

Rapport hydrogéologique relatif à la protection des captages de la commune de Remoray-Boujeons (Doubs)

par le professeur Pierre Chauve
Hydrogéologue agréé pour le département du Doubs

Lors de ma première visite en 1999, l'alimentation de la commune de Remoray-Boujeons s'effectuait à partir de 5 sources situées sur le territoire communal et par un apport complémentaire du syndicat des Combés Derniers ; tous ces apports étaient reliés d'une manière directe ou indirecte aux trois réservoirs qui assuraient la distribution.

Actuellement, l'eau captée aux deux sources de Boujeons est récupérée dans le réservoir amont (ou haut service de Boujeons). Ce réservoir (du haut) peut aussi, en cas de besoin recevoir l'eau pompée dans le lac de Reculfoz par une conduite reliée aux canalisations qui viennent des sources de Boujeons. Après traitement aux UV, l'eau est distribuée gravitairement vers le hameau du crêt et vers les maisons de Boujeons qui s'alignent le long du CD 46. Une dérivation dessert l'ancien réservoir dit du bas service (ou de la fromagerie) qui sert maintenant de réserve incendie. La source de la fromagerie, très turbide (et qui tarissait en étage) a été abandonnée.

Une interconnexion permet de relier ce réseau à celui qui est issu des sources de Remoray.

A l'aval de Boujeons, les deux sources de Remoray alimentent un second réservoir, appelé réservoir de Remoray.

Par ailleurs, deux autres ressources sont captées sur le versant oriental de la vallée : le captage des fontaines qui alimente la fontaine du hameau du crêt et le captage 3 qui était relié aux sources de Remoray. Ces deux captages sont exclus de la protection.

Les mesures de protection proposées concernent donc les deux groupes de sources de Boujeons d'une part et de Remoray d'autre part.

Les ouvrages

Le captage de Boujeons 1 est situé sous le CD 46^E qui relie Mouthe à Mignovillard, à une centaine de mètres du carrefour de la route de Boujeons. Il s'agit d'un ouvrage en béton dont le fond est partagé en 4 bacs. Un des bacs reçoit l'arrivée principale vauclusienne et, en hautes eaux, d'autres venues d'un bac adjacent. De ce bac partent une canalisation crépinée en tête et un trop-plein. Il est fermé par un capot Foug muni d'une aération. Le captage de Boujeons 2 se situe quelques dizaines de m à l'aval. C'est un ouvrage en pierre fermé par une plaque munie d'un capot Foug avec aération. Les deux trop-pleins sont reliés à des conduites qui débouchent dans le caniveau de la route.

Les captages de Remoray 1 et 2 sont deux ouvrages identiques en pierre de taille. Ils sont situés à une trentaine de m l'un de l'autre. Ils sont fermés par une porte métallique frontale rouillée et sont alimentés par une venue principale en face de la porte et une arrivée secondaire latérale. Des excavations récentes (drains ?), partant de l'aval, remontent jusqu'à la porte d'entrée de chacun d'eux risquant de saper les fondations des ouvrages. Ils possèdent des trop-pleins non munis de grillages.

Les réservoirs

Le réservoir du haut service de Boujeons est en très bon état.

Les accès supérieurs sont munis de capot Foug avec aération et la porte d'entrée de la salle de commande vient d'être remplacée.

Le réservoir de Remoray se trouve dans une pâture et les vaches viennent paître au-dessus comme le montrent les nombreuses bouses de vaches qui parsèment sa surface. Les regards et la salle des vannes sont closes par un couvercle métallique non étanche.

Contexte géologique

Boujeons et Remoray se situent dans un même val qui s'allonge dans la partie amont du synclinal qui s'étend en direction du lac Saint-Point. Ce synclinal est constitué par un empilement de couches alternativement calcaires et marneuses recoupées par des failles transverses. La cuvette qui supporte le hameau du crêt au pied de laquelle sortent les sources de Remoray est un synclinal perché à fond plat limité au sud (au niveau des captages) par un accident transverse. Un autre accident transverse, l'accident de Mouthe de direction méridienne passe au croisement des routes de Mouthe à Mignovillard et à Boujeons, donc à proximité immédiate des captages de Boujeons.

Les sources de Boujeons et de Remoray sortent toutes deux du Crétacé et plus particulièrement des calcaires hauteriviens à la limite des marnes imperméables de l'Hauterivien.

