



Villa Saint Charles  
25720 BEURE  
tel : 03 81 51 89 76  
fax : 03 81 51 27 11  
pascal.reile@cabinetreile.fr

REGION DE FRANCHE-COMTE  
DEPARTEMENT DU DOUBS

Communauté de Communes du Larmont

Procédure réglementaire de protection des captages d'eau destinée à la  
consommation humaine

**DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE**

**Nouveaux Puits :** Houtaud Sud  
Dommartin n°2  
Dommartin n°3  
Doubs n°2

**Puits en exploitation à Vuillecin :** Contours de Bise  
Champs du Vau

**PIECE N°7 : RAPPORTS DES HYDROGEOLOGUES AGREES**

- ✓ Proposition de périmètres de protection des puits de Contours de Bise et Champs du Vau - M. METTETAL, 29 mars 1999.
- ✓ Avant-projet de rapport hydrogéologique concernant la protection des captages de la plaine de l'Arlier - M. BROQUET, 5 février 2007.
- ✓ Rapport hydrogéologique relatif à la mise en place des périmètres de protection des captages de Dommartin - M. BROQUET, 10 novembre 2009.

<b>GEOLOGIE DE RECONNAISSANCE/ EAUX/ENVIRONNEMENT</b> Etudes Conseils Aménagements <b>CABINET REILÉ Pascal</b> Place Courbet 25 290 ORNANS Bureaux : 7, rue P. Dubourg Villa St-Charles - 25 720 Beure Tel 03.81.51.89.76 Télécopie 03.81.51.27.11 Email pascal.reile@cabinetreile.fr	Communauté de Communes du Larmont Protection des ressources A.E.P <b>DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE</b>			
	<b>Date</b>	<b>Chargé(e) d'étude</b>	<b>Version</b>	<b>Phase</b>
	14/09/2010	Céline MOINE	Document provisoire	Enquête Publique



Monsieur Paul BROQUET  
Hydrogéologue agréé

A

Madame l'Ingénieur du Génie Sanitaire  
DDASS du Doubs

Objet : Cahier des Charges concernant les captages de Dommartin et de Sainte-Colombe (Plaine de l'Arlier -- CCL.)

Dans le cadre de la définition des périmètres de protection des captages AEP de la Plaine de l'Arlier, une étude complémentaire paraît nécessaire. Elle concerne les captages de Dommartin n°2 et n°3 et Sainte-Colombe n°3 afin d'en connaître les débits d'exploitation possibles. Les essais seront réalisés conjointement sur Dommartin n°2 et n°3 afin d'intégrer les interactions entre les puits.

Dommartin n°2 et n°3

On réalisera un essai par paliers en basses eaux simultanément sur les 2 puits en maintenant pendant 48 heures le débit maximum. On mesurera par coloration les vitesses influencées et non influencées dans l'axe du périmètre d'appel des captages. On simulera l'isochrone 50 jours.

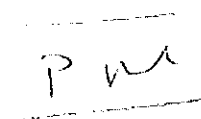
On contrôlera analytiquement, le même jour, les types d'eaux captées à Dommartin n°2 et n°3 afin de les comparer et éventuellement de les différencier.

Sainte-Colombe n°3

On réalisera un essai de débit par paliers avec suivi de la qualité des eaux aux différents débits (turbidité – Fer – Manganèse). On déterminera le débit critique du captage.

En vous souhaitant bonne réception, je vous prie de croire en mes sentiments distingués.

Fait à Besançon le 27 juin 2007

  
P. BROQUET

Jean-Pierre METTETAL  
Docteur en Géologie appliquée  
Expert agréé par la Cour d'Appel de Besançon

2 chemin des Vareilles 25000 BESANCON  
Tél : 81.61.53.55

## SYNDICAT INTERCOMMUNAL DES EAUX

### DE BIAN LES USIERS

Réponse le                      PROPOSITION DE PÉRIMÈTRES DE PROTECTION

### DES PUIITS DE CONTOUR DE BISE ET CHAMP DU VAU

#### PRÉSENTATION DE LA COLLECTIVITÉ :

Le Syndicat des eaux de Bians Les Usiers alimente en eau potable les communes de Vuillecin, Bians Les Usiers, Evillers, Sombacour et Goux les Usiers ; la production moyenne de la collectivité est de 1164 m3 qui proviennent de 2 puits implantés tous deux sur le territoire de la commune de VUILLECIN. Ils exploitent l'aquifère des alluvions du cône fluvio-glaciaire de la plaine de Pontarlier appelée également plaine de Champagne ou de l'Arlier.

#### PRÉSENTATION DES OUVRAGES DE CAPTAGES :

L'ANCIEN PUIITS DIT DE CHAMPS DU VAUX se situe à 500 m au N.E du village de Vuillecin, sur la rive gauche du Dugeon, il a été réalisé en 1927, sa profondeur est de 4,60 m ; dans les années 60 son débit a été amélioré par la mise en place de deux tranchées drainantes de 80 et 30 m de longueur, orientées respectivement vers le sud et le sud-est ; il est équipé de deux pompes de 40 m3/h chacune.



LE NOUVEAU PUIT DIT DE CONTOUR DE BISE se situe en rive droite du Drugeon, à 800 m du village, il s'agit d'un forage de 11,50 m de profondeur est de 600 mm de diamètre ; il est équipé de 2 pompes de 50 m<sup>3</sup> /h.

### QUALITÉ DES EAUX EXPLOITÉES :

Ces deux ressources présentent des caractéristiques physico- chimique très proches l'une de l'autre, il s'agit d'eaux bicarbonatées calciques conformes aux normes de potabilité, on remarque toutefois des concentrations en Nitrates nettement plus élevées sur le site du Contour de Bise. A l'exception de l'analyse du 22 janvier 1997, la bactériologie ne montre pas de signe de contamination fécale.

Dans les deux cas, les eaux d'exhaure sont traitées, sur chaque site, au chlore gazeux.

### DÉLIMITATION DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION/

#### **- CONTOUR DE BISE**

##### **Protection immédiate**

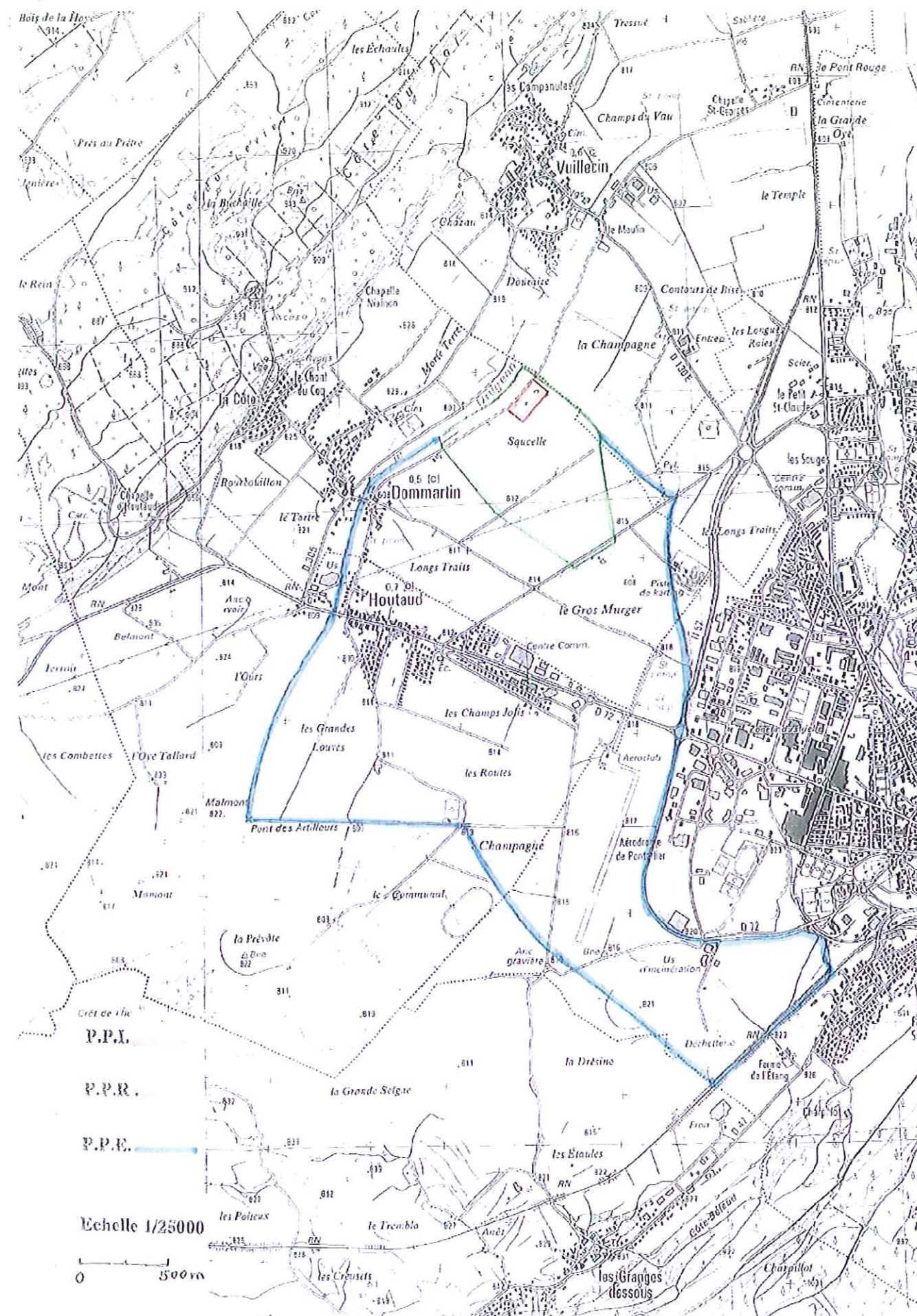
Le périmètre actuel, parcelle 102, d'une capacité de 1 089 m<sup>2</sup>, sera agrandi sur les parcelles 100, 104, 106 pour atteindre une surface de 5 000 m<sup>2</sup> minimum ; cette surface sera acquise par le syndicat, elle sera clôturée, et aucune activité autre que celles nécessaires à l'entretien du captage n'y sera tolérée.

##### **Protection éloignée** *rapportée*

Ce périmètre couvrira les parcelles suivantes : ZO : 1 ; ZB : 1, 4 à 11, 40 à 45, 23, 16, 18, 56, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 36, 90, 92, 94, 96, 98, 103 à 106, 31, 32, 33 ; ZY : 3, 4 ; ZM : 91, 93, 95, 97, 99, 101, 102, 103, 105, 107, 109, 111, 113 et, conformément au plan joint, la partie sud ouest des parcelles 90, 92, 94, 96, 98, 100, 104, 106, 108, 110, 112.

Sauf pour ce qui concerne les parcelles déjà construites, tout ce périmètre conservera sa vocation agricole, seront en particulier interdits :

- Les nouvelles constructions,
- l'épandage de purins, lisiers et boues de stations d'épuration,
- le stockage de fumiers,





connaissance de pollutions du Dugeon ou d'accidents routiers se produisant sur la route longeant le P.P.R. En cas de nécessité des mesures seront prises pour préserver les captages. Sur la route, au contact du P.P.R. les épandages de sel seront très modérés ou plutôt remplacés par un gravillonnage. Cette précaution serait également souhaitable au sein du P.P.E.

#### 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 C.C.L. préviendra l'Administration de tout projet pouvant concerner le Périmètre de protection rapprochée.

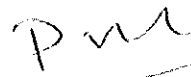
#### 3 Périmètre de protection éloignée (P.P.E. voir plan)

Il s'agit d'une zone de vigilance vis à vis des activités susceptibles d'altérer la qualité de l'eau des captages (par exemple les épandages d'effluents organiques liquides). Il concerne le bassin d'alimentation supposé des captages de Dommartin dans les moraines glaciaires. L'ouverture de carrières, la création d'usines et de constructions, les dépôts divers et les rejets (eaux usées etc...) ne pourront être envisagés qu'après avis de la DDASS. Les épandages sur les parcelles agricoles devront respecter le Code des Bonnes Pratiques Agricoles et les établissements agricoles seront mis en conformité avec les règlements sanitaires du Doubs. En cas de besoin ces activités pourront être réglementées par Arrêté Préfectoral en s'appuyant sur la réglementation générale.

Dans le P.P.E. se trouvent une partie de la Commune de Dommartin, la Commune de Houtaud et son centre commercial.

Ce P.P.E. se situe en position distale d'une pollution théorique de l'aquifère par la décharge de Pontarlier (voir rapport Progea HBM ref.98025 octobre 1998). On constate donc que de nombreuses menaces existent qui nécessiteront un contrôle continu des risques de pollution.

Besançon le 10.11.2009



P. BROQUET

- les travaux souterrains : forages et puits (sauf pour l'AEP), tranchées (exception faite pour les travaux d'assainissement des constructions existantes), sablières...
- la création de nouvelles voiries,
- le désherbage chimique de la voirie existante,
- la création de nouveaux stockage de produits polluants, notamment d'hydrocarbures,
- la mutation des immeubles existants vers une activité susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux souterraines.

Il sera par ailleurs nécessaire de mettre en place une collecte des eaux usées des constructions existantes et de s'assurer de la conformité des éventuels stockage d'hydrocarbures.

#### - CHAMPS DU VAUX

##### Protection immédiate :

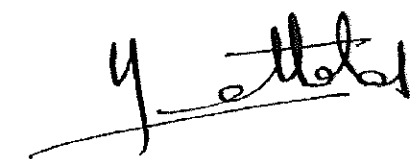
La parcelle ZR 2 de 80 ares sera conservée comme périmètre de protection immédiate et, compte tenu de la présence des tranchées drainantes, il sera nécessaire d'y adjoindre la parcelle 30 section ZI d'une contenance à peu près équivalente ; les prescriptions énoncées pour le captage de Contour de Bise s'appliqueront sur ces parcelles.

##### Protection rapprochée :

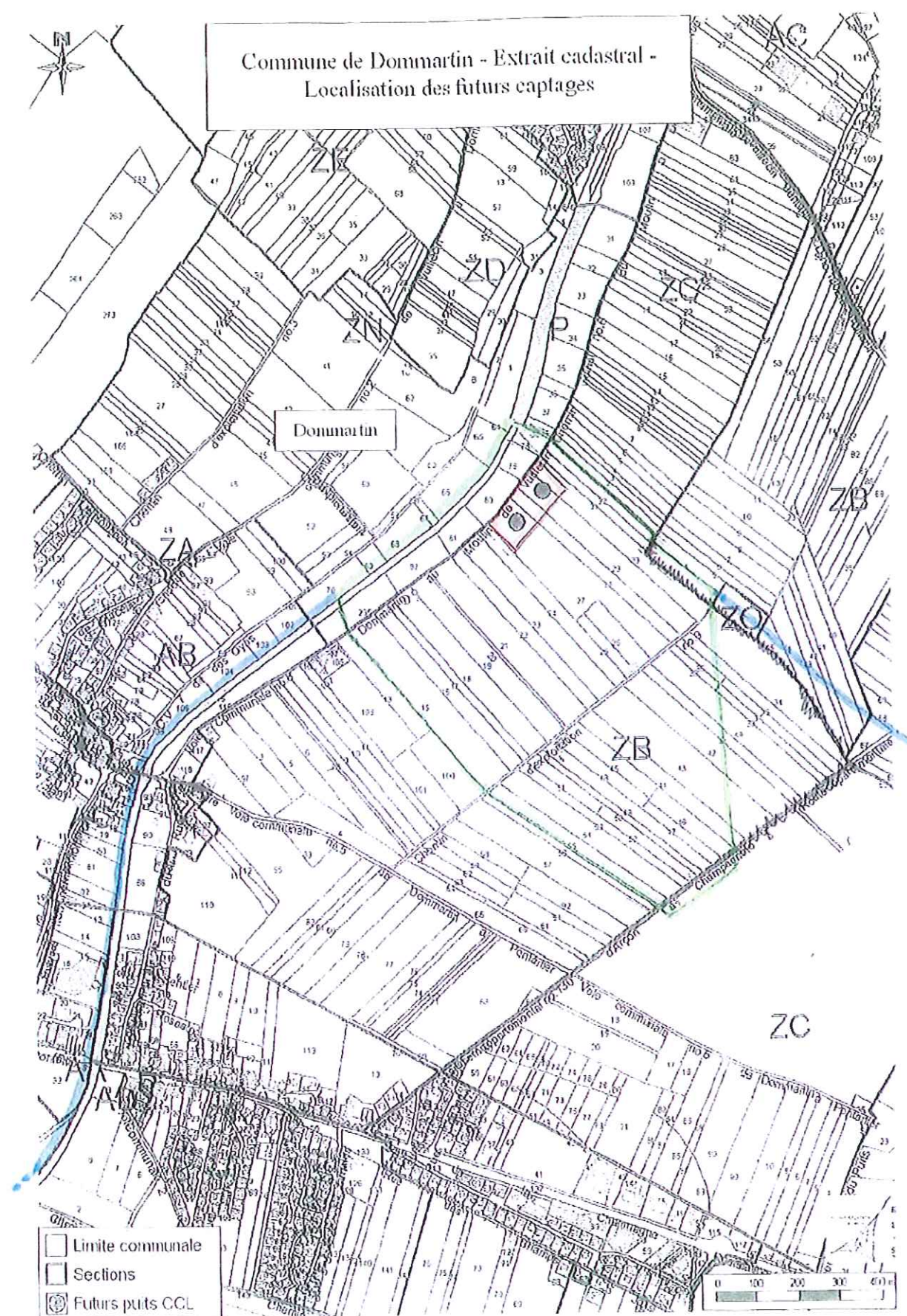
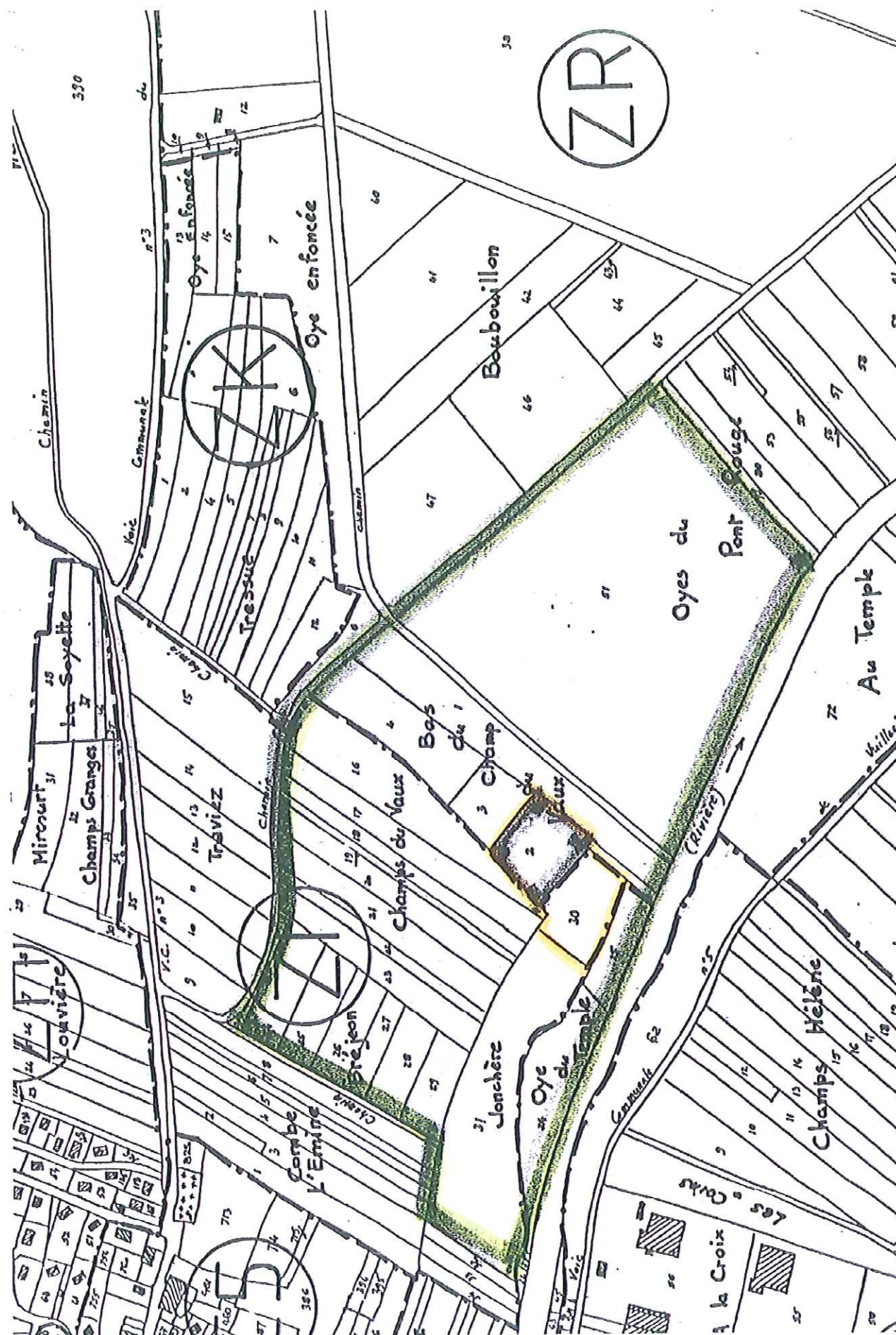
Elle s'étendra sur les parcelles suivantes : ZR : 1 à 4, 51 ; ZI : 16 à 31 ; ZP : 24, 25.

