



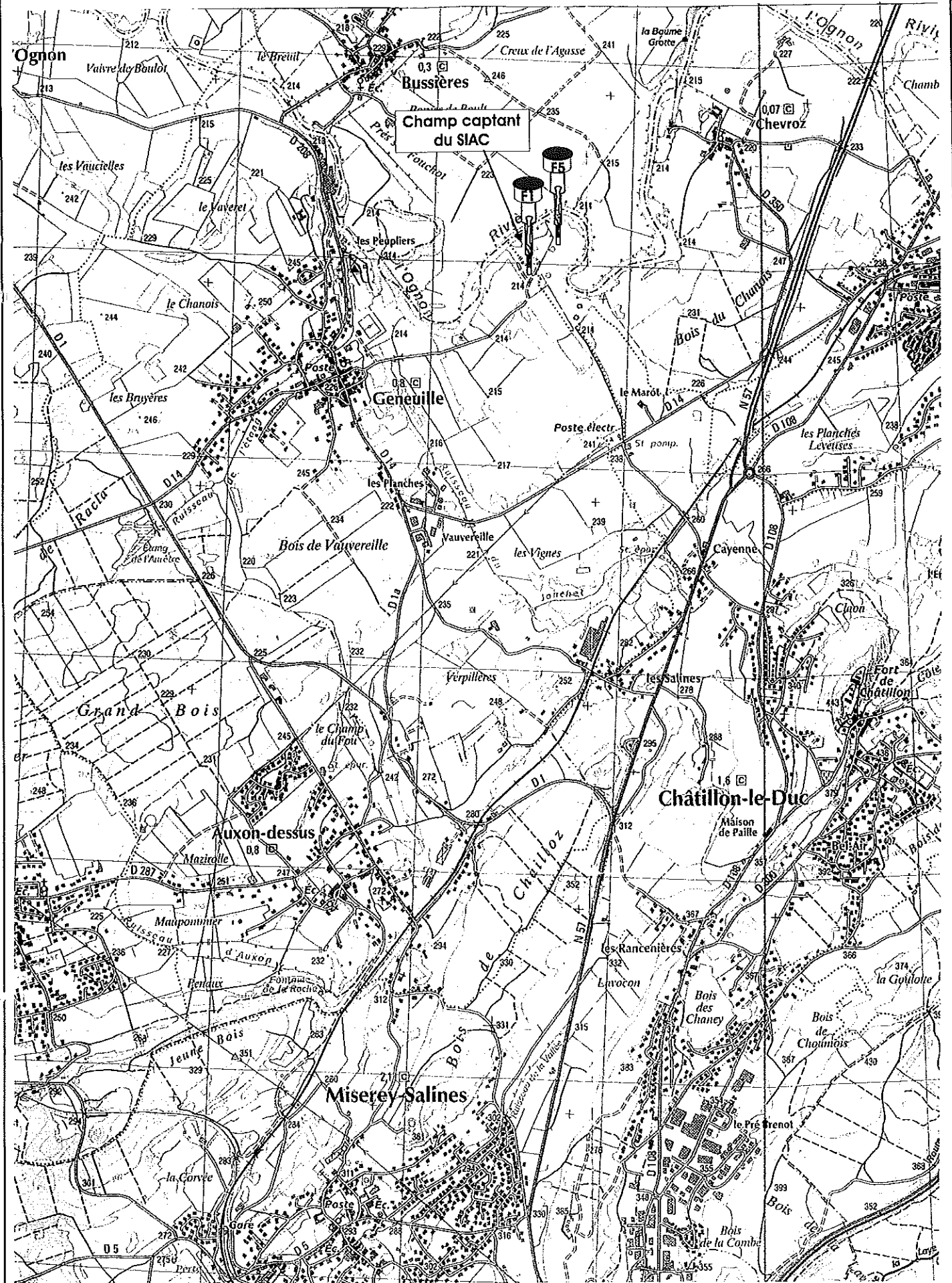
**RAPPORT HYDROGÉOLOGIQUE**  
**RELATIF À LA PROTECTION DES FORAGES F1 ET F5 DU SYNDICAT**  
**INTERCOMMUNAL D'AUXON -- CHATILLON-LE-DUC (DOUBS)**

+ Puits P3, P4 et P5

**Par Paul BROQUET**  
**Hydrogéologue agréé pour le Département du Doubs**

## Plan de situation

**Echelle : 1 / 25 000**



## **RAPPORT HYDROGÉOLOGIQUE**

### **RELATIF À LA PROTECTION DES FORAGES F1 ET F5 DU SYNDICAT**

#### **INTERCOMMUNAL AUXON – CHATILLON-LE-DUC (DOUBS)**

Le S.I.A.C. est alimenté par 3 puits (n° 3 – 4 – 5) et un bassin de captage qui ont fait l'objet d'un avant-projet de rapport hydrogéologique le 12.08.1999 par Paul Broquet afin d'en définir les périmètres de protection.

En 2007, le S.I.A.C. a fait réaliser 2 forages profonds ( 46 m et 22 m) afin de disposer d'un complément de ressources en cas de pollution accidentelle de la nappe d'accompagnement de l'Ognon. Cette prospection a été réalisée en raison des travaux de la L.G.V. Rhin-Rhone qui passe à proximité du champ captant et au sein des périmètres de protection éloigné et rapprochés A et B.

Le présent rapport est destiné à intégrer ces 2 nouveaux captages dans l'ensemble des périmètres de protection concernant le champ captant du S.I.A.C. situé sur les communes de Geneuille et Châtillon-le-Duc.

Rappelons que le Syndicat regroupe 10 communes ( Auxon-Dessous, Auxon-Dessus, Châtillon-le-Duc, Chevroz, Cussey-sur-l'Ognon, Devecey, Ecole-Valentin, Geneuille, Miserey-Salines et Tallenay) ce qui représente un total de 11389 personnes (4617 compteurs en 2001). Si la population est en léger accroissement, la consommation est stable, voire en légère diminution soit : 1.100.000 m<sup>3</sup> en 1997, 783.703 m<sup>3</sup> en 1999, 1.019.379 m<sup>3</sup> en 2000, 978.362 m<sup>3</sup> en 2001. On peut donc considérer que la consommation moyenne est de l'ordre de 1million de m<sup>3</sup> par an. Cette diminution correspondrait principalement à une chute de 20 % de la consommation des 10 industriels alimentés par le Syndicat soit 42.156 m<sup>3</sup> en 2001 pour 52.435 m<sup>3</sup> en 2000.

Actuellement la production d'eau du champ captant suffit aux besoins du S.I.A.C. Le complément fourni par les 2 nouveaux forages F1 et F5 est donc surabondant et permet au S.I.A.C. d'envisager de futures interconnexions avec d'autres communes.

