

RAPPORT HYDROGEOLOGIQUE D'ETABLISSEMENT
DES PERIMETRES DE PROTECTION DES CAPTAGES
DE VIEILLE EY (DOUBS)

*EXPERTISE D'HYDROGEOLOGUE AGREE EN MATIERE D'HYGIENE
PUBLIQUE*

par Jacky MANIA

Hydrogéologue agréé pour le département du Doubs

Professeur Jacky MANIA

Email: jackymania@aol.com ou Jacky.Mania@polytech-lille.fr
adr. Pers. 33 Le Coteau 25115 POUILLEY les VIGNES (FRANCE)
tel. pers. 0381580375 ou GSM : 0613995332

I-OBJET

Dans le cadre du programme départemental de protection des eaux captées une visite du lieu d'exploitation des six captages de la commune de Vieilley a été effectuée le 4 novembre 2005 en compagnie de Monsieur Bourgeois , maire de la commune, et des deux responsables du service des eaux : MM. Campagne et Mathez.

Mon intervention 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 . Le décret N°93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi N°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau est applicable au périmètre de protection des sources captées pour l'eau potable.

Mon intervention s'inscrit dans le cadre de l'article 10 de la loi N°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau et en respectant les dispositions :

- des articles L.1311-1, L1311-2 et L1331-1 du code de la Santé Publique
- de l'article 11 du décret No2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine,
- de l'article 2 du décret 93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article L214-1 du code de l'environnement,

La réglementation générale fait également référence aux articles L;2224-8, L.2224-10, R.2224-22, L 361-1 à L 361-11 du code des communes sur les activités ou installation à interdire ou à réglementer.

II-INTRODUCTION

La commune capte 6 sources karstiques sur trois sites différents : Vouchy situé à l'est de la commune, Ceul situé à l'est-sud-est et de Champ de Vaux au sud-sud-est (figure 1).

Suite à la visite du jeudi 30 mars 1995 les observations et conclusions du 1^{er} rapport avaient permis dans une première étape la réalisation de trois colorations (rapport du Cabinet REILE de mars 1996) puis le Bureau Sciences Environnement de Besançon a établi un rapport technique en date de janvier 2003.

III-CADRE GEOLOGIQUE LOCAL

Le secteur de Vieilley se trouve à l'extrême limite Nord du faisceau des Avant-Monts (figure 2) , limité par l'accident chevauchant de l'Ognon ayant

pour origine l'anticlinal faillé du fort de Chailluz. Cet anticlinal est constitué de calcaires du Jurassique moyen (Dogger). Il chevauche les plateaux de l'Ognon formés des calcaires du Jurassique supérieur (Malm).

IV-CADRE HYDROGEOLOGIQUE

1-Le Site de Vouchy

Les trois sources captées "La Fontaine aux Fées", "Vieille Fontaine" et "De Cromary" appartiennent au même réservoir calcaire karstifié du Jurassique moyen délimité par deux failles nord-sud qui délimitent un bloc d'environ 500m x 500 m . Au sud du massif de la Charière les calcaires à pendage vertical disparaissent au profit des formations marneuses imperméables du Lias .

Le premier site de captage implanté à 500 m à l'est de la commune en bordure de la vallée de l'Ognon concerne trois sources en contrebas de la route D138 qui sont raccordées à la station de pompage de Vouchy .

L'aquifère est complexe en raison de l'existence d'une faille de chevauchement et de failles transverses . La structure géologique explique la grande vulnérabilité des ressources en eau souterraine.

Les sources captées sont implantées auprès du chemin allant à la station de pompage qui possède un dispositif de désinfection des eaux recueillies .