Les sources de Boujeons 1 et 2

La position des sources de Boujeons est complexe. Elles sont situées à proximité de l'accident de Mouthe qui délimite deux secteurs plissés différemment de part et d'autre de la faille. A l'ouest, côté Rondefontaine le synclinal se dédouble de part et d'autre d'un repli anticlinal érodé dont l'axe passe au village. Ce repli délimite un repli synclinal sud dans lequel se trouve la source de Rondefontaine et un repli nord dans le prolongement duquel (à l'est) se positionnent les sources de Boujeons.

Rondefontaine constitue un point haut déterminant une zone de partage des eaux vers le nord et vers le sud. Entre les sources et le village de Boujeons, la dénivellation importante assure un drainage actif. A l'amont des sources, côté Rondefontaine, s'étend une zone relativement plate. Celle-ci correspond à la zone d'alimentation que j'avais demandé de tester par des traçages.

Le traçage des petites combes.

Le point d'injection se situe dans un val qui se termine périclinalement au nord de Rondefontaine ; il a été testé avec 500 g de rhodamine. La réapparition du colorant n'a été observée que sur la source n° 1 de Boujeons montrant ainsi une alimentation différenciée pour les deux sources 1 et 2.

Le traçage des grands prés

Le point d'injection se situe sur la route des grands prés, au nord du traçage précédent avec une réapparition du colorant à la source de Boujeons 2 et des indices à la source 1.

Traçage de Rondefontaine

L'injection a été réalisée dans les calcaires hauteriviens de la partie nord du village avec 1 kg de fluorescéine. Le colorant est arrivé rapidement à la source 1 et a été détecté plus tard à la source 2

Les sources de Remoray 1 et 2

Elles sont situées dans l'axe du synclinal mais à l'aval de constructions (église et maisons du hameau du crêt). Des placages glaciaires sont présents dans une grande partie de la structure. Trois traçages ont été réalisés pour en connaître leur incidence.

Le traçage de l'église de Boujeons

500 g de rhodamine ont été injectés dans les calcaires hauteriviens, à proximité de l'église. Le colorant s'est retrouvé le lendemain aux deux captages.

La coloration des Champs Bouilles

850 g de fluorescéine ont été injectés dans les calcaires valanginiens le long de la route de Maisons du bois ; ils se sont retrouvés rapidement aux anciens captages du champ Bouille puis aux sources de Remoray sur fluocapteurs un peu plus tard. Il y a donc passage de l'eau de l'aquifère du Valanginien à celui de l'Hauterivien.

La coloration du GAEC Carez-Saillard

Ce traçage réalisé avec 500 g de fluorescéine derrière le bâtiment est ressorti dans le ruisseau de la Drésine, au niveau de l'école, le lendemain. On n'a pas observé de réapparition sur les sources captées. Bien que située en bordure occidentale de la cuvette synclinale décrite plus haut, cette exploitation n'a pas été identifiée comme zone d'alimentation des sources sises en aval. Toutefois, en raison des risques de pollution liés aux débordements des aires de stabulation et en l'absence de données en hautes eaux, il convient de considérer cette exploitation comme potentiellement polluante.

Les bassins d'alimentation

Les sources de Boujeons sortent à proximité immédiate de l'accident de Mouthe. Leur position est régie par le contact entre les calcaires situés à l'ouest de l'accident et les marnes contre lesquelles ils butent à l'est. Le bassin d'alimentation se situe donc à l'ouest de l'accident dans les replis crétacés de Rondefontaine. La présence d'une écaille au front du chevauchement de la haute Joux explique la différentiation entre les deux sources 1 et 2. Boujeons 1 draine les calcaires hauteriviens du synclinal des Petites Combes. Sa limite sud est marquée par la combe anticlinale hauterivienne passant à Rondefontaine, sa limite nord suit l'écaille crétacée. Cette dernière alimente préférentiellement la source 2. Ce schéma est valable en étiage. En hautes eaux, l'alimentation n'est plus différenciée et les bassins de sources 1 et 2 communiquent entre eux.