Les 2 forages peuvent fournir un débit de 138 m<sup>3</sup>/h (F1) et 200 m<sup>3</sup>/h (F5) ce qui représente un débit suffisant pour livrer les 2740 m<sup>3</sup> par jour nécessaires au Syndicat. A noter la présence dans l'eau fournie de fer et de manganèse particulièrement au forage F5 ce qui nécessite un traitement.

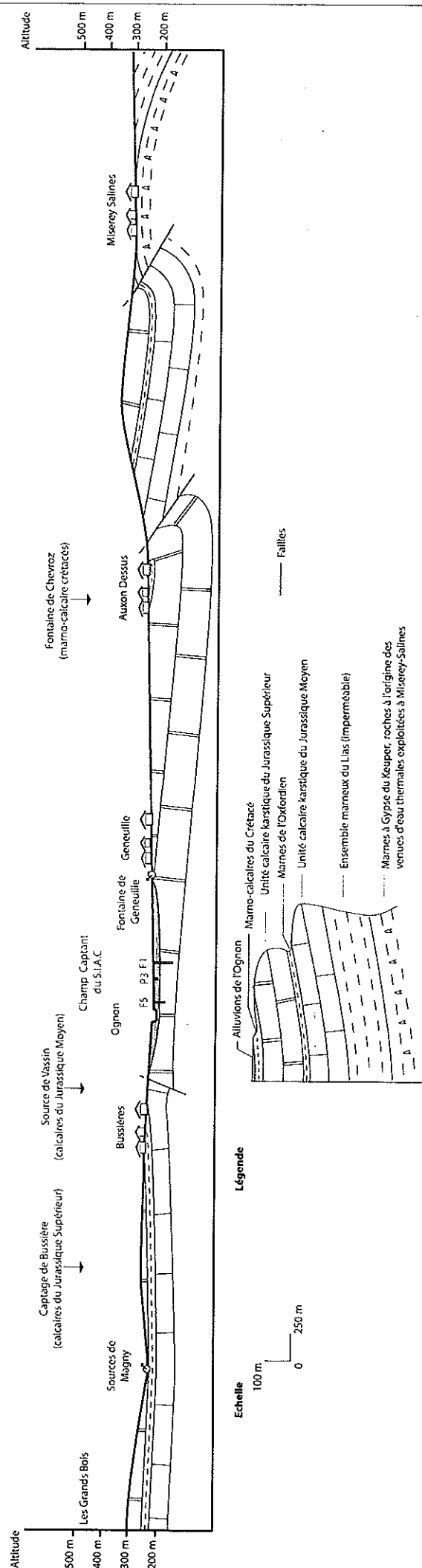
#### **CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE**

La plaine alluviale de l'Ognon se superpose à un vaste synclinal dissymétrique de Jurassique supérieur et Crétacé inférieur faisant transition entre les plateaux de Jurassique supérieur de Haute-Saône, au nord, et les Avants-Monts au sud, bordés et limités par une importante zone faillée (faille inverse complexe visible entre Auxon-Dessus et Devecey , dite faille de l'Ognon, voir coupe jointe).

Les anciens ouvrages alimentant en eau les communes précitées sont creusés dans les alluvions de l'Ognon, 800m au NW et en amont du village de Geneuille, dans un méandre de la rivière en rive gauche de celle-ci.

Il existe actuellement 5 puits (1 à 5) dont les 2 premiers (1 et 2) ont été abandonnés et un bassin de pompage. La seule coupe en notre possession (document de l'entreprise Cinquin du 10.09.1984) révèle que le puits P5 est creusé dans les alluvions récentes de l'Ognon. Sa profondeur est de 7,70 m. La coupe qui a été relevée comporte sous 0,50 m de terre végétale, 1,55 m d'argile jaune compacte. Cette couche imperméable constitue un bon niveau de protection de la nappe contre les eaux superficielles notamment lors des inondations ; en

Coupe transversale à la vallée de l'Ognon au droit du champ captant du S.I.A.C.  
Contexte hydrogéologique



contre partie en hautes eaux elle maintient la nappe captive et contribue indirectement aux teneurs excessives en fer et manganèse des eaux captées. Sous l'argile on trouve 0,65 m de sable limoneux puis le terrain aquifère proprement dit avec 3,90 m de sables, graviers et galets reposant à 6,60 m de profondeur sur les calcaires du substratum, probablement du Jurassique supérieur, forés sur 1,10 m et dans lesquels est ancré le puits. D'après le plan il n'existe pas de drains rayonnants.

D'après ces coupes de forage on peut résumer la géologie des alluvions récentes de l'Ognon par 1,50 m à 2 m maximum d'argiles imperméables recouvrant un aquifère d'environ 4 m d'épaisseur dont la perméabilité moyenne serait de  $10^{-3}$  m /s environ. Cet aquifère (nappe d'accompagnement de l'Ognon) repose directement sur les calcaires fissurés et karstifiés du Jurassique supérieur sous-jacents comme le démontrent les forages F1 et F5.

#### **Forages F1 et F5 (voir coupes)**

Les forages F1 (coordonnées X = 875,661 – Y = 2265,087 – Z = 214 m) et F5 (coordonnées X = 875,762 – Y = 2265,275 – Z = 214 m) ont rencontré sous les alluvions de l'Ognon épaisses de 6,20 m et 7,20 m les calcaires du Jurassique supérieur qu'ils ont forés respectivement sur 42,30 m et 17,80 m (voir coupes ci-jointes fournies par le Cabinet Reilé en 2007). Il s'agit de calcaires argileux et de calcaires compacts très fissurés et karstifiés présentant une notable perméabilité fissurale.

Les coupes lithologiques relevées au niveau des forages sont les suivantes :

F1 :

1. 0 à 2,50 m : argiles
2. 2,50 à 6,20 m : alluvions
3. 6,20 à 28 m : calcaires argileux et argiles
4. 28 à 45 m : calcaires roux très fissurés + blocs
5. 45 à 48,50 m : calcaires gris marneux . Arrêt du sondage à 48,50 m

F5 :

