

Rapport hydrogéologique concernant la protection des sources de la Doye, de la Croix et des Abreuvoirs à Montaigu (Jura)

par Pierre Chauve, hydrogéologue agréé

La commune de Montaigu (506 ha en 1999) se situe au sud-est immédiat de la ville de Lons le Saunier en bordure du premier plateau jurassien. Elle comporte deux sites : le village de Montaigu et le hameau de Vatagna. Le village occupe la pointe d'un éperon rocheux de direction sud-est/nord-ouest qui sépare les vallées de Vernantais au sud-est et de Conliège au nord. Le hameau de Vatagna se situe au pied nord de cet éperon en bordure de la Vallière.

A la suite d'une première visite en 1997, j'avais rédigé un rapport préliminaire, daté du 11 avril 1997. J'avais alors signalé la grande vulnérabilité de ces sources en raison de la présence d'une route, d'un établissement médical mal assaini et d'une activité agricole incompatible avec une protection efficace. De plus, le bassin d'alimentation n'était pas délimité. Aussi j'avais demandé une étude hydrogéologique complémentaire pour identifier le bassin d'alimentation et évaluer la qualité et la vulnérabilité des sources captées.

Le bureau d'étude PROGEA a réalisé, dans ce cadre, une mesure des débits des sources principales, un suivi qualitatif des eaux brutes, un multi-traçage et une étude de vulnérabilité. Un rapport a été remis en janvier 2001. Le processus a été interrompu jusqu'à la désignation d'un nouveau bureau d'étude en charge de dossier administratif et du suivi de la protection. En 2012, j'ai montré le terrain, les installations et les mesures de protection au bureau G2C. Mais ce dernier n'a pas donné suite et a abandonné son mandat. La procédure a été reprise avec le bureau d'étude Christian Caille, plus proche du site et nous avons effectué à nouveau une visite des captages en juin 2013. Ce dernier m'a remis un dossier complémentaire en novembre dernier, ce qui m'a permis d'établir les périmètres de protection et de lui fournir leur extension. Les plans ont ainsi été établis début décembre.

L'alimentation en eau potable

Entre temps, un glissement de terrain a occulté la source des Grillières. Actuellement, le hameau de Vantagna est alimenté directement par le réseau de distribution d'eau potable de Lons le Saunier de sorte que le village de Montaigu n'utilise plus que trois sources karstiques :

- la source de la Doye
- la source de la Croix
- la source des Abreuvoirs.

Les eaux provenant de ces trois captages sont collectées dans une station de traitement située au sud du village. L'eau est floculée, puis filtrée et refoulée vers un réservoir de 225 m³ (dont 125 m³ pour l'incendie) dominant l'Institut médico-pédagogique. L'eau est ensuite désinfectée aux rayons UV avant distribution.

Contexte géologique et hydrogéologique

Le plateau au pied duquel sortent les sources est formé de calcaires du Jurassique moyen dans lequel on distingue de bas en haut : les calcaires ferrugineux oolitiques ou à silex de l'Aalénien, les calcaires oolitiques et les niveaux calcaro-marneux du Bajocien inférieur. Ils sont couronnés par les calcaires à silex et spathiques du Bajocien moyen. L'ensemble de ces couches, lorsqu'elles ne sont pas érodées ne dépasse pas 200m. Les calcaires aaléniens et bajociens forment la falaise qui entoure l'éperon.

Ces couches calcaires horizontales reposent sur un ensemble marneux (marnes du Lias supérieur, "schistes cartons" du Toarcien et marno-calcaires du Domérien) qui affleurent dans les pentes. L'ensemble est découpé par deux grandes failles méridiennes.

Les calcaires du Jurassique moyen du plateau contiennent une nappe karstique dont le niveau de base est le sommet marnes du Jurassique inférieur. Les trois sources utilisées par la commune de Montaigu sortent à cette limite marnes/calcaires. La source des Grellières sort, elle, du banc de roc, niveau marno-calcaire marquant la limite entre les schistes-carton du Toarcien et les marnes domériennes.

Le bassin d'alimentation

Un multitraçage a été réalisé à partir de quatre points d'injection situés sur le plateau en amont des deux séries de sources et en deux autres points plus au sud.

L'injection la plus méridionale dans la carrière de Saint Maur est ressortie à la source de la Sornette (Vernantois). Les trois autres injections affectent les sources de Montaigu. Néanmoins on note des passages rapides de la ferme de Presle vers la source de la Doye et de la Combe gelée vers la source des Grellières avec des durées de transit respectivement de 36 et 43 heures. Les liaisons de la Combe gelée et du mont d'en bas vers la source de la Doye sont moins nettes et les temps de transit sont 24 et 23 jours, indiquant des circulations beaucoup plus lentes.

La carte géologique et les données recueillies lors de cette coloration ont permis de délimiter le bassin versant des sources de Montaigu. Il s'agit de la partie septentrionale de l'éperon de Montaigu. Au sud sa limite englobe le mont d'en bas et se ferme sensiblement au carrefour de la D 52 et de la route de Saint Maur. Son contour suit la limite marnes/calcaires au pied de la falaise de l'éperon. On notera une zone plus particulièrement sensible aux infiltrations dans le secteur compris entre la Combe gelée et l'Institut médico pédagogique. La configuration géologique de la partie septentrionale non affectée par ces traçages permet de préciser le bassin d'alimentation des deux sources de la Croix et des abreuvoirs dans le plateau englobant l'IMP et la pointe de l'éperon calcaire.

Les ouvrages

La source de la Doye sort à 400m à l'interface calcaires/marnes. Elle comporte 3 griffons dont un artésien. Ils sont situés dans une galerie maçonnée en bon état. Les eaux sont acheminées dans une cunette jusqu'à un bac où se trouve la crépine. Le trop-plein est amené en aval dans une grosse conduite surélevée par rapport au sol et fermée par une grille à grosses mailles.

Un exutoire de crue se situe en amont à l'extrémité de la galerie souterraine.

Le drain se développe en amont dans une petite carrière taillée dans les calcaires. Toutefois des dépôts d'argiles de décalcification sont accumulés au front et sur le côté de l'extrémité de

la carrière. Des argiles surmontent le front des calcaires de la carrière. Elles sont entraînées par les eaux de ruissellement en période pluvieuse et concourent à la forte turbidité.

Les sources de la Croix et des Abreuvoirs sont situées en bordure de la D 52, à proximité du carrefour du village de Montaigu.

Le captage de la **source de la Croix** comporte un petit ouvrage maçonné dans lequel un petit escalier rejoint une galerie maçonnée qui se poursuit en arrière, à quelques m de profondeur et parallèlement à la route et au petit parking adjacent. Cette galerie sert de conduit pour le trop-plein. Les eaux sont directement captées au niveau des deux griffons.

La source des abreuvoirs, en aval, est captée quelques m au dessus de la route. On accède à l'ouvrage par une petite construction maçonnée qui se poursuit par une galerie maçonnée perpendiculaire à la route. Le griffon se situe à l'extrémité à une vingtaine de m. L'entrée est encombrée par des dépôts argileux et de l'eau stagne derrière l'entablement de l'entrée ainsi que devant la porte.

En surface la galerie se poursuit par un petit vallon encaissé. Son extrémité a servi (ou sert encore ?) de dépotoir. On y trouve des emballages, des débris ligneux, ...

Les débits

Les débits des sources sont très variables. Les variations de débit sont étroitement liées aux précipitations et témoignent d'une karstification poussée.

