

# Communes de Broye-Aubigney-Montseugny DDASS de la Haute-Saône

Direction Départementale de l'Action Sanitaire  
et Sociale de la Haute Saône  
3 rue Leblond – BP 412  
70 014 VESOUL

L'Isle d'Abeau, le 21 janvier 2010

*Avis hydrogéologique  
pour la détermination des périmètres de protection  
des puits de Montseugny (Haute-Saône)*

21 JANVIER 2010

FRANK LENCLUD, HYDROGEOLOGUE AGREE  
MAS DE BELLEVUE – 1 RUE DU MOLLARD  
38080 L'Isle d'Abeau  
Port : 06.87.57.21.13 Fax : 04.74.18.32.58  
Email : FRANK.LENCLUD@WANADOO.FR

## SOMMAIRE

<b>1. PREAMBULE</b>	<b>2</b>
<b>2. LA RESSOURCE</b>	<b>3</b>
2.1. Les captages	4
2.2. Qualité de la ressource	5
<b>3. CADRE PHYSIQUE</b>	<b>6</b>
3.1. Cadre environnemental	6
3.2. Cadre géologique	6
3.3. Cadre hydrogéologique	7
<b>4. DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION</b>	<b>11</b>
4.1. Périmètre de protection immédiate	11
4.2. Périmètre de protection rapprochée	11
4.3. Périmètre de protection éloignée	12
<b>5. CONCLUSIONS</b>	<b>14</b>

1.

## Préambule

A la demande de la Direction Départementale de l'Action Sanitaire et Sociale de Haute-Saône, nous avons été sollicités en tant qu'hydrogéologue agréé pour un avis sur la détermination des périmètres de protection des puits de Montseugny-Germigney (figure 1).

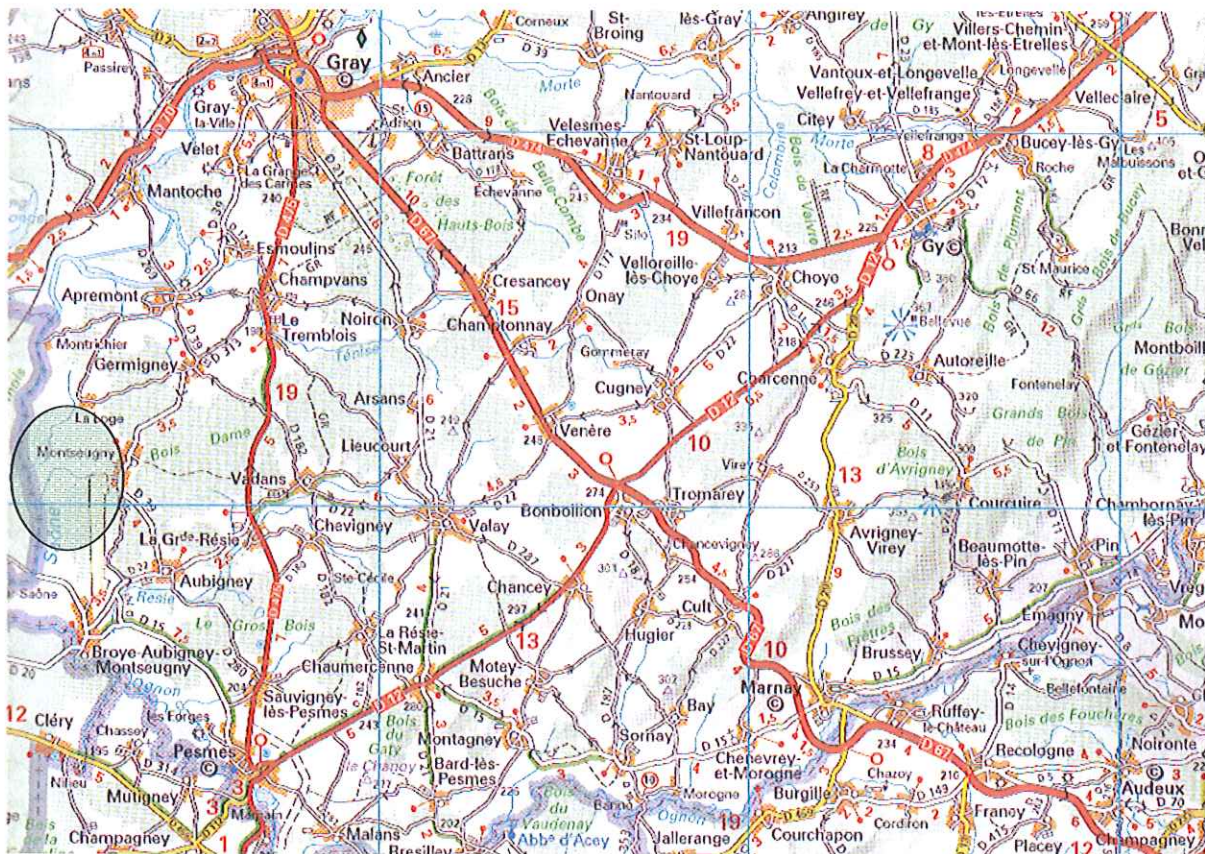


Figure 01 – Carte de situation générale

Ces captages sont exploités pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine. Il contribue à assurer les besoins d'une population passant de 467 habitants à plus de 670 habitants en saison estivale répartis sur les communes de Broye, Aubigny et Montseugny.

Dans le cadre de cette consultation, une visite de terrain s'est déroulée le 9 octobre 2009, en compagnie de monsieur Jean-Jacques BONNOTTE, maire de Broye-Aubigny-Montseugny et de monsieur HENRICI, qui entretient les installations de captage.