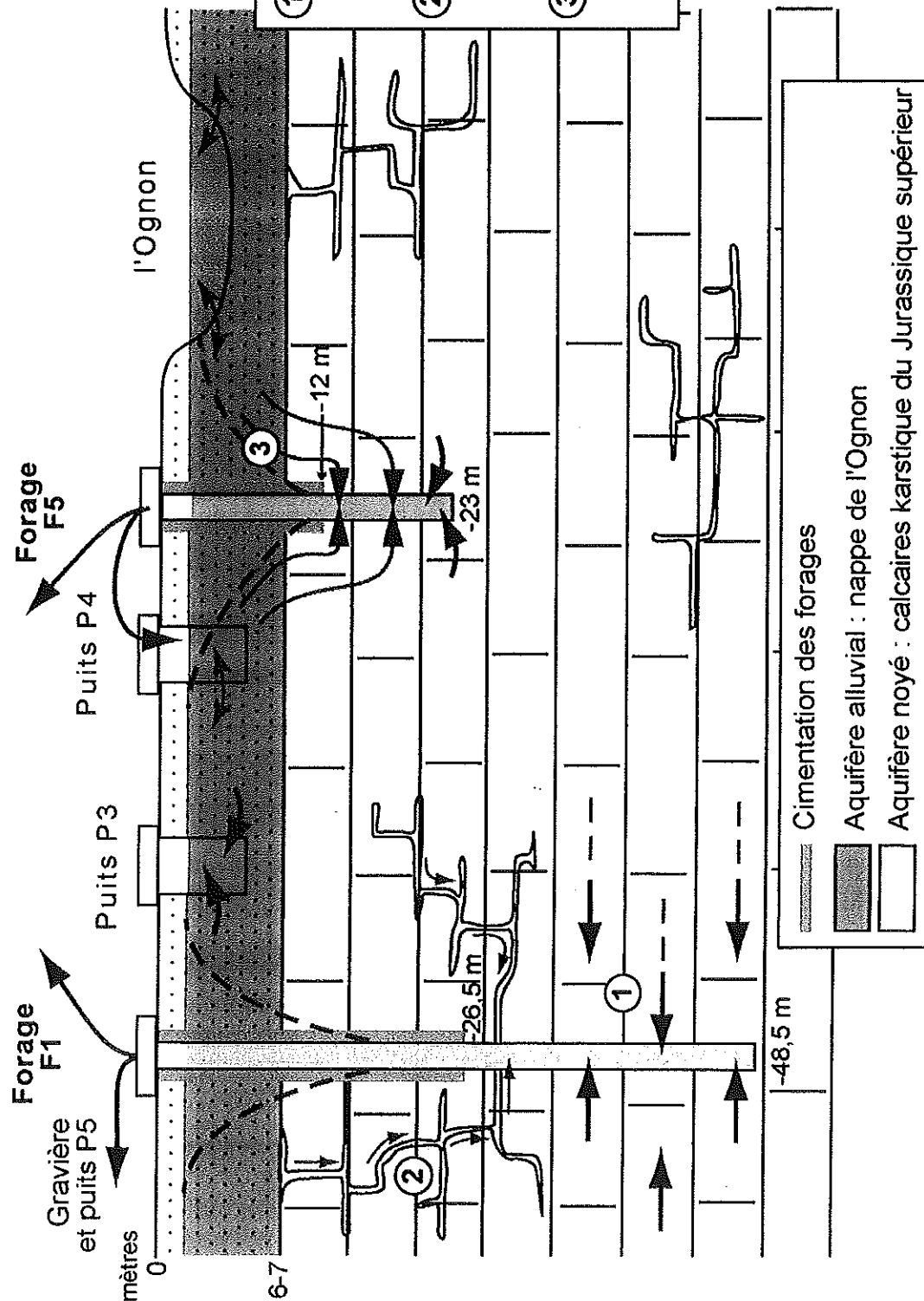
1. 0 à 2,50 m : limons superficiels
2. 2,50 à 7,20 m : alluvions
3. 7,20 à 9,30 m : calcaires marneux beiges
4. 9,30 à 12,30 m : calcaires
5. 12,30 à 15 m : calcaires très fissurés dans une matrice argileuse
6. 15 à 19 m : calcaires beiges fissurés
7. 19 à 25 m : calcaires gris. Arrêt du sondage à 25 m.

#### **Hydrogéologie**

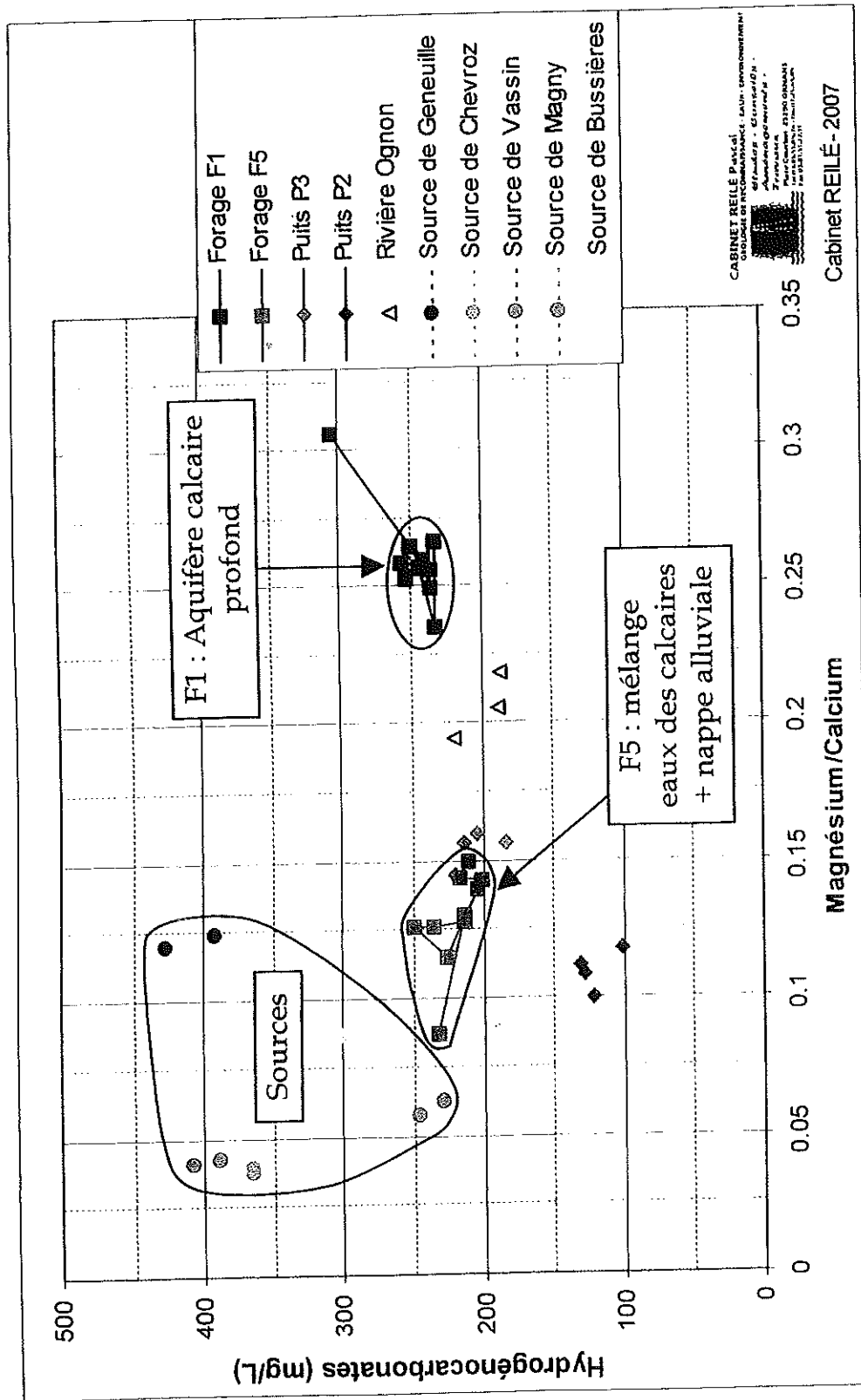
Nous nous intéressons ici à l'aquifère des calcaires du Jurassique supérieur exploité par les forages F1 et F5. Dans ces calcaires la circulation de l'eau est de nature karstique. Les circulations principales s'opèrent au niveau de drains karstiques, toutefois la fissuration de ces calcaires génère une perméabilité fissurale en zone saturée. Comme l'aquifère alluvial n'est pas soutenu par un aquiclude imperméable, il se trouve directement au contact des calcaires avec l'aquifère desquels il peut donc communiquer.