Les contraintes énoncées pour le périmètre rapproché du Contour de Bise s'appliqueront à ce périmètre., à l'exception de celles concernant les constructions existantes.

Besançon, le 29 mars 1999







pp1

PPR

PPE



présentent des caractéristiques différentes. Nous en tiendrons compte dans le tracé S du P.P.R. en sachant que des incertitudes demeurent.

Rappelons que les courbes isochrones 50 jours correspondent à la distance à laquelle le temps de transfert des eaux souterraines vers le puits est égale à 50 jours. On considère que cette durée correspond au temps de résorption des pollutions bactériologiques et des pollutions oxydables ( ammonium...) dans le milieu souterrain d'où une réglementation des activités sur cette surface délimitée par le P.P.R.

Le P.P.R. se trouve essentiellement sur le territoire de la commune de Dommartin à l'exception d'une parcelle située sur la commune de Vuillecin.

### Prescriptions générales

Les zones boisées et les prairies permanentes seront maintenues en l'état, les zones boisées conservant leur vocation forestière ;

Les zones de friches pourront être reconverties en bois ou en prairies permanentes .

### Activités interdites

Les épandages d'effluents organiques liquides (lisier, purin, boues issues du traitement des eaux usées) ;

Les rejets d'effluents d'origine domestique, agricole ou industrielle ;

L'utilisation de produits phytosanitaires en particulier d'herbicides sur les chemins d'exploitation et les routes ainsi que pour le traitement des bois ;

Les stockages et dépôts de matières susceptibles de porter atteinte à la qualité de l'eau, tels que les dépôts de matières fermentescibles, d'immondices, de détritus y compris les déchets dits « inertes » et les stockages de bois ;

Les excavations susceptibles de porter atteinte à l'intégrité du réservoir aquifère tels que la création de forages, de carrières, de plans d'eau ;

La création et l'exploitation de campings ;

Les sports mécaniques ;

Sont interdits à l'exception des travaux nécessaires à la protection et à l'exploitation du captage :

- les nouvelles constructions ;
- le passage de canalisations ;
- les travaux de terrassement, de drainage ou de remblaiement.

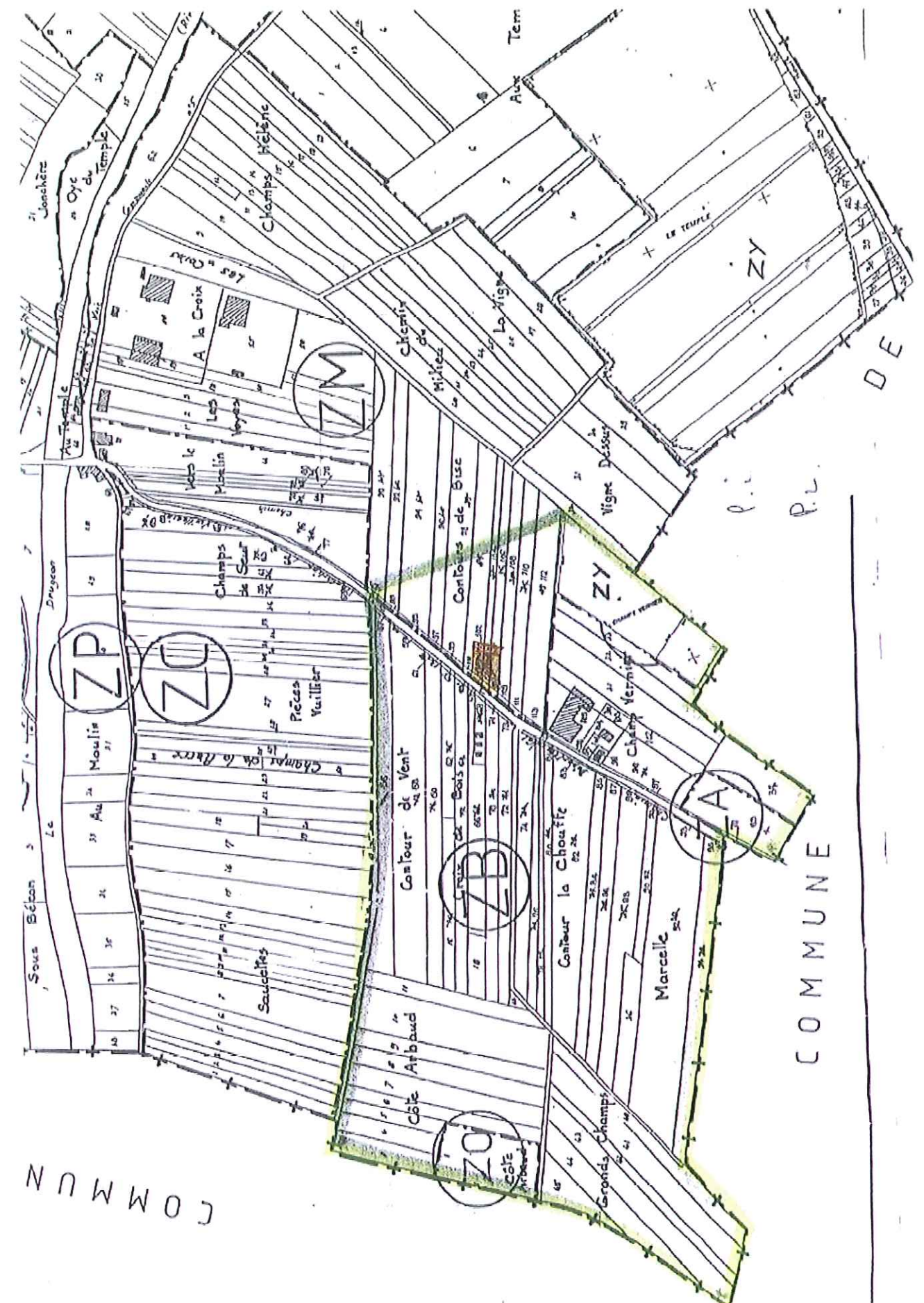
### Activités réglementées

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

Les épandages de fumier et d'engrais minéraux seront réalisés sous respect du Code des Bonnes Pratiques Agricoles défini par l'Arrêté du 22.11.1993 et limités à l'entretien des prairies. Ils seront réalisés suivant la carte d'aptitude des sols à l'épandage et les recommandations agronomiques.

### Plan d'alerte

La Communauté de Communes du Larmont (C.C.L.) devra mettre en place un système d'alerte en relation avec le Conseil Général et les services de la Gendarmerie et des Secours ainsi qu'avec les services gestionnaires des voiries et des cours d'eau afin d'avoir





AVANT-PROJET DE  
RAPPORT HYDROGÉOLOGIQUE  
CONCERNANT LA PROTECTION DES CAPTAGES EN EAU POTABLE  
DE LA PLAINE DE L'ARLIER (DOUBES)

Par Paul BROQUET  
Hydrogéologue agréé pour le Département du Doubs

circulation de l'aquifère. Ce chenal passant par F2 pourrait converger vers le Dugeon, mais ceci n'a pas été évoqué dans l'étude réalisée en 2009 qui ne signale pas de sortie de la coloration du 3.06.2009 dans le Dugeon. On retiendra qu'en basses eaux le Dugeon n'a apparemment aucune influence sur l'eau de la nappe captée, peut-être est-il localement colmaté. Par contre en hautes eaux, par débordement son influence est évidente (voir rapport antérieur P. Broquet du 5.02.2007).

Toutes ces données nous permettent d'établir les périmètres de protection des captages de Dommartin 2 et Dommartin 3.

On appliquera la loi en vigueur aux périmètres définis et on contrôlera tous les puits privés implantés dans les périmètres définis (voir rapport du 5.02.2007).

### PROTECTION DES CAPTAGES

Les périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée s'étendent conformément aux indications du plan de situation, du plan cadastral et de l'état parcellaire annexés au rapport.

#### 1. Périmètre de Protection immédiate (P.P.I. voir plan)

Son objectif est d'éviter la détérioration des ouvrages de prélèvement et d'empêcher le déversement de substances polluantes au droit des captages. Il sera clos et demeurera propriété du Syndicat des Eaux.

Situé pour partie sur les parcelles 27-28-29-30 le P.P.I. d'une dimension de 100mx200m environ inclura les deux captages. Situé contre un chemin d'exploitation, il sera clôturé. Un panneau signalera le captage à l'attention du public. L'entrée sera cadénassée. Toutes les activités y seront interdites sauf celles liées à l'exploitation de l'eau et à l'entretien mécanique du terrain.

#### 2. Périmètre de Protection rapprochée (P.P.R. voir plan)

##### *Délimitation*

En fonction des résultats de l'étude du Cabinet Sciences Environnement (2009), nous pouvons exclure l'alimentation du captage F2 par une zone fracturée de son substratum calcaire et délimiter les périmètres entièrement à l'E du Dugeon.

Situé sur le territoire de la commune de Dommartin le Périmètre de protection rapprochée sera implanté sur les formations glaciaires limitées vers l'W par le cours du Dugeon. Cette limite occidentale du Périmètre correspondra sensiblement à l'isochrone 10 jours du captage Dommartin 3 selon la simulation du Cabinet Reilé (2006). Cela signifie qu'en cas de pollution du Dugeon, notamment en hautes eaux, celle-ci parviendrait rapidement au captage, c'est-à-dire en moins de 10 jours.

Vers le S et vers l'E des captages le Périmètre de protection rapprochée sera délimité par l'isochrone des 50 jours défini par le Cabinet Sciences Environnement en 2009. En fonction du sens préférentiel de l'écoulement du SSE vers le NNW le P.P.R. sera délimité par l'isochrone des 50 jours adapté au parcellaire jusqu'au CD130 inclus. Nous tiendrons compte du fait que le Pz4 est influencé par le pompage sans que l'on indique d'influence sur le Dugeon lui-même. Il est évident que la pose de quelques piézomètres supplémentaires dans ce secteur avec suivi du Dugeon pendant les essais aurait permis d'affiner les contours de la zone d'influence des captages. Les isochrones 50 jours tracés concernent F2 et F3 mais plus particulièrement F2. Le forage F3 peut avoir des isochrones un peu différentes en influençant la nappe jusqu'en Pz4 et même légèrement au-delà étant donné que les aquifères de F2, F3



L'essai a duré 45 heures entre le 3 et le 5.06.2009 en période de basses eaux sous des conditions météorologiques stables avec suivi sur les captages et dans les piézomètres Pz1 et Pz3 (voir schéma d'après Sciences Environnement).

-La perméabilité moyenne pour l'aquifère  $K = 2,31.10^{-2}$  m/s est de même ordre que celle obtenue précédemment sur F2 ( $K = 2,5.10^{-2}$  m/s).

L'épaisseur saturée de l'aquifère était de 4,77m (F2) et de 4,61m (F3).

-Le rayon d'influence des forages après 45 heures de pompage a été estimé à environ 780m. Le rabattement mesuré à Pz4 c'est à dire à 400m au SW des forages était de 7cm en fin d'essai.

#### -Vitesse de transit des eaux souterraines

Celle-ci a été déterminée à partir des deux traçages par coloration pour déterminer la vitesse influencée et la vitesse non influencée. La fluoresceïne (500g) a été injectée en Pz3 le 3.06.2009 à 16h30 et les mesures effectuées en F2 à 30,60m à l'aval hydraulique (voir fig. 9 du rapport de Sciences Environnement 2009).

La vitesse influencée maximale obtenue est 13,6 m/h ou 326 m/j avec une vitesse modale de 43,4 m/j.

La vitesse non influencée a été mesurée entre Pz3 et F2 le 17.06.2009 à 19h soit une semaine après les essais de pompage longue durée.

La vitesse non influencée maximum obtenue est de 8,5 m/j avec une vitesse modale de 7,9m/j.

Le Cabinet Sciences Environnement fixe l'isochrone 50 jours à environ 920m +/- 200m à l'amont hydraulique du puits foré F2 pour atteindre la RD130, limite que nous retiendrons.

Le Cabinet Reilé en 2006 pour des conditions expérimentales légèrement différentes avait obtenu par la méthode Saury / Thiéry lors de l'essai de pompage sur F2 en basses eaux une extension de 855m à l'amont et de 64m à l'aval, soit des valeurs très comparables mais avec une orientation différente de la zone d'influence (SW – NE). En considérant les paramètres de la nappe déterminés lors de l'essai de pompage F3 en hautes eaux le Cabinet Reilé fixait l'extension de l'isochrone 50 jours à 1282m à l'amont et 84m à l'aval.

Si les distances obtenues en basses eaux sont comparables et de l'ordre de 900m à l'amont, l'orientation diffère : SW – NE pour le Cabinet Reilé (2006) et SSE – NNW pour le Cabinet Sciences Environnement, en fonction des résultats fournis par le suivi physico-chimique et en tenant compte du sens de circulation de la nappe déduit des cartes piézométriques en basses eaux du 26.08.1991 (de nouvelles cartes piézométriques n'ont pas été établies depuis cette date).

Cette donnée importante sur l'orientation de l'axe des isochrones doit guider le tracé des périmètres de protection.

#### -Suivi physico-chimique

Les mesures réalisées se sont révélées particulièrement intéressantes. En effet un suivi physico-chimique in situ pendant l'essai de pompage et 3 analyses d'eau sur F2 et F3 ont permis de démontrer que les eaux des deux captages sont de même origine (voir rapport Sciences Environnement, 2009) réfutant une possible alimentation de F2 par le substratum calcaire comme les analyses antérieures en avaient suggéré l'hypothèse. Cependant une nuance intéressante apparaît entre F2 et F3, pour les éléments Cl et Na qui sont deux fois plus importants dans F2 que dans F3. Ces éléments Cl et Na ont valeur de marqueurs d'un traçage par le sel de déneigement en provenance probablement du CD130. Ils permettent d'émettre une hypothèse étant donné que les dépôts fluvioglaciers ne sont pas à stratification plane et parallèle mais lenticulaire et chenalisée. Il est très probable qu'un chenal alluvial drainant, à forte perméabilité, de direction SSE – NNW arrive en F2 véhiculant des eaux en contact avec des sels de déneigement du CD130 (voire même de la N57 plus éloignée) cf. rapport Sciences Environnement 2009. Ceci expliquerait que les débits soient beaucoup plus importants en F2 qu'en F3. De plus ce résultat permet de faire un choix sur la direction principale de