## 2.

### La ressource

La commune est alimentée par deux puits situés à la limite des communes de Montseugny et de Germinéy.

Le volume moyen produit a varié entre 140 et 175 m<sup>3</sup>/j entre 2003 et 2007. En 2007/2008, une grosse fuite sur le réseau a conduit à des prélèvements moyens de l'ordre de 215 m<sup>3</sup>/j.

Le maximum prélevable est de 20 m<sup>3</sup>/h (capacité maximale des pompes), **soit 480 m<sup>3</sup>/j**. Un tel prélèvement est arrivé une seule fois, causé par une panne électrique du système d'arrêt des pompes.

La consommation moyenne oscille de 60 à 110 m<sup>3</sup>/j entre 2003 et 2008.

Le rendement du réseau varie beaucoup d'une année sur l'autre. Il est en moyenne relativement mauvais. Pour éviter des prélèvements excessifs sur la ressource, il est nécessaire d'améliorer ces résultats. C'est l'un des objectifs que c'est fixé la commune pour les années à venir.

La commune compte 4 agriculteurs et une base aérienne, comme gros consommateurs. Ils consomment environ 20 % de l'eau distribuée, 3 des agriculteurs consomment plus de 600 m<sup>3</sup>/an en 2007/2008 :

		2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008
Aérodrome	Base	500	500	200	700
	ONERA	500	500	/	/
Mouchot (Agri Broye-les-Pesmes)		1 826	2260	1 553	1 300
Cercley J,F. (Agri. Montseugny)		1 526	2005	1 646	2103
Cercley J,L (Agri. Montseugny)		651	1 029	1 000	769
Total gros consommateurs		5003	6294	4399	4872

D'ici 2015-2020, la population de la commune devrait augmenter d'une centaine d'habitants d'après les objectifs d'urbanisme. À raison de 150 l/j/habitant (moyenne nationale), cette évolution de la population entraînera une augmentation d'environ 5 500 m<sup>3</sup>/an de la demande en eau. Avec un rendement théorique de 70 % sur le réseau de distribution cette augmentation serait de 7 150 m<sup>3</sup>/an en prélèvement. Ainsi pour une population de 570 habitants, les volumes d'eau prélevés et consommés sont estimés respectivement à 31 200 m<sup>3</sup>/an et 44 570 m<sup>3</sup>/an avec un rendement théorique de 70 %.

Un projet d'alimentation de la Grande Résie est également à l'étude et pourrait augmenter les prélèvements de 50 m<sup>3</sup>/j en période de pointe. Il faudrait donc en plus 18 250 m<sup>3</sup>/an d'eau.

Avec un rendement amélioré à 70 % et en augmentant d'une heure le pompage par rapport à 2007/2008 (12 heures/j), l'eau disponible en distribution serait de 87 600 m<sup>3</sup>/an. Cela couvrirait les besoins futurs de la commune ainsi que ceux de la Grande Résie.

## 2.1. Les captages

Le champ captant comprend 2 puits distant de 15 m :

- **L'ancien puits**, réalisé en 1958, présente une profondeur totale de 8 m /margelle (6,00 m/sol environ). Il a été recouvert d'un cône béton permettant de l'isoler lors des crues de la Saône.

Il est composé de deux cuvelages : un cuvelage extérieur de 2 m de diamètre et un cuvelage intérieur de 1 m de diamètre. Un filtre de gravier a été mis en place entre ces deux cuvelages. Hors ce filtre, qui n'a jamais dû être ni entretenu ni renouvelé, est en fait un piège à sédiment et à bactéries notamment ferro-manganiques. Il doit être aujourd'hui partiellement colmaté, d'où des rendements d'ouvrage peu importants (surabatement).

Ce puits est équipé de 2 pompes d'un débit nominal de 20 m<sup>3</sup>/h.

Lors de notre passage, l'ouvrage était envahi de mouches. En fait, les aérations étaient bouchées, empêchant ainsi les insectes de sortir du puits. Il conviendrait de rétablir l'aération de ce puits.

- **Le nouveau puits**, créé en 1976, est situé à 15 m au nord-est du précédent. Il est recouvert d'une dalle béton de 0,50 m hors-sol. L'ouvrage est ainsi submersible lors des crues...

Il s'agit d'un puits constitué de buses en béton de 0,50 m de 2 m de diamètre sur la totalité de la hauteur (7 m de profondeur (6,50 m/sol)).

Il est équipé d'une pompe de 20 m<sup>3</sup>/h.

Ces deux puits accusent les ans et d'un manque d'entretien professionnel. Ces ouvrages mériteraient une réhabilitation complète : nettoyage, extraction des viroles internes et du massif filtrant compris entre les deux fûts des puits, traitement à l'acide passivé, redéveloppement de la formation aquifère à l'extrados des ouvrages.

## 2.2. Qualité de la ressource

On trouvera en annexe différentes analyses et suivi analytique réalisés sur ce captage.

Il s'agit d'une eau principalement bicarbonatée-calcique. Elle est fortement minéralisée ( $c = 500$  à  $550 \mu\text{S/cm}$ ). Son pH est neutre (6,85 à 7,3). Dureté et TAC sont assez élevés (respectivement 25 et  $18^\circ\text{F}$ ).

Les teneurs en manganèse, comprises entre 86 et  $130 \mu\text{g/l}$  sur l'ancien puits et 34 et  $230 \mu\text{g/l}$  sur le nouveau puits, sont supérieures aux normes.