En basses eaux les débits des sources de la Croix et des Abreuvoirs sont faibles (de l'ordre de 0,5 l/s) . Ils peuvent être multipliés par 50 ou 100 en période de crue. Au captage de la Doye les débits sont à peine supérieurs. L'apport total est pour le moment suffisant. Les anciens captages du champ de la Doye, sont plus réguliers mais leurs débits plus faibles. Ils pourraient, en cas de besoin, être remis en service et apporter un complément non négligeable en étiage.

Les besoins sont estimés à 60 m³/j et peuvent être distribués en étiage.

Vulnérabilité

La plus grande partie du bassin d'alimentation est occupée par des champs cultivés établis sur un plateau calcaire recouvert d'un sol peu épais et relativement filtrant. Des concentrations en nitrates avoisinant 30 mg/l, inférieures aux normes de potabilité mais régionalement élevées, ont été relevées. Elles témoignent d'une pollution importante qui a tendance à augmenter. Des teneurs en atrazine ont aussi été détectées, proches de la norme de potabilité.

Un établissement hospitalier, une stabulation et une route sont aussi présents. Chacune de ces activités nécessite une surveillance particulière.

Stabulation.

Une stabulation libre a été mise en place en 1998, après ma première visite en 1997. J'avais alors signalé que le site se trouverait dans le périmètre de protection des sources de la Croix.

L'intérieur du bâtiment est propre et l'élevage s'effectue dans de bonnes conditions de propreté. Néanmoins, les abords de la face orientale laissent à désirer en raison des écoulements permanents de purins non canalisés.

IME

Depuis ma première visite et l'envoi de mon rapport préliminaire, un assainissement a été réalisé. L'intérieur et les abords sont bien entretenus. Toutefois, des eaux stagnent encore dans la cuve de l'ancienne STEP.

Qualité des eaux

Les sources sont fortement réactives aux variations des précipitations. Néanmoins la température des eaux est assez stable.

L'eau fournie par ces sources répond aux normes exigées pour une alimentation en eau potable. Toutefois des teneurs élevées, proches de la limite supérieure ou élevées par rapport aux teneurs observées sur les sources jurassiennes, ont été relevées.

Elles concernent :

- la turbidité faible en étiage, dépasse facilement la norme en eaux moyennes et en crue. Elle dépasse souvent les normes admises. Elle est plus importante à la source de la Doye qui n'est pas utilisée en période de crue.
- la teneur en nitrates est relativement élevée et dépasse celle de la majorité des sources jurassiennes. Elle doit être abaissée
- de même la teneur en atrazine est trop élevée et surtout va en croissant dans le temps. L'ars m'a aussi signalé la présence de deux molécules nouvelles en 2013.
- Il importe aussi de surveiller l'emploi d'autres produits de traitement au niveau des cultures.
- les teneurs en chlorures et sulfates, aluminium, bien que dans les normes sont à surveiller

Pour les autres éléments analysés je n'ai pas noté de teneurs élevées. Les analyses réalisées dans le cadre d'une première adduction pour les sources des Abreuvoirs (la source de la croix se trouve dans le même contexte) et de la Doye sont, elles aussi, conformes aux exigences de qualité en vigueur pour l'ensemble des paramètres mesurés.

Protection □

Les captages et leur bassin d'alimentation sont situés dans un contexte sensible et vulnérable. La qualité des eaux peut néanmoins être améliorée par des mesures de protection adaptées impliquant la mise en place de périmètres de protection, un plan d'alerte et la réalisation de travaux connexes sur les captages.

De toute manière, il convient de s'assurer du bon état et de la pérennité des installations de filtrations et de désinfection et de suivre avec attention l'évolution des teneurs en nitrates, chlorures, sulfates et produits phytosanitaires liés à l'agriculture et aux autres éléments, comme les métaux, les hydrocarbures, ... susceptibles d'être apportés par les activités de l'IME

Les périmètres de protection

La protection immédiate autour des captages comprend trois PPRI. Le périmètre rapproché comporte trois secteurs (PPRA, PPRB et PPRC). Il est ceinturé par un périmètre éloigné (PPE). Leur extension est donnée sur les plans annexés à ce rapport.

Périmètre immédiat

Trois périmètres immédiats, localisés sur les plans annexés, seront mis en place autour des trois sources captées actuellement. Chacun de ces points d'eau sera entouré d'un grillage de protection soutenu par des piquets en fer et accessible par une porte grillagée sur cadre métallique. La parcelle correspondante sera identifiée sur le cadastre

L'accès en sera interdit sauf au personnel de surveillance et d'entretien. Il sera maintenu propre et débroussaillé. Aucun dépôt n'y sera autorisé.

Les trop-pleins seront obturés par des grillages empêchant les animaux de pénétrer.

Des prescriptions particulières seront apportées à chacune des trois sources :

Source la Doye

Le grillage s'adaptera au terrain en englobant largement le drain dans la petite reculée.

Les bords de la falaise seront déblayés et le fond de la carrière sera nettoyé.

Un petit muret de 50 cm de haut environ sera édifié en bordure de la falaise pour retenir les argiles

Source de la Croix

Le parking sera supprimé et la bordure orientale de la D52 sera aménagée de manière à dévier les écoulements provenant de la route en période pluvieuse ou à détourner un déversement accidentel dans le captage. Cet aménagement débutera en amont du captage en tenant compte de la pente de la route.

Un grillage entourera le captage et le drain sur une longueur d'environ 20 m et une largeur de 3 m.

Source des abreuvoirs

Les abords de la porte d'entrée de l'ouvrage de captage seront drainés

On enlèvera les déchets du petit vallon en amont du captage

Le grillage englobera le fond du vallon et l'ouvrage de captage

Station de traitement

Surveiller le bon fonctionnement de la filtration avant la désinfection. Eventuellement compléter le dispositif par un turbidimètre placé à l'entrée de la station de traitement et couplé avec un by-pass pour éliminer les eaux trop chargées en matières en suspension en montée de crue. Un passage sur filtre au charbon actif peut aussi être envisagé si besoin.

Périmètre rapproché

Ce périmètre tient compte de l'extension du bassin d'alimentation, des résultats des traçages, de la topographie et des implantations actuelles. Il comportera trois secteurs.

Sur l'ensemble du périmètre, seront interdits :

- les constructions. Une dérogation pourra être accordée pour des aménagements dans l'IME ou pour les exploitations agricoles existantes. Elles seront avalisées par un hydrogéologue agréé.
- les excavations et tous travaux perturbant les sols,
- les stockages ou les épandages de produits polluants.
- les épandages de lisiers, de purins et de boues de stations d'épuration.

Un PPR A sera défini dans lequel, seules des prairies seront autorisées. Elles pourront être fauchées et pâturées. Elles ne recevront que des fumiers aux doses indiquées par la chambre d'agriculture pour obtenir une récolte normale.

Un PPR B qui pourra être cultivé en respectant les doses d'engrais et de produits sanitaires préconisés par la chambre d'agriculture. Une sensibilisation des exploitants sera effectuée. La liste des substances utilisées par les agriculteurs devra être fournie à l'ars. Si une dégradation des eaux liée à une mauvaise gestion des parcelles était constatée, les contraintes du PPRA lui seront alors appliquées.

Un PPR C qui englobe la zone d'activités de l'IME.

