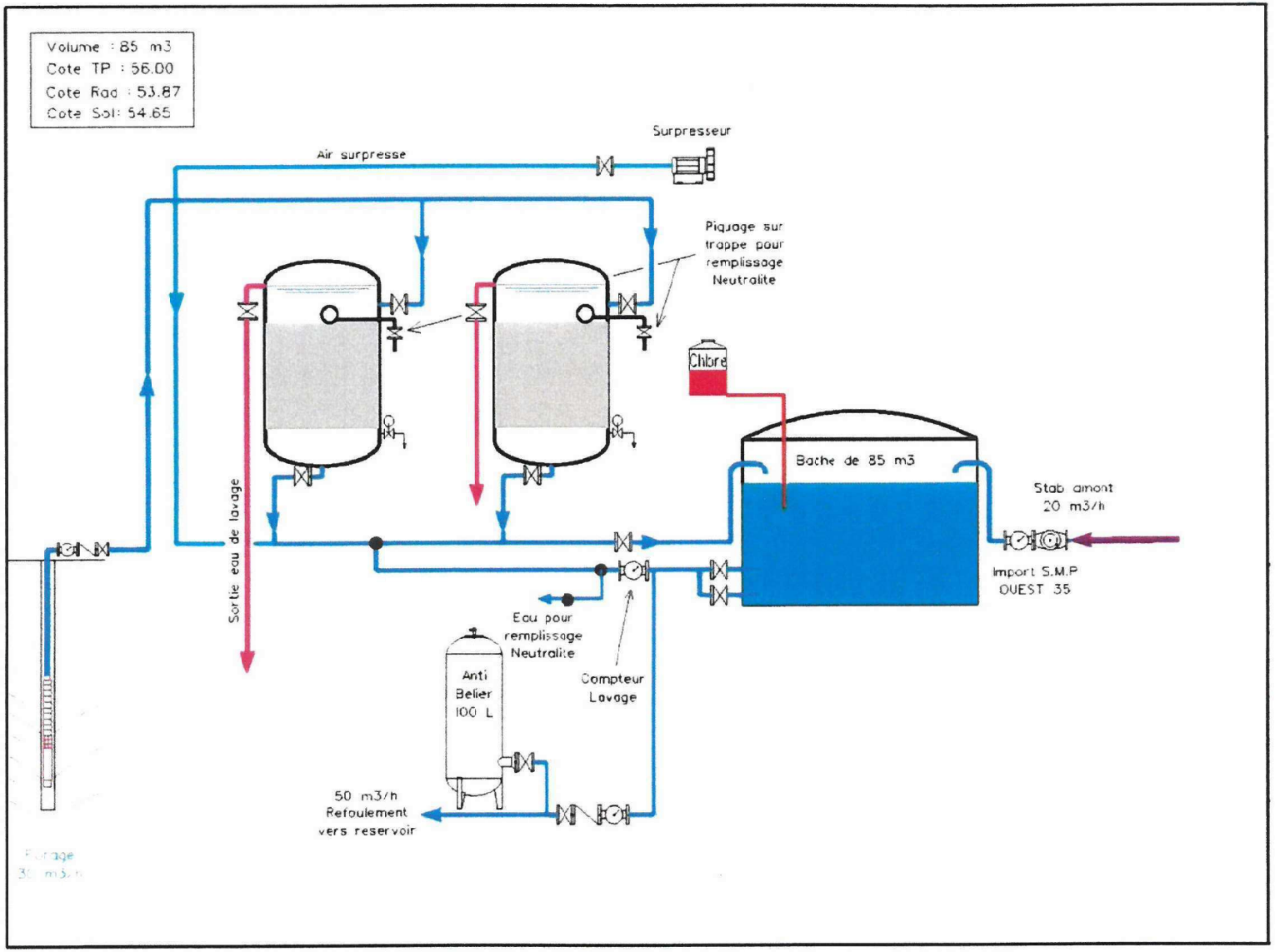


Fig. 26 : Synoptique de la station de traitement des eaux de Mernel (35) [d'après documents Saur].