.La Fontaine aux Fées

La source de la "Fontaine aux Fées" ,située à l'ouest, est très proche du chemin . Elle se situe sur la parcelle n° 3 de la section D
Coordonnées Lambert :x= 883,230 y= 2 266,390 z = +255 m

.Vieille Fontaine

La source située à l'est (dite de "Cromary") est également en bordure du chemin. La source centrale appelée la "Vieille Fontaine" est adossée à la paroi calcaire . Deux ouvrages captent cette source. Ils sont côte à côté, sur la parcelle n° 3 de la section D. Le premier ouvrage (le plus ancien) communique avec un second captage, avant que l'eau soit acheminée vers la station de pompage.
Les coordonnées Lambert du premier captage sont x= 883,275 y= 2 266,390 z = +255 m

.Cromary

Source la plus proche de la station de pompage elle se situe sur la parcelle n° 6 de la section D. Ses coordonnées Lambert sont x= 883,405 y= 2 266,025 z = +255 m.

L'accès à ces trois captages est possible par le chemin rural n° 2 qui est carrossable.

2-Le site de Champ de Vaux

Le deuxième site à 1250 m au sud-sud-est du village dans le Bois de la Côte avec les deux sources de "Marotte" est alimenté par un réservoir calcaire faillé DU Jurassique moyen.

Les sources sont situées au lieu-dit « Polmesse » sur la parcelle n° 36 de la section ZC.

L'accès est difficile puisque le chemin le plus proche se situe à environ 150 m du premier captage et qu'il n'est pas carrossable.

Les coordonnées Lambert sont :

.Captage Ouest (amont droit)

x= 883,495 y= 2 266,65 z = +390 m

.Captage Est (amont gauche)

x= 883,510 y= 2266,80 z = +390 m

3-Le site de la Source de Ceuil

Cette source est implantée dans un pâturage à 1500 m à l'est-sud-est du village et elle est alimentée par un réservoir calcaire faillé identique à celui du Champ de Vaux.

Cet ouvrage se situe au milieu d'une pâture à l'est de la commune sur une parcelle qui devra être déterminée ultérieurement par un géomètre.

L'accès à cette source est aisé puisqu'elle est desservie par un chemin situé sur la route de Marchaux. Les coordonnées Lambert sont les suivantes :

x= 884,35 y= 2 266,26 z = +370 m

V-BESOINS EN EAU POTABLE

La consommation moyenne annuelle de la commune a diminué les années 1999 à 2001. Ainsi, la consommation est passée de 33420 m³/an à 24 927 m³/an.

Consommation annuelle en m³/an

1999 33 420

2000 28 882

2001 24 927

2004 28000

2005 32000 (moyenne) à 40000 (prévision maximum)

Les besoins en eau potable sont de l'ordre de 32000 à 40000 m³/j (en pointe) pour une population de 740 habitants . Le bétail comporte 300 têtes .

Au regard des consommations des dernières années, on peut considérer que les besoins devraient rarement excéder 33 000 m³/an, soit environ 90 m³/j.

VI-ENVIRONNEMENT

Une étude des risques de contamination réalisée en 1996 (par le bureau REILE d'Ornans) a mis en évidence la lenteur des écoulements depuis la route départementale RD 138 en amont des sources et l'absence de drain karstique majeur à cet endroit.

Toutefois, le risque d'une pollution accidentelle depuis la route existe.

Par ailleurs, l'ancienne décharge de Vieilley située en amont de la source aux Fées, pourrait présenter un risque de contamination.

Concernant le reste du bassin versant, il est investi par la forêt, tout comme le bassin versant des sources Marotte. Par conséquent, les risques de pollution à ce niveau se limitent à l'activité sylvicole.

1-Le Site de Vouchy

Un traçage a été effectué le 1er mars 1996 en période de sécheresse d'hiver à partir de 3 fosses creusées en bordure de la route CD 138 à l'aval du château d'eau (rapport du Cabinet REILEde mars 1996).

Tous les traçages se sont avérés positifs avec des vitesses relativement lentes : allant de 0,45 m/h pour la source de Cromary à 1,3 m/h pour la source de Vieille Fontaine .

Les écoulements très lents permettent de réagir amplement en cas d'accident routier et de n'alimenter la commune qu'à partir du deuxième site de la source de la Marotte .