Mesures particulières

- Mise aux normes de l'aire située en face de l'ouverture du bâtiment de stabulation (à l'est) : aire étanche en légère inclinaison - sur une quinzaine de m de large et sur toute la longueur du bâtiment - destinée à recueillir les purins et eaux de lavage après pluies dans une aire étanche régulièrement vidée et épandue en dehors des périmètres rapprochés.
- Limitation de vitesse aux poids lourds aux abords des deux captages longeant la D 52. Plan d'alerte en cas d'accident libérant des produits toxiques ou dangereux.
- Mise aux normes et vérification de la conformité de l'assainissement de la grange Presle et de ses abords.
- Couverture de la décharge de la cote 465

IME

Vérification régulière des conduites d'évacuation d'eaux usées

Sensibilisation des personnels à la vulnérabilité du site

Interdiction de tout stockage et de toute activité polluante sur le site

Pavage plastique aéré ou autre et végétalisation des parkings

Réhabilitation du site de l'ancienne STEP (évacuation des eaux stagnante dans une station de traitement, nettoyage ou démontage de la cuve, réaménagement du site avec apport de terre).

Le périmètre éloigné

Il englobera le reste du bassin d'alimentation. Ce secteur sensible devra être exploité en respectant des règles de bonne conduite et en particulier les doses d'engrais et de produits de traitement. Ce secteur pourra être placé en PPR C en cas de mauvaises pratiques.