Une étude hydrogéochimique avec utilisation de paramètres isotopiques (oxygène 18, tritium, carbone 13) a été réalisée par le Cabinet Reilé en décembre 2007. Elle démontre clairement l'intercommunication entre la nappe alluviale et l'aquifère karstique des calcaires du Jurassique supérieur (voir coupes explicatives, d'après Cabinet Reilé 2007). Ceci est prouvé par les pompages dans les forages F1 et F5 qui ont une influence sur le niveau de l'eau dans les puits actuellement exploités par le S.I.A.C. (P3 – P4 – P5). On sait que l'eau des forages est captive sous la couche d'argile de surface. Elle présente, en basses eaux, un niveau

**FONCTIONNEMENT SCHÉMATIQUE DE LA RESSOURCE  
EXPLOITÉE DANS LES FORAGES F1 ET F5**



Syndicat Intercommunal d'Auxon - Châtillon-le-Duc  
Nouveaux forages d'exploitation  
Etude hydrogéochimique

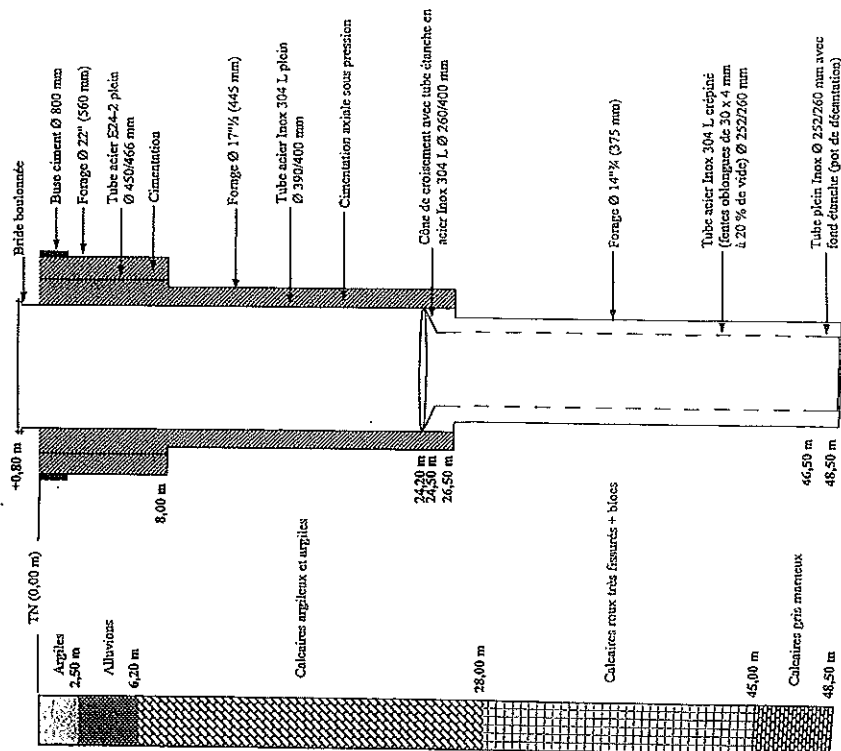


## Coupe technique des forages F1 et F5

### SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'AUXON CHATILLON-LE-DUC (25)

#### FORAGE D'EXPLOITATION F1 (profondeur 48,50 m)

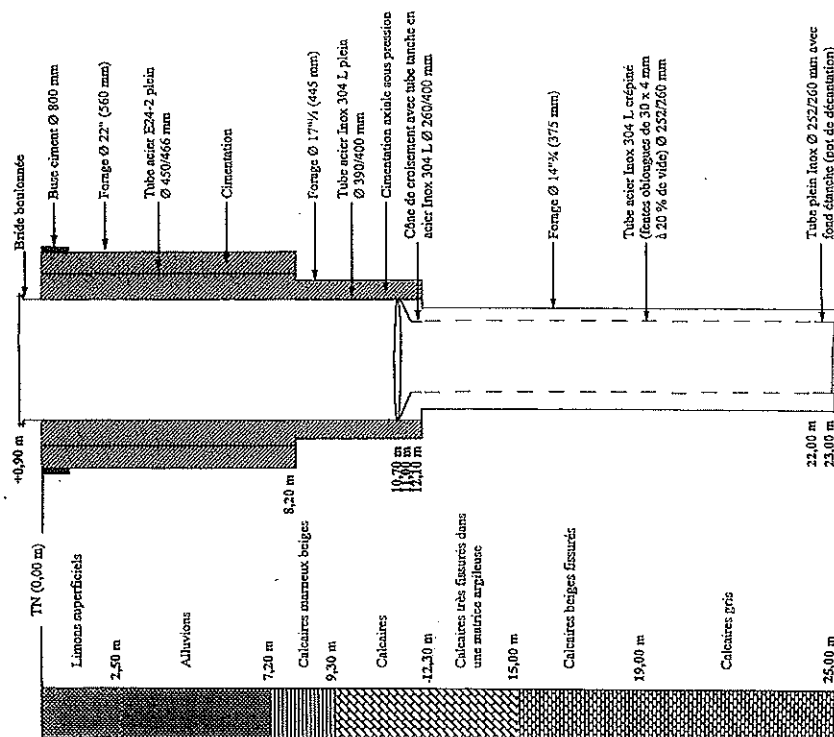
Travaux réalisés du 27/11/2006 au 07/12/2006



### SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'AUXON CHATILLON-LE-DUC (25)

#### FORAGE D'EXPLOITATION F5 (profondeur 23 m)

Travaux réalisés du 08/12/2006 au 21/12/2006





Les analyses réalisées par le Cabinet Reilé en 2007 ainsi que les analyses de première adduction de F1 et F5 réalisées sur l'eau brute le 21.09.2007 révèlent qu'il s'agit d'eaux bicarbonatées calciques avec quelques nuances : les eaux du forage le plus profond (F1) sont de type karstique plus marqué que F5 dont la composition est plus proche de celle de l'aquifère alluvial déjà distribuée par le S.I.A.C. La turbidité est plus importante pour F5 (supérieure à 2 NFU) que pour F1 (inférieure à 1 NFU).