La pose d'un caniveau étanche s'avère indispensable sur une distance de 500 mètres et en fonction de la déclivité de la chaussée au droit des trois captages de la Source aux Fées , de la Vieille Fontaine et de Cromary lorsque sera envisagée la réfection de la route départementale . Les eaux de chaussée seront récupérées en contrebas aux abords immédiats du village dans un bassin à construire .

Un réseau d'alerte et de prévention en liaison avec les services de la gendarmerie et des pompiers peut dès lors être envisagé en cas d'accident pour récupérer les polluants éventuels.

Une ancienne décharge abandonnée en amont des captages, à la sortie est du village, a été depuis 2003 recouverte de terre.

2-Le site de Champ de Vaux

Implantés en lisière du bois "Cote au Nord" les deux sources sont correctement protégées par le massif forestier. Les maçonneries des deux abris sont à consolider.

3-Le site de la Source de Cueil

Située en zone de pacage la source est soumise aux contraintes du passage des bovins.

VII-QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

La qualité des eaux souterraines captées à Vouchy montre des teneurs fortes en aluminium (0,032 mg/l) associé à de la silice (3,5 mg/l) par apports de silicates naturels issus des argiles et des marnes en particulier sur la source externe (dite de Cromary) dont les eaux se troublent en cas de forte pluie . Ce captage est régulièrement court- circuité lors des fortes pluies.

La qualité des eaux souterraines captées à la source de Marotte a été contaminée bactériologiquement en septembre 1991 à la suite de l'ouragan du 28/7/1990 qui a endommagé 50 hectares de forêt en cours de dégagement . Un chemin d'accès aux engins forestiers traverse le bassin d'alimentation de la source causant des perturbations au niveau de la qualité des eaux captées .

Les résultats des bilans de contrôle sanitaire réalisés par la DDASS (1996 à 2004) ainsi que ceux des analyses de première adduction (janvier et septembre 2001) révèlent quelques problèmes bactériologiques sur les eaux brutes et parfois même en distribution (7 analyses sur 62 réalisées). La présence de coliformes totaux peut être liée à la dégradation de l'humus du fait de l'occupation forestière. Les streptocoques fécaux sont à rattacher à la présence de dépôts argilo-humiques et du passage de la faune sauvage qui vient s'abreuver aux alentours des captages.

Tableau 1 : Caractéristiques physico-chimiques des eaux brutes captées

Paramètres	Norme ou niveau Guide	Vouchy	Vouchy	Marotte	Marotte	Cueil
Date Prélèvement		15/01/01	12/09/01	15/01/01	12/09/01	9/08/02
PH	6,5< pH <9	7,32	7,1	7,7	7,74	7,47
Conductivité(µs/cm)		649	636	450	444	427
Turbidité (NTU)	<2	0,63	0,2	0,7	0,55	1,60
Nitrate (mg/l)	<50	3,25	2,45	1,69	1,42	3,28

La présence d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans l'eau analysée le 15 janvier 2001 (première adduction) l'a rendue non conforme pour la consommation humaine. Ceci pourrait s'expliquer par le déversement accidentel d'hydrocarbures provenant d'un engin de débardage.

Cependant, la présence des HAP n'a pas été confirmée par les analyses suivantes il n'y a donc pas de pollution chronique.

Concernant les paramètres physico-chimiques de ces sources, ils sont typiques d'une ressource karstique de bonne qualité avec un pH légèrement basique voire neutre, une forte minéralisation et un faciès bicarbonaté calcique.

Les teneurs en nitrate comprises entre 1,42 et 3,25 mg/l indique qu'il n'y a aucune influence agricole sur la qualité de l'eau.

A l'exception de quelques analyses, l'eau distribuée à Vieilley est de bonne qualité (tableau 1).

La conductivité plus faible des eaux des sources Marotte peut s'expliquer par le fait que les deux aquifères appartiennent à deux entités géologiques différentes et des écoulements souterrains variés.

Concernant la qualité des eaux de la source de Cueil est similaire à celle des sources de Marotte puisque appartenant au même réservoir aquifère.