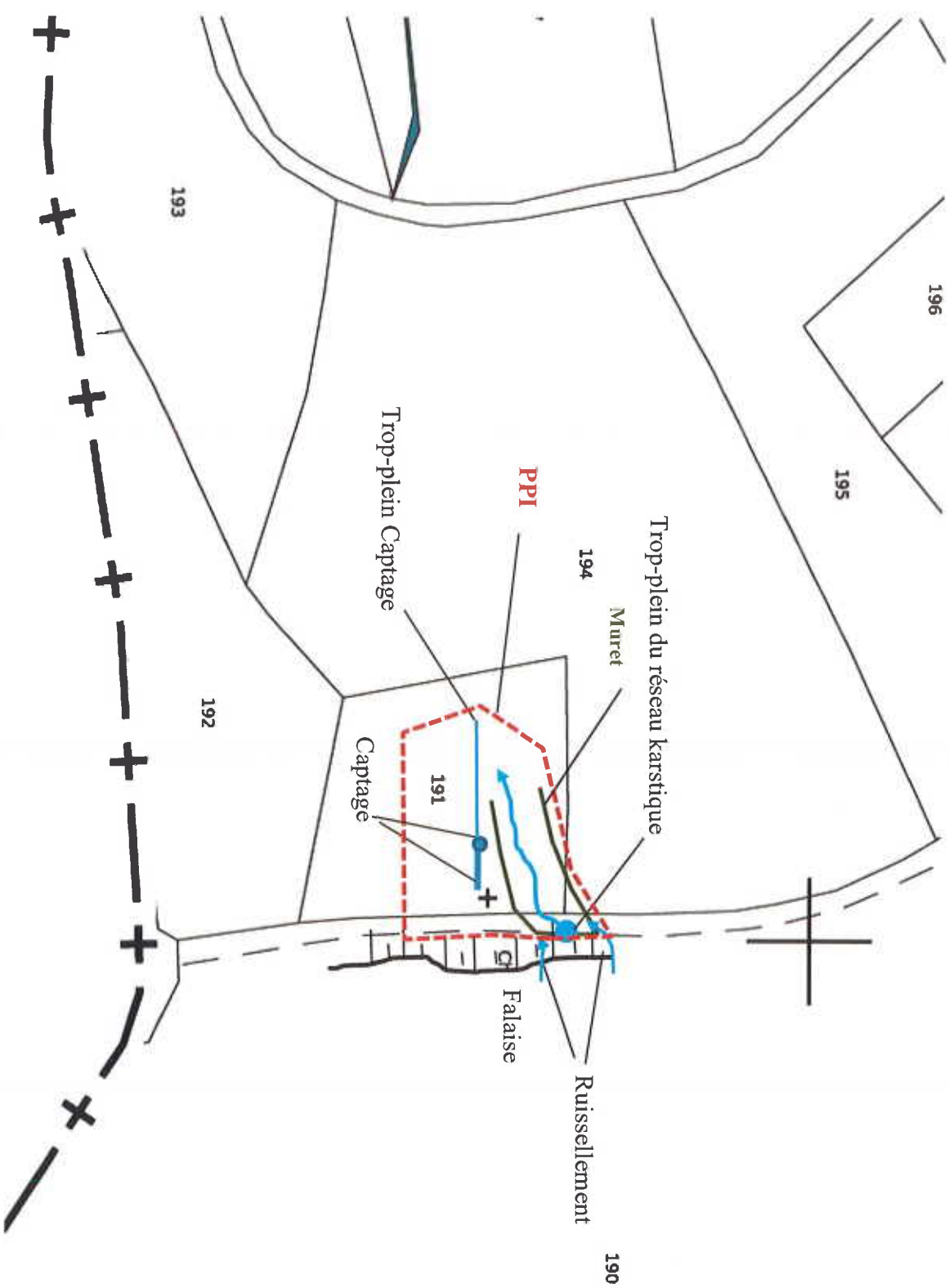
Le 19 décembre 2013

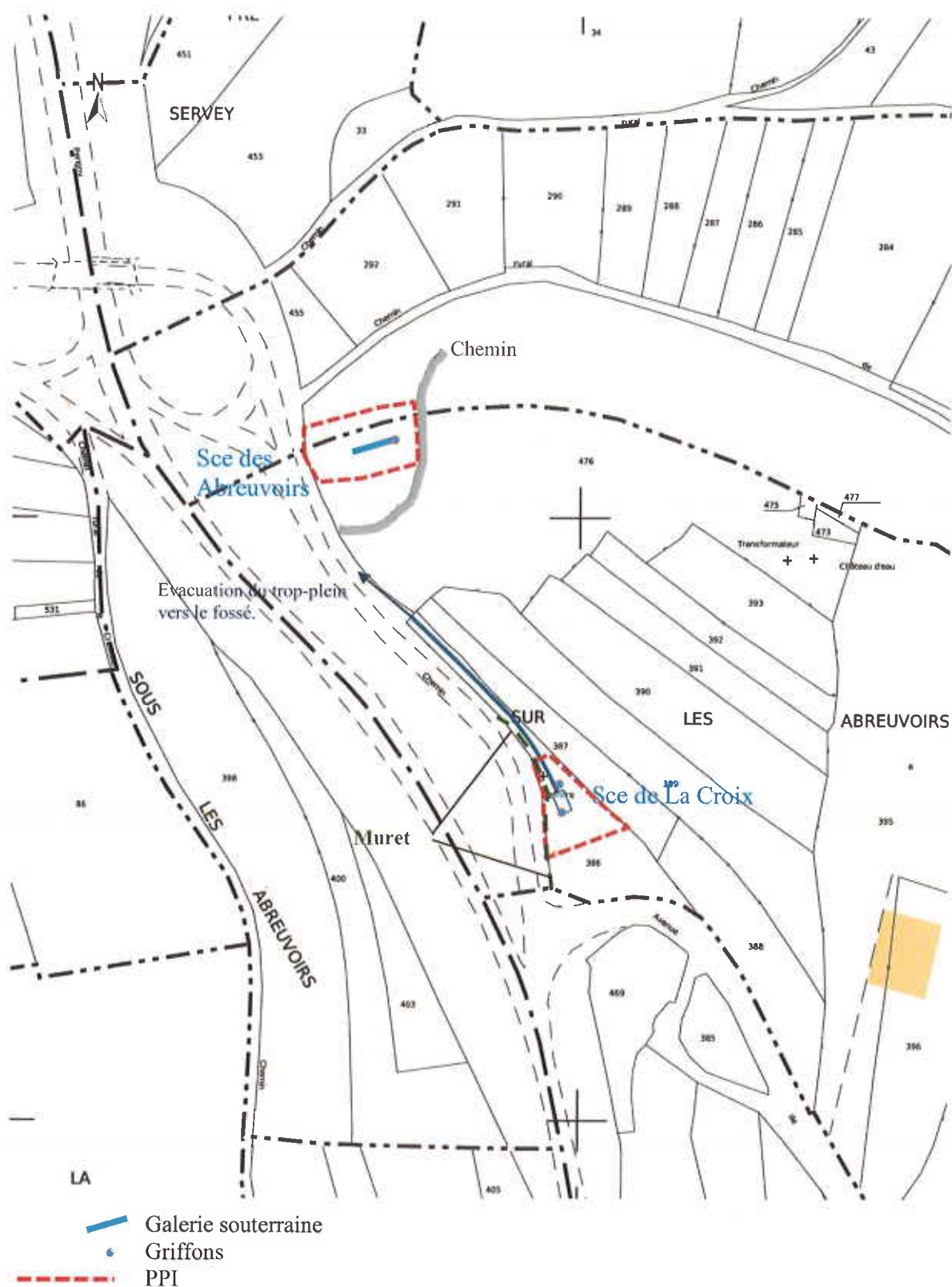
P. Chauve

Pierre Chauve

Annexes







- 1 - Extension du périmètre immédiat autour de la source de la Doye
- 2 - Extension du périmètre immédiat autour des sources de la Croix et des A breuvoirs
- 3 – Légende de la carte des périmètres rapprochés
- 4 – Carte parcellaire d’extension des périmètres rapprochés
- 5 – Carte des périmètres rapprochés et éloigné des sources captées de Montaigu

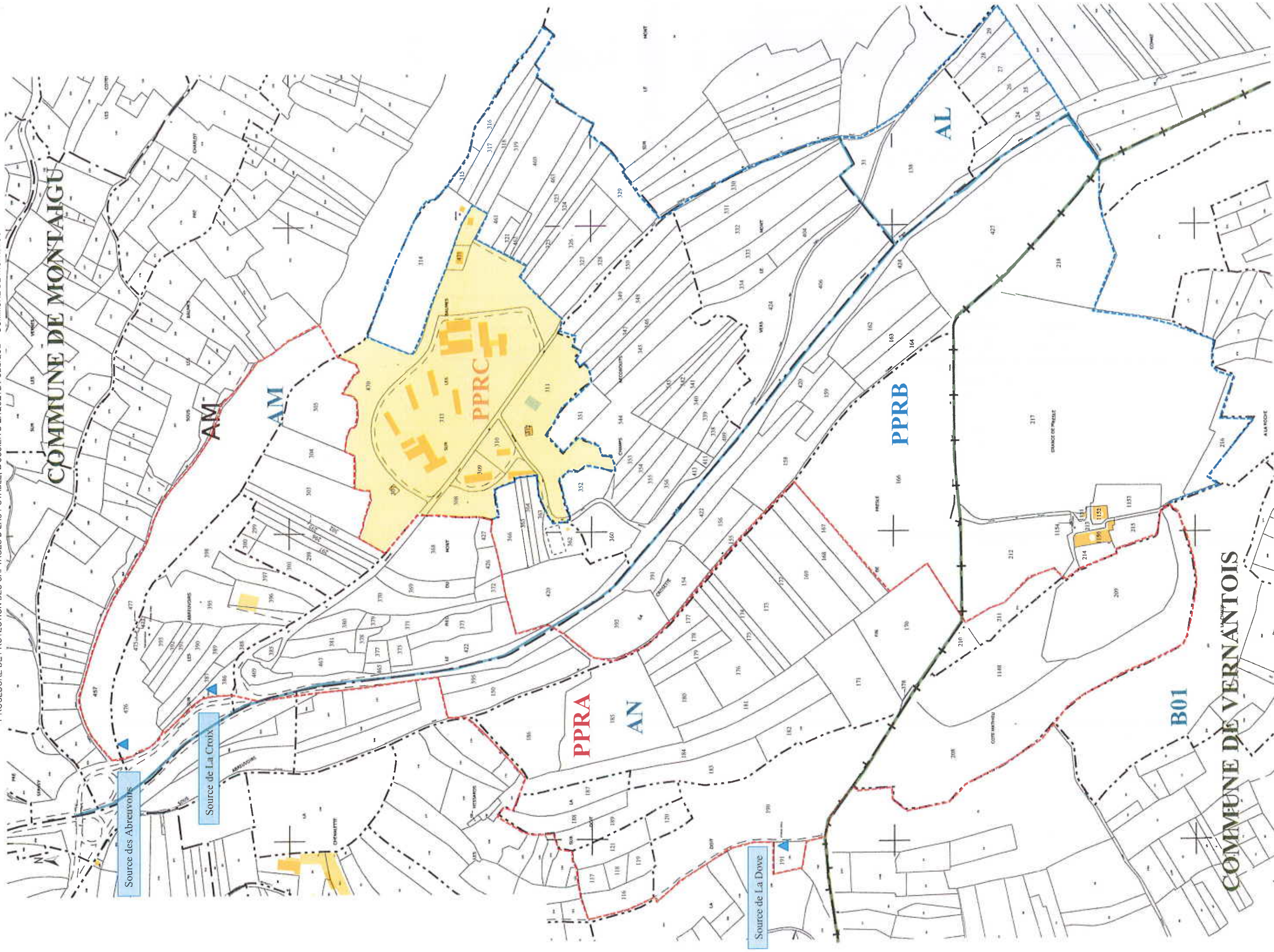




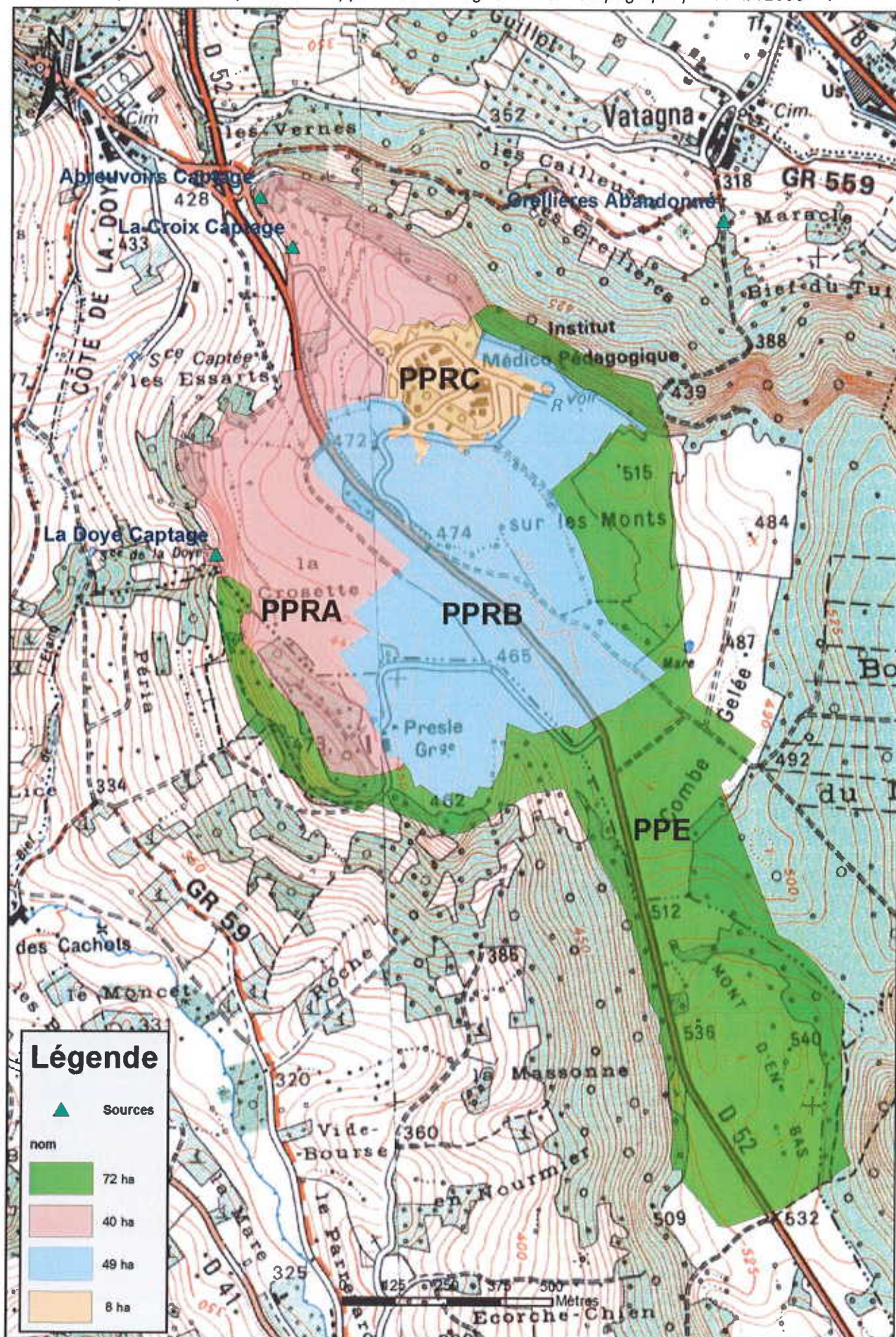
Localisation approximative sur cadastre des PPI des sources de La Croix et des Abreuvoirs
échelle : 1/2000.