Les teneurs en nitrates significatives (de l'ordre de 20 à  $25 \text{ mg/l}$ ) sont relativement constantes en cours d'année et attestent d'une part, d'une influence agricole marquée et d'autre part, d'un flux de versant assez fort pour que la dénitrification ne s'opère pas dans un contexte réducteur favorisant le développement de bactéries manganiques.

Les teneurs en pesticides sont très présentes ( $0,37 \mu\text{g/l}$  en glyphosate et  $0,2 \mu\text{g/l}$  en déséthylatrazine) confirmant l'influence agricole.

Du point de vue bactériologique, on note la présence de quelques coliformes ou streptocoques fécaux sur certaines analyses. Mais les analyses sont généralement bonnes.

Le versant agricole oriental est très certainement à l'origine des teneurs en pesticides et des teneurs en nitrates.

## 3.

### Cadre physique

#### 3.1. Cadre environnemental

Le rapport du cabinet Caille ne précise rien en ce qui concerne ce volet « occupation des sols et vulnérabilité » de l'étude préalable.

Les puits de captage sont situés à environ 2 kilomètres à l'ouest du village de Montseugny et à 500 m environ à l'est de la Saône.

L'ancien puits est situé à cheval sur les communes de Montseugny (Section ZC - parcelle 95) et de Germinéy (Section ZI – Parcelle 58). Le nouveau puits est situé sur Germinéy (Section ZI – Parcelle 58).

Le nord-ouest et le nord de la zone de captage sont occupés par des zones boisées. Les terrains situés entre la Saône et la zone de captage étaient constitués de prairies, lors de notre visite.

En revanche, les terrains compris entre le versant et la zone de captage sont occupés par des cultures principalement céréalières.

#### 3.2. Cadre géologique

Les puits de la commune ont été réalisés au sein des alluvions fluviales de la Saône composées, de haut en bas, d'environ 3 m de couverture argilo-limoneuse au droit de puits, puis de 3,10 m de formations sablo-graveleuses aquifères.

Une coupe réalisée par A.Recoules (page suivante) met en évidence un recouvrement argilo-limoneux conséquent entre la Saône et les captages. A contrario, le recouvrement devient plus sablonneux sur les sondages M12 à M14. C'est sur ces terrains que se développe l'activité agricole la plus intense et c'est également là que l'infiltration est la plus évidente.

Si l'on veut remédier au problème de phytosanitaires et d'engrais azotés, c'est sur ce secteur que les efforts devront porter.



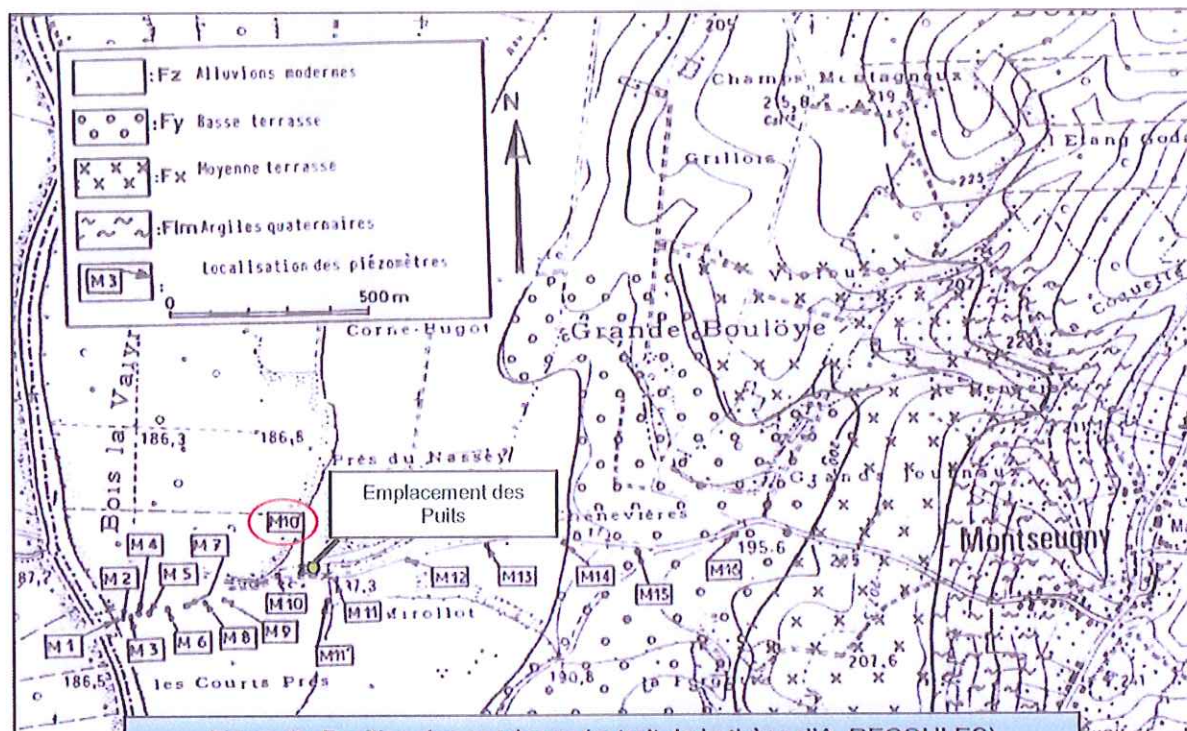
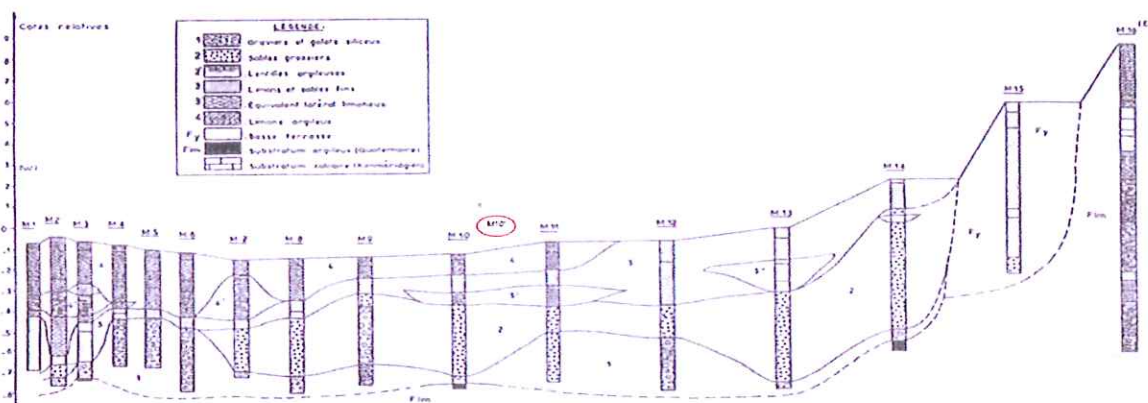