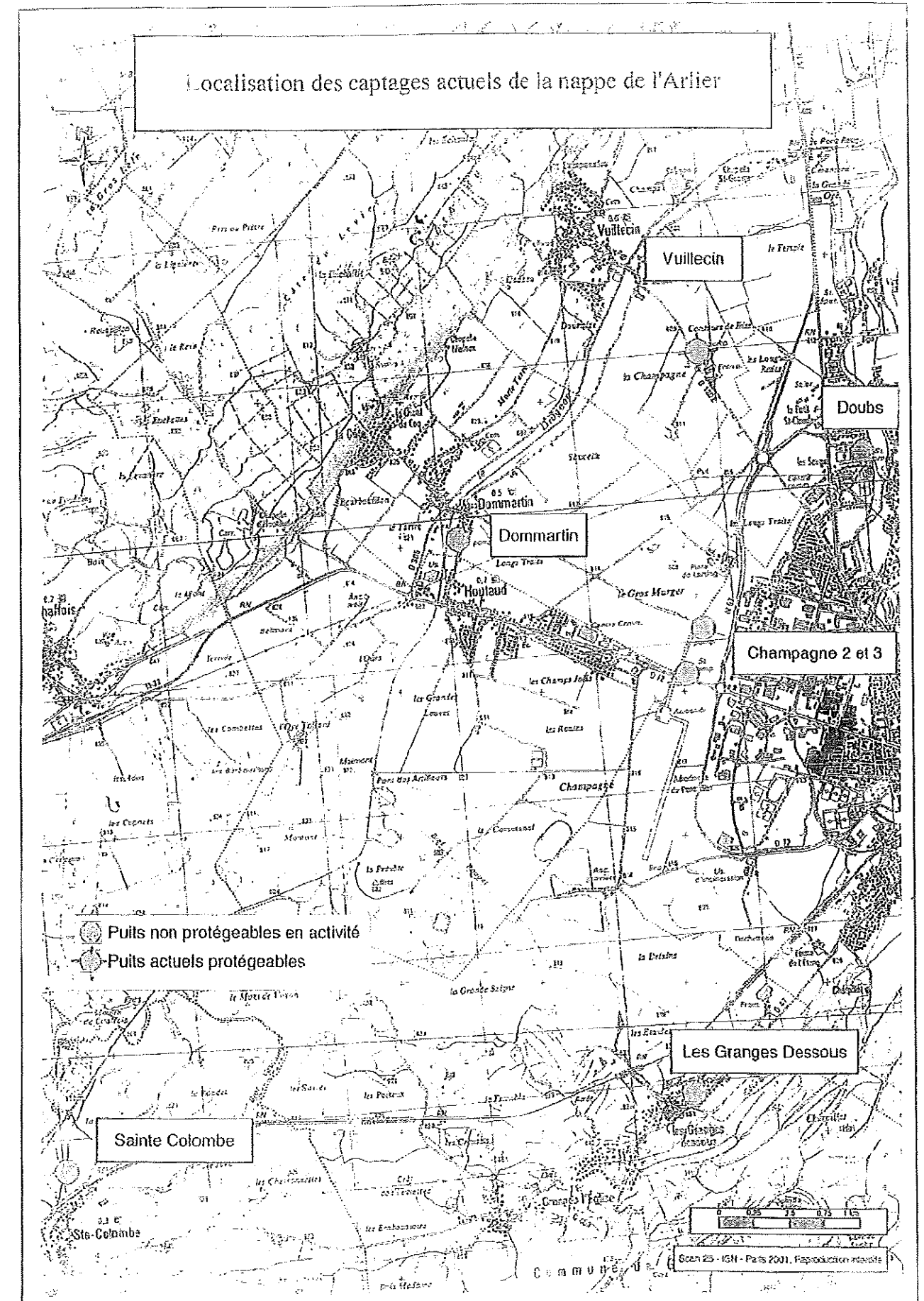


Figure 1 : Carte de localisation des captages actuels de la nappe de l'Arlier



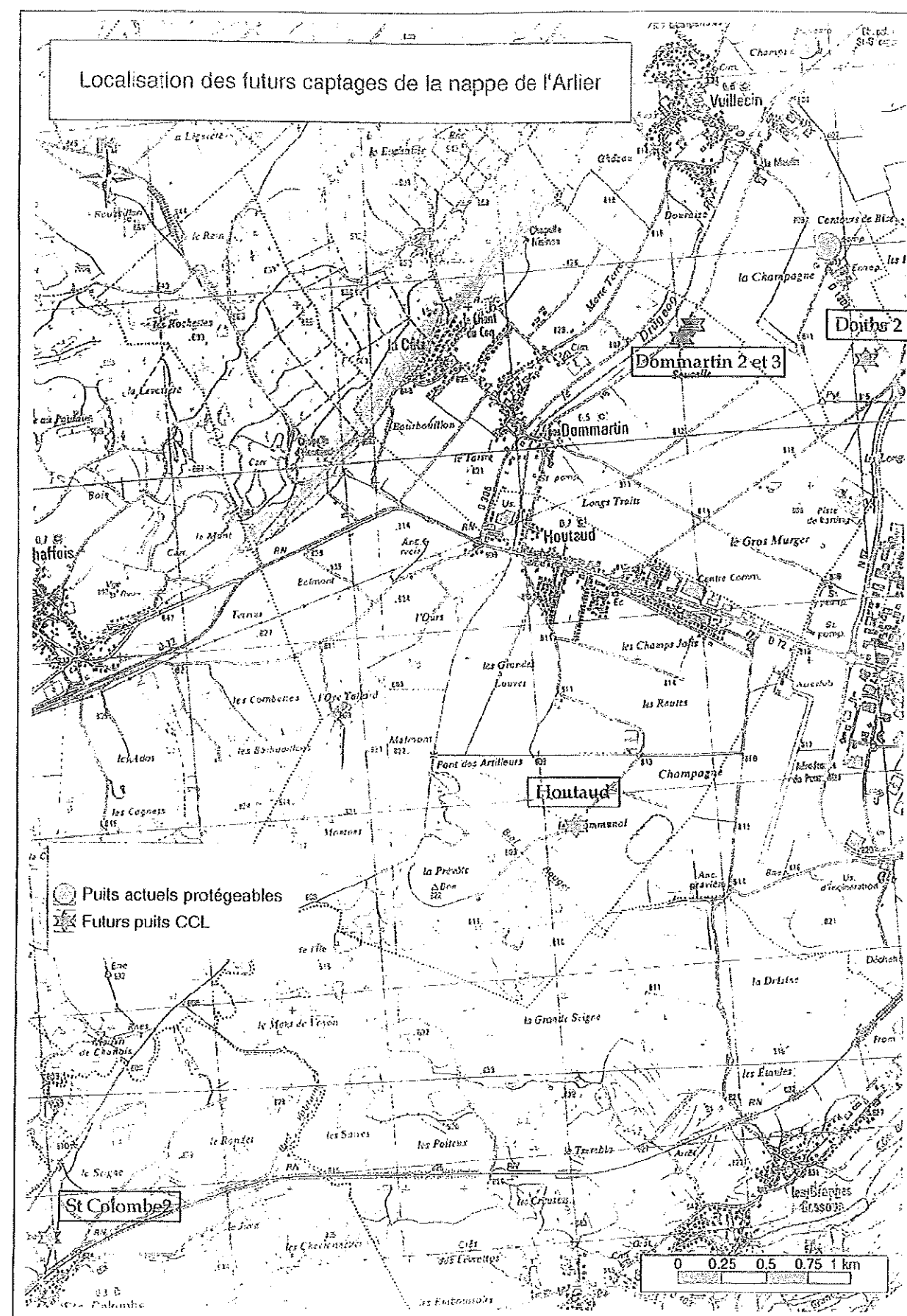
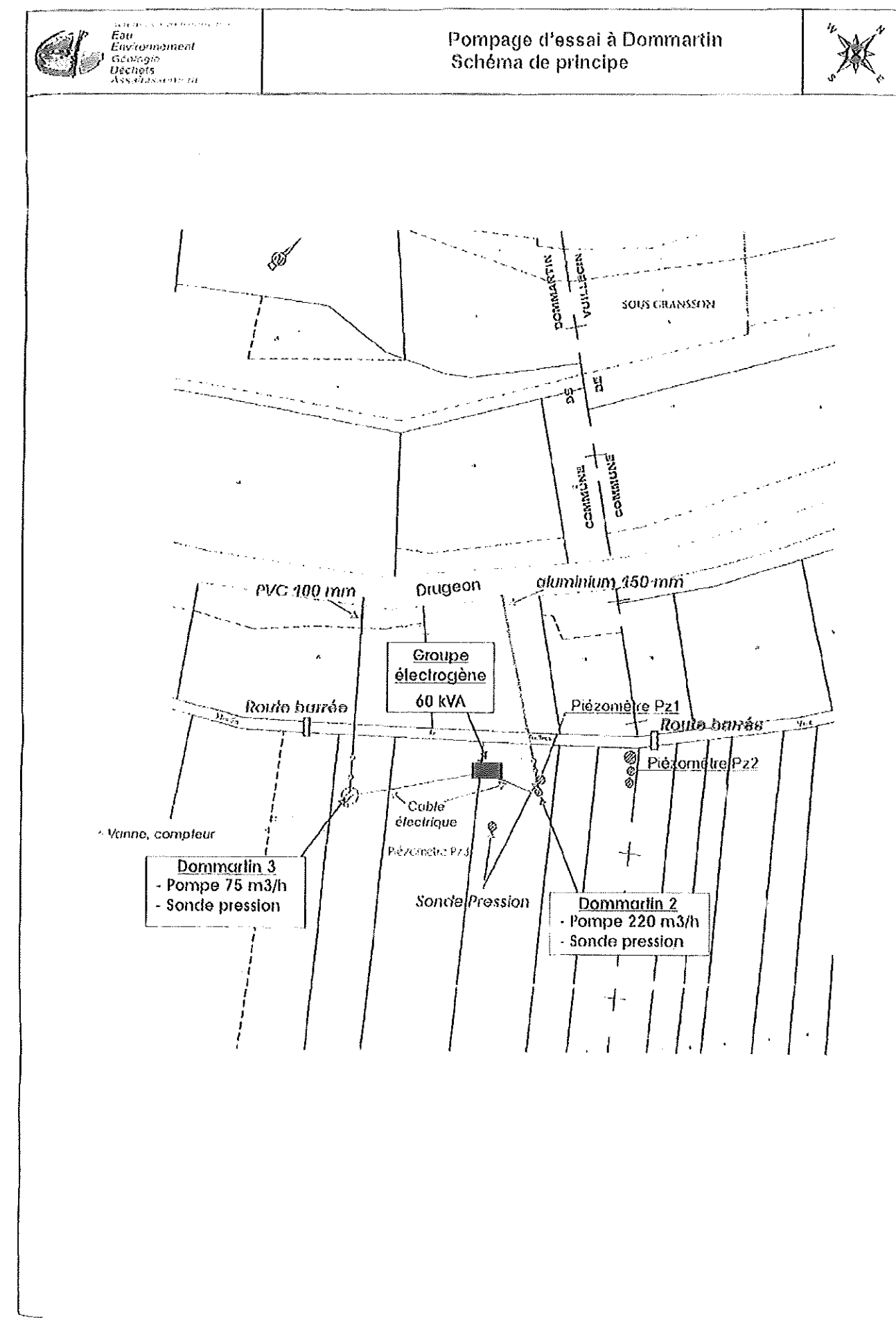


Figure Carte de localisation des futurs captages de la nappe de l'Arlier





**RAPPORT HYDROGEOLOGIQUE**  
**RELATIF A LA MISE EN PLACE DES PERIMETRES DE PROTECTION**  
**DES CAPTAGES DE DOMMARTIN (PLAINE DE L'ARLIER - DOUBS)**

La protection des captages d'eau potable de la Plaine de l'Arlier s'avère particulièrement délicate. Le présent rapport concerne la protection des nouveaux captages situés sur la commune de Dommartin et dénommés Dommartin 2 et 3.

Dans un précédent avant-projet de rapport daté du 5.02.2007 j'avais signalé que les études réalisées précédemment avaient été faites dans des conditions peu satisfaisantes (essais séparés sur les captages 2 et 3 et à deux époques différentes). C'est pourquoi j'avais sollicité dans un Cahier des Charges daté du 27.06.2007 (voir en annexe) des essais complémentaires à réaliser, en basses eaux, conjointement sur les puits 2 et 3 afin d'intégrer les interactions entre les puits pour aboutir à une simulation plus réaliste de l'isochrone des 50 jours. De plus une analyse comparative sur les eaux des deux captages prélevées le même jour a été demandée afin de comparer la nature et la qualité des eaux captées (voir Cahier des Charges annexé).

**BILAN DE LA NOUVELLE ETUDE HYDROGEOLOGIQUE REALISEE**

Le Cabinet Sciences Environnement a été chargé de la nouvelle étude hydrogéologique et a fourni ses résultats définitifs dans un rapport transmis le 22.10.2009 complémentaire à un premier rapport de juillet 2009.

**Présentation des ouvrages de captage**

Rappel des connaissances acquises (voir pages 5 et 6 du rapport du 5.02.2007).

Les anciens pompages d'essais réalisés ont permis de définir les débits d'exploitation de Dommartin 2 soit 220m<sup>3</sup>/h et de Dommartin 3 soit 65m<sup>3</sup>/h à 75m<sup>3</sup>/h.

**Hydrogéologie**

Rappelons les règles hydrodynamiques de la nappe de l'Arlier établies par le Cabinet Reilé (2006, p. 83) : le Dugeon est intimement lié à l'hydrodynamisme de la nappe dans sa partie ouest : en période de basses eaux il draine la nappe tandis qu'en périodes de hautes eaux c'est la nappe qui draine le Dugeon. L'étude du Cabinet Sciences Environnement (2009) tend à démontrer le rôle peu important du Dugeon en très basses eaux dont l'influence paraît faible. En effet les isochrones réalisées par le Cabinet Sciences Environnement n'atteignent pas le Dugeon. Lors des essais de débit on ne signale aucune influence sur le niveau du Dugeon et la coloration réalisée entre Pz3 et les captages a bien atteint ceux-ci sans apparaître dans le Dugeon vers l'aval.

Le nouvel essai de pompage longue durée a consisté en un pompage simultané dans les 2 puits forés F2 et F3 soumis précédemment à des essais séparés et par paliers (voir rapport Sciences Environnement 2009).

**AVANT-PROJET DE**  
**RAPPORT HYDROGÉOLOGIQUE**

**CONCERNANT LA PROTECTION DES CAPTAGES EN EAU POTABLE**  
**DE LA PLAINE DE L'ARLIER (DOUBS)**

La communauté de communes du Larmont constituée en 1999 exploite la nappe aquifère dite de l'Arlier. Dans ce secteur situé autour de la ville de Pontarlier, 9 puits de captage existent, (voir fig.1), seuls deux d'entr'eux situés sur la commune de Vuillecin s'avèrent protégeables. Sept de ces puits de captage ayant été déclarés hydrogéologiquement non protégeables, une campagne de recherche a été conduite afin d'implanter de nouveaux captages dans une situation hydrogéologique plus favorable.

Le présent rapport concerne la protection de ces nouveaux puits situés sur les communes de Houtaud, Dommartin n°2 et n°3, Doubs et Sainte Colombe, soit 5 nouveaux captages (voir fig. 2).

Actuellement 25 communes (34.182 habitants) sont alimentées par la nappe aquifère de l'Arlier qui leur fournit en moyenne 3,3 millions de m<sup>3</sup> par an. Les 5 futurs puits de captage qui sont la propriété de la Communauté de Communes du Larmont (CCL) sont situés aux points de coordonnées suivants (voir fig. 2) :

- **Houtaud** X= 902,652 – Y= 219,047 – Z= 811 m ; lieu-dit « Le Grand Communal » parcelle ZD 23 Propriétaire : monsieur Pourcelot Aurélien ;
- **Dommartin 2** X= 903,326 – Y= 221,914 – Z= 808 m ; lieu-dit « Saucelle » parcelle ZB 29 Propriétaire : monsieur Favre ;
- **Dommartin 3** X= 903,262 – Y= 221,834 – Z= 808 m ; lieu-dit « Saucelle » parcelle ZB 27 Propriétaire la Commune de Dommartin ;
- **Doubs 2** X= 904,326 – Y= 221,718 – Z= 814 m ; lieu-dit « La Terre à Sapins » parcelle ZE 39 Indivision EDME ;
- **Sainte-Colombe** X= 899,625 – Y= 216,736 – Z= 815 m ; lieu-dit « Communale de la Seigne » parcelle A 890 Propriétaire Commune de Sainte-Colombe.

Ces 5 nouveaux captages alimenteront 34.182 habitants soit 25 communes dont Pontarlier (19.321 habitants). Les deux anciens puits de Vuillecin (Syndicat des Eaux de Bians-les-Usiers) concernent 5 communes (2496 habitants).

Actuellement les volumes produits annuellement par les 9 puits en exploitation sont stables et voisins de 3,3 millions de m<sup>3</sup> soit un volume journalier de l'ordre de 9041 m<sup>3</sup>.

Les principaux consommateurs sont les agriculteurs répartis sur l'ensemble du territoire. Les principaux gros consommateurs industriels se trouvent sur la ville de Pontarlier et



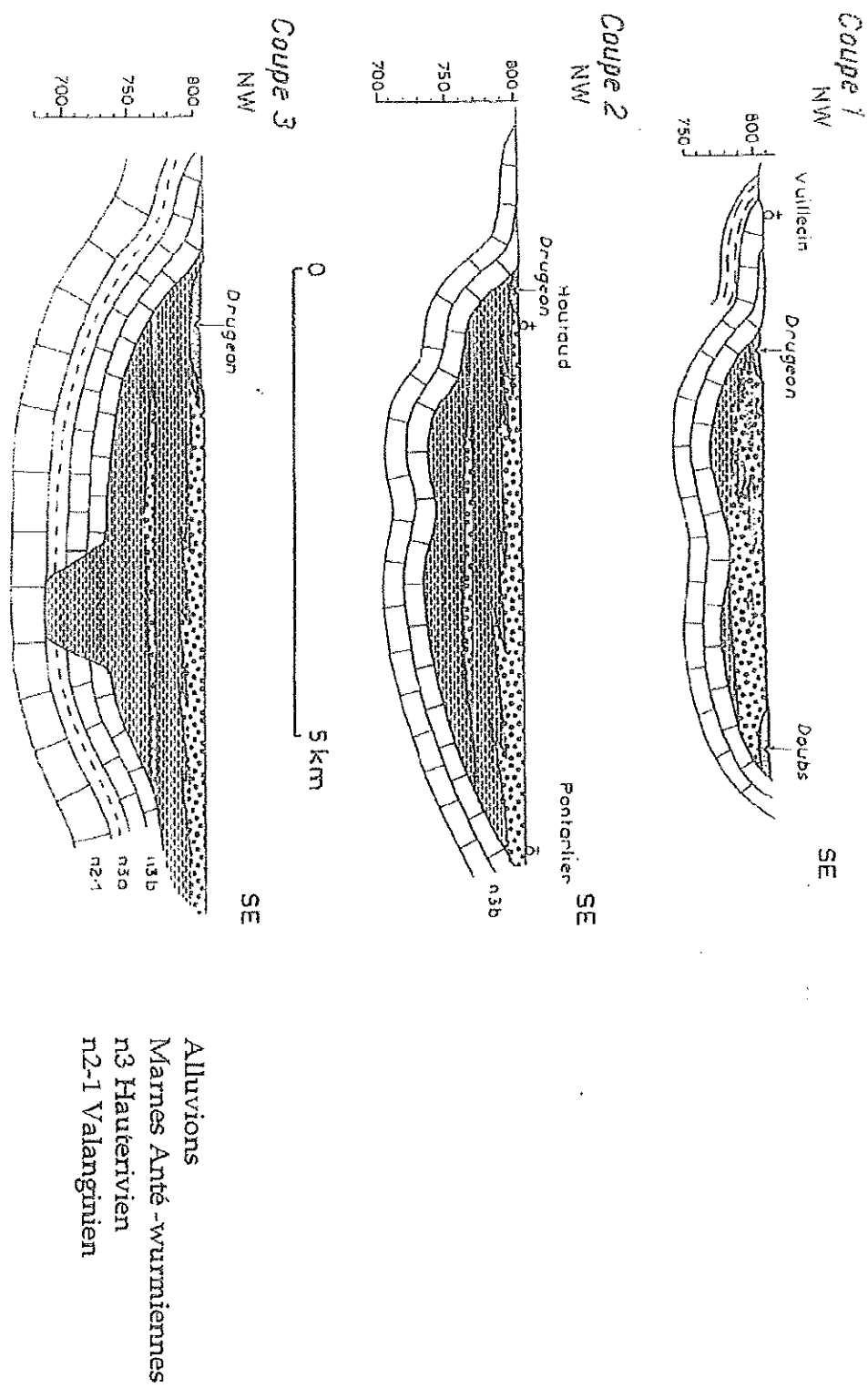
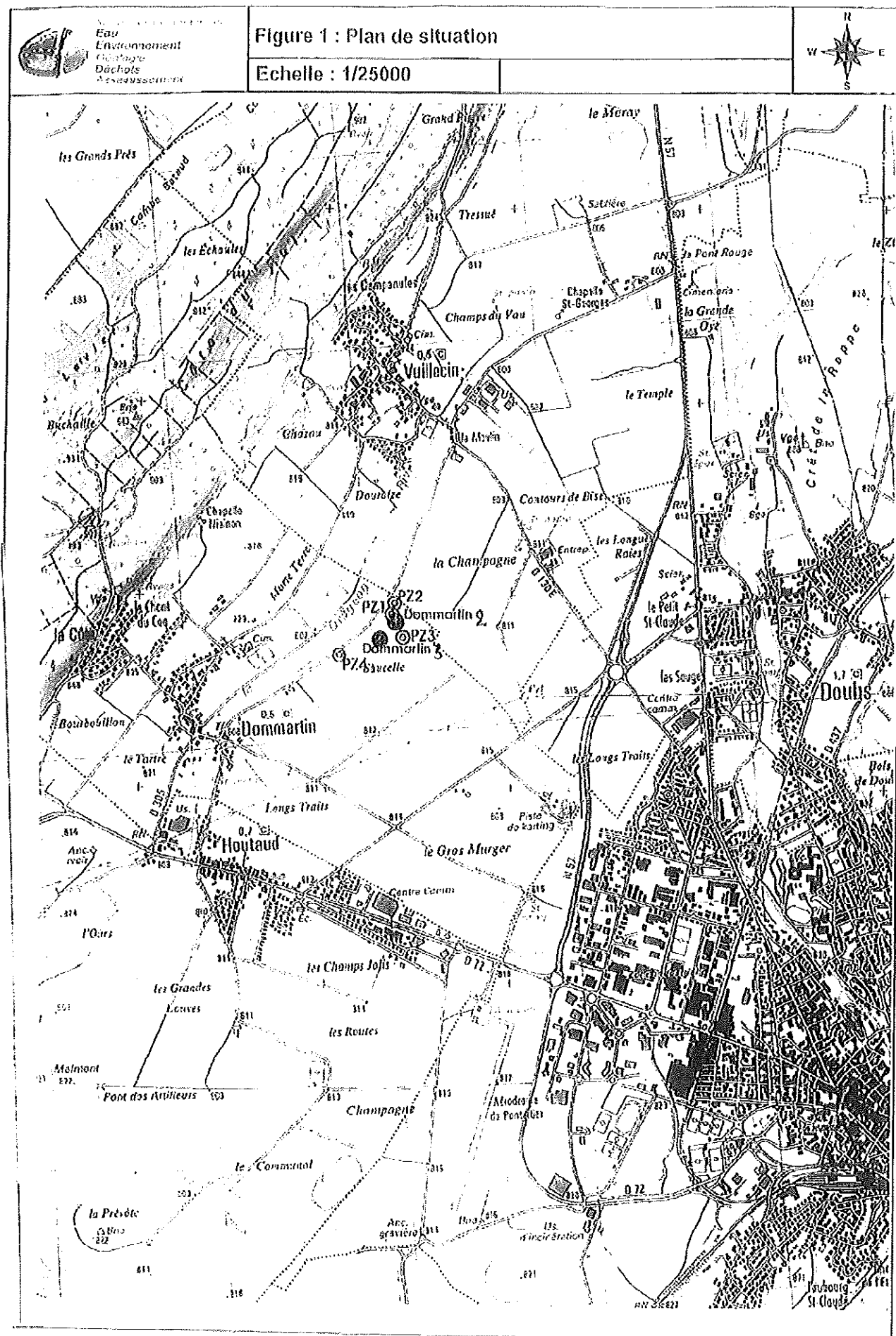