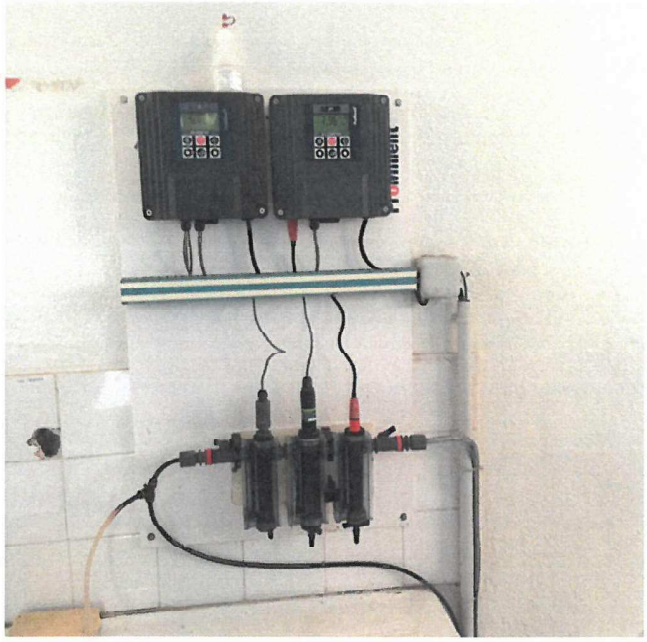
Armoire électrique de commande de la station.

Un des deux filtres de neutralisation - minéralisation.

Appareil pour manipulation des carbonates de calcium.

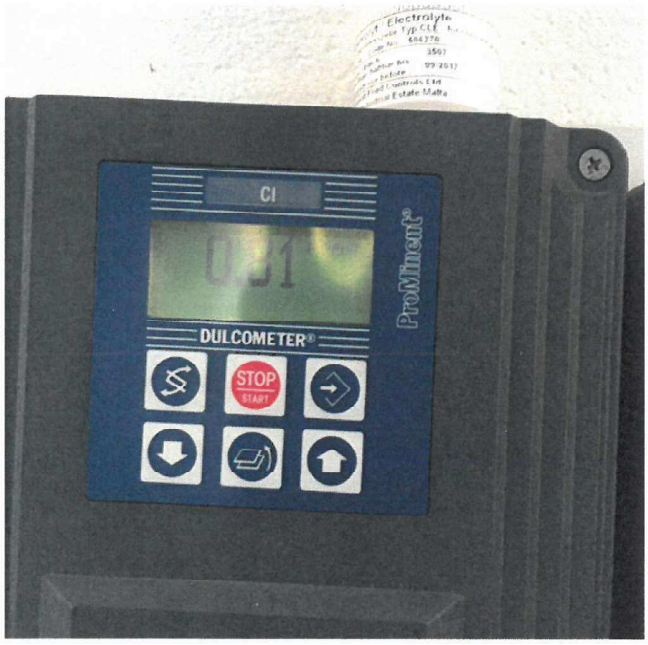
Anti-bélier mis en place au refoulement "réservoir".

Unité de javellisation automatisée.



Appareillages (2) de contrôle "qualité" en continu sur eau après traitement.

Contrôle en continu du pH.



Contrôle en continu du chlore libre.

Pour ce qui est du quantitatif des produits utilisés pour le traitement, entre 2015 et 2017, on compte 13200 à 14400 kg/an pour les carbonates de calcium et 820 à 1300 kg/an pour la Javel ; étant précisé que la recharge du carbonate de calcium se fait tous les 4 mois.

Puis elle est refoulée dans un réservoir de stockage.

Le processus de traitement est donc des plus simples (*neutralisation avec redressement du pH et chloration*). En ***Annexe 15***, sont rappelés, avec les fiches descriptives, les produits utilisés et leurs quantitatifs, ainsi que, *pour mémoire*, un plan de détail de l'installation. On signalera que depuis fin 2017, les eaux de lavage sont évacuées dans une bâche extérieure au sol pour être décantées ; les eaux « propres » retournant au milieu naturel. On ajoutera, enfin, que les eaux produites sont contrôlées en continu au niveau du pH et du chlore libre.