Le bassin d'alimentation des sources de Remoray 1 et 2 est commun comme l'ont montré les résultats des traçages. Il s'étend dans la cuvette synclinale constituée par les

calcaires de l'Hauterivien et du Barrémien sur lesquels reposent des sables albiens (?). Cette structure se poursuit , en amont, en direction de l'église et, au de là, en direction de Rondefontaine. Sa bordure occidentale est entaillée par la vallée de la Drésine. L'abrupt, au niveau du GAEC, est relativement important . Il peut expliquer le drainage observé à l'occasion de la coloration réalisée en ce point.

Qualité des eaux

L'eau brute prélevée aux deux groupes de captage de Boujeons et de Remoray montrent une contamination bactériologique. La teneur en nitrate est relativement faible et les dépassements de turbidité assez rares.

L'eau traitée est de même qualité du point de vue des nitrates et de la turbidité. La mise en place de traitements au réservoir s'est accompagnée d'une très nette amélioration de la qualité de l'eau. La contamination bactériologique a disparu.
En eau distribuée la qualité (les analyses sont plus nombreuses) on trouve quelques mauvaises analyses.

L'analyse de première adduction ne montre pas de dépassement de normes.

Le seul facteur limitant est la turbidité qui, toutefois, est relativement limitée dans le temps. J'ai constaté des dépôts d'argile en particulier aux captages de Remoray. Le nettoyage régulier des captages s'impose. Il en est de même pour les réservoirs. Le volume élevé des réservoirs (2000 m³) doit permettre une bonne décantation. Si celle-ci était insuffisante on placera un système d'arrêt d'alimentation automatique relié à un turbidimètre à l'entrée du réservoir pour couper l'alimentation lorsque la turbidité est élevée.

Vulnérabilité des sources

Pour Boujeons 2 le bassin versant est entièrement boisé. Pour Boujeons 1, le bassin est situé dans des pâtures extensives et pour partie dans le village de Rondefontaine. Des voies de communication passent à proximité des deux captages.

En ce qui concerne Remoray 1 et 2, le bassin est essentiellement agricole avec une petite zone agglomérée autour de l'église.

La vulnérabilité de deux sites est donc liée à l'activité agricole et à la présence de maisons d'habitation. S'y ajoute essentiellement pour Boujeons, la présence des voies de communication.

L'activité agricole pour une part, l'urbanisation d'autre part ainsi que la proximité d'une voie de communication sont à priori des conditions défavorables à la mise en place d'une protection pour les captages de Boujeons et de Remoray . Toutefois, cet handicap est compensé par le faible nombre d'habititations concernées, un type de culture extensive en prairie et la faible circulation sur la voie incriminée. De plus, la bonne connaissance du contexte géologique et hydrologique me permet de proposer des mesures de protection adaptées énoncées avec les propositions de mise en place de périmètres de protection.

Proposition de mise en place des périmètres de protection

Captages de Boujeons.

Périmètres de protection immédiate

Le PPI du captage de Bougeons 1 comprendra la parcelle 14 qui sera agrandie vers le sud (en direction du croisement des CD 46 et 46^E) suivant une bande de 6 mètres.

Le PPI du captage de Boujeons 2 sera formé par un quadrilatère dont les sommets se trouveront sur les diagonales du massif en béton à 10 m des sommets nord, sud et ouest du massif de béton et à 5 m du sommet est. Cette parcelle sera identifiée à l'intérieur de la parcelle 39 et répertoriée sur le cadastre ; l'ouvrage étant placé à l'intérieur de cette nouvelle parcelle.

Ces périmètres seront clos avec un grillage posé sur piquets métalliques avec porte métallique fermée à clefs. L'accès en sera rigoureusement réglementé et ne sera accessible qu'au personnel d'entretien ou de contrôle. Aucune activité, aucun stockage, aucun épandage ne seront autorisés. Les abords des captages resteront en prairie.

Périmètre de protection rapprochée

Ce périmètre englobera la parcelle incluant les captages et le secteur des petites Combes situé en direction de Rondefontaine .

Les parcelles concernées sont :

Commune de Remoray-Boujeons : Section ZK parcelles 121 à 125 et 39 ainsi que la route entre le croisement et la limite des parcelles 39 et 40.

Commune de Rondefontaine : section ZB, parcelles 2, 3, 4, 6 à 8, 10 à 18, 30 à 32, 243 et 318. ainsi que les parcelles construites numérotées 31, 32, 41, 43, 40, 38, 39, 42

Sur ces parcelles seront interdits tous épandages de type lisiers, boues de station d'épuration ou autre engrais organique liquide, de même que tout épandage rejet ou stockage de produits chimiques polluants ou toxiques.