Figure Coupes transversales schématiques du remplissage glaciaire



**RAPPORT HYDROGEOLOGIQUE**  
**RELATIF A LA MISE EN PLACE DES PERIMETRES DE PROTECTION**  
**DES CAPTAGES DE DOMMARTIN (PLAINE DE L'ARLIER-DOUBS)**

Par Paul BROQUET  
 Hydrogéologue agréé pour le Département du Doubs

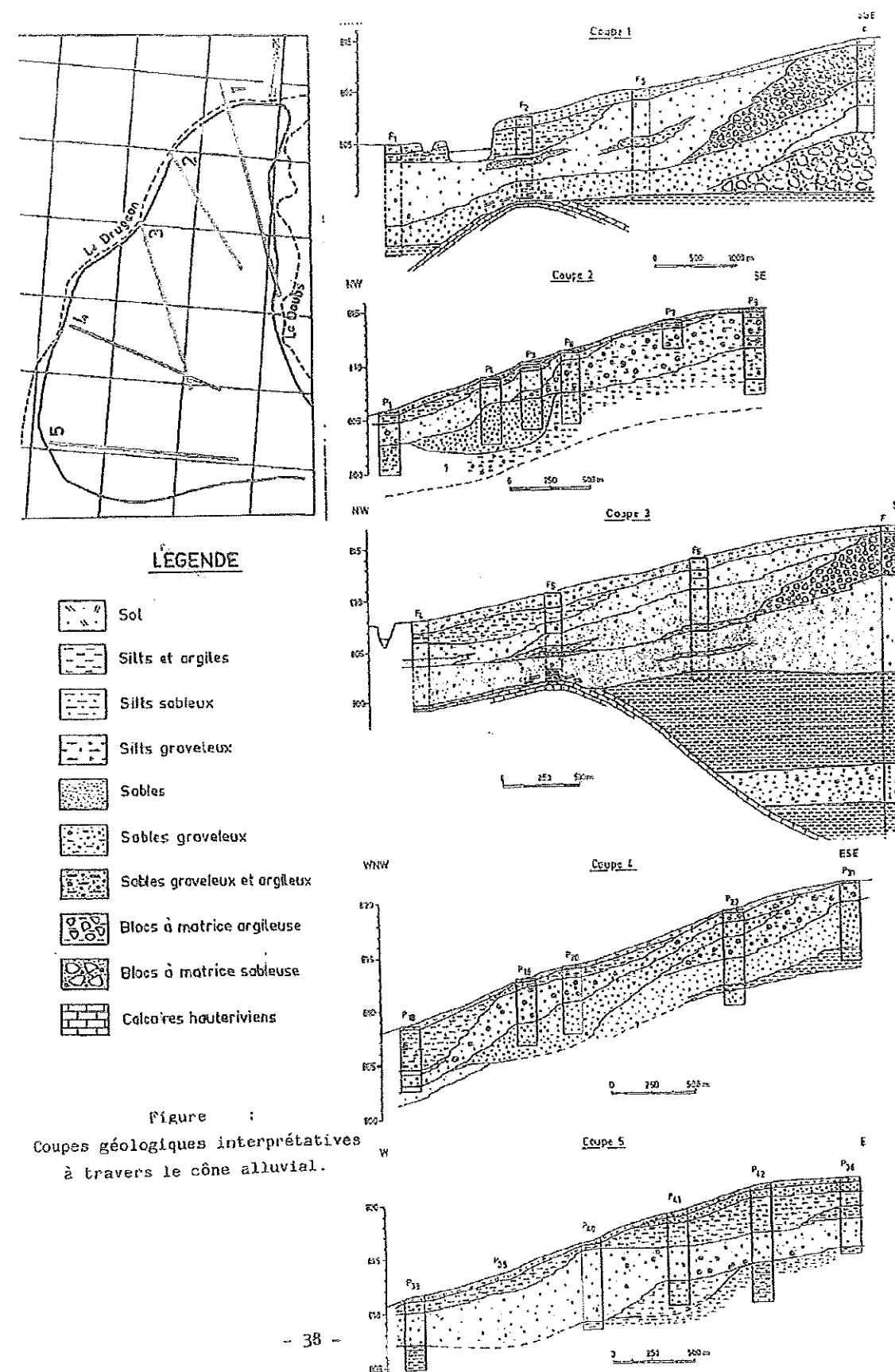


Figure Coupes géologiques interprétatives à travers le cône alluvial - Thèse E. Gauby



représentent environ 8 % du volume total pompé dans la nappe de l'Arlier (environ 720 m<sup>3</sup> par jour). Il faut noter que plusieurs industriels disposent de puits privés. Il faut ajouter aux grands consommateurs le Centre Hospitalier, le Lycée et la Piscine de Pontarlier. Le détail des consommations figure dans le rapport du Cabinet Reilé, 2006.

Les besoins futurs ont été estimés par la C.C.L. à 5 millions de m<sup>3</sup> par an en 2013 ( 13700 m<sup>3</sup> par jour) soit une augmentation de 33 % avec une consommation à Pontarlier qui croîtrait de 1million de m<sup>3</sup> par an environ (voir rapport du Cabinet Reilé, 2006).

Les débits d'exploitation des 5 futurs captages ont été définis à partir des résultats des essais de puits et ajustés aux besoins futurs (voir données fournies par les Cabinets Sciences Environnement et Merlin).

## CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

La plaine de l'Arlier correspond au remplissage, à l'époque glaciaire par d'abondantes moraines, du vaste synclinal NE-SW à fond relativement plat représenté par les calcaires et marno-calcaires hauteriviens (Crétacé inférieur) se développant entre Houtaud et Pontarlier. Le comblement, au niveau du vaste cône fluvio-glaciaire de Pontarlier, par des dépôts morainiques détritiques a permis l'édification d'une formation poreuse et perméable constituant un bon réservoir aquifère. Toutefois l'hétérogénéité des dépôts glaciaires explique que les secteurs prospectés soient d'inégale potentialité. On sait que la zone nord est plus détritique (meilleur aquifère) et la zone sud plus argileuse en profondeur (voir coupes d'après les Thèses de Claudon, 1977 et Gauby, 1993). La stratification des formations n'est pas plane mais souvent oblique et la présence de lentilles argileuses peut provoquer un état de captivité locale de la nappe aquifère (exemple Sainte-Colombe).

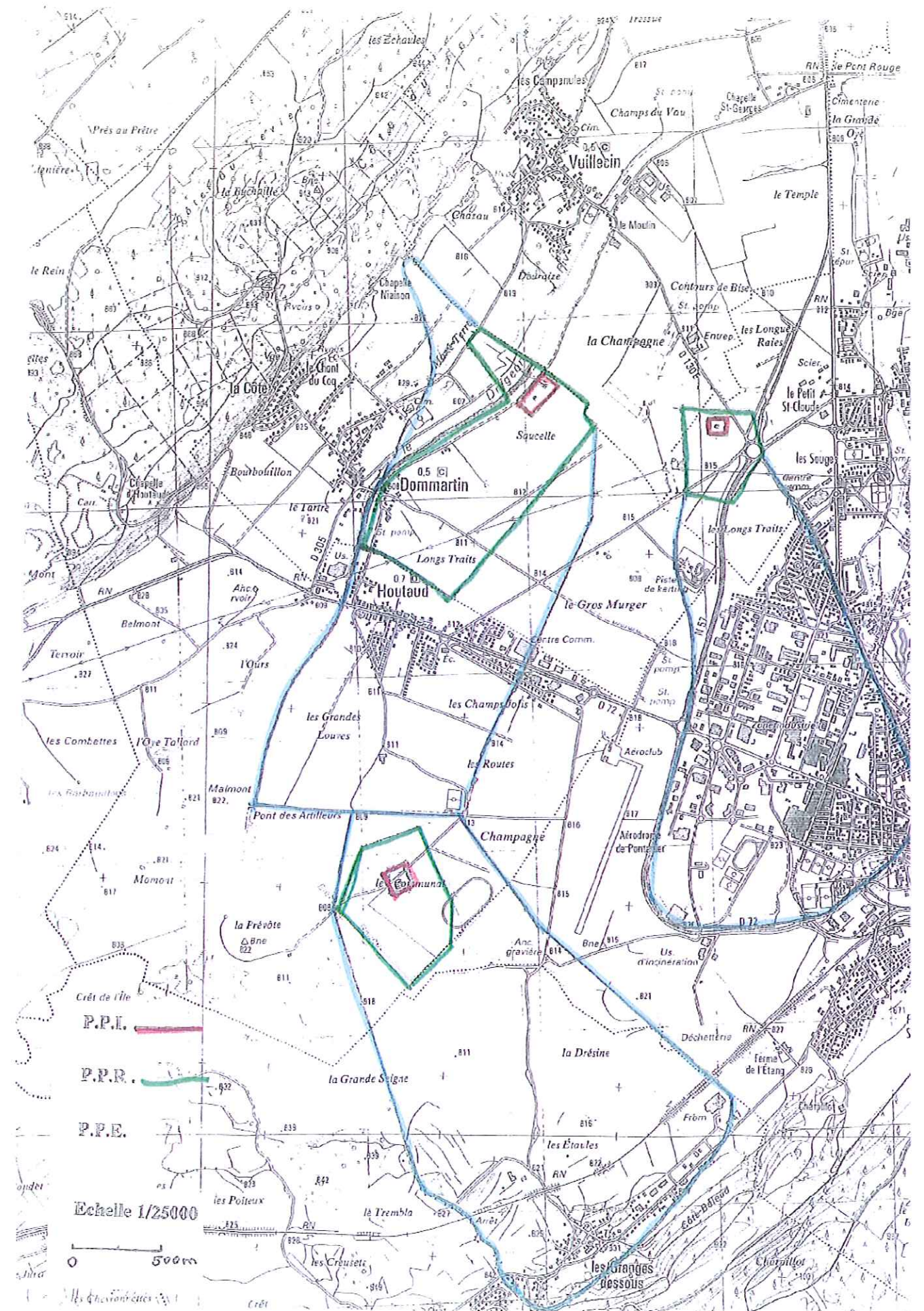
En surface il y a des formations argileuses d'origine fluvatile, fluvio-glaciaire ou lacustre (tourbes) très inégalement réparties et quasi-inexistantes au niveau de la plupart des captages ce qui explique la mauvaise protection en surface des aquifères captés.

On peut observer, qu'à l'époque würmienne (glaciaire) la mise en place du cône glaciaire de Pontarlier a repoussé vers l'W le cours du Dugeon qui, dans le secteur de Dommarin, jouxte les calcaires de l'Hauterivien (flanc W du synclinal affectant les calcaires crétacés). Le Dugeon se situe donc à la limite entre les deux formations crétacé et glaciaire.

Le détail des formations rencontrées au niveau de chaque forage sera indiqué dans le chapitre suivant. En simplifiant on peut dire que chaque forage a sensiblement rencontré une dizaine de mètres de graves d'origine glaciaire à perméabilité verticale et horizontale très variable.

## Hydrogéologie

Plusieurs cartes piézométriques (voir fig. jointes) ont été établies par Claudon, 1977 et complétées par Gauby, 1993. Dans la plaine de l'Arlier elles montrent un écoulement SE-NW au sud et sensiblement S-N au nord avec une forte influence des captages dits de « Champagne » (à Pontarlier) en basses eaux (26.08.1991) qui s'atténue fortement en hautes eaux (23.12.1991) et va même disparaître avec l'abandon de ces anciens captages.





## SAINTE COLOMBE

La protection du puits de Sainte Colombe ne peut être validée qu'à la condition que l'eau captée soit rendue potable (excédent de fer et de manganèse à éliminer).

La nappe est captive. La protection sera donc limitée à un petit périmètre de protection immédiat et à un périmètre de protection rapproché permettant de contrôler les possibles infiltrations à proximité et au contact du captage.

### 1 Périmètre de protection immédiat (P.P.I. voir plan)

Le P.P.I. (10m x 10m) est situé sur la parcelle A 890 et adjacent au chemin départemental qui conduit à l'actuelle station de pompage. Il sera clôturé. Un panneau signalera le captage à l'attention du public. L'entrée sera cadenassée. Toutes les activités y seront interdites sauf celles liées à l'exploitation de l'eau et à l'entretien mécanique du terrain. Aucun épandage n'y sera autorisé. Le drain qui traverse la parcelle sera déplacé en dehors des périmètres définis, en direction de l'ancien puits.

### 2 Périmètre de protection rapproché (P.P.R. voir plan)

Il sera très peu étendu, long de 50m (NE – SW) sur 20m de large. A cheval sur les parcelles 890 et 891 il est destiné à éviter les ruissellements en direction du captage afin d'annuler les éventuelles infiltrations dans le captage qui, il faut le rappeler, a été cimenté et donc protégé en surface. C'est donc une protection supplémentaire. Tous les épandages et stockages de produits seront interdits sur le P.P.R. ainsi que les excavations dans le sol, le passage de canalisations et la réalisation de nouveaux forages.

Nous ne définirons pas de périmètre de protection éloigné.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

L'urbanisation et l'occupation des sols de la plaine de l'Arlier n'ayant pas été conduite rationnellement la protection des captages s'avère maintenant difficile. Trois des captages (Doubs – Dommartin) sont d'une protection délicate du fait de la présence d'agglomérations et des risques de pollution qui en découlent dans leurs zones d'appel. Le captage le moins menacé est celui de Houtaud. Si des recherches futures sont conduites, c'est dans ce secteur qu'il faudra prospecter une ressource complémentaire. Celle-ci pourrait s'avérer indispensable dans l'avenir pour garantir une eau de qualité aux générations futures.

Besançon le 5.02.2007

  
P. BROQUET

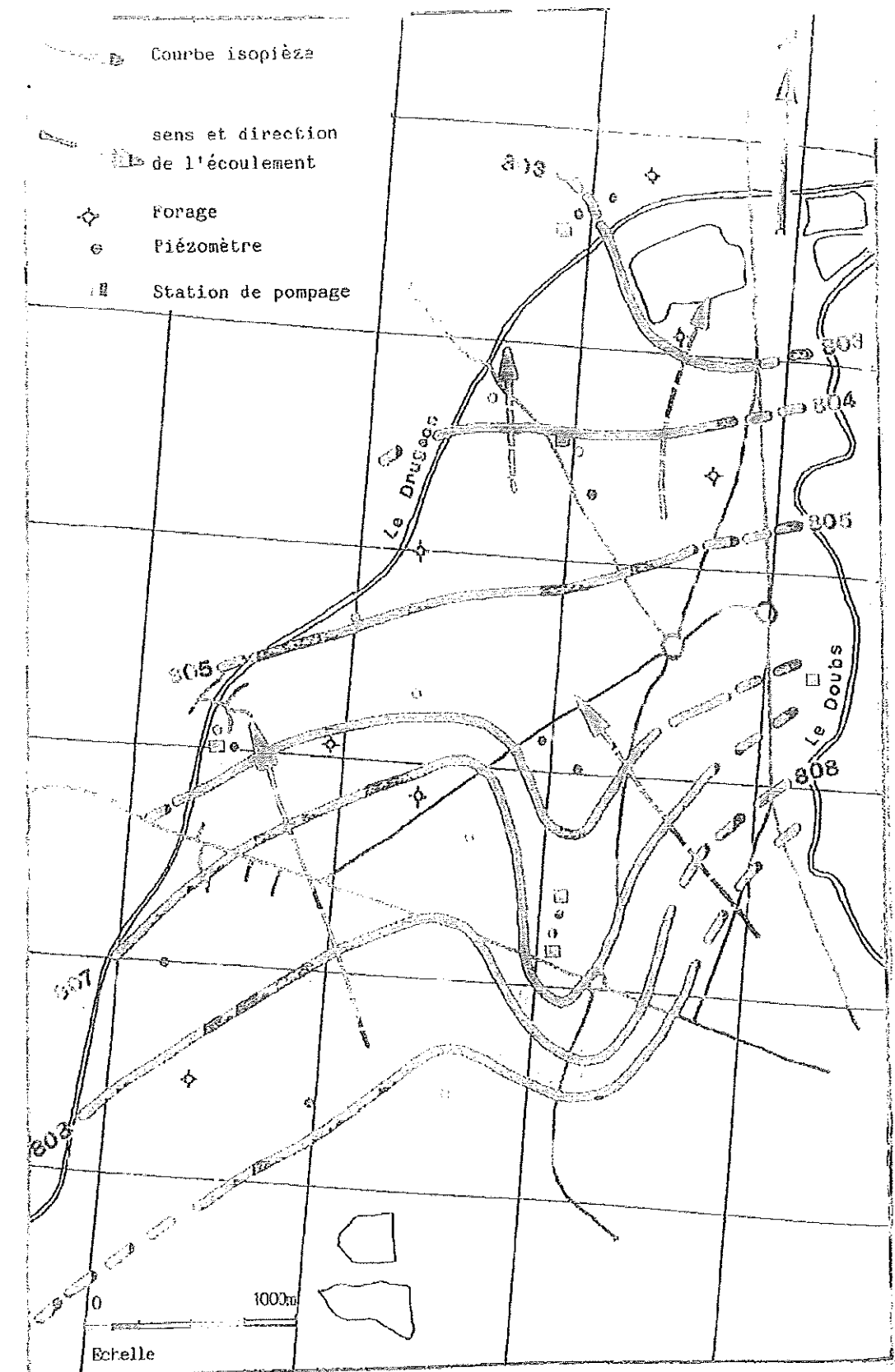


Figure Carte piézométrique en période de basses eaux (26/08/91)  
(Elyès GAUBI - « Hydrodynamique, transport de polluants et modélisation en milieu fluvio-glaciaire  
(Application à la nappe alluviale de la plaine de Pontarlier) »)