LÉGENDE DE LA CARTE DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION RAPPROCHÉE
(échelle : 1/4 500^{ème}).

-  *Captage*
-  *PPRA (prairies)*
-  *PPRB (cultures)*
-  *PPRC (IME)*
-  *Limite de communes*
-  *AN* *Limite et nom de section*



Carte des périmètres de protection rapprochée et éloignée sur fond topographique au 1/12500^{ème}.



**NOTE MODIFICATIVE AU RAPPORT
HYDROGEOLOGIQUE DE 2004**

**PROTECTION du CAPTAGE des SOURCES de
MONTAIGU (39300)**

EXPERTISE D'HYDROGEOLOGUE AGREE EN MATIERE D'HYGIENE
PUBLIQUE

par Jacky MANIA

Coordonnateur des Hydrogéologues agréés pour le département du Jura

adr. Pers. 33 Le Coteau 25115 POUILLEY les VIGNES (FRANCE)
tel. pers. 0381580375 ou 0629735356
Courriel : jackyman46@sfr.fr

30 Janvier 2018

AVANT-PROPOS

L'intervention de l'hydrogéologue agréé s'inscrit dans le cadre du programme départemental de protection des captages afin de se mettre en conformité avec la circulaire publiée au Journal Officiel du 13 septembre 1990 (circulaire du 24 juillet 1990) relative à l'instauration des périmètres de protection et des textes de référence relatifs à la protection de la ressource du code de la santé publique (CSP) : articles L.1321-2, L.1321-3, L.1322-3 à 13, L.1324 -1 ; R.1328-8 à 13; R 1322-17 à 31 ainsi que la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique (articles 56 à 71 modifiant les articles L.1321-1 et 2, L.1321-4 à 7, L.1321-10, L.1322-1 et 2, L.1321- 9 et 13, L.1324 -1 à 4).

INTRODUCTION

A la demande de l'ARS de Bourgogne Franche-Comté (Délégation Territoriale du Jura) , j'ai examiné le rapport hydrogéologique de M. Pierre CHAUVÉ du 19 décembre 2013 concernant la protection de 3 sources (la Doye,des Abreuvoirs et de la Croix) situées sur le territoire de la commune de Montaigu. Les limites des périmètres de protection rapprochée et éloignée ont été proposées par l'hydrogéologue agréé.

La source de la Doye ayant fait l'objet en raison de son classement comme captage prioritaire de la source de la Doye (SDAGE 2010-2015) la commune de Montaigu sollicite la transformation du PPE en PPR. Depuis 2014 un suivi analytique renforcé du captage a été décidé par l'Agence de l'Eau RMC. De nouveaux résultats d'analyse sur la dernière période 2012-2017 sont communiqués par l'ARS BFC (DDT du Jura).

RAPPEL

Dans son rapport l'hydrogéologue agréé indique le caractère karstique du bassin d'alimentation des trois sources dont les débits d'été sont faibles (0,5 à 1 l/s par source) mais suffisants pour l'alimentation en eau potable de la commune (60 m³/j). Ces débits sont multipliés par 50 ou 100 lors des épisodes pluvieux hivernaux ou lors des orages d'été. Une campagne de traçage sur 4 points d'injection dans les eaux sur le bassin versant a permis de montrer la grande vitesse des eaux souterraines oscillant entre 20 et 30 m/h en amont de la source de la Doye.

La grande vulnérabilité du réservoir calcaire karstifié est accentuée par la très faible épaisseur des sols cultivés entraînant une concentration moyenne à forte des eaux captées en nitrates (30 mg/l) et en pesticide (dont le désherbant de l'atrazine).

DONNEES RECENTES

Depuis de nouvelles données ont été fournies afin de justifier ou non une modification des périmètres de protection.

L'ARS a fourni de nouveaux résultats d'analyse sur la dernière période 2012-2017 concernant l'eau brute des captages des sources de la Doye et des Abreuvoirs. Cette dernière reçoit les eaux de la source de la Croix située à proximité.

Des analyses de la turbidité (figure 2) sont effectuées à la station de traitement après filtration sur sable du mélange des eaux brutes des trois sources. A cela s'ajoute l'évolution de la concentration des eaux en nitrates depuis 2012 (figure 3).

Depuis 2012 deux analyses annuelles des pesticides sont fournies en complément du contrôle sanitaire classique.

Les analyses ont été effectuées par le Laboratoire agréé SANTE ENVIRONNEMENT HYGIENE DE LYON (CARSO-LSEHL).

Voici les points les plus utiles pour la qualité des eaux souterraines des 3 sources captées :

Paramètres Microbiologiques sur les eaux du captage des Abreuvoirs et de la source de la Croix (25 juin 2012)

Entérocoques /100ml-MS 41 n/100mL (limite de qualité supérieure :10000)

Escherichia coli /100ml -MF 76 n/100mL (limite de qualité supérieure :20000)

Les caractéristiques microbiologiques d'une eau sont également influencées par la turbidité. En effet, dans l'eau, la croissance des organismes pathogènes est beaucoup plus importante à la surface des particules ; ce phénomène résulte de l'adsorption, sur les particules, d'éléments nutritifs et de bactéries, ce qui permet à ces dernières de se multiplier plus facilement que lorsqu'elles sont en suspension libre dans l'eau. De plus les bactéries et les virus situés à l'intérieur des amas de particules sont relativement bien protégés contre l'action des désinfectants comme le chlore. Enfin, la turbidité peut sous-évaluer le dénombrement des bactéries lors d'une analyse ; en effet, le comptage des colonies bactériennes (sur des milieux nutritifs) suppose que chacune provient d'une seule bactérie, alors qu'une colonie peut résulter de la croissance de nombreuses bactéries adsorbées sur une particule. L'eau est conforme à la distribution si dans un échantillon de 100 ml d'eau aucune bactérie de type Escherichia Coli ou Entérocoque n'est détectée.