Une fumure normale et un complément d'engrais aux doses fixées par la Chambre d'agriculture pour obtenir une récolte normale pourront y être épandus.

Aucune autre construction ne pourra être mise en place

La bordure est du CD 46 E sera munie d'un petit muret ou d'une cunette sciée posée sur un tube destiné à dévier les eaux de ruissellement. Il débutera 30 m en amont du PPI de Boujeons 1 et se poursuivra sur 20 m à l'aval. Les eaux seront amenées dans le caniveau le long du CD 46. Une barrière de sécurité sera placée dans le premier virage en direction de Mignovillard. Enfin un système d'alerte en liaison avec la gendarmerie sera mis en place pour prévenir l'exploitant de tout déversement accidentel sur le CD 46E.

Périmètre de protection éloigné

Il s'étendra sur les parcelles 9 (Rondefontaine) et 116 à 125 (Boujeons)

Captages de Remoray.

Périmètre de protection immédiate

Il englobera les deux captages 1 et 2 dans la parcelle 52 qui sera agrandie de la manière suivante :
On déplacera les limites pour qu'elles soient à environ 15 m à l'arrière des ouvrages, à 10 m latéralement et à 5 m en avant.
Les trop-pleins seront munis d'un grillage pour empêcher les petits animaux de pénétrer.
Les abords des captages seront remis en état pour éviter l'effondrement des ouvrages, les murs seront rejointés, la végétation située à proximité ou sur les ouvrages enlevée, les portes restaurées.

Ces périmètres seront clos avec un grillage posé sur piquets métalliques avec porte métallique fermée à clefs. L'accès en sera rigoureusement réglementé et accessible seulement au personnel d'entretien ou de contrôle. Aucune activité, aucun stockage, aucun épandage ne seront autorisés. Les abords des captages resteront en prairie.

Réservoir de Remoray

Il sera inclus à l'intérieur d'une clôture en barbelés et le regard supérieur sera muni d'un capot Foug avec aération.

Périmètre de protection rapprochée

Il s'étendra sur les parcelles suivantes : Village du haut, parcelles 40 à 44, 49 à 51, Grand Dent parcelles 50, 52 à 54, 56, 57, 63 a et c, ainsi que sur les parcelles construites 33, 34, 36, 37, 126, 127, 87 à 89 ; il inclura la parcelle 79 sur laquelle est construit le bâtiment agricole

Sur ces parcelles seront interdits tous épandages de type lisiers, boues de station d'épuration ou autre engrais liquide, de même que tout épandage rejet ou stockage de produits chimiques polluants ou toxiques.

Une fumure normale et un complément d'engrais aux doses fixées par la Chambre d'agriculture pour obtenir une récolte normale pourront y être épandus.
Aucune autre construction ne pourra être mise en place

En ce qui concerne la parcelle 79 ; l'extension des bâtiments du GAEC pourra être accordée après avis autorisé ; la mise aux normes du GAEC est exigée avec en particulier la mise en place d'un rebord en limite de la surface cimentée à la sortie de l'étable pour éviter les rejets dans les parcelles et par contre leur recueil dans la grande fosse à lisiers. D'une manière générale, l'ensemble des déjections doit être stockée dans la cuve à lisiers à l'exception des fumiers qui peuvent être stockés sur aire étanche reliée à la fosse.