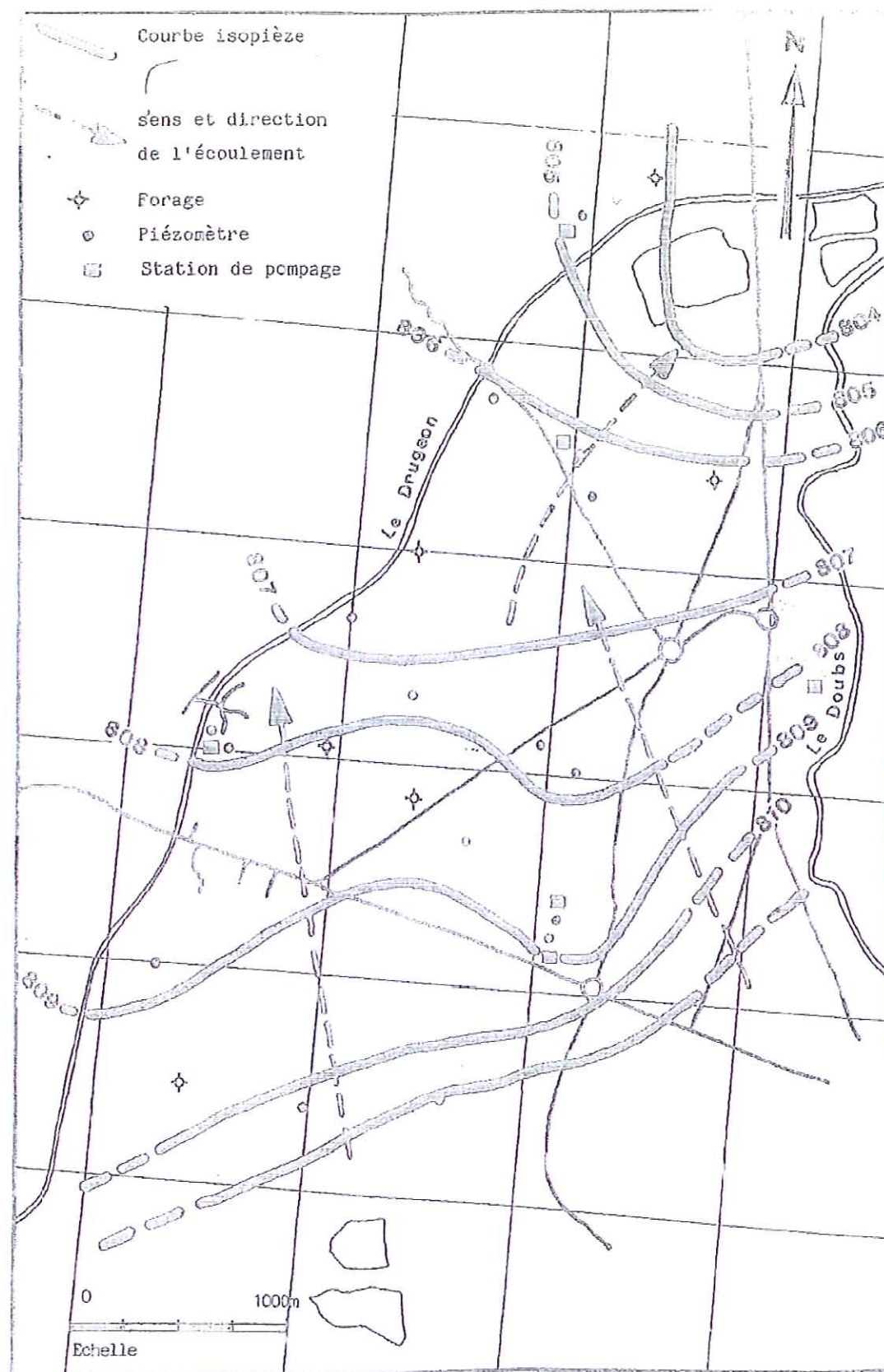


Figure 1 Carte piézométrique en période de hautes eaux (23/12/91)  
(Elyès GAUBI - « Hydrodynamique, transport de polluants et modélisation en milieu fluvio-glaciaire  
(Application à la nappe alluviale de la plaine de Pontarlier) »)

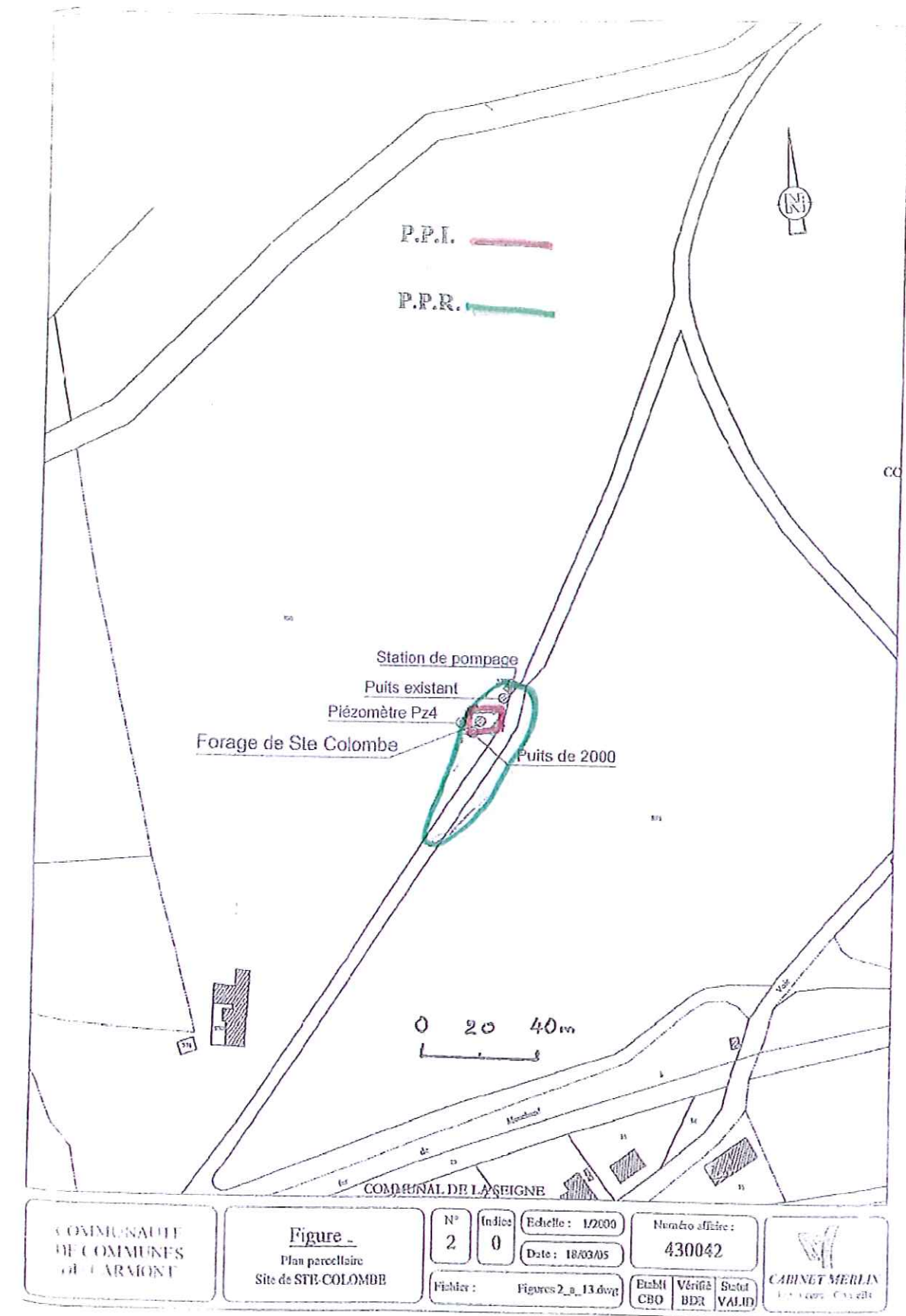


Figure 2 : Plan parcellaire d'implantation des forages de Sainte-Colombe



## 2 Périmètre de protection rapproché (P.P.R. voir plan)

### • *Délimitation*

Il sera délimité par l'isochrone des 50 jours avec une légère marge de sécurité du fait de l'hétérogénéité des terrains. On y notera la présence d'un nœud routier (RD130E et 130 et RN57)

### • *Prescriptions générales*

Les prairies permanentes seront maintenues en l'état ;

Les routes seront drainées afin qu'aucun écoulement ne se produise dans le périmètre rapproché. Le point de rejet des drains sera placé à l'aval de la zone d'appel du captage.

### • *Activités interdites et réglementées*

Les recommandations sont identiques à celles qui ont été formulées pour les captages de Dommartin n°2 et n°3.

### • *Plan d'alerte*

La C.C.L. devra mettre en place un système d'alerte en partenariat avec le gestionnaire des voiries et les services de gendarmerie et de secours, afin d'avoir connaissance de tout accident routier qui se produirait sur les portions de routes départementales n° 130 et 130 E et route nationale n°57 traversant le P.P.R. La C.C.L. devra prendre les mesures nécessaires à la préservation du captage.

## 3 Périmètre de protection éloigné (P.P.E. voir plan)

Le P.P.E. prolonge le P.P.R. dans la zone d'appel du captage. Il constitue une zone de vigilance. Il vise à contrôler les activités susceptibles de provoquer une dégradation des eaux souterraines. Il concerne le bassin d'alimentation supposé du captage de Doubs dans les formations glaciaires. L'ouverture de carrières, la création d'usines et de constructions, les dépôts divers et les rejets (eaux usées etc...) ne pourront être envisagés qu'après avis de la DDASS. Les épandages sur les parcelles agricoles devront respecter le Code des Bonnes Pratiques Agricoles et les établissements agricoles seront mis en conformité avec les règlements sanitaires du Doubs.

Dans le P.P.E. se trouvent la piste de karting, de nombreuses habitations, la zone industrielle de Pontarlier. Les risques de pollution qui en dépendent nécessiteront une surveillance.

On notera qu'il n'y a pas de relation entre le Doubs et la nappe de l'Arlier installée dans les formations glaciaires. Le Doubs se perd dans les calcaires sous-jacents à la nappe. Par contre en hautes eaux la nappe de l'Arlier draine peut-être le Dugeon.

Les gradients hydrauliques (3 à 4 pour mille) au SE de la plaine traduisent une perméabilité assez médiocre, par contre à l'W et au N (secteur du Dugeon) les gradients de 1 à 2 pour mille traduisent une meilleure perméabilité avec des écoulements S-N à SW-NE.

Lors de l'étude de la plaine de l'Arlier aucune limite étanche n'a été observée (voir rapport Cabinet Reilé, 2006). La nappe de l'Arlier s'appuie vers l'W (région de Dommartin) sur les calcaires du Crétacé au contact du Dugeon. Des venues d'eau par le substratum calcaire ne sont pas à exclure dans ce secteur, elles seraient liées à la présence de fractures sensiblement NW – SE passant par le forage Dommartin n°2 à plus fort débit. Ceci n'est pas démontré mais la comparaison entre la température et la chimie de l'eau des captages Dommartin n°2 et n°3 en basses eaux pourrait peut-être répondre à cette question.

Les paramètres hydrodynamiques sont indiqués au chapitre suivant pour chaque forage.

## PRÉSENTATION DES OUVRAGES DE CAPTAGE

### • *Puits Houtaud sud*

Situé au SE d'Houtaud à environ 600 m à l'E du Dugeon et 300 m du Bief Rouge (voir fig.) ; le forage a un diamètre de 0,60 m et une profondeur de 10 m. Il a rencontré des graves sableuses aquifères reposant à 9,50 m sur des argiles beiges. A noter une intercalation d'argiles beiges limoneuses (6 m à 6,50 m) et l'absence de couche imperméable protectrice en surface. Le niveau statique varie entre 1 m de profondeur (hautes eaux) et 2,60 m (basses eaux).

Un essai de débit a été réalisé par paliers jusqu'au débit d'exploitation de 210 m³/h en basses eaux. Le débit critique n'a pas été atteint. Un essai de longue durée au débit de 220 m³/h a fourni les paramètres hydrodynamiques suivants en basses eaux.

- Transmissivité (T) =  $2,76.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
- Coefficient d'emménagement (S) =  $5,5.10^{-2}$
- Perméabilité (K) =  $3,88.10^{-3} \text{ m/s}$
- Porosité efficace (ne) = 5,5 %
- Rayon fictif d'influence (Rf) = 314 m (basses eaux) à 219 m (hautes eaux).

Il s'agit d'un aquifère de bonne qualité dont la possible semi-captivité sous la couche argileuse à 6 m de profondeur n'a pas été démontrée. Il répond aux demandes actuelles prévoyant un débit d'exploitation de 210 m³/h en basses eaux.

Un puits définitif à drains rayonnants devrait être réalisé en 2007, profond de 10,7 m et de diamètre 3 m, il devrait fournir 400 m³/h soit 7600 m³/j. L'essai de débit ne permet pas de répondre à ce projet, le débit critique n'étant pas connu. Il est néanmoins évident que le secteur foré présente une grande potentialité et permettrait même d'implanter un nouveau forage complémentaire de l'actuel.



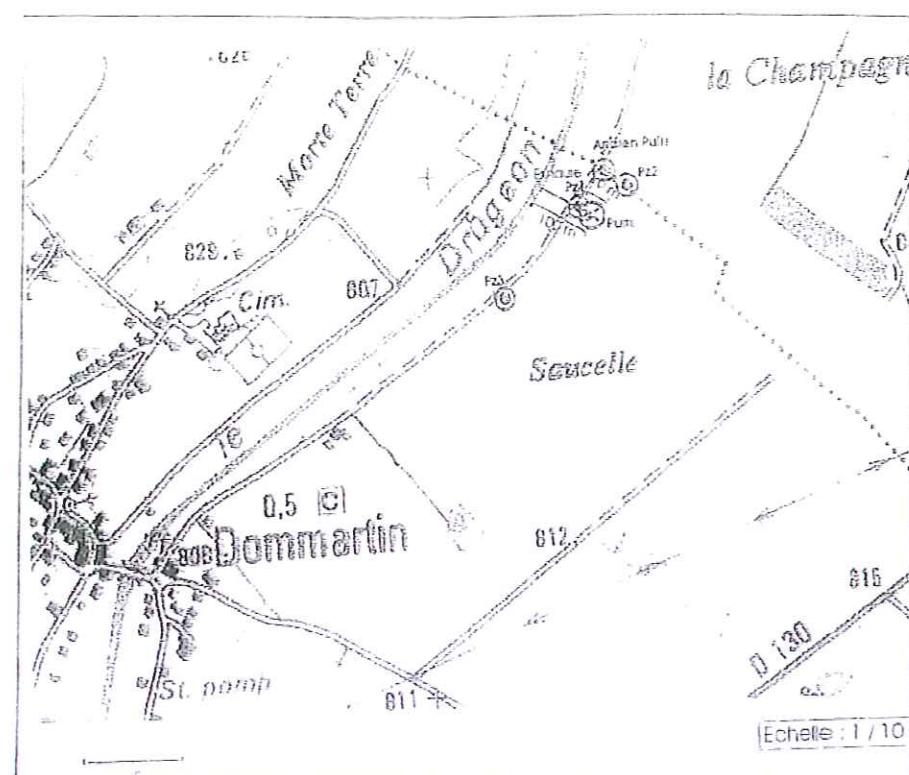


Figure Situation du puits de Dommartin 2



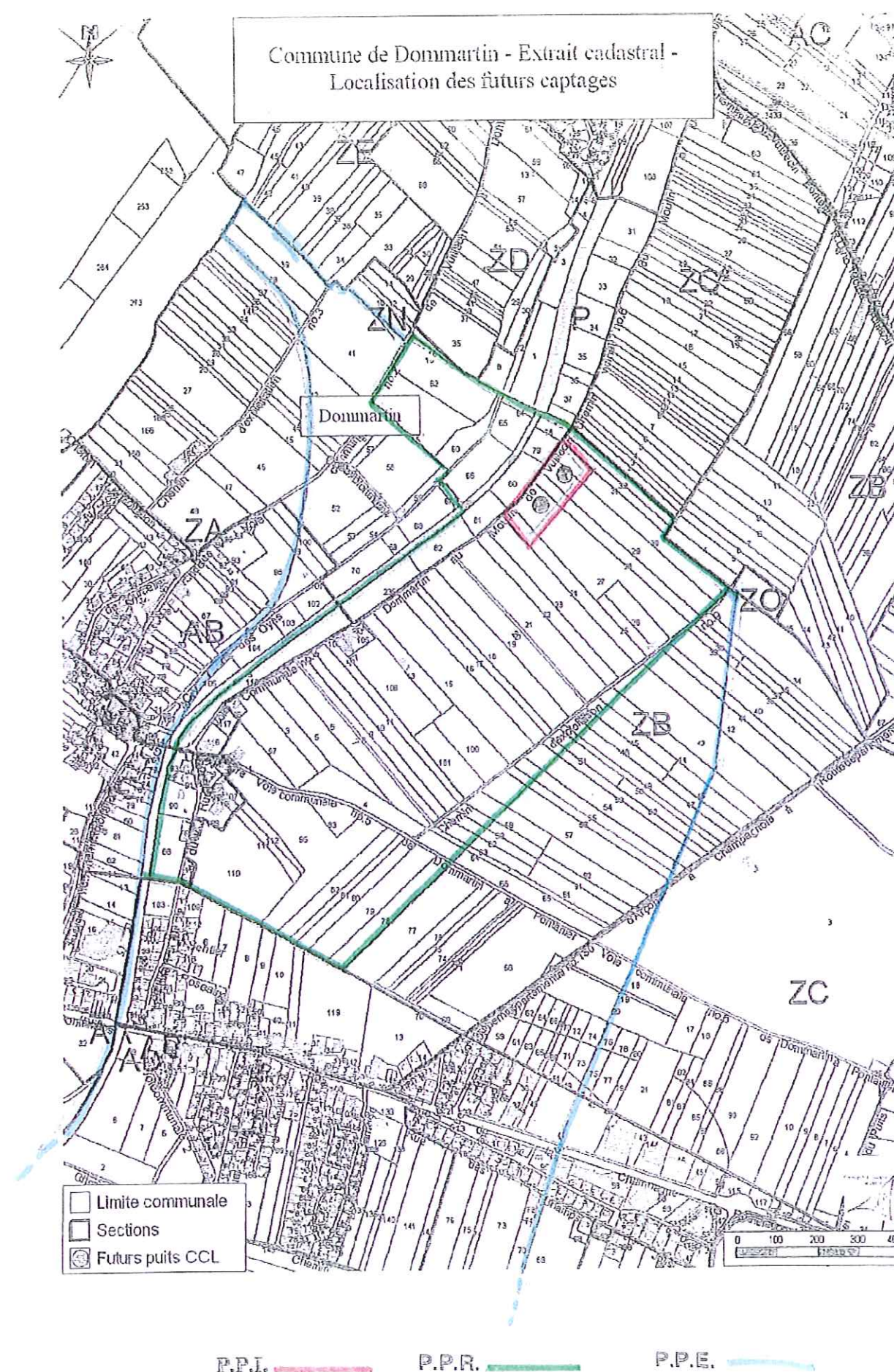
### Sondage de reconnaissance géologique

Cient : Communauté de Communes du Laman  
 Chantier : Pélissot - Paire de 2 Affes  
 Date : Octobre - Novembre 2001

Sondage : Bénéto - Dommartin

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observation
0,20 m	Intervallaire			
6,00 m	Graves sableuses: 0 / 120	Bénéto Ø 1000 Tubo plein acier Ø 600 2,7m 4 m Tubo scaphé acier Ø 600	Niveau statique	
8,50 m	Calcaire			Crépine à nervures espacées de 2 mm
				Fond perr.