La teneur en nitrates est basse (7,4 mg/l en F1) d'origine naturelle, ne trahissant aucune influence agricole.

Les teneurs en fer et manganèse sont importantes en F5 (272 microgrammes par litre pour le fer et 184 microgrammes par litre pour le manganèse) en relation avec la composition de l'eau de la nappe alluviale.

Une recherche très poussée de pesticides a révélé que l'eau en était indemne.

La qualité bactériologique n'est pas parfaite. Bref il s'agit d'eaux de qualité satisfaisante à condition qu'elles subissent un traitement à la station du Marot afin de réduire la bactériologie, la turbidité, les teneurs en fer et manganèse ce qui est déjà le cas des eaux captées par les puits dans la nappe alluviale.

Après traitement ces eaux sont donc aptes à la consommation humaine.

### **Risques environnementaux**

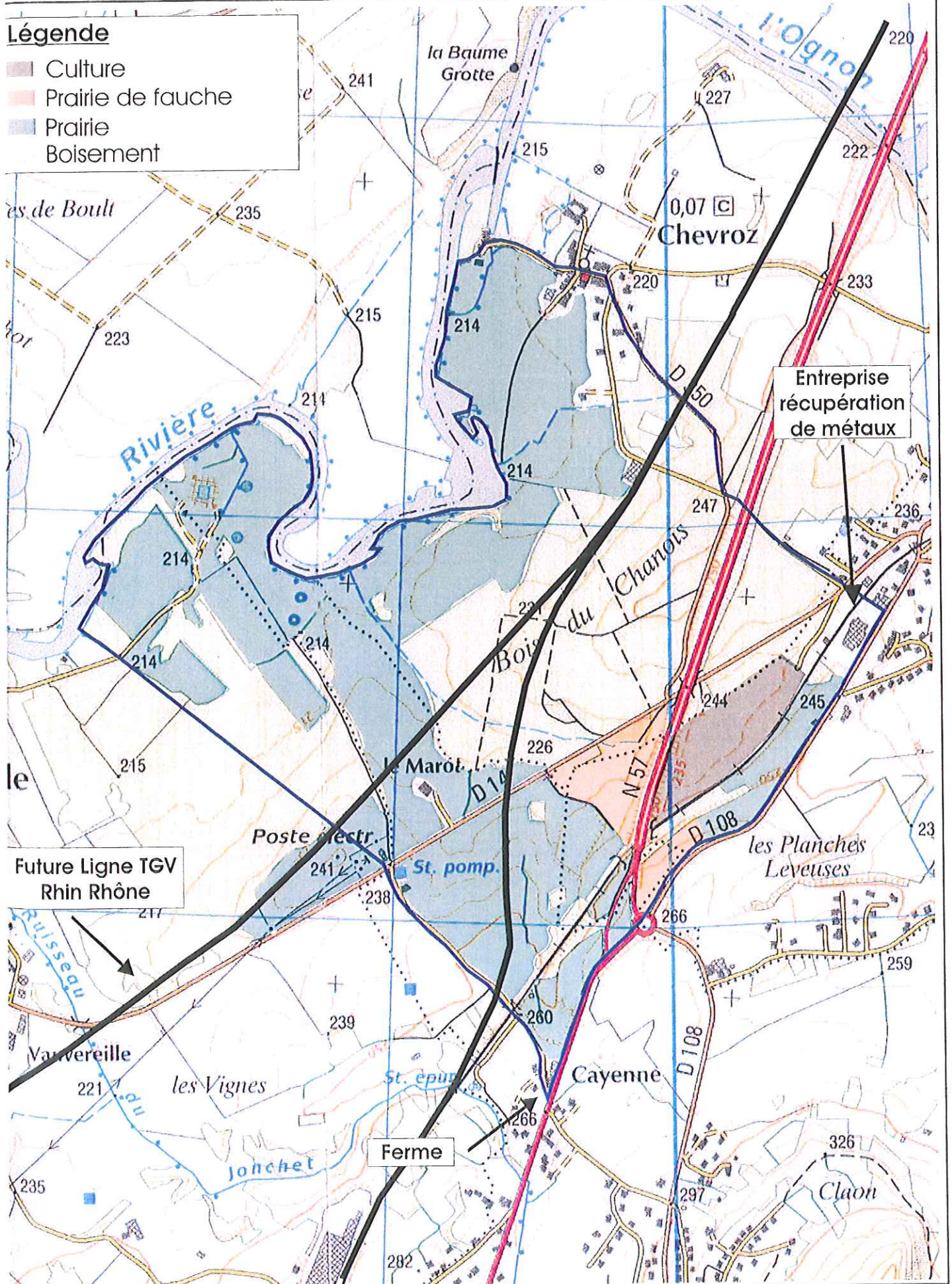
Les forages F1 et F5 ainsi que les puits actuellement utilisés se trouvent à l'intérieur d'une plaine limitée par le méandre de l'Ognon, la D350 à l'E ; la D14 et la nouvelle route N57 au sud. L'environnement est constitué de pâturages, de quelques bosquets et du bois du Chanois à l'E. Signalons deux points de pollutions éventuelles qui se trouvent à l'est (Mr. Lazare récupérateur de métaux) et au SE (ferme de Mr. Etienne lieu-dit Cayenne). Deux fossés s'écoulent à partir de ces deux points et se joignent à proximité de la station des eaux au lieu-dit Le Marot pour rejoindre l'Ognon juste en amont des anciens forages P1 et P2. Une étude environnementale est à réaliser afin de contrôler la qualité de l'eau de ces écoulements (voir avant-projet du rapport hydrogéologique du 12.08.1999). Il faut s'assurer que les fossés sont installés sur la couche d'argile protectrice et que leur chenal n'atteint pas la formation aquifère très perméable. Rappelons que les nappes sont captives du fait de la couche argileuse imperméable épaisse de 1,50 m à 2 m qui assure la protection de l'aquifère.