Pour les 2 sources considérées l'eau brute utilisée pour la production d'eau d'alimentation conforme aux exigences de qualité pour l'ensemble des paramètres mesurés.

Equilibre calcocarbonique : Eau agressive

Paramètres organoleptiques (laboratoire): Odeur et Saveur = moisi.

Pesticides organochlorés et avec urée substituée sur les eaux du captage des Abreuvoirs de la source de la Croix (26 juin 2017)

Les concentrations des substances identifiées sont inférieures à la limite de qualité de 0,1 µg/l. Substances identifiées : Chlordécone (0,011 µg/l); Chlortoluron (0,006 µg/l).

Les pesticides sont des produits destinés principalement à lutter contre les ennemis des cultures (insectes, mauvaises herbes...) ; ils sont aussi utilisés pour la conservation des bois et le désherbage des voies de communication. Ils peuvent être classés en fonction de leur cible (insecticides, herbicides, acaricides...) ou de leur composition chimique (organo-chlorés, organo-phosphorés, organo-azotés...). Plus de 900 substances actives entrant dans la composition de 8 750 pesticides sont commercialisées. Avec un épandage annuel de 90 000 tonnes, la France est le 2^e utilisateur mondial de pesticides. Ces produits sont donc omniprésents. Leur impact sur l'environnement et la santé dépend de leur vitesse de dégradation, de leur capacité de rétention par les sols, de leur toxicité, de leur pouvoir d'accumulation dans les chaînes alimentaires. L'exposition massive intervient, généralement, lors de l'utilisation de ces produits. Les accidents de ce type sont connus, et la pénétration par la voie respiratoire est la plus redoutable car elle est suivie d'un passage rapide dans le sang. L'exposition chronique provient de l'ingestion d'aliments, y compris l'eau ; dans cette dernière, le produit le plus fréquemment retrouvé, en France, était l'atrazine (herbicide très utilisé, notamment en cultures de maïs), qui se dégrade lentement dans le sous-sol et qui a été remplacé par le glyphosate dont le métabolite est dangereux selon l'OMS. Il existe une réglementation fixant la teneur limite par substance de pesticide dans l'eau à 0,1 µg/l et à 0,5 µg/l pour le total des substances détectées.

Alors que ces substances ont permis de faire progresser la production et la qualité des aliments, leur large dispersion est, aujourd'hui, une cause d'inquiétude.

Paramètres sur les eaux du captage de la Doye (mardi 17 décembre 2013 et mercredi 04 novembre 2015)

Eau brute utilisée pour la production d'eau d'alimentation conforme aux exigences de qualité pour l'ensemble des paramètres mesurés.

Absence de pesticides. Toutes les substances recherchées sont inférieures à leur seuil de détection analytique.

Figure 1 : implantation des 3 sources de Montaignu (la Doye,des Abreuvoirs et de la Croix) avec leurs périmètres de protection PPR et PPE définis dans le rapport du 19/12/2013

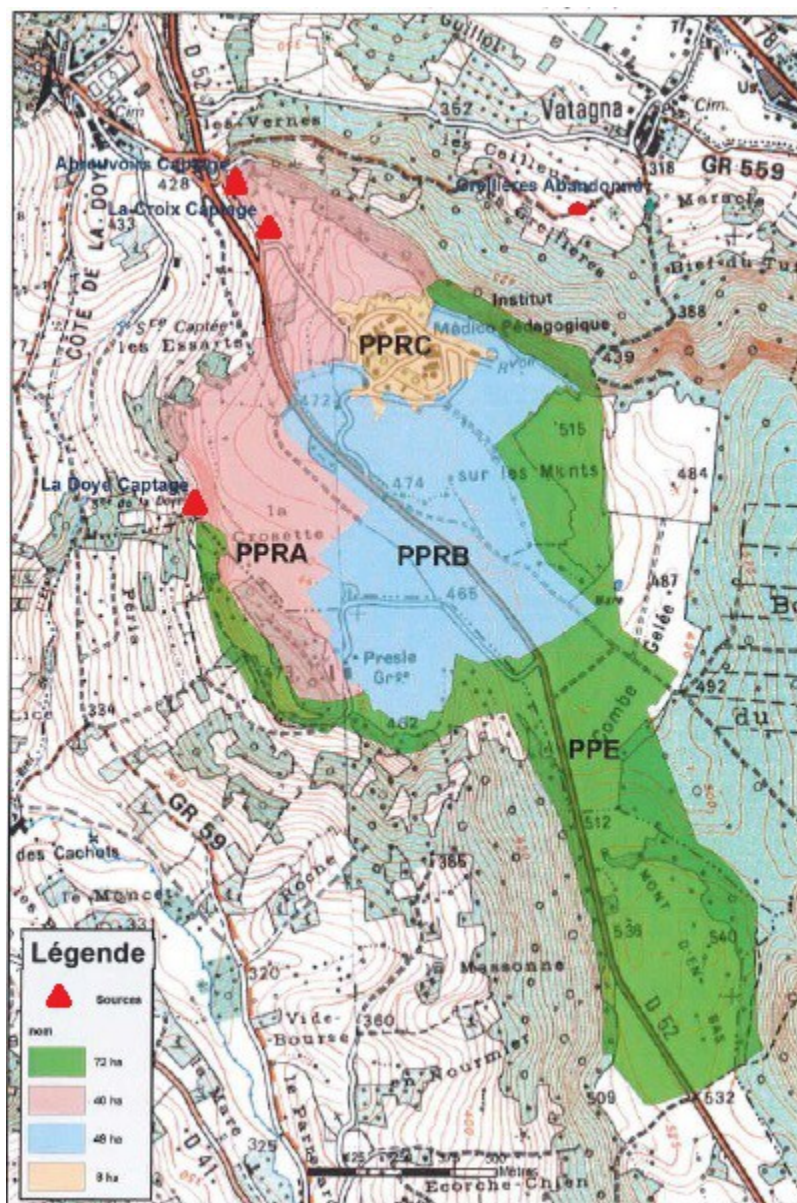
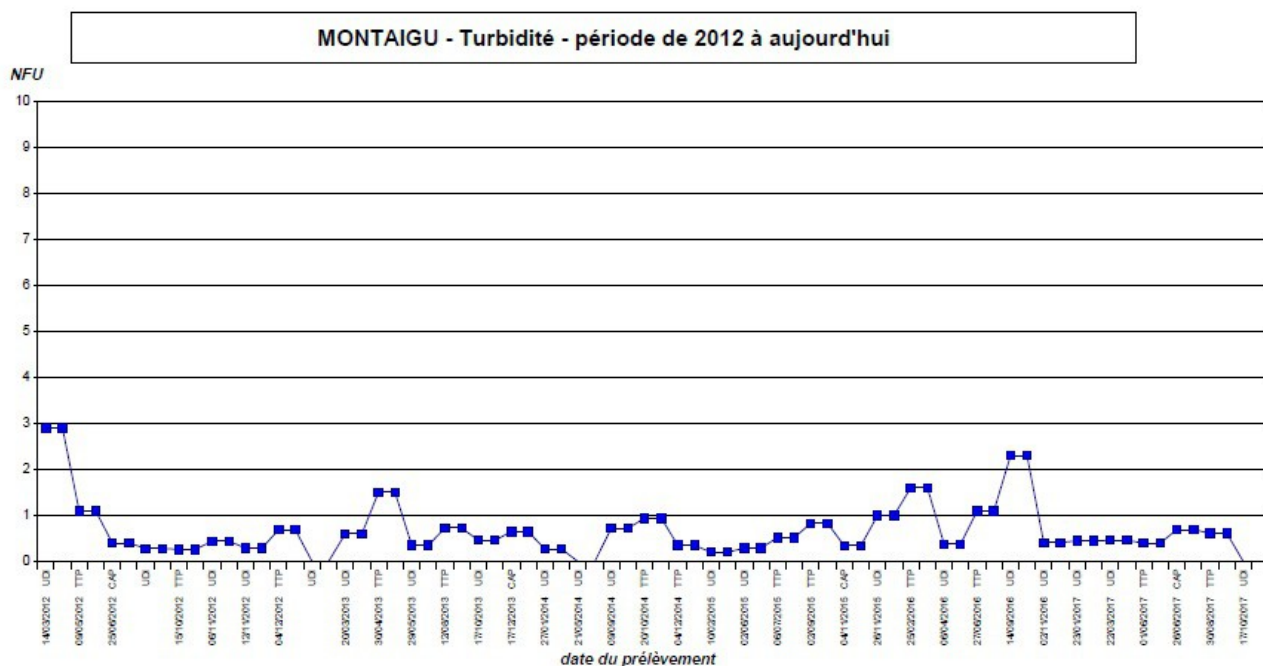