Figure Sondage de reconnaissance de Dommartin 2 - Coupe lithologique



P.P.I. P.P.R. P.P.E.



activités y seront interdites sauf celles liées à l'exploitation de l'eau et à l'entretien mécanique du terrain. Aucun épandage n'y sera autorisé.

## 2 Périmètre de protection rapproché (P.P.R. voir plan)

### • *Délimitation*

Celui-ci sera implanté sur les formations glaciaires limitées vers l'W par le cours du Drugeon. Cette limite occidentale du périmètre correspondra sensiblement à l'isochrone 10 jours du captage Dommartin n°3 selon la simulation du Cabinet Reilé. Cela signifie qu'en cas de pollution du Drugeon, notamment en hautes eaux, celle-ci parviendrait rapidement au captage c'est-à-dire en moins de 10 jours.

Jusqu'à preuve du contraire nous considérerons que le captage Dommartin n°2 est en relation avec une fracture située dans les calcaires sous-jacents aux moraines glaciaires. Nous développerons donc le périmètre rapproché vers l'W au niveau des calcaires hauteriviens. Des données futures nous permettront de confirmer ou d'infirmer ce choix.

Vers le S et vers l'E des captages le périmètre rapproché sera délimité par l'isochrone des 50 jours défini par le Cabinet Reilé en 2006.

Des essais futurs en basses eaux sur Dommartin n°2 et n°3 permettront peut-être de préciser ces données voire de les modifier.

### • *Prescriptions générales*

Les prairies permanentes seront maintenues en l'état.

On s'attachera à contrôler la conformité des bâtiments situés dans le périmètre (habitations) et les établissements agricoles seront mis en conformité avec le règlement sanitaire du Doubs.

### • *Activités interdites*

Les nouvelles constructions ;

Les épandages d'effluents organiques liquides (lisier, purin, boues issues du traitement des eaux usées) ;

L'utilisation de phytosanitaires ;

Les stockages et dépôts temporaires ou permanents de matières fermentescibles, de détritiques, de fumiers, d'immondices c'est-à-dire toute substance qui par sa nature ou son mode de dépôt est susceptible de porter atteinte à la qualité de l'eau ;

Les excavations dans le sol, à l'exception des travaux nécessaires à l'exploitation du captage ;

Le passage de canalisations ;

Les travaux de terrassement, de drainage et de remblaiement ;

La création et l'exploitation de campings ;

La création d'étangs ;

Le rejet d'effluents issus des activités industrielles, agricoles et domestiques ;

faiblement distants. Dommartin n°3 présente un aquifère apparemment moins poreux et moins perméable que Dommartin n°2. Ceci paraît surprenant dans un secteur où l'on s'attend à plus d'homogénéité. Peut-être la qualité de la réalisation de l'équipement du deuxième captage est-elle en cause ? Mais une autre possibilité consiste à émettre l'hypothèse d'une alimentation par les calcaires du substratum au niveau de Dommartin n°2 (voir précédemment).

Le débit d'exploitation a été fixé à 100 m³/h (90 % du débit critique défini en hautes eaux) ce qui peut paraître légèrement optimiste quoique le dénoyage de la crépine ne soit que de 1,9 m (18 % de la longueur du tube crépiné).

Il serait judicieux de faire un essai de débit en basses eaux afin de préciser le débit d'exploitation possible mais il serait surtout nécessaire de faire les essais de débit conjointement sur Dommartin n°2 et n°3 afin de connaître les interactions entre les deux puits. Le Cabinet Sciences Environnement a tenté par les méthodes graphiques de Theis d'estimer ces interactions entre les puits avec un temps de pompage de 16 heures aux débits respectifs de 200 et 100 m³/h. Il a obtenu un rayon fictif d'influence situé entre 470m et 595m

### • *Puits de Doubs*

Le nouveau forage est à l'ouest de la commune à 100m environ de la route D 130 et à 1250m de la rivière Drugeon (voir plan).

Un forage de diamètre 0,40m profond de 12m a rencontré : 0,20m de terre végétale reposant sur 10,10m de graves sableuses et sables moyens reposant sur un aquiclude représenté par 1,70m d'argiles jaunes (voir coupe). Le niveau statique en septembre 2002 (basses eaux) se trouvait à 6,30m de profondeur (aquifère épais de 4m).

Les essais de débit ont été réalisés en basses eaux au débit maximal de 150 m³/h (pompe à -8m).

Ils ont fourni un débit critique de 57 m³/h et le débit d'exploitation a été fixé à 55 m³/h. Il faut noter que l'entreprise Clausse avait fourni des résultats beaucoup plus optimistes en hautes eaux avec un débit critique supérieur à 78 m³/h. L'essai de longue durée a été réalisé au débit de 47 m³/h. Il a fourni les paramètres hydrodynamiques suivants :

- $T = 1,46.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$

- $S = 5.10^{-2}$

- $K = 3,65.10^{-3} \text{ m/s}$

- $ne = 5\%$

Le rayon d'influence fictif après 25 h de pompage est de 242 m.

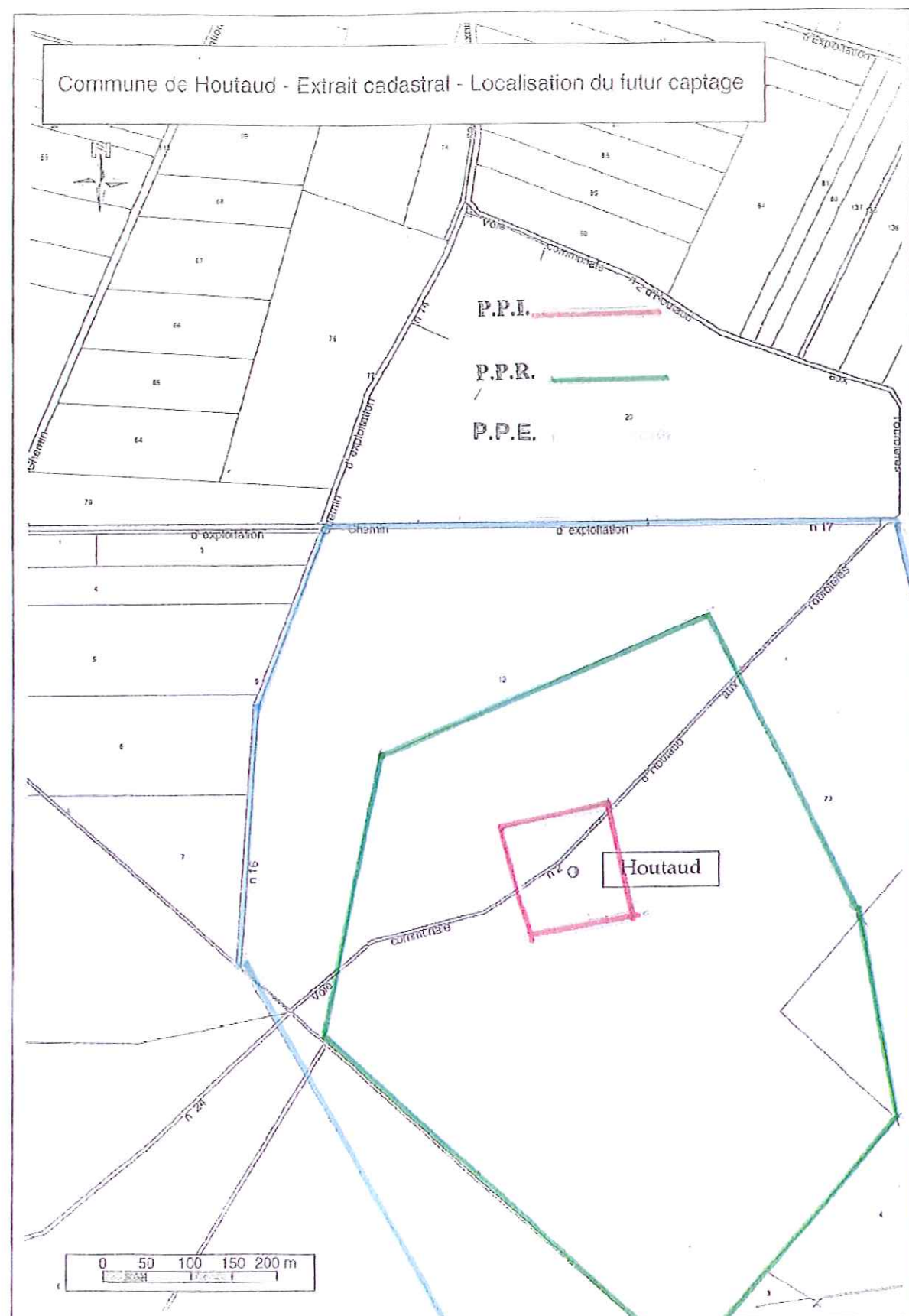
A 55m³/h, 9 heures de pompage suffisent aux besoins actuels de 500 m³/j et 13 heures pour les besoins futurs de 700 m³/j.

Le débit de 55 m³/h peut s'avérer légèrement optimiste à l'étiage.

[illegible]

Situé pour partie sur les parcelles 24-27-28-29-30 le P.P.I. d'une dimension de 100m x 220m environ inclura les deux captages. Situé contre un chemin d'exploitation, il sera clôturé. Un panneau signalera le captage à l'attention du public. L'entrée sera cadénassée. Toutes les





### Puits de Sainte Colombe

Le nouveau forage de Sainte Colombe (novembre 2004) se trouve à proximité de l'ancien puits non protégé de la station de pompage. Il est à 3,70m d'un forage d'essai dit Sainte Colombe n°2 (novembre 2000) qui a rencontré la série suivante (voir coupe jointe) :

- 0 à 0,10m terre végétale
- 0,10 à 0,90m graves dans matrice argileuse
- 0,90 à 2,50m graves
- 2,50 à 3,10m argiles sableuses
- 3,10 à 5,20m graviers grossiers

Le niveau statique de l'eau était à 1,65 en septembre 2002.

Les essais de pompage par palier et longue durée ont révélé que ce puits exploitait une eau superficielle ajoutée à la production d'une nappe semi-captive entre 0,90 et 2,50m de profondeur comprise entre deux niveaux argilo-sableux. De qualité médiocre cette nappe pourrait fournir un débit d'exploitation de 6 m³/h avec les paramètres suivants en basses eaux :

- $T = 9,09.10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
- $S = 7,5.10^{-3}$
- $K = 2,27.10^{-5} \text{ m/s}$
- $ne = 0,75 \%$
- $Rf = 49\text{m}$

Les qualités médiocres de cet aquifère qui présente les mêmes inconvénients que l'ancien puits justifiaient le choix du nouveau forage dit Sainte Colombe n°3 réalisé à 3,70m de Sainte Colombe n°2.

Le forage d'exploitation de Sainte Colombe n°3 profond de 11,20m a été foré au Benoto en diamètre de 1m de 0 à 5,7m et 0,80m de 5,70 à 11,20m (voir figure jointe). Les essais de pompes réalisés en novembre 2004 par le Cabinet Merlin sur le nouveau captage se sont révélés également médiocres avec un débit d'exploitation inférieur à 6m³/h en moyennes eaux (novembre 2004) :

- $T = 5,08.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$
- $S = 3,21.10^{-3}$
- $ne = 0,32 \%$

Le débit critique n'a pas été déterminé et l'essai de débit n'a pas été réalisé à l'étiage. Ce captage n'exploite que l'eau de la nappe captive qui a été isolée par cimentation en tête de puits et qui est maintenue captive par une couche d'argile située entre 4,9m et 6,85m (voir figure). Le niveau producteur (0,35m) se trouve entre 6,85 et 7,20m. A noter également une qualité médiocre de l'eau. On peut s'interroger sur les différences de performance des deux captages aussi proches et se demander si le second captage qui ne récolte pas les eaux de surface, (ce qui peut expliquer la différence de débit) n'a pas en plus été rapidement colmaté.

La commune sollicitant 120 puis 145m³/j on peut affirmer que le captage Sainte Colombe n°3 sera insuffisant pour satisfaire aux besoins futurs. En conséquence il paraît judicieux de prévoir un raccordement avec la commune des Granges pour une alimentation en provenance

Forage réalisé à la pelle - Mécanique le 16/11/00

Entreprise TP TOUSIN  
1, rue Joseph Piliot  
25 300 Pontarlier  
0281396730

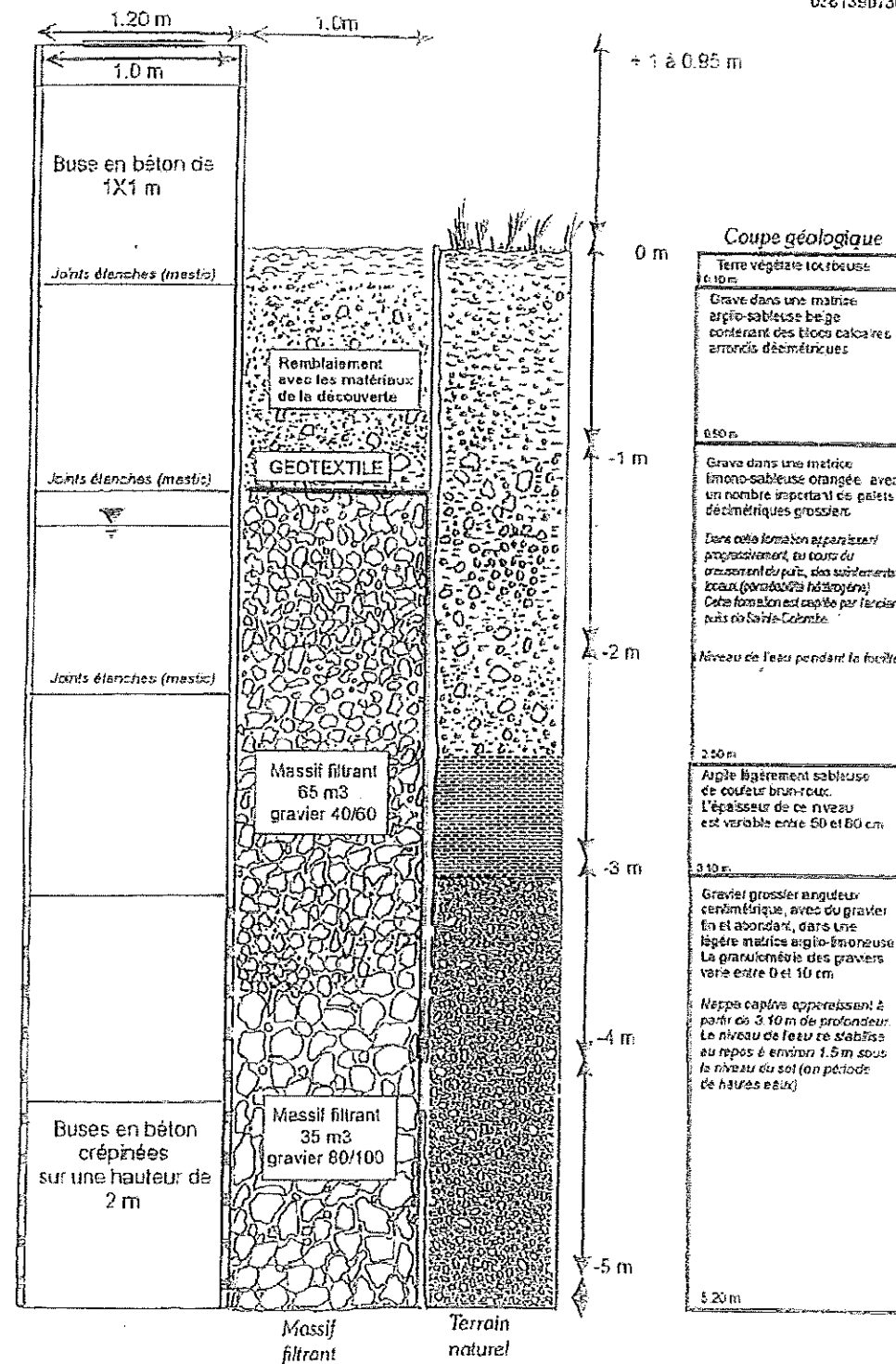


Figure Coupe technique - Puits de Sainte-Colombe 2

## PROTECTION DES CAPTAGES

Les périmètres sont établis dans les conditions d'exploitation précédemment fixées et à partir des essais de pompage réalisés, ils seront néanmoins considérés comme provisoires en ce qui concerne Houtaud Dommartin et Doubs pour lesquels on procédera à de nouveaux essais de pompage en basses eaux. Cependant nous tiendrons compte des simulations réalisées par le Cabinet Reillé qui intègrent les futurs débits prévus à Houtaud.

Au cours des essais futurs il serait judicieux de mesurer par coloration les vitesses influencées et non influencées dans l'axe du périmètre d'appel des captages.

En ce qui concerne les périmètres rapprochés nous tiendrons compte du périmètre d'appel défini par le Cabinet Reilé et correspondant à l'isochrone des 50 jours. En effet ce temps de transfert est le temps minimal nécessaire à l'élimination d'une pollution bactériologique. De plus il laisse un délai d'intervention suffisant en cas de pollution chimique accidentelle. Nous augmentons néanmoins la superficie définie par l'isochrone des 50 jours afin de tenir compte de l'hétérogénéité du terrain, donnée que n'intègrent pas les logiciels de calcul utilisés.

On appliquera la loi en vigueur aux périmètres définis.

## HOUTAUD

1 Périmètre de protection immédiat (P.P.I. voir plan )

Le P.P.I. sera assez vaste (130 m x 130 m) et permettra l'établissement d'une station complète avec ses annexes. Etant donné l'importance des débits sollicités (500 m<sup>3</sup>/h) le cône de rabattement sera très marqué avec un rabattement compris entre 4,50m au puits et 0,40m en limite du périmètre. Cette limite sera proche de l'isochrone des 10 jours. et permettra un temps suffisant d'intervention en cas de problème à l'extérieur du P.P.I.

