

RAPPORT HYDROGÉOLOGIQUE
RELATIF À LA MISE EN PLACE DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION
DES CAPTAGES DE CHATILLON (JURA)

Par Paul BROQUET
Hydrogéologue agréé pour le Département du Jura

RAPPORT HYDROGÉOLOGIQUE

RELATIF À LA MISE EN PLACE DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION

DES CAPTAGES DE CHÂTILLON (JURA)

La commune de Châtillon (127 habitants exploite un captage au lieu-dit « Sous Voule » en aval du village ($X = 859,95$; $Y = 2189,46$; $Z = 450\text{m}$). Elle envisage de réaliser un second captage dans le même secteur ($X = 859,59$; $Y = 2189,92$; $Z = 450\text{m}$). Ces captages sont implantés dans des terrains alluvionnaires de la basse plaine de l'Ain. Ces terrains constituent le remplissage de la plaine alluviale sub-actuelle de l'Ain. C'est une nappe de cailloutis plus ou moins grossiers très peu épaisse.

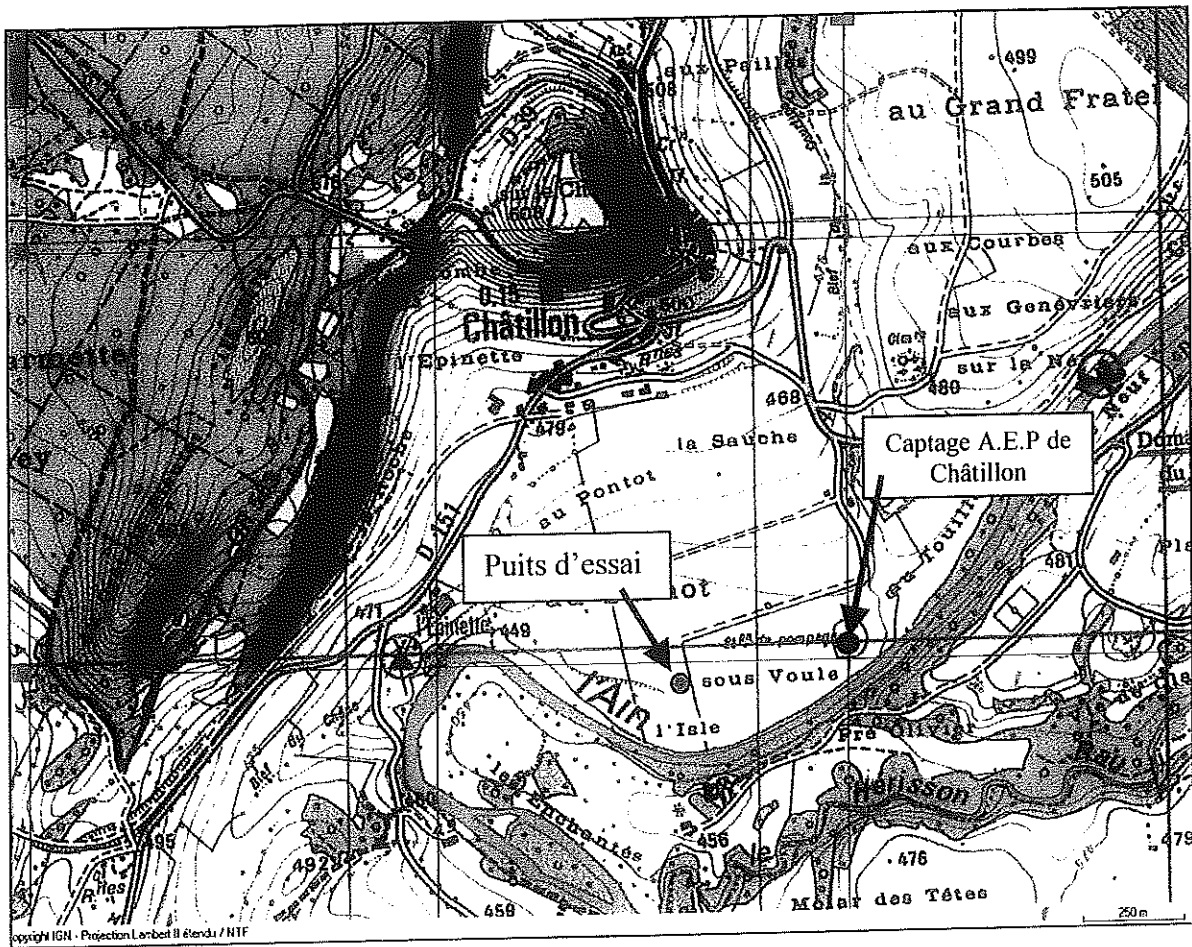
La commune consomme environ 25 à 30 m^3/j mais sa consommation annuelle atteint 14640 m^3 parce qu'en saison touristique les besoins en eau du camping peuvent culminer à 138 m^3/j et l'ensemble de la consommation communale passe alors à 165 m^3/j .