Le fait nouveau depuis 1999 a été la mise en place du projet de ligne ferroviaire TGV Est. La future ligne du TGV passe à l'intérieur des périmètres de protection du champ captant (notamment le P.P.R. au niveau du ruisseau). C'est pourquoi un certain nombre de précautions techniques ont été sollicitées pour protéger les aquifères au sein des périmètres (voir rapport P. Broquet transmis le 27.10.2007 à la DDAF... « Les captages de Geneuille exploitent une nappe aquifère alluviale : nappe d'accompagnement de l'Ognon. Le réservoir aquifère, situé dans les alluvions récentes de la basse terrasse de l'Ognon, est tributaire de la rivière. Le périmètre immédiat et le périmètre rapproché concernent donc ces terrains. Au SE des captages se développe la haute terrasse de l'Ognon, plus ancienne et sur laquelle a été implanté, pour partie, le périmètre éloigné. Une communication par sous-écoulement, globalement du SE vers le NW peut exister au sein de la haute terrasse et communiquer avec la zone des captages, à l'image des écoulements superficiels des 2 fossés qui se joignent vers la ferme du Marot. Le tracé du TGV concerne la haute terrasse. Les risques de pollution sont donc relatifs à des incidents de circulation du TGV, à ce niveau, notamment en phase de travaux. C'est pourquoi j'ai indiqué qu'il était conseillé au niveau des périmètres de ne pas stocker de produits polluants, de collecter les eaux de ruissellement dans un bassin de décantation afin de les évacuer hors périmètres. J'ai également demandé de veiller tout



## Légende

- Culture
- Prairie de fauche
- Prairie
- Boisement



particulièrement à maintenir dans une qualité parfaite, l'eau du ruisseau du « Bois de Chanois », qui est concerné très directement par le tracé du futur TGV ».

En conclusion l'aquifère karstique capté par les forages F1 et F5, étant en relation avec la nappe alluviale, présente la même vulnérabilité que l'aquifère alluvial lui-même. Celui-ci dépend d'une façon générale de sa réalimentation par la rivière elle-même concernée par la présence du ruisseau qui se jette dans l'Ognon juste à l'amont du champ captant.

Il faudra être attentif au projet de zone d'activité de Devecey et veiller à se tenir au dehors des périmètres qui vont être définis.

L'environnement actuel constitué de pâtures et de bosquets devra être préservé ce qui paraît d'autant plus facile que le S.I.A.C., pour protéger son champ captant, a progressivement acquis la plupart des terrains. Aujourd'hui il possède la maîtrise foncière de la quasi-totalité des terrains inscrits dans les périmètres de protection rapprochée qui ont été définis antérieurement.

Rappelons que l'aquifère karstique doit également être alimenté par une zone extérieure à l'actuel champ captant, toutefois l'étude hydrogéochimique réalisée par le Cabinet Reilé en 2007 ne permet guère de situer avec précision la position de la zone d'alimentation lointaine. Elle démontre néanmoins de manière pertinente que l'altitude d'alimentation donnée par le rapport  $^{18}\text{O} / ^{16}\text{O}$  serait de 214 m pour les 2 forages, donc sans lien avec les reliefs calcaires environnants.

L'alimentation la plus probable semble donc provenir des précipitations sur la vallée de l'Ognon comme l'indique l'eau de F1, clairement d'origine karstique avec un renouvellement lent mais subissant paradoxalement l'influence des précipitations récentes.

Le forage F5 moins profond fournit une eau provenant plutôt du drainage des alluvions, d'où son caractère réducteur, mais provenant également directement de l'Ognon. Cette alimentation multiple génère des débits plus importants.

Toutes ces données nous permettent d'établir les périmètres de protection des captages F1 et F5 dont le fonctionnement est étroitement lié à celui de la nappe alluviale de l'Ognon et à l'Ognon lui-même. C'est pourquoi nous adopterons pour les périmètres de protection immédiats et rapprochés la même logique que celle que nous avons adoptée pour la protection du champ captant alluvial dans un rapport antérieur. Nous y ajouterons en périmètre de protection éloignée la zone alluviale récente de la vallée de l'Ognon, en amont des forages et dont l'altitude est voisine de 214 m.

## **PROTECTION DES CAPTAGES**

On appliquera la loi en vigueur aux périmètres définis qui concernent l'ensemble du champ captant en y ajoutant les nouveaux forages F1 et F5.

### **1. Périmètres de protection immédiate**

#### **• Forage F1 :**

Il est constitué d'un carré de 15 m de côté, centré sur l'ouvrage, délimité sur la parcelle cadastrée n°106 section ZB au lieu-dit « Aux Places de Chassignoles » sur la commune de Geneuille ;

#### **• Forage F5 :**

Il est constitué par un carré de 15 m de côté, centré sur l'ouvrage, adjacent au périmètre immédiat du puits n°4, délimité sur la parcelle cadastrée n°8 section AB lieu-dit « aux Places de Chassignoles » sur la commune de Châtillon-le-Duc ;

#### **• Puits n°3 :**

Il est constitué par un carré de 30m de côté, centré sur l'ouvrage, délimité sur la parcelle cadastrée n°99, section AB lieu-dit « Aux Places de Chassignoles » sur la commune de Châtillon-le-Duc ;



• Puits n°4 :

Il est constitué par un carré de 80m de côté, centré sur l'ouvrage, délimité sur les parcelles cadastrées n°126, 127, 128, 129 et 130 section AB lieu-dit « Aux Places de Chassignoles » ;

• Puits n°5 :

Il est constitué par un carré de 40m de côté, centré sur l'ouvrage, délimité sur la parcelle n°106 section ZB lieu-dit « Grands Prés de la Ville » sur la commune de Geneuille ;

• Bassin de captage :

Il est constitué par un carré de 80m de côté, centré sur l'ouvrage, délimité sur les parcelles cadastrées n°101 et 136 section AB lieu-dit « Aux Places de Chassignoles » sur la commune de Châtillon-le-Duc ;

Les P.P.I. seront matérialisés par une clôture adaptée au caractère inondable de la zone. Les têtes de puits et de forages seront réalisées de manière à se trouver hors d'eau lors des plus fortes crues.

Les P.P.I. devront rester propriété du Syndicat Intercommunal d'Auxon Châtillon-le-Duc ;

Toutes les activités seront interdites dans les P.P.I., sauf celles liées à l'exploitation des captages et à l'entretien mécanique des terrains ;

## **2. Les Périmètres de protection rapprochée (P.P.R. = P.P.R.-A + P.P.R.-B, voir fig.)**

### ***Prescriptions générales communes aux P.P.R. -A et P.P.R. - B.***

Les parcelles boisées conserveront leur vocation forestière ;

Les prairies permanentes seront maintenues en l'état.

### ***Interdictions communes aux P.P.R. -A et P.P.R. - B***

Les rejets d'eaux usées d'origine domestique, agricole ou industrielle ;

L'utilisation de produits phytosanitaires ;

Les stockages et dépôts de matières susceptibles de porter atteinte à la qualité de l'eau, qu'ils soient temporaires ou permanents ;

Les excavations susceptibles de porter atteinte aux réservoirs aquifères tels que la création de forages, de carrières, de plans d'eau, à l'exception des travaux destinés à l'alimentation en eau potable ;

Les épandages d'effluents liquides (lisiers, purins, boues issues du traitement des eaux usées) .

### ***Interdiction spécifique au P.P.R. -A***

Les nouvelles constructions.