Figure 6 : Position des sondages (extrait de la thèse d'A. RECOULES)

Figure 7 : Coupe des sondages (extrait de la thèse d'A. RECOULES)



### 3.3. Cadre hydrogéologique

#### 3.3.1. Piézométrie

Le rapport du cabinet Caille ne précise rien en ce qui concerne ce volet de l'étude préalable. Un simple levé du niveau de la Saône et des niveaux sur les puits communaux aurait permis de disposer d'un gradient et de ne pas considérer la rivière comme un torrent de montagne (gradient 1 pour mille dans ce rapport !!!), alors que des nénuphars y prospèrent.

Pour la délimitation des périmètres de protection, nous ne tiendrons par conséquent pas du tout compte de l'approche piézométrique (et du modèle mathématique qui en découle...) de ce rapport.



Dans ce secteur, la piézométrie de la nappe est très plane (environ 1,5 pour 1000 du versant vers la Saône. Elle s'écoule d'est en ouest de la cote 185,5 NGF environ au droit des puits de Montseigny à la cote 184,5 au niveau de la Saône (Figure 2).

### 3.3.2. Caractéristiques hydrodynamiques

#### 3.3.2.1. En régime permanent

L'application des formules de Porchet et Dupuit (avec  $R = 700$  m) permettent d'appréhender des valeurs de perméabilité comprises entre  $0,76$  et  $1,2 \cdot 10^{-3}$  m/s, à partir des résultats des essais par paliers, soit une transmissivité  $T = Ke$  de l'ordre de  $2,4$  à  $3,6 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s.

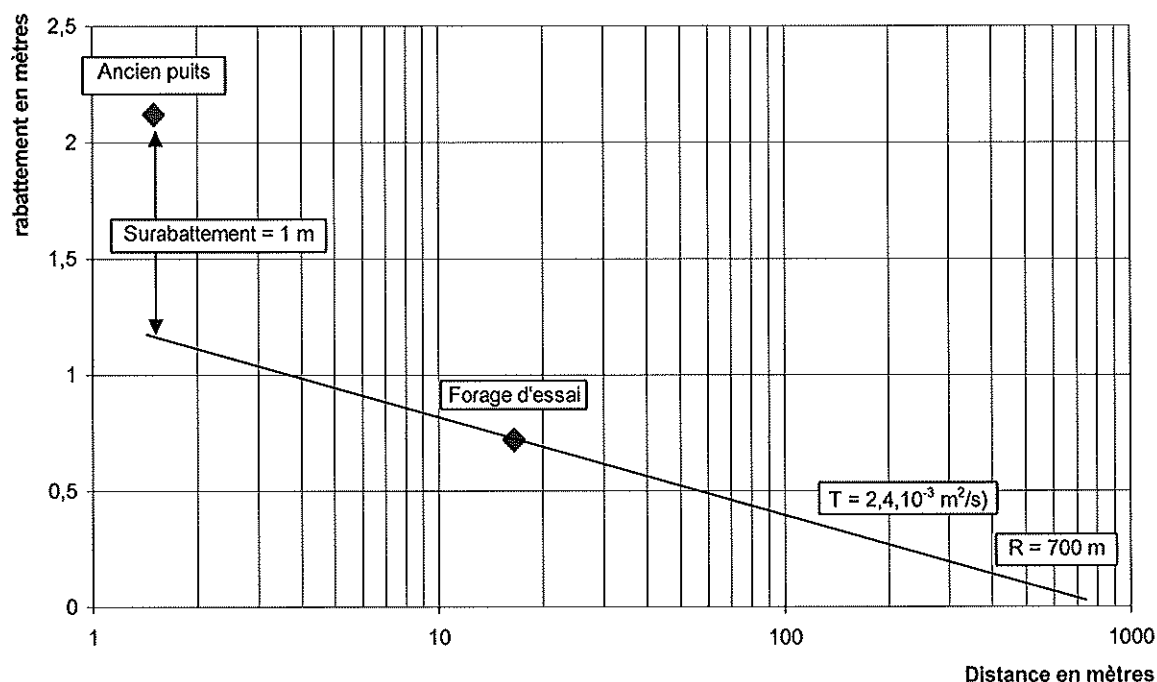
#### 3.3.2.2. En régime transitoire

En régime transitoire, l'interprétation des pompages d'essai à l'aide de la méthode semi-logarithmique de Jacob et Theiss permet d'appréhender des valeurs de transmissivité de l'ordre de  $2,4 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s.