Aux besoins communaux ordinaires s'ajoutent une exploitation agricole, une résidence de vacances (Prés Pavin – 100 personnes), un camping (700 personnes) et 30 résidences secondaires. Ces besoins supplémentaires justifient donc une recherche d'eau complémentaire. En admettant une probable stabilisation des besoins actuels on peut considérer qu'en période de pointe la commune consommerait de l'ordre de 170 m^3/j .

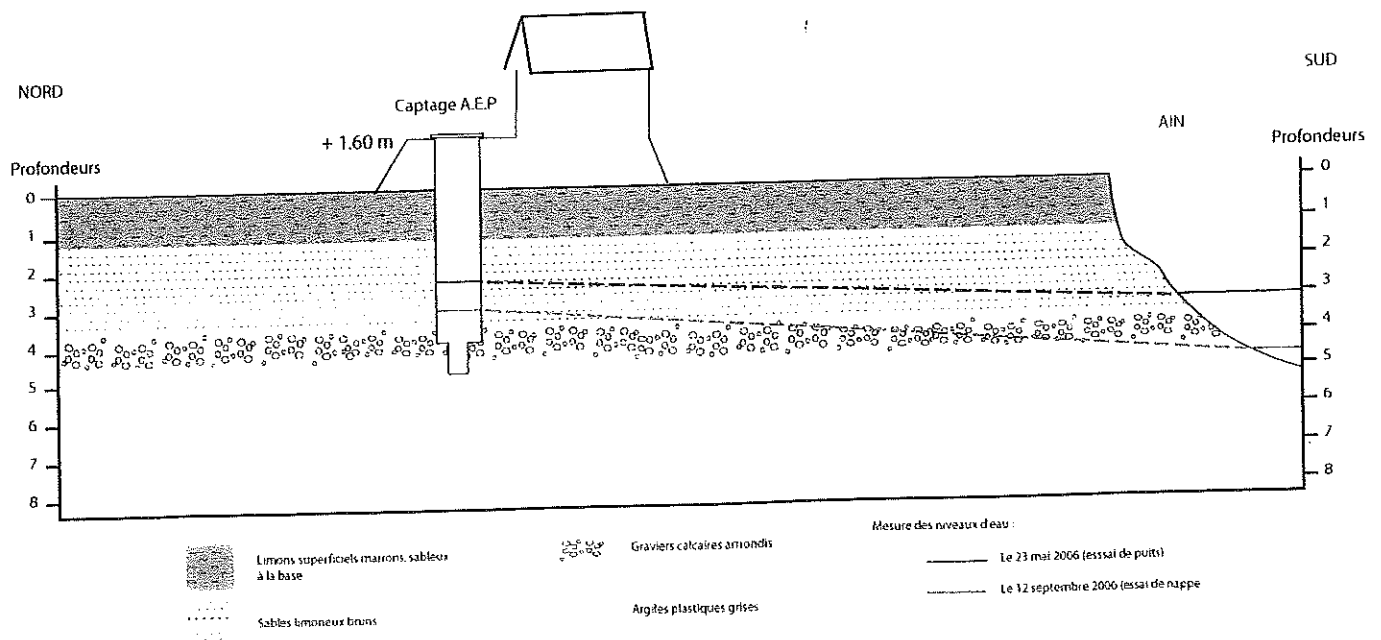
L'exploitation de l'ancien et du nouveau captage devrait permettre de couvrir ces besoins sans difficulté (voir rapport du Cabinet Reilé, 2007).

CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

Le village de Châtillon domine la Combe d'Ain. Il est construit sur les formations marno-calcaires argoviennes qui constituent également le substratum géologique de la Combe d'Ain où ces marno-calcaires sont recouverts de dépôts quaternaires fluvio-glaciaires aquifères et au sein desquels sont implantés les captages qui nous concernent. Ces dépôts sont consécutifs à la dernière glaciation ayant affecté la région à l'époque du Würm (-120000 à -20000 ans) où la calotte glaciaire était centrée sur la haute chaîne et alimentait des langues glaciaires qui aboutissaient dans un lac situé au niveau de la Combe d'Ain. Dans ce lac se déposaient des varves (argiles grises) surmontées de dépôts morainiques glacio-lacustres. La rivière (Ain) a creusé son lit au cours du quaternaire récent en remaniant les dépôts glacio-lacustres pour former ses propres terrasses fluviales qui reposent sur les argiles varvées situées à la base des dépôts glacio-lacustres. Ces basses terrasses actuelles de l'Ain constituent le réservoir



Position des puits de Chatillon sur carte IGN



Coupe des formations superficielles au droit du puits de captage de Chatillon

aquifère qui nous concerne. Leur extension spatiale est limitée et le réservoir aquifère qu'elles constituent se présente donc comme une ressource également limitée.

La coupe géologique des terrains concernés est fournie par les forages réalisés (piézomètres 1 à 4 et puits d'essai avec fouilles 1 et 2 – voir figures jointes). On rencontre :

- des limons superficiels filtrants et protecteurs de l'aquifère d'épaisseur variant entre 0,50m au puits d'essai à 1,50m autour du captage AEP ;
- des sables limoneux bruns de 1,50m à 3m d'épaisseur ;
- des graviers et galets calcaires poreux et perméables constituant le réservoir aquifère proprement dit, d'épaisseur variant entre 0,50m au puits AEP à 2,40m au puits d'essai ;
- des argiles grises varvées imperméables constituant l'aquiclude épais de plusieurs mètres.

Hydrogéologie . Puits AEP de Châtillon.

L'étude réalisée par monsieur Julien Girardot du Cabinet Reilé (2007) révèle que le niveau aquifère est représenté par un horizon de graviers de 0,50m d'épaisseur situé à 3,50m de profondeur. Ces graviers peu épais, à stratification entrecroisée sont d'origine fluviatile. En hautes et basses eaux (23.05.06 et 12.09.06) les niveaux piézométriques sont au-dessus du toit de la couche de graviers. Il s'agit donc d'une nappe aquifère captive. Il faut signaler également que le niveau de l'eau dans l'aquifère est supérieur à celui de l'Ain . Les cartes piézométriques réalisées lors de l'étude révèlent un écoulement du N vers le S donc une alimentation par le N de l'aquifère, d'origine indéterminée, mais pouvant provenir des dépôts morainiques qui se développent au N voire des séries secondaires de la côte de l'Heute à proximité de Châtillon. L'Ain draine l'aquifère et joue un rôle de barrage hydraulique plus important en hautes eaux qu'en basses eaux si on se réfère au gradient hydraulique ($5,83 \times 10^{-3}$ en hautes eaux et $7,66 \times 10^{-3}$ en basses eaux). Lors des fortes crues l'Ain peut néanmoins recouvrir les terrasses contenant l'aquifère (périodes d'inondation).

Les caractéristiques hydrauliques du puits ont été déterminées par 2 essais de pompage (essai de puits le 23.05.06 et essai de nappe, longue durée les 12 et 13.09.06 – rapport Reilé , 2007).

L'essai de puits indique qu'il est envisageable d'exploiter le puits jusqu'à 28 m³/h en précisant toutefois que la réserve en eau du sous-sol est limitée.

L'essai de nappe longue durée a été réalisée au débit de 12,72 m³/h en régime permanent. Il fournit les paramètres hydrodynamiques suivants :

- $T \text{ moyen} = 0,014 \text{ m}^2/\text{s}$ (Transmissivité) ;
- $P \text{ moyen} = 2,8 \times 10^{-2} \text{ m/s}$ (Perméabilité).

La porosité efficace varie de 3,4% à 11,7% entre les piézomètres 2 et 1 (moyenne 7,3%).

La vitesse de Darcy en hautes eaux et basses eaux varie entre :

- $V = 1,63 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ (0,59m/h) et
- $V = 2,14 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ (0,77 m/h) ce qui est rapide en milieu poreux.