Il est situé sur le territoire de Houtaud à proximité de la voie communale n°2 dite de Houtaud aux Tourbières sur la parcelle ZD 23 au lieu-dit « Le Grand Communal ». Il inclura le captage situé au centre de la parcelle et les drains projetés. Il sera clôturé. Un panneau signalera le captage à l'attention du public. L'entrée sera cadénassée. Toutes les activités y seront interdites sauf celles liées à l'exploitation de l'eau et à l'entretien mécanique du terrain. Aucun épandage n'y sera autorisé.

2 Périimètre de protection rapproché (P.P.R. voir plan)

Il sera délimité par l'isochrone des 50 jours avec une marge de sécurité (environ 700m x 600m).

- *Délimitation ( voir plan)*

Il se trouve sur le territoire communal de Houffaud (parcelles p.p. ZD 12, ZD 23, ZD 16)

- *Prescriptions générales*

Les zones boisées seront maintenues en l'état ainsi que les prairies permanentes.



### Principaux points de pollution potentiels

N°	Activités et sites,	Type d'activité
1	Fromagerie BADOZ	Fabrication, affinage, vente
2	ARMSTRONG	Traitement de surface
3	FCI (DOR-X depuis 2004)	Traitement de surface
4	SCHRADER	Traitement de surface
5	GURTNER SA	
6	VUILLEMENIN MATERIAUX GEDIMAT	Produits sanitaires et sidérurgiques
7	HUMBERT METALU-DELPHIS	
8	Abattoir	
9	Usine d'incinération	
10	Station d'épuration	
11	Aérodrome	
12	Piste de Karting	
13	Gravière Marguet	Extraction de gravier, lavages
14	Gravière	
15	Gravière	
16	Gravière	
17	Gravière le Moray	
18	Gravière Marguet	
27	Ancienne gravière	
20	Décharge d'HOUTAUD et centre d'écorçage des résineux	Décharges : Arrêté de fermeture 1989
21	Décharge des GRANGES NARBOZ - HOUTAUD	
22	Déchetterie	
23	LECLERC	Commerces et Hydrocarbures
24	SUPER U	Commerces et Hydrocarbures
25	CASINO	Commerces et Hydrocarbures
26	Ponts sous la déviation	
19	Ponts sous la déviation	

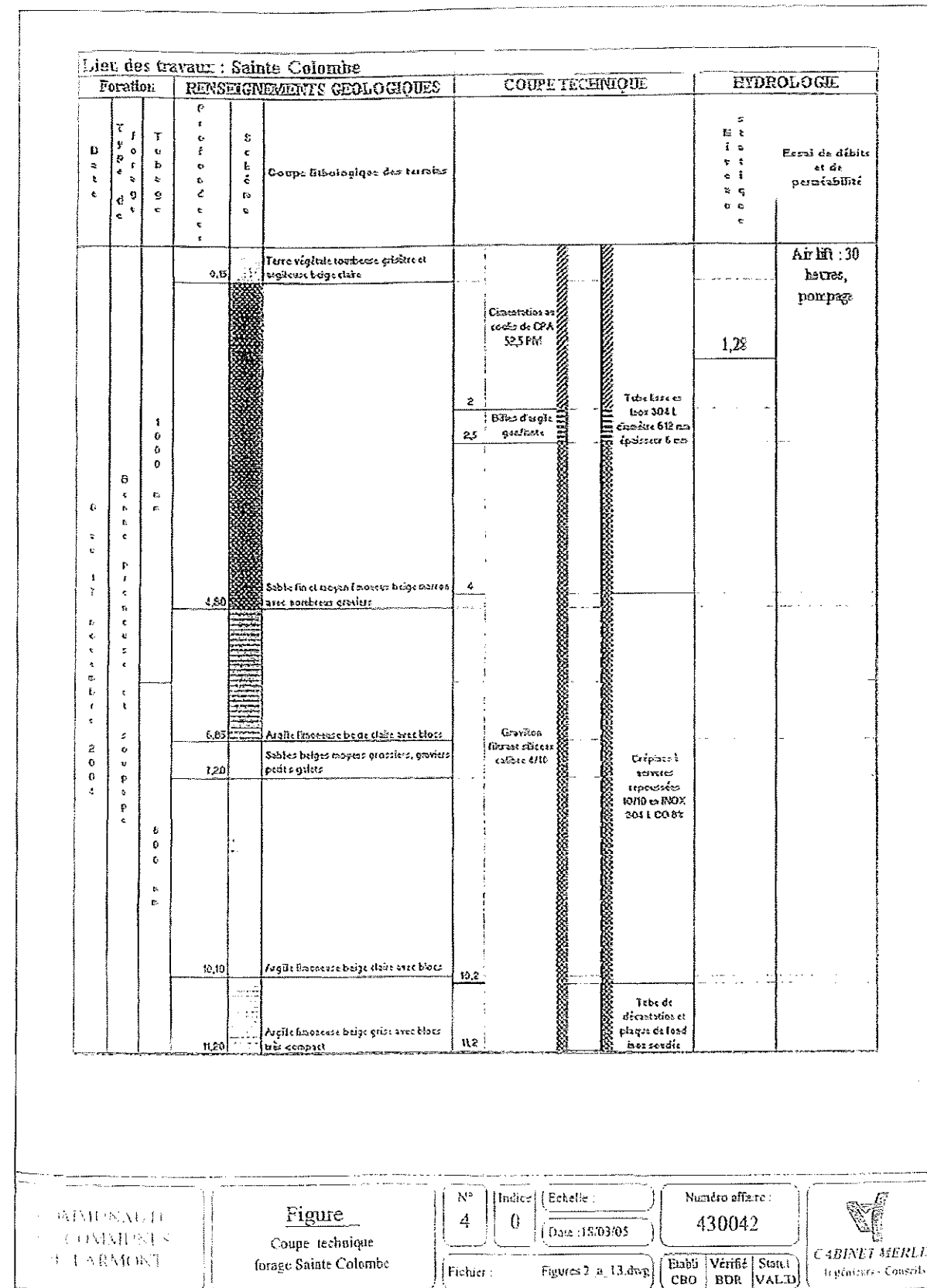


Figure Coupe technique - Forage d'exploitation de Sainte-Colombe 3

du puits de Houtaud. Néanmoins des projets de développement complémentaire de Sainte Colombe n°3 seraient prévus. Le seul avantage que présente ce puits consiste en une couverture argileuse protectrice, en contrepartie la captivité engendre la présence de fer et de manganèse qui pourrait nécessiter un traitement coûteux pour un assez faible volume. De plus, le captage pourrait se colmater progressivement.

#### QUALITÉ DE L'EAU . RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Les analyses de première adduction sont homogènes, elles indiquent que l'eau bicarbonatée calcique de la plaine de l'Arlier s'avère de bonne qualité.

La turbidité semble légèrement supérieure à la norme de 1 NTU mais ceci demandera à être étudié sur des pompages de plus longue durée.

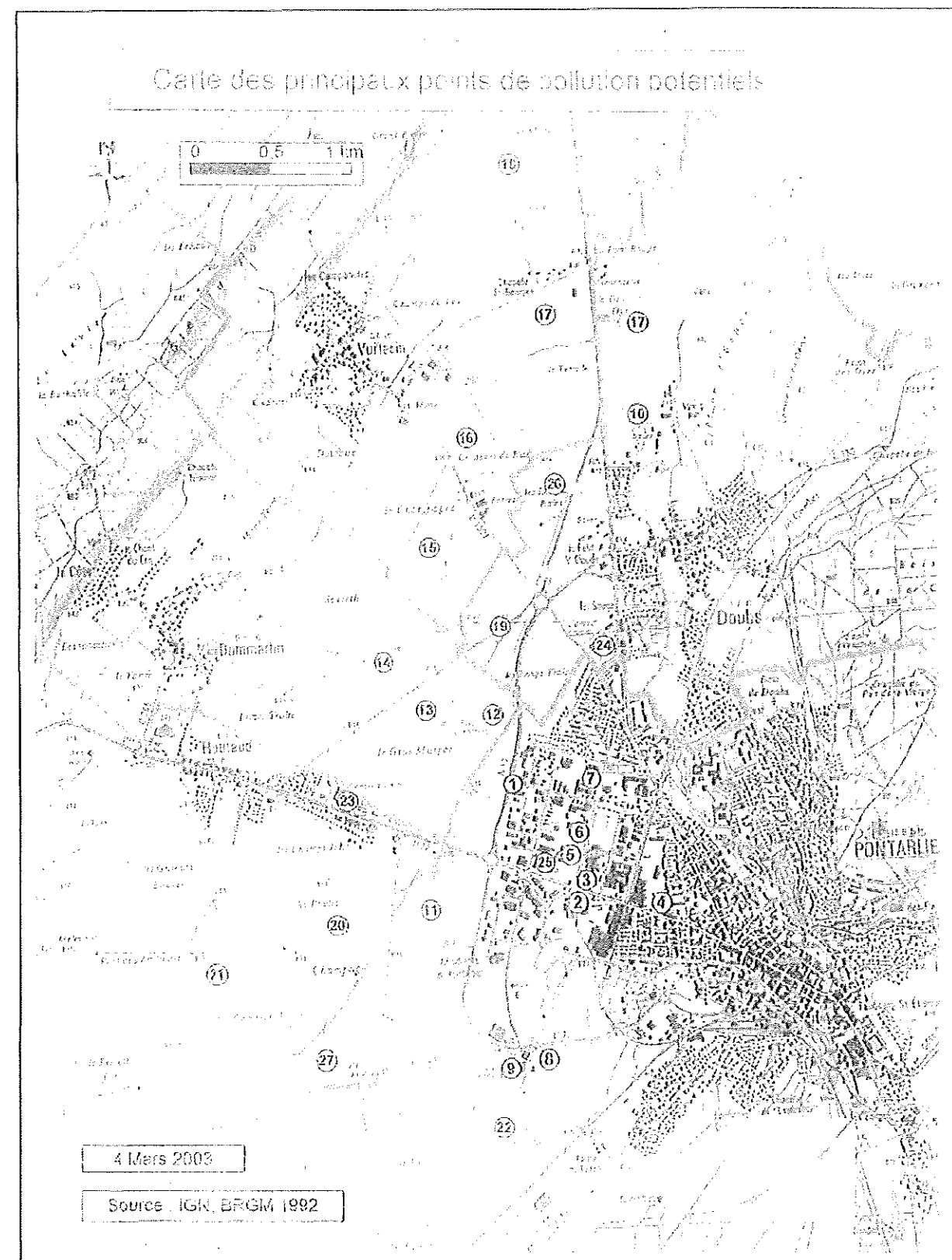
Quelques nuances existent néanmoins.

Les teneurs en nitrates sont peu élevées témoignant d'une faible incidence agricole variant entre 3,9mg/l à Houtaud et 13,5mg/l à Dommartin ( 7,85mg/l à Doubs et 8,95mg/l à Sainte Colombe). On note l'absence de pollution par les hydrocarbures et des valeurs nulles à très faibles de contamination bactériologique. Aucune trace de produits phytosanitaires n'a été relevée dans les analyses de première adduction. Il faut néanmoins signaler que sur les anciens puits exploités et même sur le forage Doubs n°2 des analyses réalisées dans le cadre du GREPPES avaient signalé la présence d'atrazine, déséthylatrazine, diuron, glyphosate et AMPA ... En ce qui concerne Doubs n°2 des produits phytosanitaires avaient été signalés en 2003 : atrazine, déséthylatrazine, mécoprop et AMPA et en 2004 d'AMPA et de carbendazine.

En bref, toutes les eaux brutes analysées ont été déclarées conformes aux normes en vigueur pour l'ensemble des paramètres analysés sauf en ce qui concerne le prélèvement réalisé lors de l'essai de pompage de novembre 2004 à Sainte Colombe où l'eau brute présentait une forte turbidité (30 NTU) et une teneur excessive en fer (460microgrammes par litre) ainsi qu'une présence notable de manganèse (43 microgrammes par litre, valeur proche des 50 microgrammes par litre tolérée). Ces valeurs témoignent de l'état de captivité de l'eau. Il faut aussi signaler qu'au puits de Houtaud stade si la teneur en fer et manganèse était normale le 4.12.2001 elle s'est avérée le 3.10.2002 trop élevée en fer (435 microgrammes par litre au lieu des 200 microgrammes par litre tolérés et 24 microgrammes par litre de manganèse), témoignant d'une semi-captivité de la nappe dans ce secteur. Ceci méritera un contrôle futur.

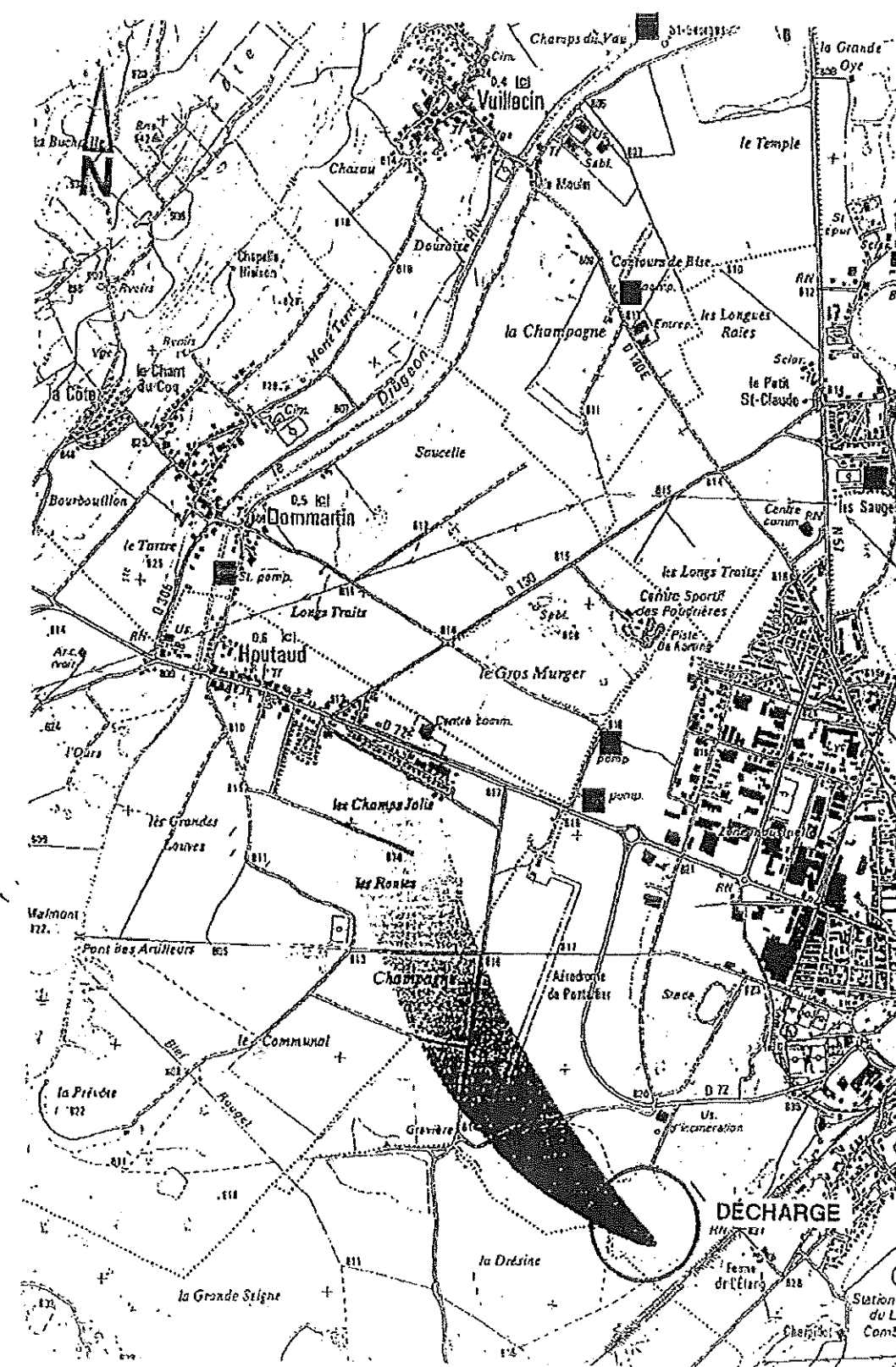
Bien entendu, si nécessaire, les captages devront être assujettis d'un dispositif de traitement performant afin que l'eau distribuée respecte les normes de potabilité imposées.

Il faut signaler que plusieurs analyses révèlent des traces (valeurs inférieures aux normes) de cadmium et d'aluminium ( Houtaud, Dommartin, Doubs , Sainte Colombe) de plomb (Dommartin, Doubs, Sainte Colombe) de tétrachloréthylène (Doubs et Dommartin). Ceci méritera également une surveillance dans le futur. Les causes n'ont pas été déterminées, s'agit-il de stockage de déchets, de rejets dans le sol suite à des traitements de surface, d'épandages de boues contenant des métaux lourds etc...





PROGEA HBM ref. 98025 / octobre 98	Commune de Pontarlier - Révision du Plan d'Occupation des Sols Extension de la décharge municipale de classe III
Figure	Modélisation de la pollution théorique de l'aquifère par la décharge Simulation à 4 ans (1/27 000)



D'après GAUBI (1992)

## Risques environnementaux

La plaine de l'Arlier (25 km<sup>2</sup> environ) est constituée de dépôts glaciaires mis en place au quaternaire. Ces dépôts sont hétérogènes mais schématiquement on peut dire qu'à Doubs et Dommartin il s'agit de graves sableuses ( substratum calcaire à 8 m de profondeur à Dommartin) très perméables, sans protection de surface, donc très vulnérables de même qu'à Houtaud où l'on note cependant la présence d'une lentille argileuse entre 6 et 6,50m de profondeur, mais au dessus les terrains graveleux s'avèrent très perméables. Seul le forage de Sainte Colombe a rencontré en surface un niveau argilo-sableux très peu perméable donc protecteur. En contrepartie la faible perméabilité de l'aquifère en cet endroit en limite fortement l'intérêt.

En bref, les meilleurs captages de la plaine de l'Arlier exploitent une nappe très peu profonde dans des terrains à bonne perméabilité. Cette nappe est donc fragile et les risques de pollution par la surface sont donc importants si l'on ne prend pas certaines précautions.

Tous les risques de pollution ont bien été cernés dans le rapport du Cabinet Reilé (2006) auquel nous renvoyons. Les risques principaux sont résumés sur plusieurs cartes reproduites dans le rapport ci-joint (situation en 2003).

### • Agriculture

La surface agricole utilisée ( S.A.U.) représente 44% de la surface totale des communes concernées avec une surface fourragère en augmentation et un abandon progressif des surfaces céréalières entre 1979 et 2000. Exploitations de taille moyenne orientées principalement vers la production laitière.

A noter que les communes sont concernées par plusieurs zones de protection naturelle (zone Natura 2000 et Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique ( ZNIEFF de la vallée du Drugeon).

Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type 1 : il s'agit des petits secteurs particuliers caractérisés par un intérêt biologique éminent.
- Les ZNIEFF de type 2 : il s'agit de grands ensembles naturels, riches et peu modifiés, qui forment des unités de fonctionnement écologiques. Ces secteurs peuvent contenir plusieurs ZNIEFF de type 1 ayant chacune des caractéristiques précises concernant les espèces et les habitats. En général la plupart des ZNIEFF sont susceptibles d'appartenir au réseau Natura 2000.