Figure 2 : évolution des valeurs de turbidité des eaux des 3 sources entre 2012 et 2017 (document DDT Jura)

Liste des installations prises en compte :

Limite de qualité pour le paramètre :

Nom de l'UGE	Type d'INS	Nom de l'installation
ADD.COMM. DE MONTAIGU	CAP	LA DOYE
		LES ABREUVOIRS
	TTP	MONTAIGU
	UDI	MONTAIGU



La référence de qualité des eaux pour la turbidité est de 2 NFU. On constate un léger dépassement en septembre et octobre 2016.

La turbidité est un effet visuel qui traduit le trouble de l'eau et apparaît lors des épisodes très pluvieux (plus de 20 mm/jour). Elle est due à la présence de diverses matières en suspension finement divisées telles que silts, limons, argiles, fines particules de matières organiques (résultant de la décomposition végétale et animale), des fines particules de matières minérales (grains de silice, oxydes de fer, de manganèse). Les particules, qui constituent ces matières en suspension, ont des tailles variables qui s'échelonnent, généralement, entre 1 micromètre et 0,1 millimètre. Dans les ressources en eau, la plus grande partie des matières en suspension provient de l'érosion des sols gagnant les dolines et gouffres du karst dont les eaux sont sujettes à de fortes turbidités. La référence de qualité est fixée à 2 NFU à la distribution et la limite de qualité est de 1 NFU à la sortie des installations de production. Divers traitements permettent, si nécessaire, d'éliminer la turbidité des eaux brutes : coagulation, décantation, filtration. Néanmoins, la turbidité peut s'accroître dans un réseau de distribution, même après traitement de l'eau ; divers phénomènes peuvent en être responsables : remise en suspension de dépôts des canalisations, développement d'algues microscopiques dans les châteaux d'eau...

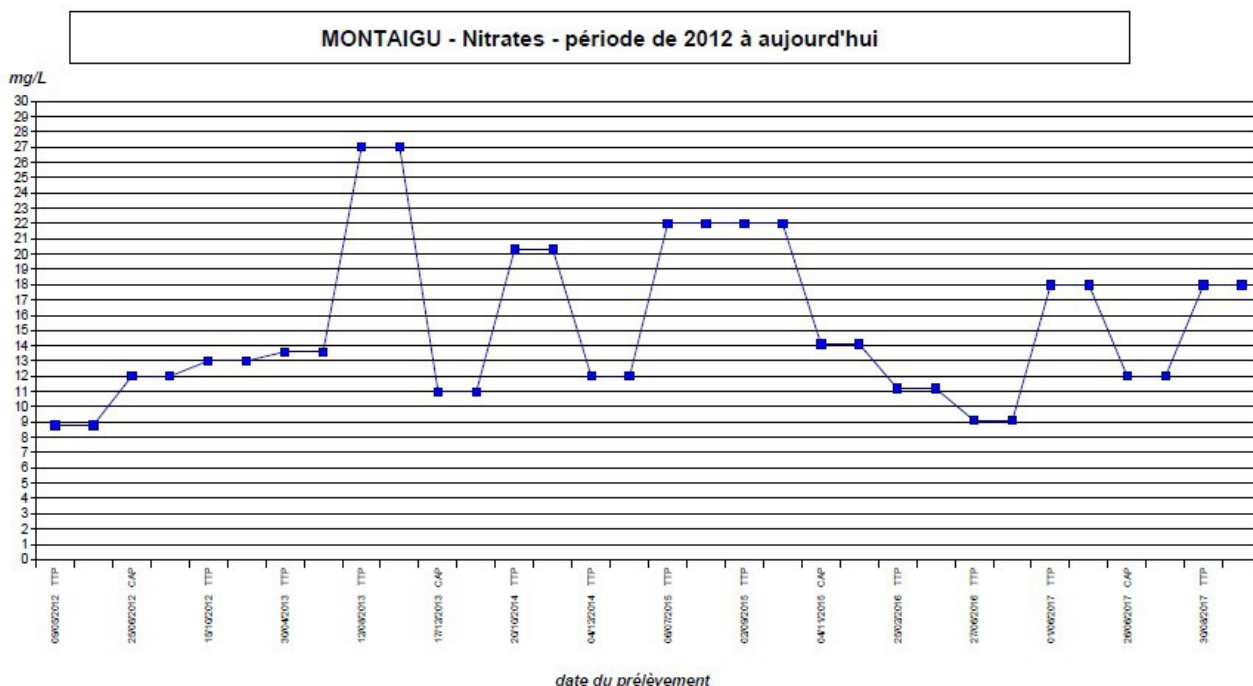
Les propriétés chimiques d'une eau peuvent aussi être en relation avec la turbidité. En effet, les particules en suspension ont souvent une capacité à adsorber des éléments chimiques comme des ions métalliques (de cuivre, de mercure ...) et des molécules de biocides (pesticides ...). Par ailleurs, la chloration de l'eau chargée de particules de matières organiques peut entraîner la formation de trihalométhanes.

Figure 3 : évolution des valeurs des nitrates des eaux des 3 sources entre 2012 et 2017(document DDT Jura))

Liste des installations prises en compte :

Limite de qualité pour le paramètre : 50 mg/L

Nom de l'UGE	Type d'INS	Nom de l'installation
ADD.COMM. DE MONTAIGU	CAP	LA DOYE
		LES ABREUVOIRS
	TTP	MONTAIGU



De fortes variations des teneurs en nitrates allant de 10 à 27 mg/l sont notées sur le graphiques relatifs aux sources captées et sont attribuées aux activités anthropiques signalées dans le rapport hydrogéologique de 2013 (jus de purin de stabulation, anciennes eaux de STEP).