Le cône de rabattement et la zone d'appel du captage ont été déterminés. La largeur estimée de la zone d'appel est comprise entre 390 et 470 m .

Implantation de piézomètres Coupe de Sondage

PIEZOMETRE N°1

Coupe Levé par : Girardot Julien, Géologue
Opérateur : Foramine (forage au marteau Fond de Trou, tubage à l'avancement)
Forage équipé d'un tube - crépiné sur toute sa hauteur

Prof.	Nature du terrain	Observation
0	Limons superficiels marrons, sableux à la base	Premières arrivées d'eau vers -1.5 m, venue d'eau plus importante à 3m.
1	Sables limoneux bruns	
2		
3	Graviers calcaires arrondis, présence de Galets	
4		
5	Argiles plastiques grises, présence d'un bloc calcaire entre -6.5 et -7.50 m (bloc erratique ?)	
6		
7		
8		
9		
10		

Implantation de piézomètres Coupe de Sondage

PIEZOMETRE N°2

Coupe Levé par : Girardot Julien, Géologue
Opérateur : Foramine (forage au marteau Fond de Trou, tubage à l'avancement)
Forage équipé d'un tube - crépiné sur toute sa hauteur

Prof.	Nature du terrain	Observation
0	Limons superficiels marrons, sableux à la base	Arrivées d'eau vers -3.5 m.
1	Sables limoneux bruns	
2		
3	Graviers calcaires arrondis	
4		
5	Argiles plastiques grises	
6		
7		
8		
9		
10		

Implantation de piézomètres Coupe de Sondage

PIEZOMETRE N°3

Coupe Levé par : Girardot Julien, Géologue
Opérateur : Foramine (forage au marteau Fond de Trou, tubage à l'avancement)
Forage équipé d'un tube - crépiné sur toute sa hauteur

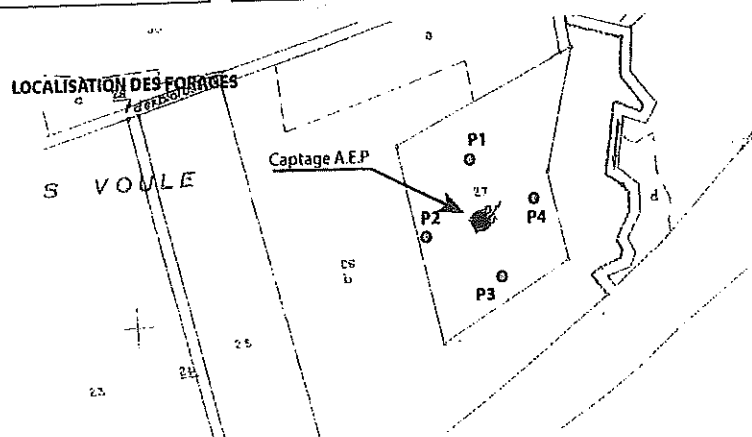
Prof.	Nature du terrain	Observation
0	Limons superficiels marrons, sableux à la base	Arrivées d'eau vers -3.5 m.
1	Sables limoneux bruns	
2		
3	Graviers calcaires arrondis	
4		
5	Argiles plastiques grises	
6		
7		
8		
9		
10		

Implantation de piézomètres Coupe de Sondage

PIEZOMETRE N°4

Coupe Levé par : Girardot Julien, Géologue
Opérateur : Foramine (forage au marteau Fond de Trou, tubage à l'avancement)
Forage équipé d'un tube - crépiné sur toute sa hauteur

Prof.	Nature du terrain	Observation
0	Limons superficiels marrons, sableux à la base	Arrivées d'eau vers -3.5 m.
1	Sables limoneux bruns	
2		
3	Graviers calcaires arrondis	
4		
5	Argiles plastiques grises	
6		
7		
8		
9		
10		



Implantation des piézomètres, coupes des forages

Implantation de piézomètres (29 mars 2007)

Coupe de Sondage

FOUILLE N°1

Coupe Levé par : Girardot Julien, Géologue

Opérateur : DOLE TP (Fouille à la pelle mécanique)