VII.1.4 : Adéquation de la filière de traitement à la qualité de la ressource

L'eau de la ressource présente peu de variation dans ses caractéristiques.

On notera, *in fine*, que la filière de traitement mise en place fonctionne bien, depuis de nombreuses années, et fournit une eau traitée de qualité tout à fait conforme à ce qu'on peut attendre pour une alimentation humaine en eau potable. Si un quelconque dysfonctionnement était constaté, une solution technique alternative adaptée serait proposée par l'exploitant, en application de l'article R.1321-44 du Code de la Santé Publique : « prendre toute mesure technique appropriée pour modifier la nature ou la propreté des eaux avant qu'elles ne soient fournies ». Ainsi l'agressivité et la corrosivité des eaux distribuées sont régulièrement prises en compte.

VII.2 - Le réseau de distribution

Le réseau de distribution, géré par la Saur, pour le secteur « Maure - Mernel » est précisé géographiquement en ***Annexe 2*** : on rappellera que les communes

desservies sont La Chapelle-Bouëxic, Mernel, Maure-de-Bretagne, Les Brulais et Comblessac, pour une population estimée à 7650 habitants.

Au delà de la station de traitement de Mernel, il existe deux surpresseurs ; le premier au niveau du réservoir de Mernel, le second au lieu-dit Bel-Air en la commune de La Chapelle-Bouëxic.

On compte aussi deux réservoirs de 400 m^3 à Mernel (*lieu-dit Branleix*) et de 150 m^3 aux Brulais ; sans oublier les bâches de reprise à la station de Mernel (*85 m^3*) et à Bel-Air (*60 m^3*).

Les schémas conceptuels des réservoirs de Mernel (*Branleix*) et des Brulais, avec le surpresseur de Bel-Air (*La Chapelle-Bouëxic*) sont consignés en ***Annexe 16***.

On précisera que le refoulement de l'usine sur le réservoir de Branleix est de type direct (*aucun abonné desservi directement et uniquement par la station de Mernel*). Ainsi l'importation de Ouest 35 sur le réservoir de Branleix permet de diluer l'eau produite à la station de Mernel en plus de la dilution déjà opérée à la station à partir de l'eau venant du réservoir de Lohéac (*d'où une limite de qualité largement respectée en distribution*).

Le linéaire total du réseau « secteur Maure - Mernel » (*référence 2014*) s'étend sur 247,6 kilomètres (*le plus étendu étant situé sur la commune de Maure-de-Bretagne, avec un linéaire de 97 kilomètres*) ; la répartition par type et par diamètre étant précisé dans le ***Tableau XVI***.

On note qu'au delà des années 60, la pose de canalisations en amiante ciment a disparu, au profit du PVC qui s'est particulièrement accru à partir des années 1990.

Pour les diamètres les plus importants (*140-200 mm*) qui représentent les canalisations principales du secteur, le linéaire totalisé est de l'ordre de 41-42 kilomètres se répartissant au niveau matériaux tel qu'indiqué dans le ***Tableau XVII***.

Matériaux	Diamètre (*mm*)	Linéaire total (*mm*)
Amiante ciment	100	25
Amiante ciment	150	598
Fonte	125	14
Fonte	150	130
Fonte	200	3046
Inconnu	0	492
Inconnu	63	3
Inconnu	90	14
Inconnu	150	209
Polyéthylène	40	30
Polyéthylène	50	1410
Polyéthylène	63	414
Polyéthylène	90	48
Polyéthylène	110	1344
PVC	0	1560
PVC	40	375
PVC	50	28180
PVC	63	47768
PVC	75	37956
PVC	90	51118
PVC	110	34964
PVC	125	124
PVC	140	22953
PVC	160	14804
Total	**-**	**247579**

Tab. XVI : Le réseau « secteur Maure - Mernel », par types et par diamètres et linéaires correspondants (année 2014).