#### 3.3.2.3. Rayon d'influence

Si les tests de pompage avaient été réalisés dans le nouveaux puits et les niveaux d'eau relevés sur les deux puits et le forage d'essai, il aurait été facile, non seulement d'appréhender le rayon d'influence du pompage, mais également d'avoir une autre approche de la transmissivité de l'aquifère, non liée à l'état de l'ouvrage pompé et qui plus est, une idée des surabattelements.

L'application inversée de cette méthode est illustrée sur la figure suivante :



Le rayon d'influence du captage serait donc de l'ordre de 700 m et l'ancien puits afficherait un surabatement de l'ordre de 1 m, attestant d'un important colmatage.

### 3.3.3. Caractéristiques hydrodispersives – Détermination des isochrones

Un traçage radial convergent aurait pu être réalisé au cours des pompages d'essai afin d'avoir une idée des paramètres hydrodispersifs de la nappe.

En absence de test de traçage, on retiendra une porosité cinématique comprise entre 15 et 20%, valeurs généralement constatées sur les alluvions de la Saône.

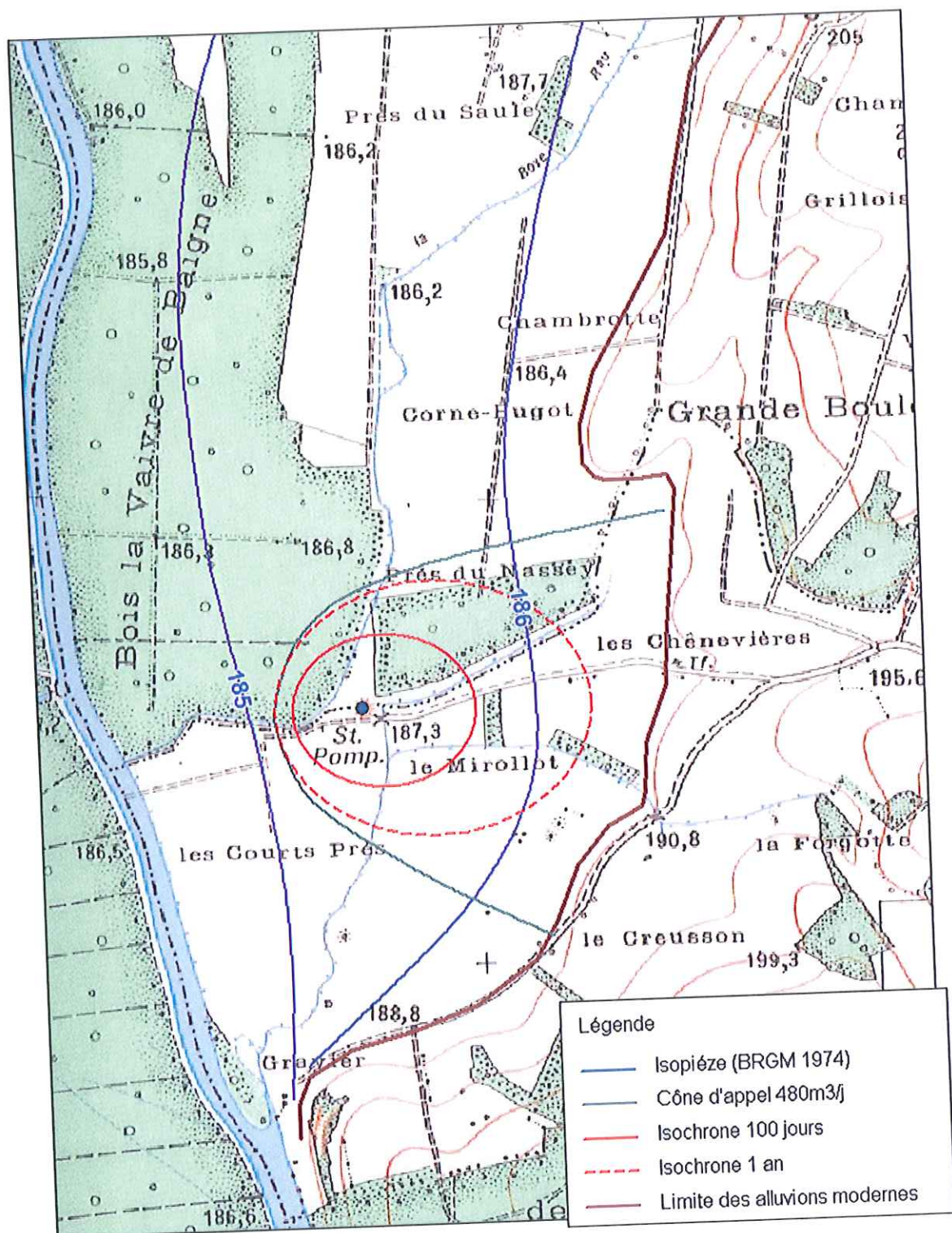
La méthode de Wissling permet à partir des données hydrodynamiques et hydrodispersives de calculer l'extension des isochrones suivantes :

Dimensions du cône d'appel pour un débit maximum de 480 m <sup>3</sup> /j	
Largeur du cône d'appel	1100
Largeur de l'isochrone au puits	550
Rayon du cône d'appel aval	175

Extensions des isochrones		Porosité cinématique	
		15%	20%
50 jours	Longueur de l'isochrone aval	115	90
	Longueur de l'isochrone amont	145	125
365 (100) jours	Longueur de l'isochrone aval	245 (150)	225 (135)
	Longueur de l'isochrone amont	490 (220)	410 (185)

Les limites du périmètre de protection rapprochée seront incluses dans l'isochrone 100 jours la plus pessimiste (aval 125 m et amont 200 m).