Forage non équipé

Prof.	Nature du terrain	Observation
0	Limons superficiels marrons, sableux à la base	Arrivées d'eau importantes à 1.5 m, fouille remplie d'eau jusqu'à 0.80 m quelques minutes après son creusement.
1	Sables limoneux bruns	
2	Graviers calcaires arrondis, présence de Galets	
3	Argiles plastiques grises arrêt du sondage	
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Implantation de piézomètres (29 mars 2007)

Coupe de Sondage

FOUILLE N°2

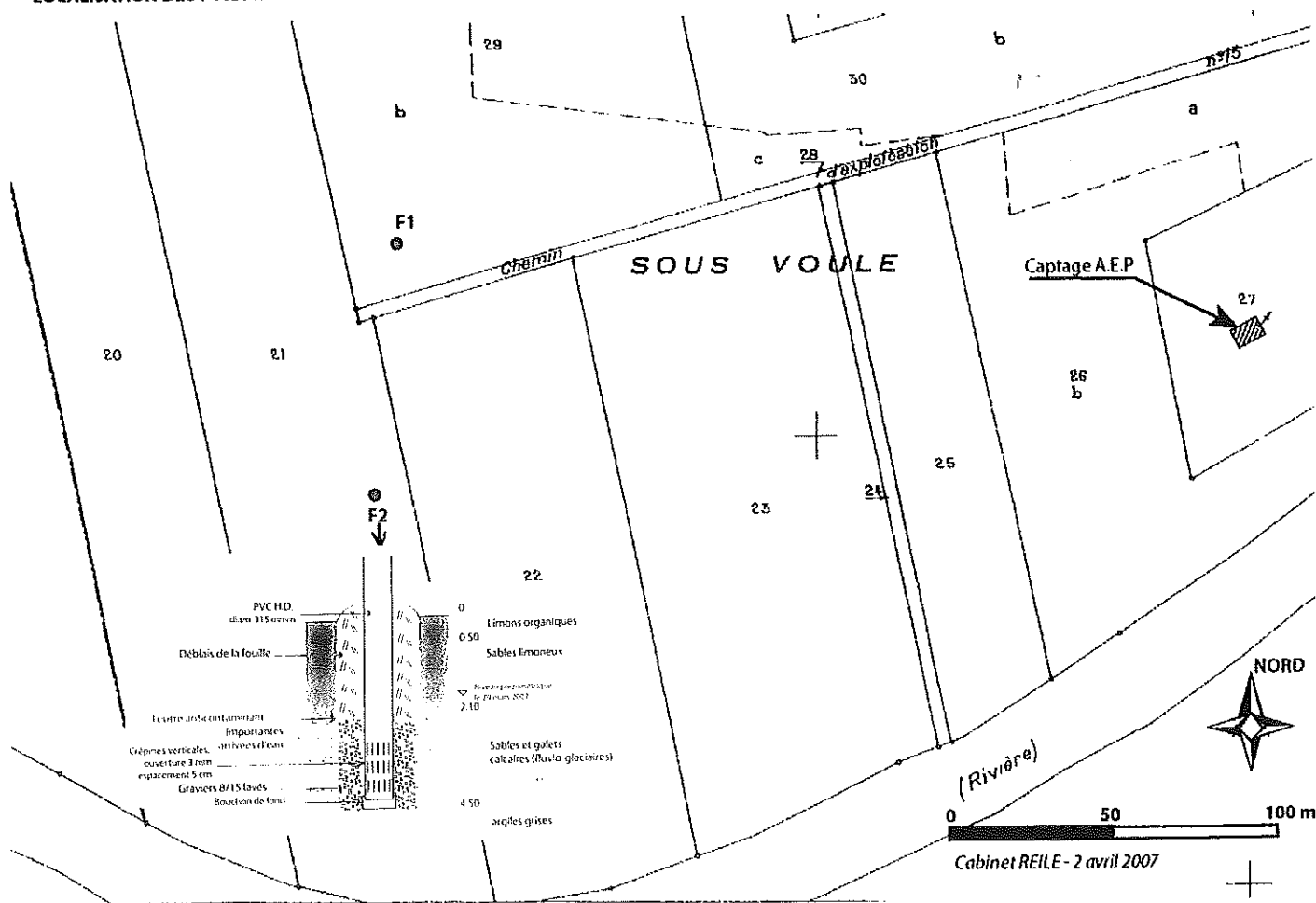
Coupe Levé par : Girardot Julien, Géologue

Opérateur : DOLE TP (Fouille à la pelle mécanique)