Diamètre	Linéaire (*m*)	Type	%
200	3046	Fonte	7,3
160	14804	PVC	35,5
150	598	Amiante ciment	1,4
	130	Fonte	0,3
	209	« inconnu »	0,5
140	22953	PVC	55,0
Total	41740	-	100,0

Tab. XVII: Répartition des matériaux au niveau des canalisations de distribution dans les diamètres 140 - 200 mm, sur le secteur de « Maure - Mernel » (année référence : 2014).

Parmi un peu plus de 3300 branchements desservant, *rappelons-le*, une population estimée (*dernier recensement de 2015*) autour de 7650 habitants sur le secteur de Maure-Mernel, aucun branchement « plomb » n'est recensé (*application de l'article R.1321-48 du Code de la Santé Publique*).

On rappellera 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 SMP Ouest 35 (*voir **Tab. II***).

D'une façon plus précise, le cheminement de l'eau traitée, en ce secteur, est précisé en ***Annexe 17***, avec, à côté d'une cartographie, un tableau récapitulatif « 2016-2017 » permettant d'estimer les volumes.

Ainsi l'eau importée du SIAEP Les Bruyères sur la station de Mernel représente 8% des besoins du Syndicat. Elle provient du SMP Ouest 35 et transite via Guipry-Messac et la station de reprise de Lohéac. Il s'agit d'un mélange d'eau produite à la station de Port-de-Roche (*commune de Langon*) et à la station de Meneu (*commune de Pipriac*) et acheté à l'EBTP Vilaine (*station de production de Fréhel*) [*soit la capacité d'import sur la bâche d'eau traitée*].

L'eau importée de SMP Ouest 35 sur le réservoir surélevé de Mernel représente donc 34% des besoins en eau du Syndicat. Elle provient de l'achat d'eau ci-dessus à l'EPTB Vilaine et de la production du Meneu (*pas de Port-de-Roche*).

La capacité d'import est de 50 m^3/h. Les besoins moyens en eau à couvrir, *en cas de défaillance* à la station de Mernel, sont de 854 - 76 = 778 m^3/jour, soit 15,5 h/jour d'import (*hors secteur desservi par Paimpont*).

Le stockage est de 610 m^3 : 400 m^3 au réservoir de Mernel, 150 à celui des Brûlais et 60 à la station de surpression de Bel Air (*La Chapelle Bouëxic*). Cela représente 19 heures d'autonomie (*610/778x24*).

Les deux imports du SIAEP Les Bruyères et du SMP Ouest 35 sont utilisés quotidiennement car la production de Mernel est insuffisante pour l'ensemble des besoins à couvrir. On rappellera que l'import du SMP Ouest 35 a été utilisé, sans problème, à pleine capacité lors du diagnostic du forage de Mernel courant juillet 2018.

VIII - Descriptif de la surveillance à mettre en œuvre

S'agissant d'un ouvrage déjà en exploitation, la surveillance est déjà en place. Qualitativement, elle passe tout d'abord par la mise en place des périmètres de protection ; en particulier les périmètres de protection immédiate.

On ajoutera que ces périmètres sont suivis une fois par an par la collectivité, avec l'appui technique du SMG35, afin de vérifier le respect des prescriptions figurant dans les arrêtés préfectoraux et de rappeler cette réglementation aux personnes concernées (*propriétaires et exploitants agricoles*).

VIII.1 - Descriptif et justification des dispositifs permettant de l'assurer

En application de l'article R.1321-23 du Code de l'Environnement, la personne responsable de la production et/ou de la distribution d'eau est tenue de surveiller en permanence la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. C'est l'autocontrôle de la compagnie fermière. A côté des mesures en continu (*pH, nitrates,...*) ce sont (*références : 2015 - 2016*) 3 à 4 analyses physico-chimiques et bactériologiques qui sont réalisées, venant en complément du contrôle sanitaire (*ARS*) où 17 à 20 analyses du même type sont aussi effectuées (*application des articles R.1321-15 et R.1321-16*).