Les limites du périmètre de protection éloignée correspondront à celles des isochrones 1 an (aval 200 m et amont 440 m).



## 4.

### Détermination des périmètres de protection

Les critères de détermination des zones de protection qui doivent être pris en considération pour fournir le degré de protection souhaité sont le pouvoir protecteur ou épurateur du recouvrement et la distance au point de captage.

#### 4.1. Périmètre de protection immédiate

Le périmètre de protection immédiate a été matérialisé par une clôture.

L'extrémité nord de la parcelle où se trouvent les puits est de forme carrée avec le puits à peu près centré. Le périmètre de protection immédiate appartient au Syndicat. Cette clôture doit empêcher le passage de toute personne étrangère à l'entretien des installations.

Dans ce périmètre seront strictement interdits toutes activités, installations et dépôts, à l'exception des activités d'exploitation et de contrôle du point d'eau. De plus un entretien régulier sera assuré (fauchage, débroussaillage...), à l'exclusion de désherbage chimique et les herbes fauchées seront exportées à l'extérieur de la zone de captage.

#### 4.2. Périmètre de protection rapprochée

Le périmètre de protection rapprochée s'inscrira à l'intérieur de l'isochrone 100 jours et intégrera par conséquent les parcelles.

Dans ce périmètre, parmi les activités, dépôts ou constructions visés par le décret 67-1093, y seront interdits :

- toute construction superficielle ou souterraine ;
- les rejets d'eaux usées d'origine domestique, agricole ou industrielle ;
- les canalisations de transport d'eau usées ou de tous produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux ;
- les stockages de tout produit susceptible de polluer les eaux : produits chimiques, fermentescibles, y compris stockages temporaires ;
- les dépôts de déchets de tous types (organiques, chimiques, radioactifs,...) susceptibles d'altérer la qualité de l'eau, y compris les déchets inertes ;
- les aires de camping, ainsi que le camping sauvage ;
- les affouillements et extractions de matériaux du sol et du sous sol ;
- la création de voiries et parkings imperméables, ainsi que l'infiltration d'eaux de ruissellements issus d'aires imperméables ;

- tout nouveau prélèvement d'eau par pompage n'entrant pas dans un projet d'amélioration des captages d'AEP ;
- le pacage, la création d'abreuvoir et points d'eau destinés au bétail, ainsi que le passage du bétail ;
- l'épandage de lisier, purins, boues de stations d'épuration, fumiers, engrais, produits phytosanitaires ;
- les préparations, rinçages, vidanges et abandons des emballages de produits phytosanitaires et tout produit pouvant dégrader la qualité de l'eau ;
- et tout fait susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau.

Sera d'autre part soumis à autorisation en fonction de la nature des matériaux employés le remblaiement de excavations souterraines ou à ciel ouvert.

### 4.3. Périmètre de protection éloignée

Les limites du périmètre de protection éloignée reprendront celles de PPR à l'ouest, au nord et au sud et s'étendront jusqu'à la limite des formations alluviales vers l'est :

Dans ce périmètre, parmi les activités, dépôts ou constructions visés par le décret 67-1093 seront soumis à autorisation :

- les nouvelles constructions ne pourront être autorisées que si les eaux usées sont évacuées :
  - par un réseau d'assainissement étanche ;
  - à l'aide d'un assainissement individuel conforme à la réglementation en vigueur ;
  - un contrôle avant recouvrement des travaux réalisés sera assuré par la collectivité ;
- la création de bâtiment lié à une activité agricole devra faire l'objet d'une étude préalable de l'impact sur le point d'eau ;
- les activités existantes liées aux bâtiments agricoles seront mises en conformité avec le Règlement Sanitaire Départemental ;
- les canalisations d'eau usées et de tous produits susceptibles d'altérer la qualité de l'eau devront être étanches. Un test d'étanchéité initial sera réalisé et renouvelé tous les 5 ans. Les frais seront à la charge du gestionnaire du réseau, si ce dernier est postérieur au présent arrêté ;
- les stockages de tout produit susceptibles d'altérer la qualité de l'eau, y compris les stockages temporaires, devront faire l'objet d'une demande d'autorisation auprès de la DDASS excepté pour les stockages de fuel à usage domestique, qui devront être conformes à la réglementation en vigueur (double paroi ou cuve de rétention) et non enfouis ;
- les projets d'activités soumises à la réglementation des Installations Classées, autres que les dépôts de déchets, devront faire l'objet d'une étude préalable de l'impact et des dangers vis à vis de la ressource pour les risques de rejets polluants chroniques ou accidentels, préalablement à l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène, à la charge du demandeur.
- Le dépôt d'ordures ménagères, d'immondices, de détritus, de déchets industriels et de produits radioactifs.



- L'épandage d'eaux usées de toute nature et de matières de vidange ;
- L'utilisation de défoliants ;
- Le forage de puits et l'implantation de tout sondage ou captage autres que ceux destinés au renforcement des installations faisant l'objet du rapport ;
- L'ouverture de carrières et de gravières et plus généralement de fouilles susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution ;
- L'installation à des fins industrielles ou commerciales de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides et de produits chimiques ;
- L'installation de tout établissement agricole destiné à l'élevage comme de tout établissement industriel classé ;
- L'épandage d'engrais d'origine animale tels que purin et lisier et le rejet collectif d'eaux usées.