Forage équipé d'un tube PVC - crépiné sur 1.50 m - diamètre : 300 mm

Prof.	Nature du terrain	Observation
0	Limons superficiels marrons, sableux à la base	Importantes arrivées d'eau à partir de -2.10 m, fouille pleine d'eau lors de la mise en place du PVC à 3.5 m.
1	Sables limoneux bruns	
2	Graviers calcaires arrondis	
3		
4	Argiles plastiques grises arrêt du sondage	
5		
6		
7		
8		
9		
10		

LOCALISATION DES FORAGES



Plan d'implantation et coupe des forages à la pelle mécanique

Développement de la ressource en eau de Châtillon. Création d'un puits d'essai.

Un nouveau puits a été créé sur la parcelle 21 (voir rapport du Cabinet Reilé ,2007). Un essai de puits a été réalisé (date non précisée) par paliers entre 3,8 et 16 m³/h. Le débit critique n'a pas été atteint mais l'essai révèle « qu'il est envisageable d'exploiter ce puits jusqu'à un débit de 16m³/h sans perte de rendement ni colmatage ».

Un essai de nappe longue durée n'a pas été réalisé sur le nouveau puits. On sait néanmoins que ses caractéristiques devraient être meilleures que celles définies pour le puits AEP actuel puisque l'épaisseur du réservoir aquifère est 4 fois plus importante (épaisseur 2,40 m comprise entre 2,10m et 4,50m de profondeur – voir coupe). De plus il présente un léger dôme piézométrique dans l'axe du puits (meilleure alimentation de provenance N) et il subit moins l'effet de drainage de l'Ain qui est plus distant.

Monsieur Julien Girardot a estimé que le nouveau puits multiplierait par 5 la réserve en eau disponible au niveau du champ captant et que la même zone d'appel peut être appliquée à chacun des 2 captages.

PRÉSENTATION DES OUVRAGES DE CAPTAGE

Le puits AEP est un ouvrage circulaire de 2 m de diamètre, profond de 6,40m. C'est un ouvrage en béton, fermé par une dalle en ciment de 0,20m d'épaisseur. On accède au puits par un regard en fonte cadénassé. La tête du puits est surélevée de 1,60m par rapport au terrain naturel, elle est donc hors d'eau (voir figure). La prise d'eau est assurée par 2 crépines en fond de puits. L'eau pompée est envoyée au réservoir communal. Les pompes de surface fonctionnent alternativement au débit de 9 et 14 m³/h , elles sont accompagnées d'une désinfection U.V.

L'ouvrage du nouveau captage n'a pas été réalisé et il devra impérativement être mis hors d'eau et sa conception devra respecter les règles de l'art en vigueur. Il pourra être relié au captage AEP . La fouille a été équipée d'un tubage PVC de 31,5 cm de diamètre, crépiné sur 1,50m. Le filtre naturel a été reconstitué (voir figure).

QUALITÉ DE L'EAU . RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Les analyses de première adduction n'ont semble-t-il pas été réalisées et ce rapport est établi sous réserve que ces analyses soient satisfaisantes.

Le suivi réalisé par la DDASS entre 2000 et 2006 révèle une eau de minéralisation et de dureté moyennes, à faible turbidité, avec une faible concentration en nitrates entre 1990 et 2007, oscillant entre 5 et 10 mg/l avec néanmoins une pointe proche de 40 mg/l en 2003. Il faut noter que sur le nouveau captage une analyse du 12.04.07 révèle une turbidité excessive (5,4 NTU) qui devrait s'améliorer et un taux de nitrates de 25 mg/l ainsi que des bactéries revivifiables à 22°C.

Aucun pesticide n'a été décelé dans les analyses réalisées sur les installations de production depuis 2003.

Entre 2004 et 2006 l'eau s'est révélée de qualité bactériologique médiocre avec présence de germes témoins d'une contamination fécale. Le niveau de contamination reste faible mais nécessitera une amélioration du traitement de l'eau distribuée.

Risques environnementaux.