Périmètre de protection éloigné

Il couvrira le secteur suivant : section 080ZK 14, 45, 65, 80, 18 à 22

Annexes

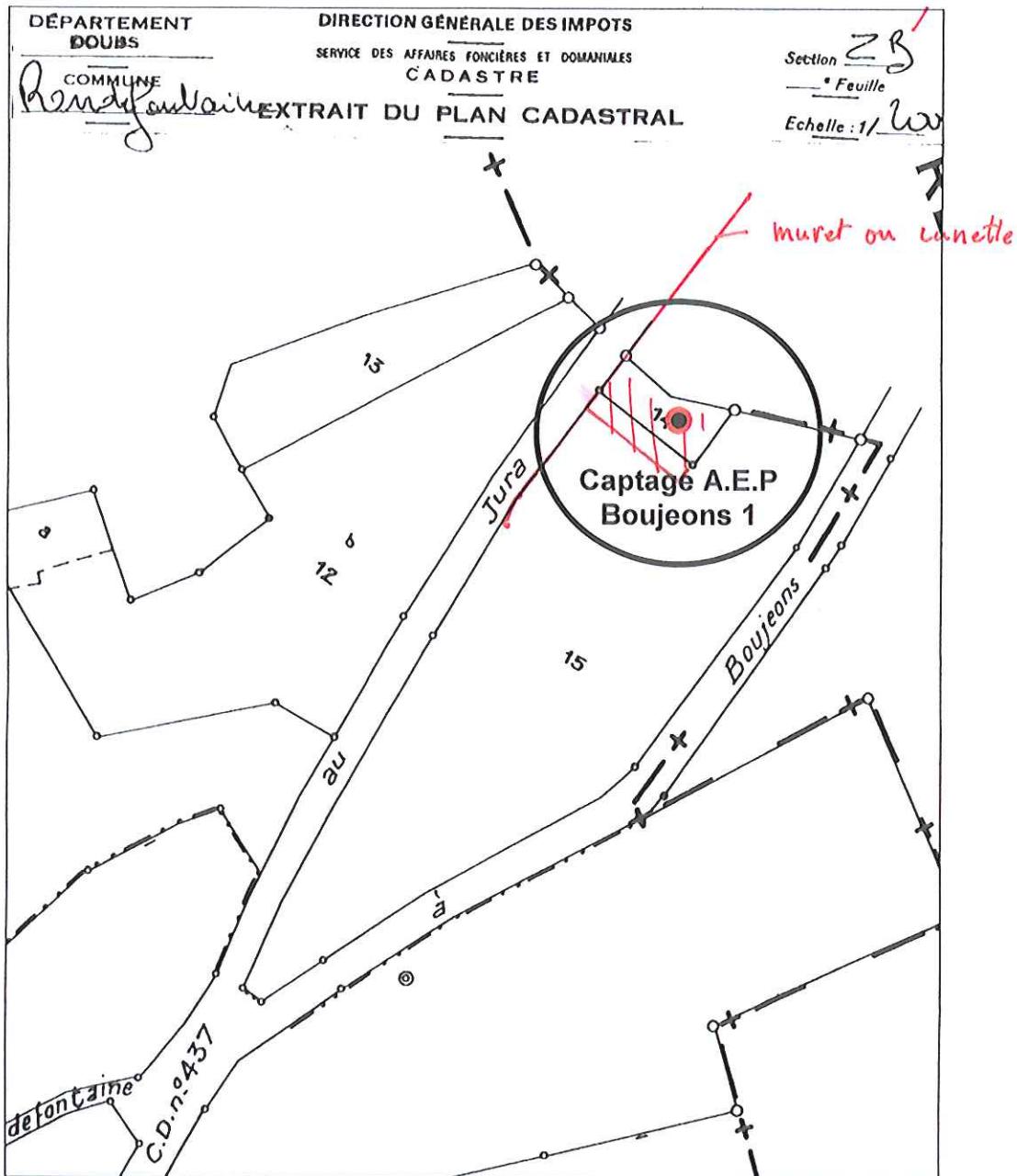
Tracé des périmètres de protection

Besançon le 14 décembre 2005

P. Chauve

P. Chauve

CAPTAGES A.E.P BOUJEONS 1 ET 2 (Parcellaire et présentation)



Situation du captage Boujeons 1 sur plan parcellaire 1/2 000 de Rondefontaine
(extrait de la section ZB)