VIII- LE SYSTEME DE DISRIBUTION COMMUNALE DES EAUX POTABLES

1.Les captages de Vouchy

Situés à une altitude de 255 m, ils captent le même aquifère. Le captage le plus ancien date des années 1930. Il s'agit de Vieille Fontaine. Un captage annexe a été réalisé 2 m en aval afin de capter des eaux plus profondes. Les deux autres captages (Cromary et Fontaine aux fées) sont plus récents.

L'eau s'écoule par gravité des trois captages de Vouchy vers la station de pompage (toute proche) de "Vouchy", où elle subit un traitement. Les eaux de captage de Cueil arrivent également dans la bâche de "Vouchy" (d'un volume de 50 m³).

Le mélange est ensuite refoulé vers le réservoir " Marchaux" situé à 200 m plus au Sud (à la côte 300 m) le long de la route départementale RD138.

Le refoulement est réalisé à l'aide de deux pompes de surface de 5 m³/h, qui fonctionnent en alternance.

L'alimentation d'une partie de la commune est donc assurée par gravité depuis ce réservoir dont la capacité totale est de 120 m³ (dont 60 m³ de réserve incendie). Les conduites d'adduction sont en fonte ou en PVC de diamètre de 40 à 125 mm.

. Système de traitement

Le traitement au chlore liquide assuré par une pompe doseuse a été récemment remplacé par du chlore gazeux.

. Interconnexion et moyen d'alerte et de secours

La commune de Vieilley est interconnectée au syndicat des eaux de Moncey. En cas de besoin, l'eau du syndicat arrive directement dans le réservoir "Marchaux". Au cours des trois dernières années, les volumes d'eau prélevée au syndicat ont varié de 5 081 m³ en 1999 à 13 315 m³ en 2000, la consommation pour 2001 étant de 11 003 m³. La suppression des fuites du réseau communal a conduit à une réduction majeure de ces apports exogènes.

En revanche, aucun moyen d'alerte et de secours n'est en place sur le réseau d'alimentation en eau potable.

2. Les captages du Champ de Vaux

Les deux captages de Marotte, de conception identique, se situent à 400 m d'altitude. Ils sont relativement anciens et l'étanchéité médiocre.

. Le système d'adduction

L'eau s'écoule par gravité depuis les deux captages jusqu'à une chambre d'environ 2 m³ à 50 m plus en aval. Elle subit donc une nouvelle décantation (après celle qui s'effectue dans les captages) avant d'atteindre par gravité le réservoir "Marotte" situé à 300 m au Nord-Ouest (à la côte +335 m). Le réservoir a une capacité de 240 m³ dont 120 m³ de réserve incendie. L'eau transite ensuite vers une station de traitement avant d'être distribuée sur l'ensemble du réseau par l'intermédiaire de conduite en fonte ou en PVC de diamètre de 40 à 70 mm ou 125 mm.

. Système de traitement

Une station de traitement au chlore gazeux se situe à 300 m au Nord-Ouest du réservoir Marotte.

Cette partie du réseau n'est interconnectée à aucune autre commune ni aucun syndicat.

Cependant, le village entier peut bénéficier de l'eau du syndicat de Moncey puisque la branche alimentée par le réservoir "Marchaux" et celle alimentée par le réservoir Marotte sont connectées.

3. Le captage de Ceuil

Les eaux de la source de Ceuil sont acheminées depuis la chambre de décantation à l'aval du captage, jusqu'au réservoir "Marchaux" où elles subissent le même traitement que les eaux du Champ de Vaux.

IX-IMPLANTATION DES PERIMETRES

Aucun des six captages n'est protégé par une clôture.

Le décret N°93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi N°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau est applicable aux périmètres de protection des sources communales .

On définira trois périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée .

1-Périmètre de protection immédiate PPI:

Il est la propriété de l'exploitant du point d'eau capté à des fins d'A.E.P.

Il a pour fonction d'empêcher la détérioration des ouvrages de prélèvement et d'éviter que des déversements de substances polluantes ne se produisent à proximité des sources captées .

Une clôture complète efficace sera mise en place autour de chaque ouvrage . Ce périmètre de protection immédiate (de 5 m x 5 m environ) doit être acquis en pleine propriété par la commune .