### ***Activités réglementées en P.P.R. -A et P.P.R. -B***

Les prairies seront exploitées uniquement pour le fourrage et le pacage extensif des animaux ;

Les épandages de fumier et d'engrais minéraux seront réalisés sous respect du Code des Bonnes Pratiques Agricoles défini dans l'Arrêté du 22.11.1993.

### ***Cas particulier lié au passage de la ligne LGV***

Toutes les dispositions devront être prises afin de limiter les risques de pollution des captages ainsi que du ruisseau dit « Du Bois de Chanois » notamment en phase travaux. Signalons en particulier que :

Les aires de stockage de produits polluants seront interdites ;

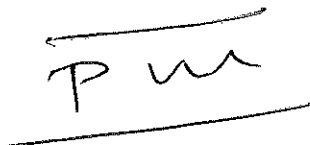
Les eaux de ruissellement des chantiers seront collectées dans un bassin de décantation avant rejet dans le milieu naturel à l'extérieur des périmètres définis.

## **3. Le Périmètre de protection éloignée (P.P.E. voir plan)**

Il sera limité par l'Ognon, la D350 passant par Chevroz, la D108 incluant le Bois du Chanois et Le Marot et par une ligne SE – NW joignant Cayenne à la boucle de l'Ognon au SE du

champ captant. Il concernera également la vallée de l'Ognon en amont des forages F1 F5 jusqu'à Voray (voir plan). Ce périmètre constitue pour le S.I.A.C., les communes et l'Administration une zone de vigilance vis à vis des activités susceptibles de porter atteinte à la productivité et à la qualité de l'eau captée.

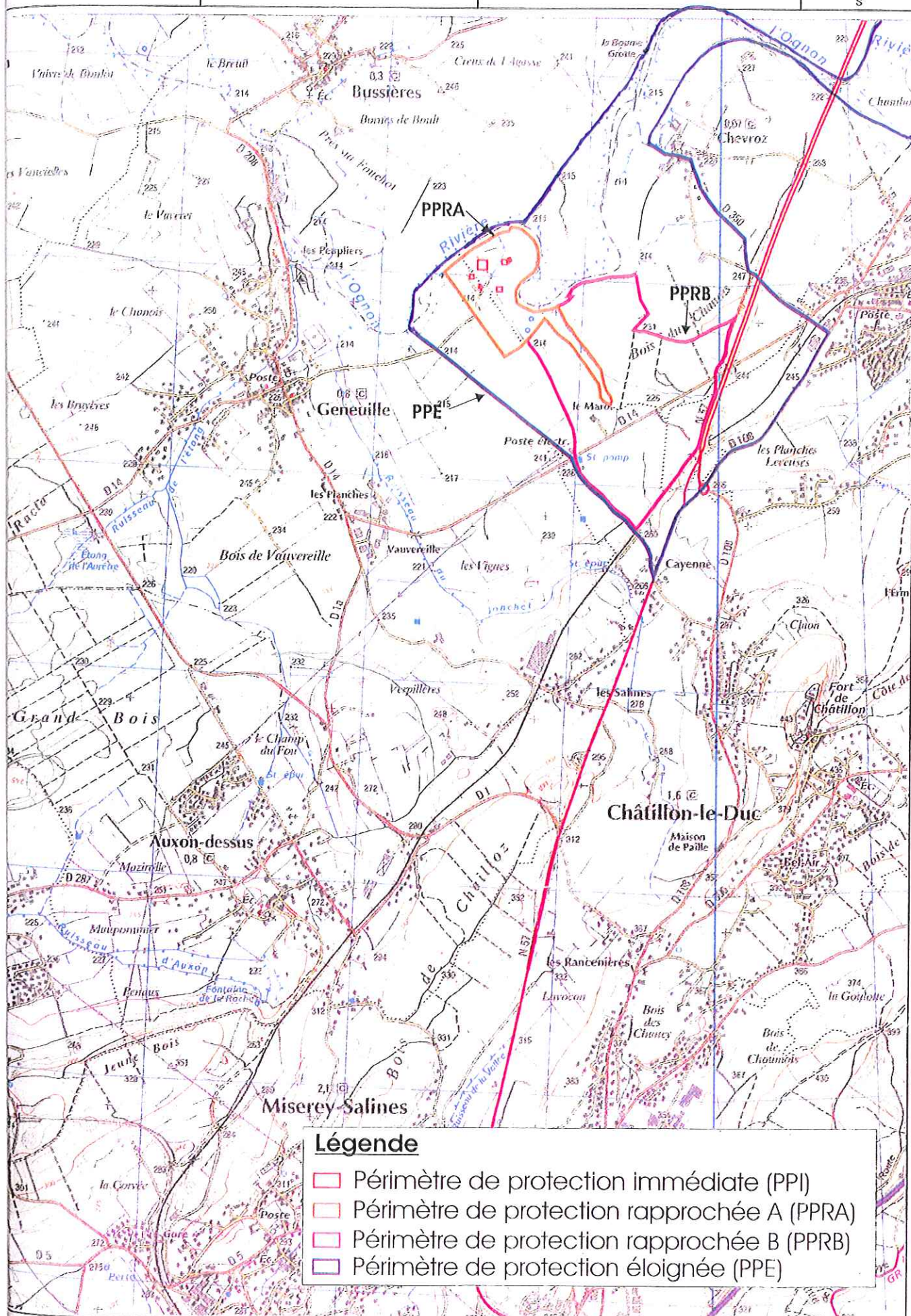
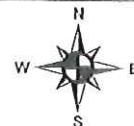
Besançon le 2.12.2008

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'P' followed by a series of loops and a final flourish, all contained within a rectangular box defined by two horizontal lines.