Le bassin d'alimentation des captages est essentiellement couvert de pâturages avec un champ cultivé en orge. Le village se trouve sur le périmètre éloigné des captages. Les eaux usées sont collectées puis rejetées après traitement dans le ruisseau situé à l'aval de la plaine alluviale. L'assainissement devra être réalisé en totalité notamment dans la partie E du village où des rejets semblent s'effectuer vers (ou dans) le ruisseau qui se trouve dans le secteur « aux Pailles ». Ce ruisseau (Bief de Courtine) passe à proximité du captage sur les alluvions récentes et des contaminations ne sont pas à exclure. Ce point sera contrôlé et le ruisseau sera assaini. Les réseaux d'assainissement seront contrôlés et les fuites éventuelles détectées et colmatées.

Une source apparaît au N du nouveau puits, parcelle 29 b. Elle se réinfiltré dans le substrat et on veillera particulièrement à ne rien épandre sur la parcelle 29. Des épandages dans ce secteur pourraient être la cause de la forte teneur en nitrates notée en 2003.

A noter que la couche de limons protectrice de l'aquifère d'épaisseur métrique autour du captage AEP est moins épaisse (de l'ordre de 0,50m) au N du nouveau puits (parcelles 21 et 29).

La captivité de la nappe n'est probablement pas parfaite du fait de l'hétérogénéité et de la variation rapide d'épaisseur de la couche de limons de surface. Cette couche ne s'avère pas imperméable aux infiltrations donc aux pollutions éventuelles. Il faut en tenir compte dans les mesures de protection instituées.

PROTECTION DES CAPTAGES

On appliquera la loi en vigueur aux périmètres définis.

La nappe aquifère étant de type alluvial à porosité d'interstices, nous tiendrons compte pour délimiter les périmètres de la zone d'appel du captage AEP défini par le Cabinet Reilé et appliqué également au nouveau puits. La circulation étant rapide nous inclurons l'ensemble du réservoir constitué par les alluvions récentes dans le périmètre rapproché et tiendrons compte de la communication avec le Bief de Courtine, ainsi que de la perméabilité verticale notée au niveau des limons de surface.

1. Périmètres de protection immédiate (P.P.I. voir plan)

- **Captage AEP.**

On établira un périmètre immédiat autour du captage. Situé sur la parcelle 27, il sera de forme carrée (30m x 30m) et le captage sera au centre du P.P.I. Ce terrain appartient à la commune de Châtillon. Il sera clôturé.

Les épandages de fumiers seront réalisés sous respect du Code des Bonnes Pratiques Agricoles défini dans l'Arrêté du 22.11.1993 et limités à l'entretien des prairies.

Activités futures

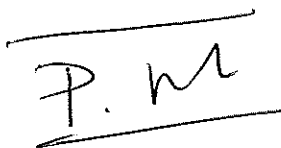
Toute autre activité susceptible d'altérer la productivité et la qualité de l'eau du captage pourra être interdite par Arrêté Préfectoral. A ce titre la commune de Châtillon préviendra l'Administration de tout projet pouvant concerner le périmètre de protection rapprochée.

3. Périmètre de protection éloignée (P.P.E. voir plan au 1/25000)

Il concerne le prolongement du P.P.R. et inclut le village de Châtillon sur les marno-calcaires argoviens ainsi que les dépôts glaciaires des secteurs dits « aux Pailles », « aux Marais », « sous les Haies » (voir plan annexé au 1/25000). Il s'agit d'une zone de vigilance vis-à-vis des activités susceptibles d'altérer la productivité et la qualité de l'eau des captages. En cas de besoin ces activités pourront être réglementées par Arrêté Préfectoral en complément de la réglementation générale.

Les épandages d'effluents liquides, de fumier, d'engrais minéraux y seront réalisés sous respect du Code des Bonnes Pratiques Agricoles défini par l'Arrêté du 22.11.1993.

Besançon le 11.06.2007

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'P.' followed by a cursive 'B' and 'R'.