Aucune activité en dehors de l'exploitation du puits n'est autorisée dans le périmètre immédiat .

Les 3 sources du site de Vouchy seront protégées par un PPI matérialisé par une clôture efficace.

La source de Ceuil n'appartient pas actuellement à la commune et il est urgent de procéder à un achat d'une parcelle d'une superficie de 25 m² afin de la clôturer.

Les deux sources de Marotte sont branchées sur deux regards situés en aval à 80 et 30 m environ et rejoignent une bâche à une vingtaine de mètres en contrebas . Le PPI d'une forme trapézoïdale ($B=120\text{ m}$, $b=20\text{m}$, $h=50\text{ m}$) aura une superficie d'environ 3500 m² et sera acquise en pleine propriété et totalement clôturée.

2-Périmètre de protection rapprochée PPR (figure 3) :

Les périmètres de protection rapprochée et éloignée sont basés sur les résultats des essais de traçage et sur les informations hydrogéologiques.

Les limites géographiques des PPR et PPE sont basées sur la notion de bassin versant pour les définir.

On fait appel à une zone correspondant à une durée moyenne de circulation des eaux souterraines de 50 jours pour le PPR et de 100 jours pour le PPE.

Le temps mis par l'eau souterraine pour atteindre le captage doit être suffisamment long pour éliminer les bactéries pathogènes .

1- Champ captant de Vouchy

Bien que l'exhaure des sources se fasse au niveau des calcaires du Malm à la faveur d'un niveau marneux du Kimméridgien, il semble que le bassin versant hydrogéologique s'étende au-delà du chevauchement du faisceau des avant-Monts. En effet, les structures sont particulièrement perturbées par la tectonique dans ce secteur et il est probable que les aquifères du Dogger et du Malm soient en communication.

Par conséquent, le bassin versant des sources de Vouchy s'étendrait sur le massif de la « Charrière ». Il serait bordé au Sud par les marnes liasiques qui marqueraient la limite méridionale de l'impluvium.

2- Champ de Vaux (sources Marotte)

Les marnes liasiques marquent ici la base de l'aquifère puisque c'est à leur contact que sourdent les sources de débordement. L'extension méridionale du bassin versant est difficile à estimer mais elle ne semble pas dépasser le bois de la Côte.

3- Source de Ceuil

Selon toute vraisemblance, le bassin versant de la source de Ceuil peut s'intégrer à celui des sources Marotte. L'émergence peut se faire à la faveur d'écoulements sous-cutanés au sein des formations marno-calcaire du Lias.

On fait appel à une zone correspondant à une durée moyenne de circulation des eaux souterraines de plusieurs dizaines de jours (50 jours au minimum).

Pour les 3 sites de captage

Un certain nombre d'activités sont interdites sur le périmètre de protection rapprochée :

*Prélèvement et installations et ouvrages permettant le prélèvement y compris par dérivation ,

*canalisations de transport d'hydrocarbures ou de produits chimiques liquide ,

*Ouvrages ,installations et travaux qui étaient soumis à autorisation en application du décret-loi du 8 août 1935 et des décrets connexes ,

*les décharges et dépôts d'origine urbaine , agricole ou industrielle ,

*ouverture de carrière ,

*travaux d' exploitation minière ,

- *travaux de recherche minière ,
- *Création d'étangs ou de plans d'eau ,
- *Travaux d'arrachage des haies , l'arasement des talus , le comblement des fossés , l'écoulement d'eaux usées ,
- *L'épandage d'effluents ou de boues de station d'épuration ,
- *Station d'épuration ,
- *Terrain de camping et de caravanage non raccordé au réseau d'assainissement collectif
- *La création d'étables permanentes ,
- *Le stockage d'engrais , de fumiers et de matières fermentescibles ,
- *L'épandage de lisiers .
- *Réalisation de réseaux de drainage ,
- *Terrain contenant des habitations légères de loisirs non raccordé au réseau d'assainissement collectif supérieur à 25 emplacements ,
- *Déversoirs d'orage situés sur un réseau d'égouts destinés à collecter un flux polluant .