## 5.

### Conclusions

Le rendement du réseau est actuellement relativement mauvais. Pour éviter des prélèvements excessifs sur la ressource, il est nécessaire d'améliorer ces résultats. C'est l'un des objectifs que c'est fixé la commune pour les années à venir.

Avec un rendement amélioré à 70 % et en augmentant d'une heure le pompage par rapport à 2007/2008 (12 heures/j), l'eau disponible en distribution serait de 87 600 m<sup>3</sup>/an. Cela couvrirait les besoins futurs de la commune ainsi que ceux de la Grande Résie.

Les teneurs en manganèse, comprises entre 86 et 130 µg/l sur l'ancien puits et 34 et 230 µg/l sur le nouveau puits, sont supérieures aux normes.

Les teneurs en nitrates significatives (de l'ordre de 20 à 25 mg/l) sont relativement constantes en cours d'année et attestent d'une part, d'une influence agricole marquée et d'autre part, d'un flux de versant assez fort pour que la dénitrification ne s'opère pas dans un contexte réducteur favorisant le développement de bactéries manganiques.

Les teneurs en pesticides sont très présentes (0,37 µg/l en glyphosate et 0,2 µg/l en déséthylatrazine) confirmant l'influence agricole.

Du point de vue bactériologique, on note la présence de quelques coliformes ou streptocoques fécaux sur certaines analyses. Mais les analyses sont généralement bonnes.

Ces deux puits accusent les ans et d'un manque d'entretien professionnel.

Lors de notre passage, l'ancien puits était envahi de mouches. En fait, les aérations étaient bouchées, empêchant ainsi les insectes de sortir du puits. Il conviendrait de rétablir l'aération de ce puits.

Ces ouvrages mériteraient une réhabilitation complète : nettoyage, extraction des viroles internes et du massif filtrant compris entre les deux fûts des puits, traitement à l'acide passivé, redéveloppement de la formation aquifère à l'extrados des ouvrages.

L'activité agricole actuelle sur la zone d'appel des captages rend nécessaire d'imposer des contraintes au niveau de l'utilisation des engrais et des pesticides sur les parcelles voisines.

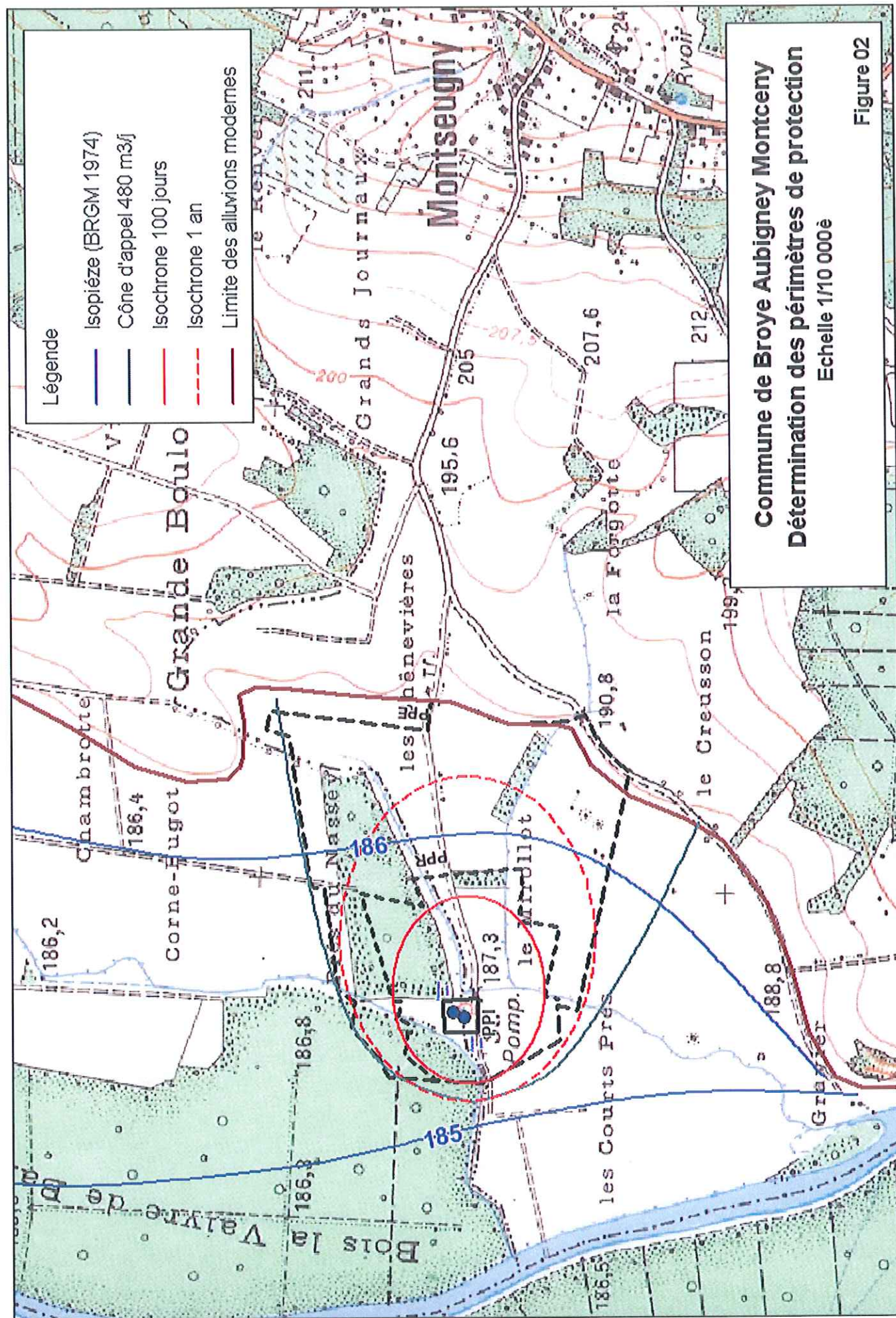
Les mesures agri-environnementales à mettre en œuvre pour y parvenir sur le périmètre de protection rapprochée pourront être définies par un organisme compétant indépendant.