En fait, c'est l'astreinte mise en œuvre à l'échelle du département d'Ille et Vilaine qui permet une surveillance efficace de ce descriptif A.E.P.[1].

A l'échelle du département, l'astreinte est assurée 24h/24 et 365 jours par an pour une intervention dans les 45 minutes (*en dehors des heures de présence normale du personnel*). L'astreinte est joignable par numéro téléphonique connu et il y a directement mise en relation d'un certain nombre de collaborateurs :

- 1 collaborateur « niveau orientateur » ;

[1] Alimentation humaine en Eau Potable.

- 7 agents « niveau intervention » ;
- 1 camion hydrocureur (*24h/24, 365 jours par an*) ;
- 1 électromécanicien « niveau intervention ».

Le collaborateur « niveau orientateur » coordonne les équipes et donne instruction aux éléments d'intervention. Il sollicite aussi un cade de direction « gestion de crise » si nécessaire afin qu'en soit informé la collectivité, les services de l'état, la protection civile et la préfecture. Il a aussi un rôle dans la gestion des médias.

En cas de crise majeure, ce sont alors 32 agents et techniciens qui sont susceptibles d'être mobilisés par la mise en place de compétences complémentaires disponibles au niveau de la direction régionale (*Loire et Vilaine*) :

- 1 cadre de crise ;
- 1 cadre « centre de pilotage opérationnel » ;
- 2 collaborateurs « orientateurs » ;
- 25 agents « intervention » ;
- 3 camions hydrocureurs ;
- 3 électromécaniciens « intervention » ;
- 1 technicien automatisme (*intervention*).

A côté de cela, en routine, le personnel affecté au secteur, dans le cadre de sa tournée, passe régulièrement à la station de Mernel pour contrôler les différentes sondes, les réactifs et autres capteurs de mesures.

VIII.2 - Descriptif des moyens de protection vis-à-vis des actes de malveillance (clôture, systèmes anti-intrusions)

L'ouvrage et la station de traitement associée se situent au sein d'un enclos grillagé répondant aux normes « vigipirate » avec un portail fermé à clé spécifique « sécurité ». L'ouvrage en lui-même est aussi fermé, comme l'est la station de traitement ; ceux-ci étant pourvus d'un dispositif anti-intrusion et d'alarme relié au centre de gestion sectoriel « Saur ». Le passage régulier du personnel permettant

aussi de s'assurer qu'une dégradation de moindre ampleur, comme l'ouverture d'une partie du grillage, n'est pas en train de s'initier ; et donc d'y pallier au plus vite.

VIII.3 - Les modalités d'information de l'autorité sanitaire en cas de pollution de la ressource, de non-conformité de la qualité des eaux ou d'incident pouvant avoir des conséquences sur la santé publique

En période normale comme en période d'astreinte, en cas de pollution, non conformités ou incidents, la compagnie fermière ou le cadre orientateur ou celui de crise (*selon les cas*) en informe directement l'Agence Régionale de Santé en précisant le degré connu et/ou estimé de l'impact que cela pourrait avoir sur la santé publique ; les services de l'état se coordonnant alors afin de gérer au mieux ce dysfonctionnement.

VIII.4 - Note sur le potentiel de dissolution du plomb, cuivre et nickel

On connaît assez bien les teneurs en ces trois métaux dans les eaux prélevées entre 1983 et 2016 (***Tab. XVIII***).

Mais le problème n'est pas là et réside, plus particulièrement pour le plomb, dans les branchements d'adduction. Sur les 3300 recensés, il n'en existe plus en plomb. Ce problème ne se posant, *a priori*, plus. Toutefois, de façon théorique, il est rappelé ci-après.

	Nombre d'analyses	Moyenne	Ecart type	Maximum	Minimum	Norme eau traitée
Plomb (*µg/l*)	13	1,5	1,0	3,0	0,0	10,0
Cuivre (*µg/l*)	7	4,3	5,3	10,0	0,0	2,0
Nickel (*µg/l*)	6	2,9	0,7	4,1	2,0	20,0

Tab. XVIII : Valeurs moyennes, maximales et minimales en plomb, cuivre et nickel dans les eaux brutes du captage de Mernel (1983 - 2016).