Le pacage extensif est autorisé.

-Le Site de Vouchy

Le périmètre de protection rapprochée s'étendra sur les parcelles N° 1 (en partie) , 2, 3, 4, 5 et 6 de la section ZC du cadastre communal entre le chemin N°2 dit de Marchaux et au delà du chemin N° 138 de Vieilley à Marchaux (figure 3).

-Le site de Champ de Vaux

Le périmètre de protection rapprochée s'étendra sur les parcelles 23 et 24 de la section D au lieu dit "Côte au Nord".

-Le site de la Source de Ceuil

Le périmètre de protection rapprochée s'étendra sur les parcelles 5, 17,18, 21 et 36 en partie est de la section ZC au lieu dit "Combe de Ceuil".

3-Le Périmètre de protection éloignée PPE (figure 3):

Il a pour rôle de renforcer le contrôle des activités susceptibles de provoquer une dégradation des eaux souterraines à long terme (plus de 100 jours) .

Le périmètre de protection éloignée s'étendra sur les parcelles de la section ZC et D du cadastre communal jusqu'à la limite avec les communes de Marchaux et de Braillans.

Toutes les interdictions énoncées dans le périmètre de protection rapprochée seront réglementées dans le périmètre de protection éloignée qui constituera une zone sensible dans laquelle on restera vigilant vis à vis des activités forestières (incidence des passages d'engin et de création de chemins de débardage pouvant entraîner des eaux boueuses en profondeur) .

X-CONCLUSIONS

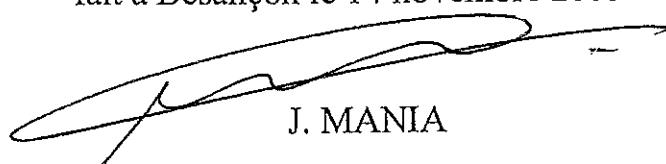
La qualité des eaux souterraines des captages de la commune de Vieilley dépend de la mise en place rapide des périmètres de protection et un confortement des abris des sources de Marotte au Champ de Vaux.

La pose d'un caniveau étanche s'avère indispensable le long de la chaussée (route D138) au droit des trois captages de la Source aux Fées , de la Vieille Fontaine et de Cromary lorsque sera envisagée la réfection de la route départementale .

Les eaux de chaussée seront récupérées en contrebas aux abords immédiats du village dans un bassin de rétention .

Un réseau d'alerte et de prévention en liaison avec les services de la gendarmerie et des pompiers peut dès lors être envisagé en cas d'accident pour récupérer les polluants éventuels et alerter les services communaux .