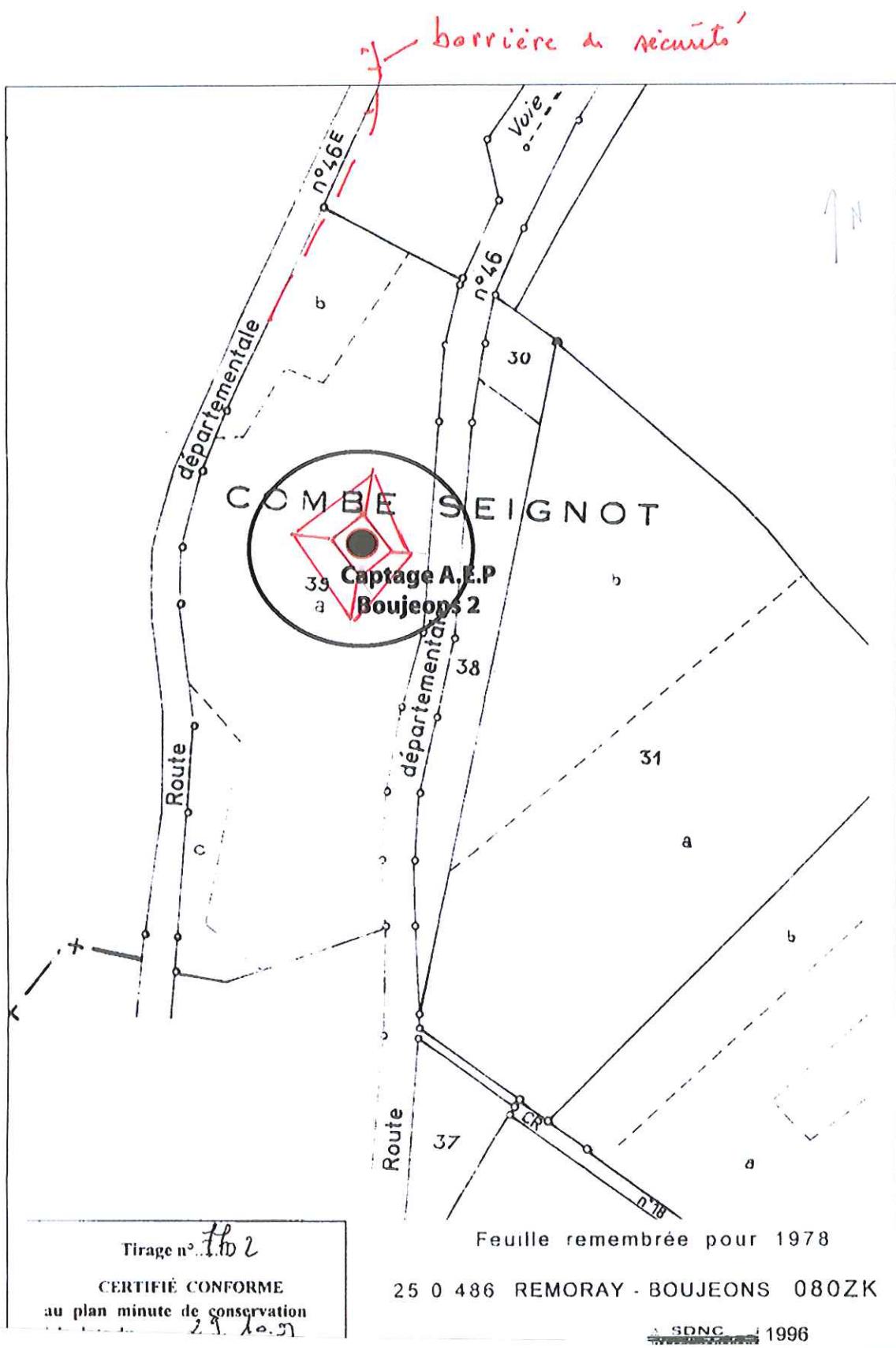
Remoray-Boujeons

Périmètre de protection immédiate
Boujeons 1

PROTECTION DES RESSOURCES DE REMORAY BOUJEONS

Sources Boujeons 1 et 2 – Sources de Remoray

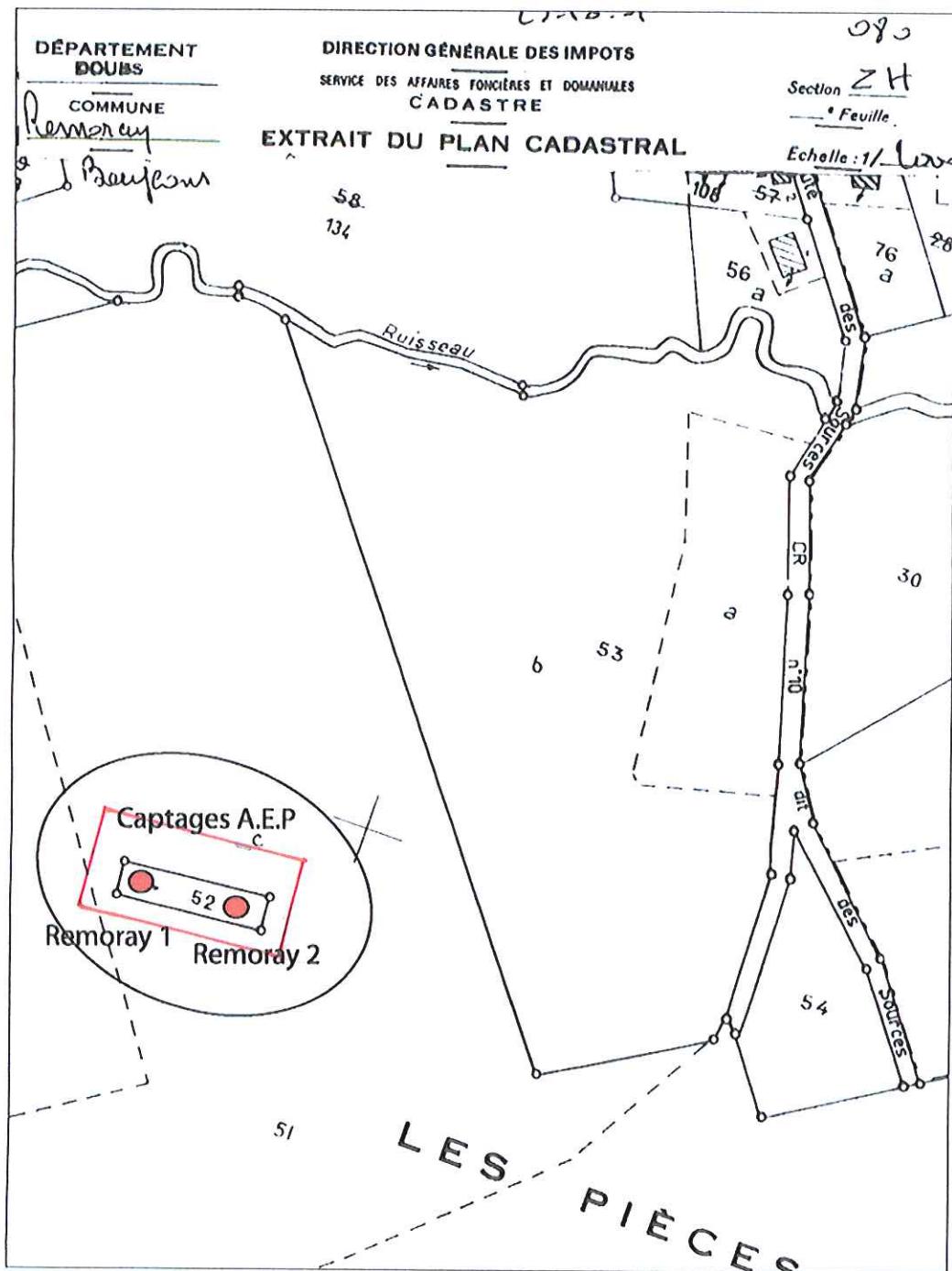
Dossier de consultation de l'hydrogéologue agréé



Remoray-Boujeons

Périmètre de protection immédiate Boujeons 2

CAPTAGES A.E.P DE REMORAY (Parcellaire et présentation)



Situation des captages de Remoray sur plan parcellaire 1/2 000 de Boujeons (extrait de la section 080ZH)

Remoray-Boujeons

Périmètre de protection immédiate
Remoray 1 et 2

PROTECTION DES RESSOURCES DE REMORAY - BOUJEONS

Sources Boujeons 1 et 2 - Sources de Remoray
Dossier de consultation de l'hydrogéologue agréé