Sous réserve que les dispositions indiquées plus haut soient effectives et que la qualité des eaux soit maintenue, nous donnons un avis favorable à l'exploitation de ce captage.

Frank LENCLUD  
Hydrogéologue agréé





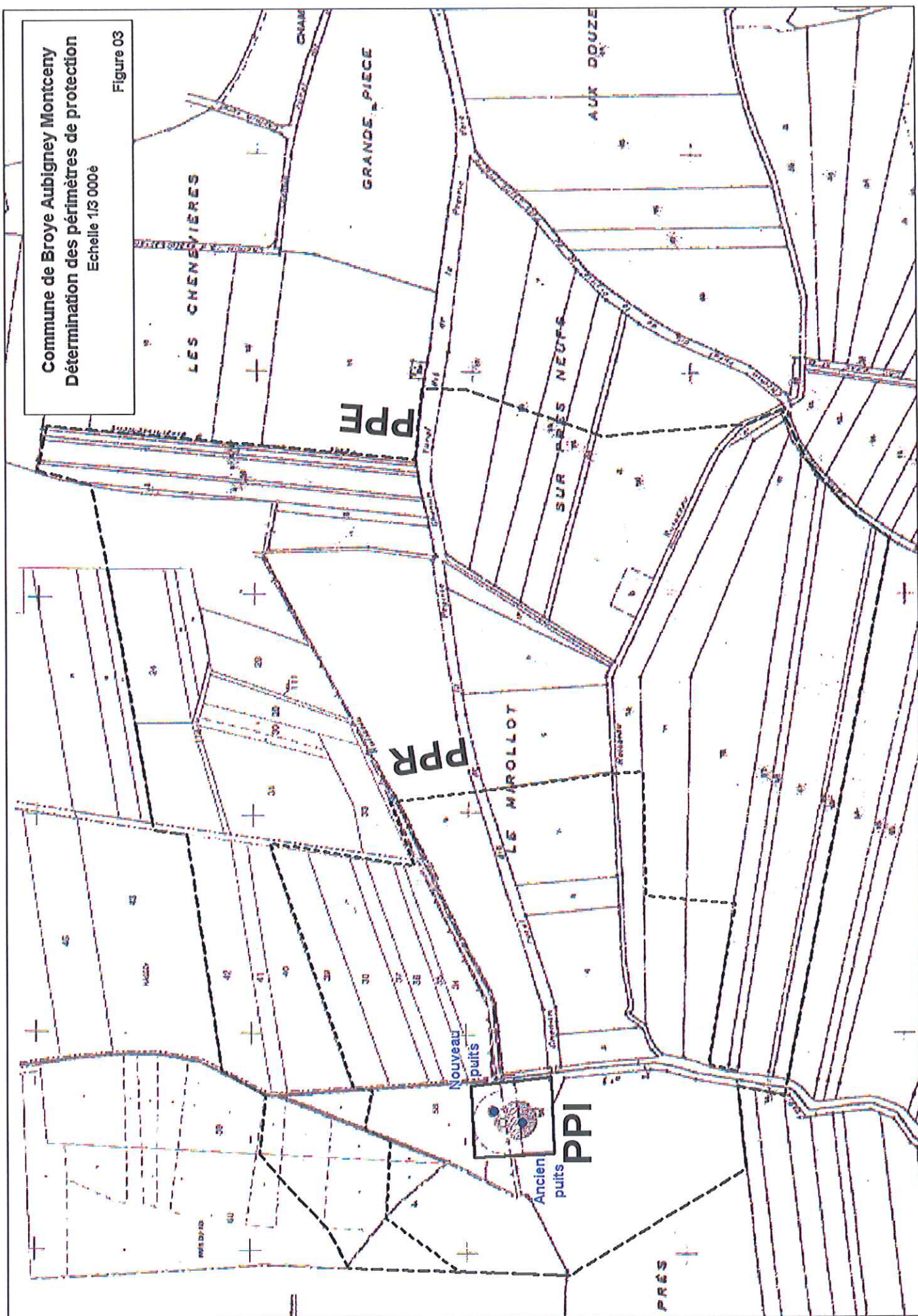




Commune de Broye Aubigny Montceny  
Détermination des périmètres de protection

Echelle 1/3 000e

Figure 03



- Circulaire du 24 juillet 1990 relative aux périmètres de protection
- article L1321-4 du code de la santé publique
- article L1321-2 du code de la santé pour les périmètres de protection
- décrets du 20/12/2001 et du 11/01/2007 qui ont été codifiés dans les articles R1321-1 à 63
- le décret du 20/12/2001 a transcrit en droit français la Directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;
- les directives (Directive 79/869/CEE du Conseil du 9 octobre 1979 relative aux méthodes de mesure et à la fréquence des échantillonnages et de l'analyse des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire dans les états membres) et (Directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine)
- La Loi sur l'Eau qui étend ces dispositions à tous les captages ouverts avant ou après 1964.
- Guide méthodologique d'établissement des périmètres de protection, des captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine. A.LALLEMENAND - BARRES - J.C. ROUX (BRGM 1989) ;
- Carte géologique au 1/50 000è de Pesmes et de Gray ;
- Rapport Bureau Christian Caille – Janvier 2009.