fait à Besançon le 14 novembre 2005



J. MANIA

hydrogéologue agréé pour le Département du Doubs

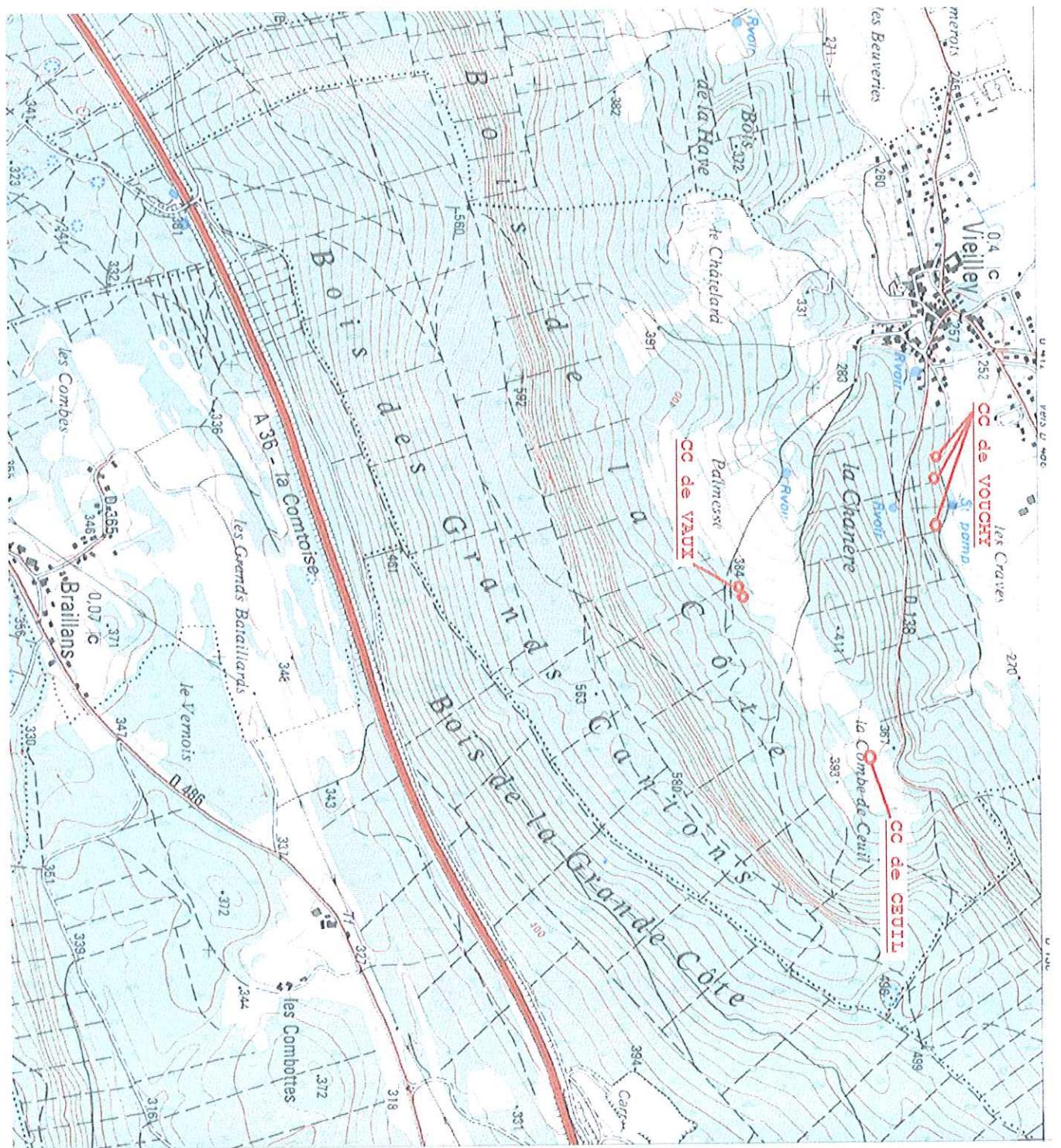


FIGURE 1 : SITUATION DES CHAMPS DE CAPTAGE COMMUNAUX
Extrait de la carte topographique au 1/50 000 ème