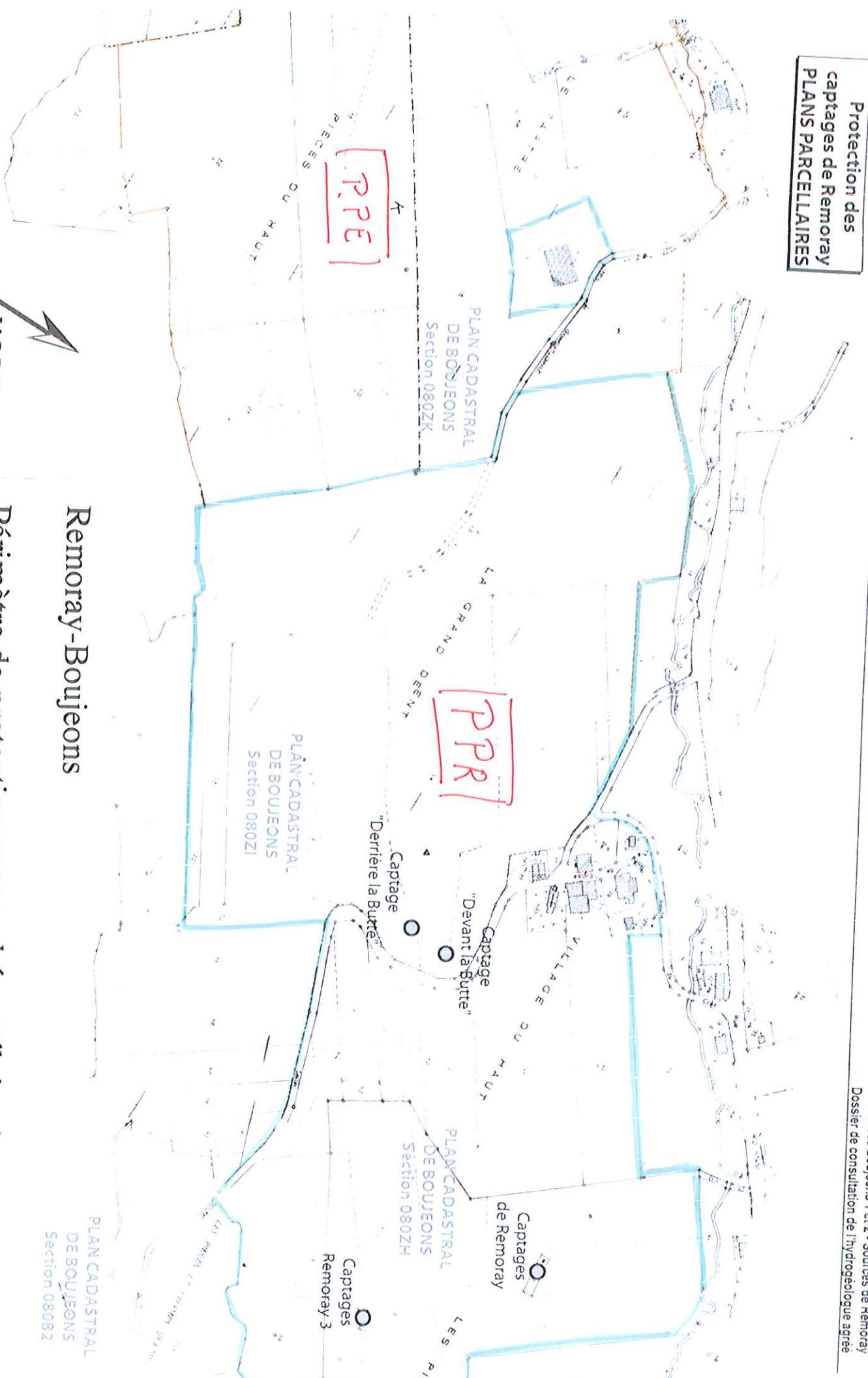
Protection des captages de Remoray PLANS PARCELLAIRES

Remoray-Boujeons

Périmètre de protection rapprochée et éloignée
Remoray 1 et 2



100
200m



Remoray-Doujeons

Périmètre de protection rapprochée et éloignée Boujeons 1 et 2

PLAN CADASTRAL DE RONDEFONTAINE

Section A1

P.P.E.

PLAN CADASTRAL DE BOUJEONS

Section 080A

P.P.E.

Crêt au Loup

PLAN CADASTRAL DE BOUJEONS

Section 080ZK

n°

PROTECTION DES RESSOURCES DE REMORAY - BOUJEON:

Sources Boujeons 1 et 2 - Sources de Remoray
Dossier de consultation de l'hydrogéologie agréé

DIRECTION GÉNÉRALE DES IMPÔTS
SERVICE DES NATURES ET COMMUNAUX
CADASTRE

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL

Protection des
captages de Boujeons
PLANS PARCELLAIRES

NORD

0 100 200 m