P. BROQUET



Commune : CHATILLON (122)
Section : ZE01

Echelle d'édition : 1/2500

Echelle d'origine : 1/2000

Date de l'édition : 05-12-2006

Puits communal (ressource actuelle)

Positionnement Lambert Zone II
étendu :
859.95 – 2189.46 – 450 m

Situation cadastrale :
Section ZE, parcelle 27
« Sous Voule »
Commune de Châtillon

Propriétaire : Commune de
Châtillon

Puits d'essai (réalisé le 29 mars 2007)

Positionnement Lambert Zone II
étendu :
859.59 – 2189.92 – 450 m

Situation cadastrale :
Section ZE, parcelle 21
« Sous Voule »
Commune de Châtillon

Propriétaire privé

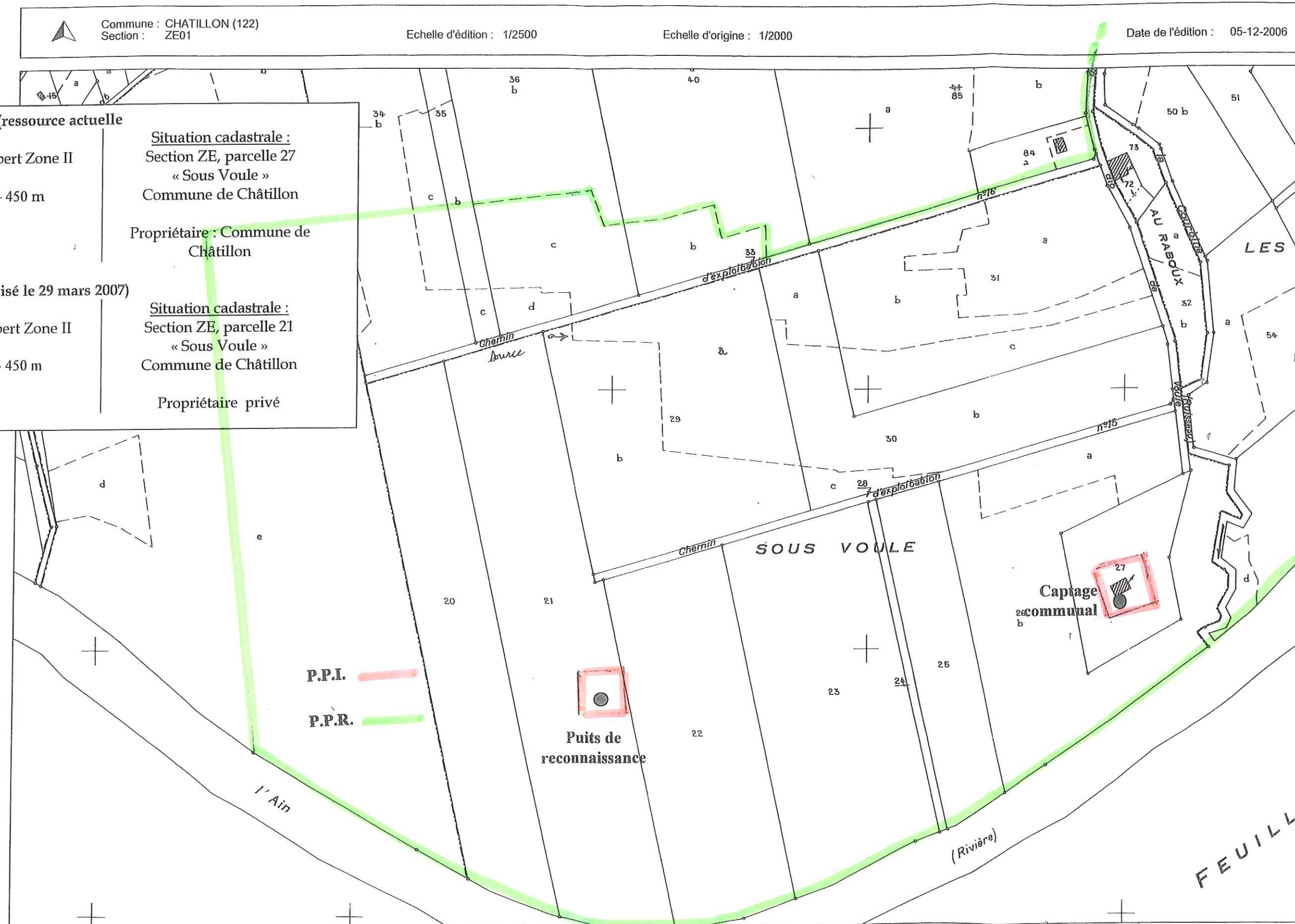
P.P.I.

P.P.R.

Puits de
reconnaissance

Captage
communal

Situation
des puits sur plan
cadastral



Captages A.E.P de Chatillon
PLAN PARCELLAIRE

NORD



0 100 200 m

P.P.R.

P.P.E.