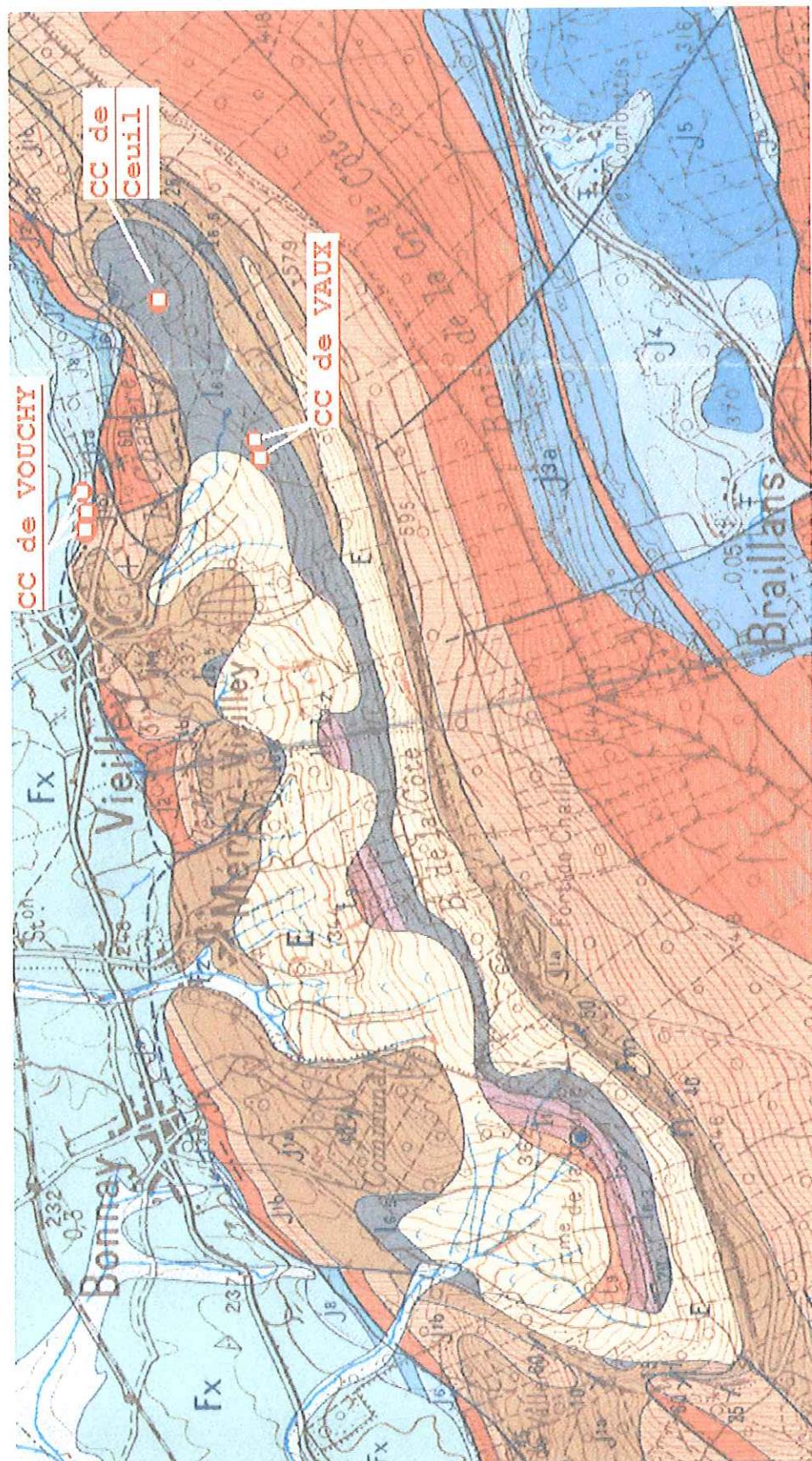
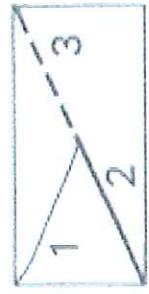


FIGURE 2 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 ème de Besançon



Ex: alluvions modernes
Cours torrentiel



1. Contour géologique
2. Faille ou contact abnormal
3. Faille ou contact abnormal masqué ou supposé

LEGENDE

1. Contour géologique
2. Faille ou contact abnormal
3. Faille ou contact abnormal masqué ou supposé

J1a : Bajocien inf.
et Aalenien sup.

J1b : Grands ouolithes
(Bajocien sup.)

J1c : Bajocien inf.
et Aalenien sup.

J1d : Bajocien et
Aalenien maeneus

J1e : Bajocien et
Aalenien maeneus
et Toarcien

J1f : Charnouthien et
Lotharingien

J1g : Rhaetic

J1h : Sinémurien et
Hettangien

J1i : Rhétien

J1j : Keuper sup.

J1k : calcaires du
Callovien inf.

J1l : Obènes du Bathien sup.

J1m : Bathien calcaire

d'après 1a

Carte géologique
au 1/50 000ème
de Besançon

FIGURE 3 :
IMPLANTATION DES PERIMETRES DE PROTECTION DES SOURCES DE LA COMMUNE DE VIEILLEY
(Extrait cadastral)