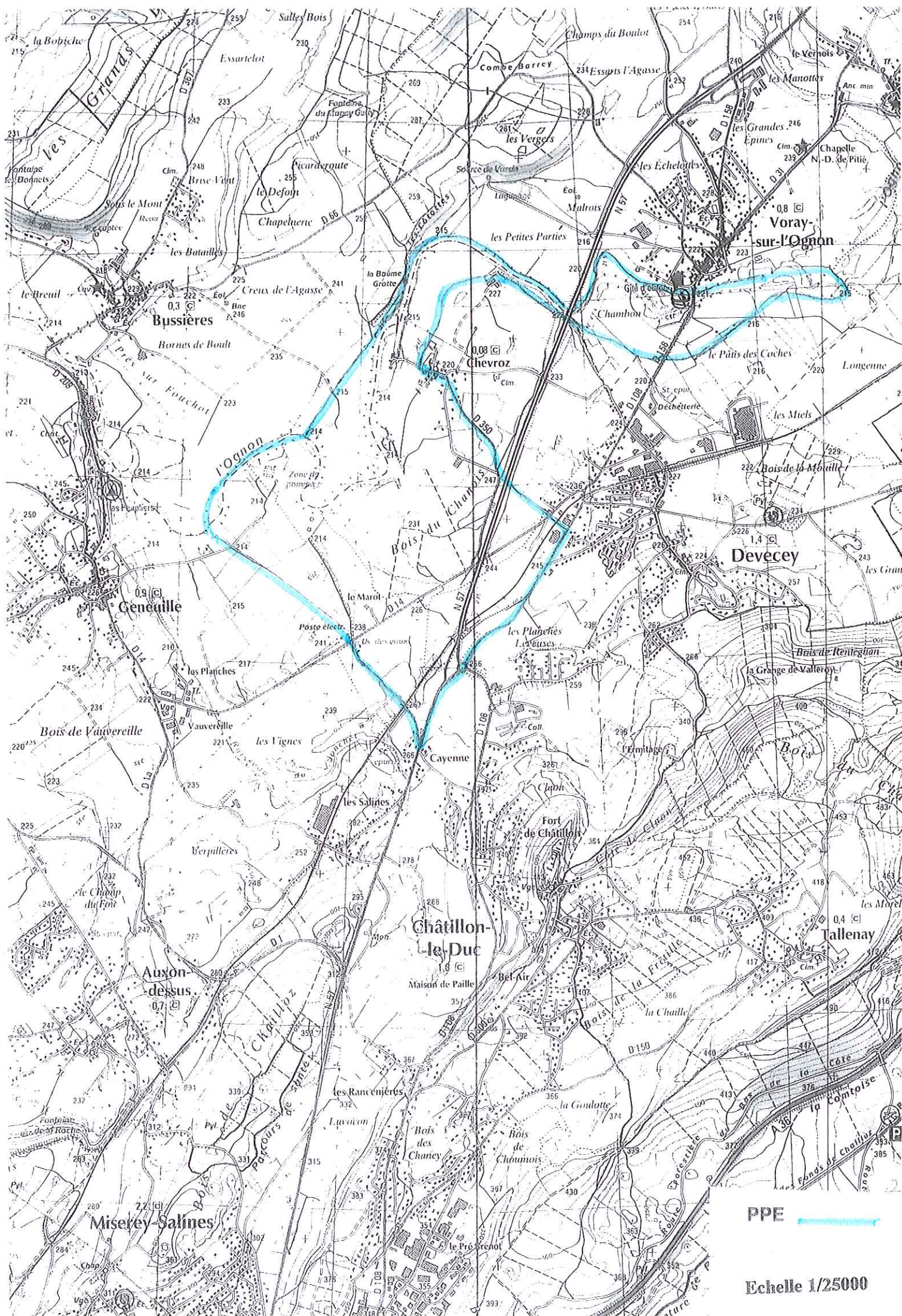
P. BROQUET

# Plan des périmètres de protection

Echelle : 1 / 25 000







PPE

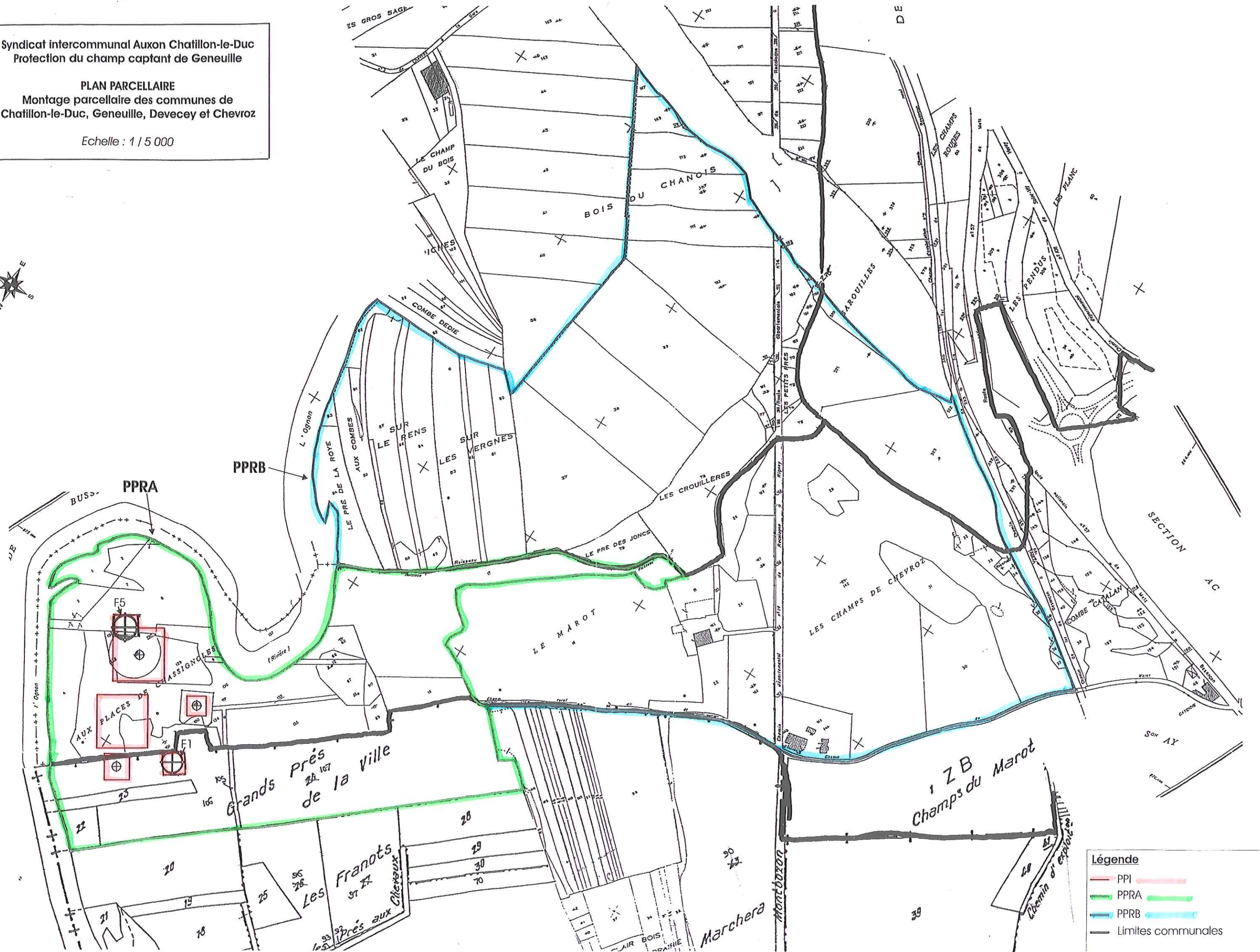
Echelle 1/25000



Syndicat intercommunal Auxon Chatillon-le-Duc  
Protection du champ captant de Geneuille

PLAN PARCELLAIRE  
Montage parcellaire des communes de  
Chatillon-le-Duc, Geneuille, Devecey et Chevroz

Echelle : 1 / 5 000



Légende

- PPI
- PPRA
- PPRB
- Limites communales