On sait que le plomb est un élément indésirable dans les eaux potables car il est à l'origine du saturnisme qui se manifeste notamment chez l'être humain par des encéphalopathies, des retards de développement, des troubles digestifs ou de l'anémie.

La présence de plomb peut être constatée dans le réseau de distribution, même en l'absence de ce composé dans les eaux brutes des captages ; le phénomène de dissolution du plomb des canalisations en est à l'origine, mais n'existe, a priori, pas sur le secteur de « Maure - Mernel ».

La cinématique de dissolution du plomb dans les canalisations est difficilement appréhendable dans tous ces facteurs, mais il est reconnu que le temps de contact entre l'eau et les tuyauteries en plomb joue un rôle essentiel, la saturation *(et donc la possibilité de dissolution du plomb)* pouvant être obtenue après plusieurs heures de contact.

La norme de distribution du plomb est, aujourd'hui et depuis fin 2013, fixée à 10 µg/l (*les eaux brutes du captage de Mernel étant largement en deçà : voir* ***Tab. XVIII***). Le traitement du plomb se fait, s'il y a lieu, par oxydation, filtration sur charbon actif ou coagulation (*la chloration améliorant l'efficacité de ces procédés*).

En l'absence d'éléments physico-chimiques notables dans l'eau *(eau très douce)*, le plomb est stable que pour des conditions réductrices, non rencontrées dans les eaux distribuées. Par conséquent, le plomb des canalisations est susceptible d'être corrodé par les eaux distribuées. Le domaine de passivation du plomb correspond à des conditions très oxydantes. Cependant, sous la présence d'éléments chimiques extérieurs, tels que les carbonates, la limite de passivité du plomb s'abaisse, signifiant que les eaux distribuées contribuent à limiter la corrosion du plomb *(zone de passivation par création d'une pellicule d'oxyde de plomb)*.

Le potentiel de dissolution du plomb peut être étudié conformément à l'arrêté du 4 novembre 2002 et à la circulaire DGS/SD7A n°2002/592 du 6 décembre 2002 ; ce qui, dans le cas présent, en l'absence de branchements en plomb sur le secteur de « Maure - Mernel » est inutile.

Le cuivre est également un élément indésirable dans les eaux potables en raison des phénomènes olfactifs et de dégradation qu'il engendre : au-delà de 1 à 2 mg/l une mauvaise odeur marque l'eau et peut la rendre imbuvable pour de plus fortes concentrations. D'autres part, des tâches peuvent apparaître sur les équipements sanitaires et augmenter la corrosion des accessoires en zinc et aluminium.

La présence de cuivre est constatée dans certains éléments de tuyauterie tel que le laiton.

Le cuivre pur est insoluble dans l'eau mais ce sont ses sels qui sont rendus solubles sous certaines conditions physico-chimiques.

La norme de distribution du cuivre est de 2 mg/l, avec une référence de qualité à 1 mg/l. On en retrouve parfois dans les eaux brutes du captage de Mernel (*voir **Tab. XVIII***). Le traitement du cuivre se fait, théoriquement, par oxydation, coagulation ou floculation.

La quasi-absence de cuivre dans les dernières valeurs des eaux brutes (*0,004 mg/l*) rend peu probables les risques de contamination des eaux distribuées par le cuivre.

Le nickel est également un élément indésirable dans les eaux potables en raison des corrosions qu'il provoque dans les circuits de distribution. Sa dangerosité vis-à-vis de l'homme est, toutefois, rarement atteinte.

La présence de nickel est constatée dans certaines tuyauteries nickelées et sa concentration peut donc augmenter sous certaines conditions physico-chimiques et de stagnation des eaux.

La norme de distribution du nickel est à 20 µg/l. Le traitement du nickel se fait par échange d'ions, adsorption sur charbon actif, électrolyse ou osmose inverse. La filtration en présence de chlore diminue fortement la concentration en nickel.