L'azote est un élément chimique très répandu dans la nature. Dans le sol, la fraction prédominante de l'azote se trouve sous une forme organique représentant environ 95% de l'azote total. Le complément est composé par des formes inorganiques, c'est à dire l'azote ammoniacal, nitreux et nitrique. De nos jours le cycle de l'azote est sévèrement perturbé par l'activité humaine : agriculture intensive, développement industriel, eaux usées, déchets ménagers liés au développement démographique. Ces perturbations génèrent un excès d'azote qui est entraîné partiellement en profondeur vers les eaux souterraines mais aussi par ruissellement (lors des épisodes très pluvieux et neigeux) vers les ruisseaux. Les apports azotés dans le système sol-eau-plante proviennent des eaux météoriques, de la fixation biologique, de la fertilisation azotée et de la minéralisation de la matière organique. L'estimation des apports atmosphériques d'azote en France oscille entre 5 et 15 Kg-N.ha⁻¹.an⁻¹. La fixation biologique consiste en la transformation de l'azote atmosphérique (N₂) en azote combiné sous l'action de certains micro-organismes. Elle peut être asymbiotique lorsqu'elle est liée à l'activité des bactéries du sol (de l'ordre de 20 à 40 Kg-N.ha⁻¹.an⁻¹ en régime tempéré) , ou symbiotique par fixation en allant jusqu'à 600 Kg-N.ha⁻¹.an⁻¹ pour la luzerne par exemple et à environ 300 Kg-N.ha⁻¹.an⁻¹ pour les légumineuses. La fertilisation azotée artificielle constitue le plus gros des apports azotés, pour pallier le déficit d'azote et satisfaire les besoins de la plante de façon à obtenir des rendements optimaux en terme de quantité et de qualité. Ces apports s'effectuent sous deux formes : les engrais chimiques et le fumier. La majorité des agriculteurs n'utilisent pas ou rarement le fumier organique sur les cultures principales, sauf les maraîchers à raison de 15 t.ha⁻¹. Des nitrates et des nitrites sont produits, naturellement et en faibles quantités, dans les sols, par des bactéries qui les fabriquent en fixant l'azote de l'air ou en décomposant des matières organiques.

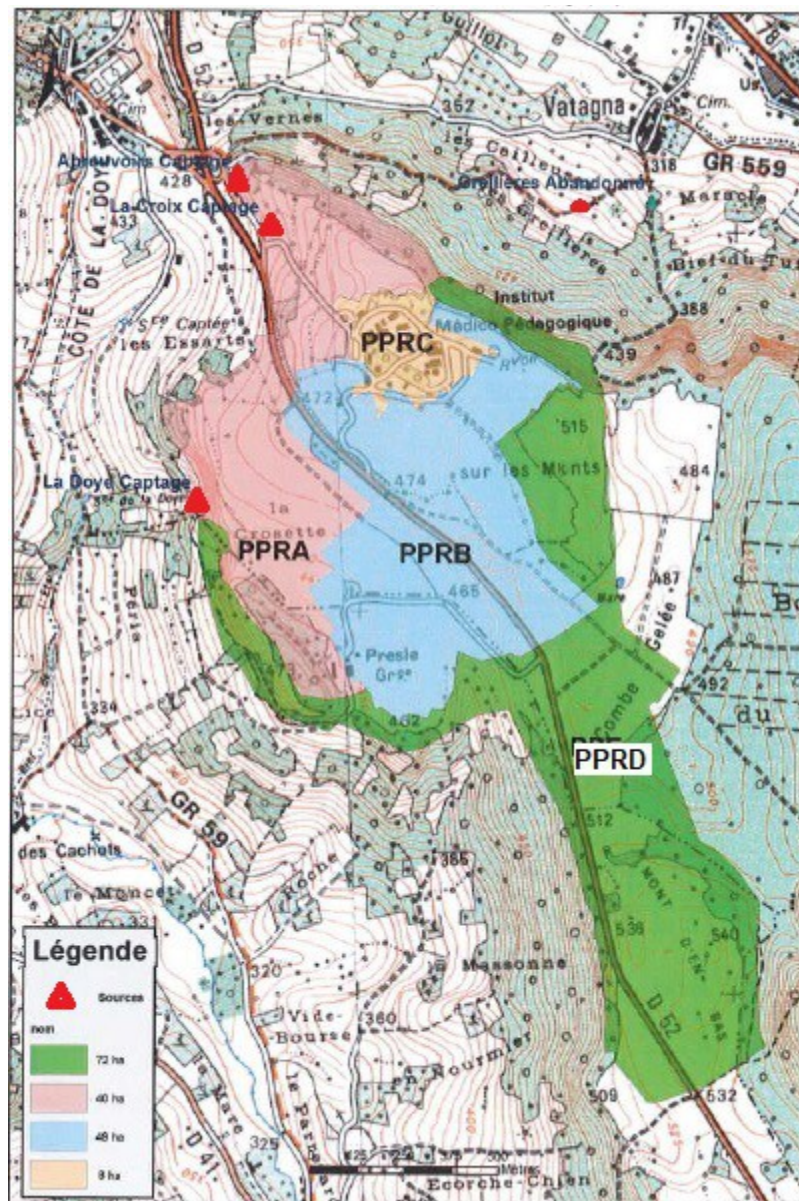
Dans l'environnement, les nitrites sont, généralement, en faibles teneurs car ils se transforment facilement en nitrates. Si les nitrates ne sont pas directement dangereux ; leur toxicité provient de leur transformation en nitrites dans le tube digestif, sous l'action de bactéries. A court terme, le danger concerne exclusivement les nourrissons (surtout de moins de 3 mois). En effet, les nitrites passent facilement des voies digestives au sang où ils se combinent à l'hémoglobine et forment la méthémoglobine qui empêche les globules rouges de véhiculer l'oxygène nécessaire à l'organisme. Si l'adulte a des systèmes de régulation qui bloquent l'apparition de ce phénomène, le très jeune enfant en est dépourvu. La limite de qualité est fixée à un maximum de 50 mg/L au robinet de l'utilisateur.

Les nouvelles informations sur la qualité des eaux brutes et traitées par filtration indiquent la nécessité de modifier la nature de l'ancien PPE qui sera remplacé par un PPRD.

Ce périmètre PPRD constituera une zone sensible de 72 ha dans les secteurs en amont hydraulique des écoulements dirigés globalement vers les 3 captages (la Doye, des Abreuvoirs et de la Croix).

Si la réglementation générale sanitaire et environnementale y sera appliquée en matière agricole (cultures raisonnées, élevage extensif, interdiction des épandages de lisiers) on y réglementera aussi l'acquisition foncière en accordant un droit de préemption à la commune de Montaigu sur la vente éventuelle des parcelles sur la totalité du secteur. La commune pourra ainsi demander aux exploitants agricoles soit d'appliquer une agriculture biologique soit d'une mise à l'herbe. On se rapprochera de la Chambre d'Agriculture du Jura pour les modalités d'une telle modification des pratiques agricoles.

Figure 4 : nouvelle dénomination PPRD dans les limites des périmètres de protection rapprochée (sources de la Doye,des Abreuvoirs et de la Croix)



CONCLUSIONS

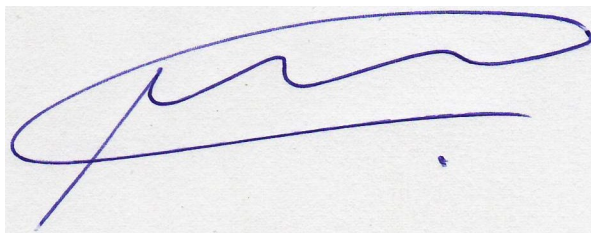
Compte-tenu des éléments analytiques mis à ma disposition sur la période 2012 à 2017 je donne un avis favorable à l'implantation d'un nouveau périmètre de protection rapprochée PPRD (figure 4) qui se substituera à l'ancien PPE établi dans le rapport hydrogéologique du 19 décembre 2013 concernant la protection de 3 sources (la Doye, des Abreuvoirs et de la Croix).

Un droit de préemption foncière sera accordé à la commune de Montaigu sur la vente des parcelles du secteur protégé par les PPRa, PPRB, PPRC et PPRD.

On conservera les mêmes délimitations des PPR (A, B et C) précédemment fixés dans le rapport l'hydrogéologue agréé de décembre 2013 ainsi que les mêmes contraintes sanitaires.

fait à Besançon le 30 janvier 2018

J.MANIA , hydrogéologue agréé pour le Jura

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized loop followed by a horizontal line and a small dot.