Le forage de Sainte Colombe est implanté en ZNIEFF de type 2 et appartient au site Natura 2000. De même plusieurs communes de la plaine de l'Arlier sont concernées par les zones humides (tourbières). Seul le forage de Sainte Colombe se trouve au sein d'une zone humide (voir fig. 39 à 41 du rapport du Cabinet Reilé, 2006). On peut constater que le forage d'Houtaud est bien protégé par une couronne de zones humides qui l'entoure à l'W au S et à l'E.

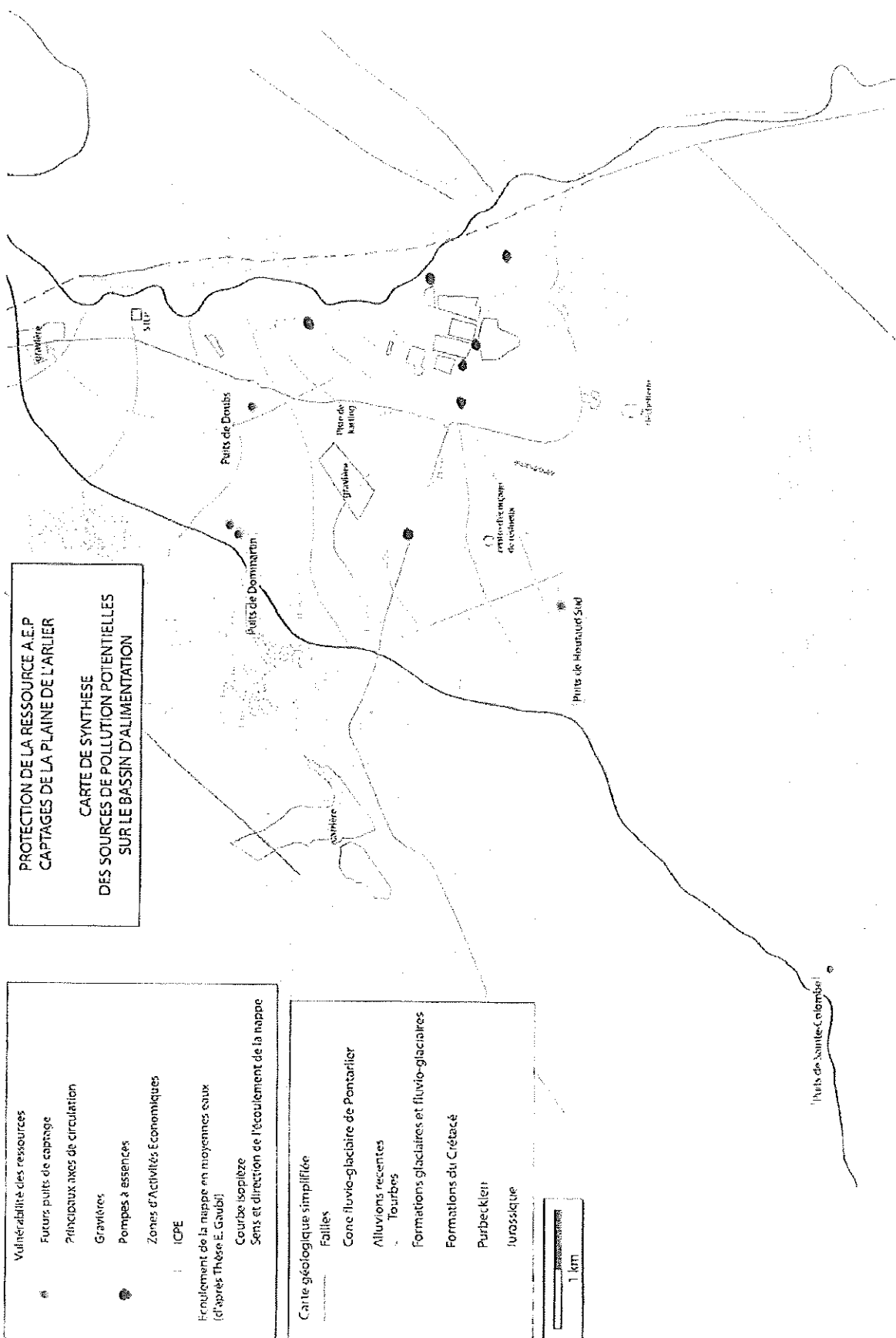


Figure : Carte de vulnérabilité de la ressource en eau potable

- Urbanisation – Zones d'activité économique.

Plusieurs concentrations urbaines concernent la plaine de l'Arlier et se trouvent en amont des captages de Doubs et Dommartin, c'est le cas de Pontarlier, Houtaud, Dommartin. Si les captages disposent de périmètres de protection réglementaires assujettis aux isochrones 50 jours, des pollutions chimiques lointaines, dans les périmètres éloignés ne sont pas à exclure par exemple, par des hydrocarbures ou des métaux lourds, c'est pourquoi des précautions devront être prises au niveau des pompes à hydrocarbures et des zones d'activités économiques qui devront être mises strictement aux normes. De même pour la piste de karting, l'aérodrome ou le centre d'écorage de résineux ainsi que pour les rejets dans le sol en provenance des tours aéroréfrigérées lorsque ces rejets existent.

- Gravières

Celles-ci devront respecter les contraintes appliquées à de telles exploitations en zone aquifère exploitée.

- Déchetteries

La déchetterie au SW de Pontarlier est peu judicieusement implantée. Son étanchéité totale devra être contrôlée. De même l'ancienne déchetterie d'Houtaud se trouve en aval du captage néanmoins on s'assurera de l'inocuité des produits qui y sont stockés. De même pour la décharge des Granges Narboz – Houtaud. Quant au centre d'écorçage de résineux situé en aval du captage d'Houtaud il ne peut être maintenu qu'à condition de n'introduire aucun produit toxique dans le sous-sol.

Une figure jointe, extraite du rapport Progea, 98, présente une simulation à 4 ans de la pollution théorique de l'aquifère de la plaine de l'Arlier par la décharge de Pontarlier.

- Voies de circulation.

Plusieurs voies de circulation (RN et RD) sont concernées en particulier la RN 57 mais également la RD 130 à Doubs. Des pollutions accidentelles ne sont pas à exclure, de même des pollutions chroniques liées au salage des routes.

Par exemple à Doubs les teneurs en chlorure notées en septembre 2002 témoignent probablement de salages anciens de routes (taux de 23,45 mg/l inférieur à la norme de 200 mg/l). On note des anomalies de même type à Dommartin où l'on peut constater que la zone de protection rapprochée jouxte la zone urbanisée.

La plaine de l'Arlier présente donc bien des sources de pollutions potentielles, néanmoins les connaissances acquises doivent nous permettre de définir des périmètres de protection qui devraient s'avérer efficaces dans le futur.

Plusieurs éléments resteront néanmoins à fournir en particulier un essai de pompage conjoint pour Dommartin n°2 et n°3 en période de basses eaux. Un nouvel essai pour Houtaud au cas où ce captage serait amélioré (puits à drains rayonnants avec forte augmentation de débit). Il faut d'ailleurs encourager l'amélioration du puits de Houtaud ou la réalisation d'un captage supplémentaire dans ce secteur car il s'agit là du meilleur site de captage de la plaine de l'Arlier pour le futur.

Toutes ces données nous permettent d'établir un avant-projet de périmètres de protection pour les captages de la plaine de l'Arlier.



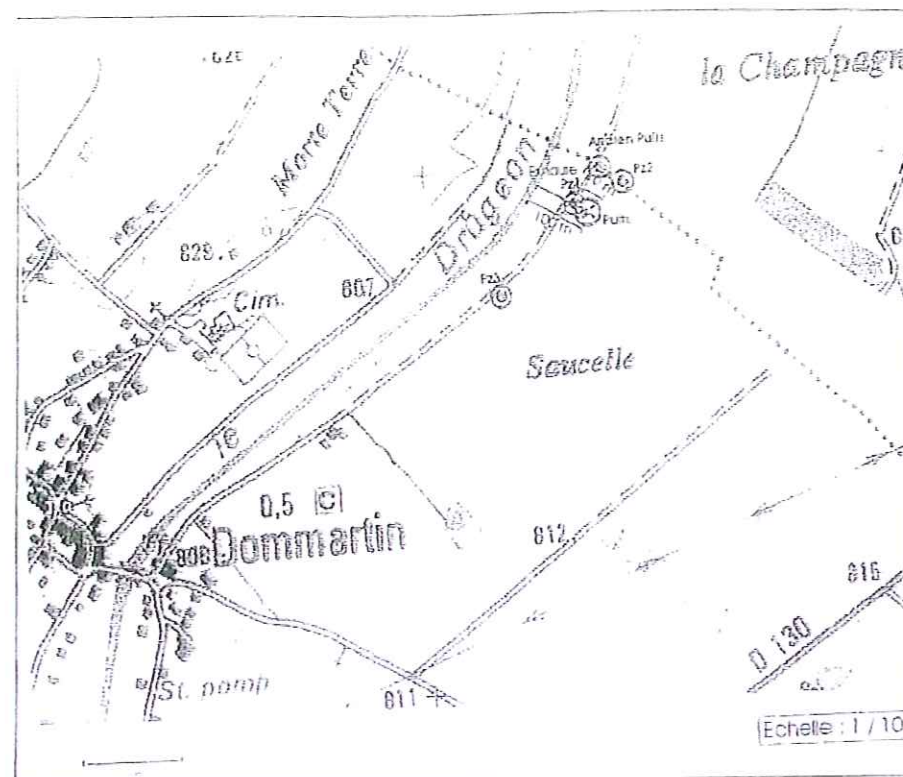
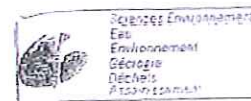


Figure Situation du puits de Dommartin 2



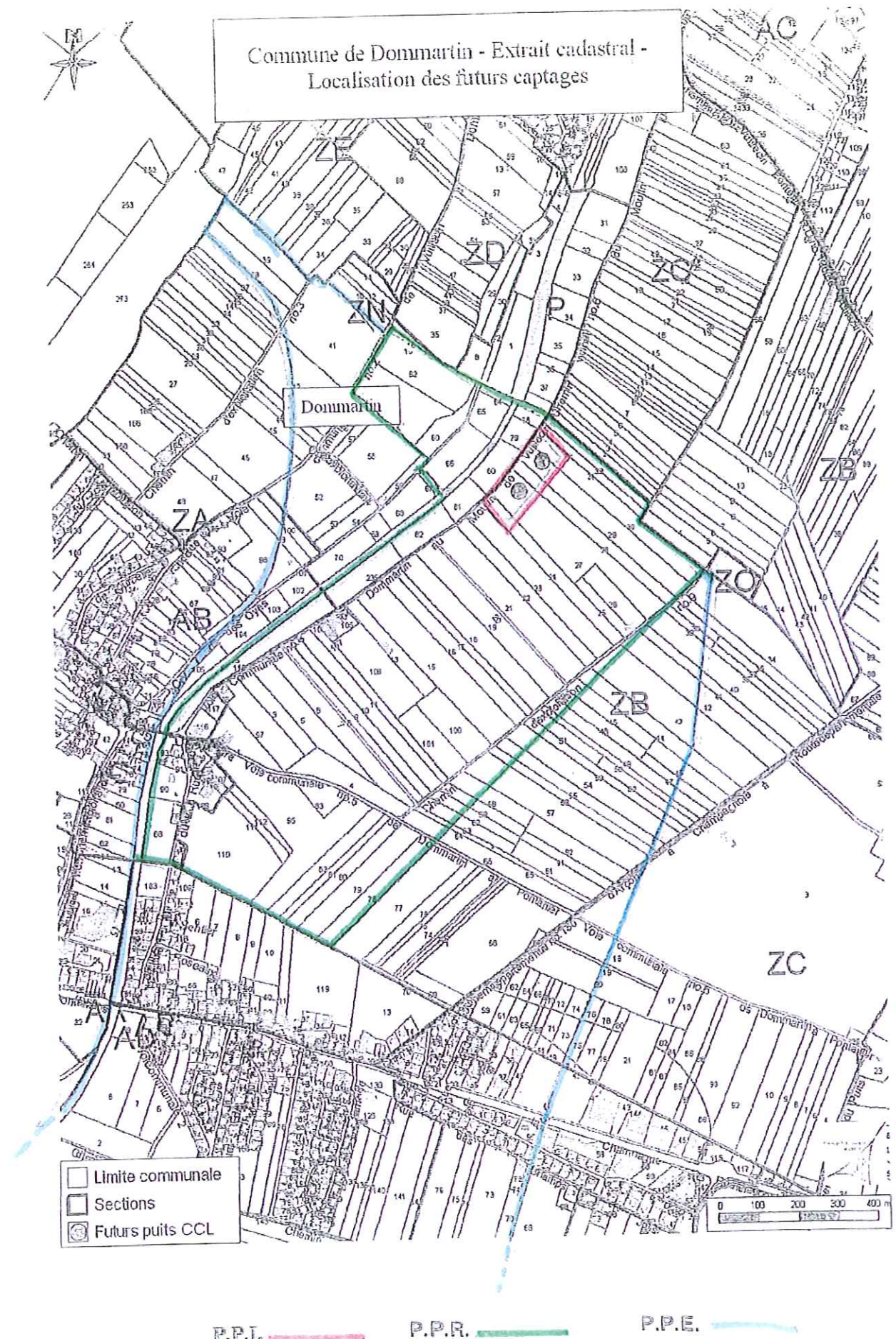
### Sondage de reconnaissance géologique

Client : Communauté de Communes du Lomont  
 Chantier : Rézonnière - Raine de l'Asier  
 Date : Octobre - Novembre 2001

Sondage : Bénote - Dommartin

Profondeur	Lithologie	Outils	Equipement	Eau	Observation
0,20 m	terre végétale				
6,00 m	Graves sableuses 0 / 120	Bénote Ø 1000	tube plein acier Ø 600	2,2 m	Niveau statique
8,60 m	Calcaire		tube creux acier Ø 600	4 m	Crépine à nervures espacées de 2 mm
					Fond pierre

Figure Sondage de reconnaissance de Dommartin 2 - Coupe lithologique



P.P.L. P.P.R. P.P.E.



• *Activités réglementées*

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

Les épandages de fumiers seront réalisés suivant la carte d'aptitude des sols à l'épandage et les recommandations agronomiques.

• *Plan d'alerte*

La Communauté de Communes du Larmont (C.C.L.) devra mettre en place un système d'alerte en relation avec la gendarmerie et les services gestionnaires des voiries et des cours d'eau afin d'avoir connaissance de pollution du Drugeon ou d'accidents routiers se produisant sur la route longeant le P.P.R. En cas de nécessité des mesures seront prises pour préserver les captages.

**3 Périmètre de protection éloigné (P.P.E. voir plan)**

Ce dernier constitue une zone de vigilance. Il vise à contrôler les activités susceptibles de provoquer une dégradation des eaux souterraines. Il concerne le bassin d'alimentation supposé des captages de Dommartin dans les moraines glaciaires.

L'ouverture de carrières, la création d'usines et de constructions, les dépôts divers et les rejets (eaux usées etc...) ne pourront être envisagés qu'après avis de la DDASS. Les épandages sur les parcelles agricoles devront respecter le Code des Bonnes Pratiques Agricoles et les établissements agricoles seront mis en conformité avec les règlements sanitaires du Doubs.

Dans le P.P.E. se trouvent une partie de la commune de Dommartin, la commune de Houtaud et son centre commercial.

Ce P.P.E. se situe en position distale d'une pollution théorique de l'aquifère par la décharge de Pontarlier. On constate donc que de nombreuses menaces existent qui nécessiteront un contrôle continu des risques de pollution.

**DOUBS**

De même que les captages de Dommartin le captage de Doubs s'avère fragile. Il est en effet sous la menace d'une pollution possible en provenance de la zone industrielle de la ville de Pontarlier (voir P.P.E. du captage).

**1 Périmètre de protection immédiat (P.P.I. voir plan)**

Le P.P.I. (80m x 80m) sera situé sur la commune de Doubs à cheval sur les parcelles ZE39 et 40, à proximité de la RD130E et de la RN57. Il sera clôturé. Un panneau signalera le captage à l'attention du public. L'entrée sera cadenassée. Toutes les activités y seront interdites sauf celles liées à l'exploitation de l'eau et à l'entretien mécanique du terrain. Aucun épandage n'y sera autorisé.

Nous établirons la protection du puits dans le cas du projet de pompage prévu à 210 m<sup>3</sup>/h mais nous tiendrons compte également des simulations réalisées par le Cabinet Reité au débit de 300 m<sup>3</sup>/h pendant 15 heures par jour.

• **Puits de Dommartin**

Deux nouveaux forages doivent se substituer à l'ancien puits déclaré non protégeable. Ils sont dénommés Dommartin 2 (= forage d'essai F 1) et Dommartin 3 (= forage de Dommartin – voir plan parcellaire). Ils sont distants d'un peu moins de 100m et ont rencontré sensiblement les mêmes terrains à savoir pour Dommartin n°2 : 0,20m de terre végétale et 8 m de graves sableuses avec ancrage entre 8 et 8,5 m de profondeur sur un substratum calcaire du tubage crépiné de diamètre 0,60 m.

Dommartin n°3 a été foré au système Benoto au diamètre de 1,20 m (0 à 6 m de profondeur) et ensuite au diamètre de 1 m (6 à 11,6 m de profondeur). Il a rencontré sous 0,40 m de terre végétale des graves argilo-sableuses jusqu'à 7 m de profondeur puis 1,50 m de sables très fins argileux. Le tubage est ancré dans des calcaires compacts de 8,50 m à 11,60 m de profondeur (voir coupe technique).

Les essais de pompage en hautes eaux (novembre 2001) ont fourni les résultats suivants pour Dommartin n°2 :

- Débit critique non atteint
- Débit d'exploitation de 220 m<sup>3</sup>/h maintenu pendant 25 heures suivi d'une remontée de 6 heures.

Les paramètres hydrodynamiques suivants ont été notés :

- Transmissivité  $T = 1,45.10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$
- Coefficient d'emmagasinement  $S = 8,5.10^{-2}$
- Perméabilité  $K = 2,5.10^{-2} \text{ m/s}$
- Porosité efficace  $n.e = 8,5 \%$
- Rayon fictif d'influence du puits après 25 heures de pompage = 580m

On note que l'aquifère est de très bonne qualité. Aucune limite étanche ou alimentée n'a été relevée. Il existe cependant un doute sur les éventuelles relations avec le Drugeon ou sur une alimentation par le substratum calcaire fracturé. Un essai de débit en basses eaux serait judicieux afin de connaître le débit critique et de fixer le débit d'exploitation.

Dommartin n°3 – Essais de pompage (janvier 2005)

- Débit critique : 110 m<sup>3</sup>/h
- Débit d'exploitation : 100 m<sup>3</sup>/h

L'essai de longue durée a été réalisé à 118 m<sup>3</sup>/h pendant 72 heures avec une remontée suivie pendant 12 heures. Les paramètres hydrodynamiques moyens sont :

- $T = 1,24.10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$
- $S = 4,5.10^{-2}$

La perméabilité n'a pas été déterminée. L'essai de pompage, sur Dommartin n°3, selon le Cabinet Merlin s'est avéré moins probant que celui réalisé en novembre 2001 sur Dommartin n°2. Il est évident que les 2 puits ne présentent pas des caractéristiques similaires quoique



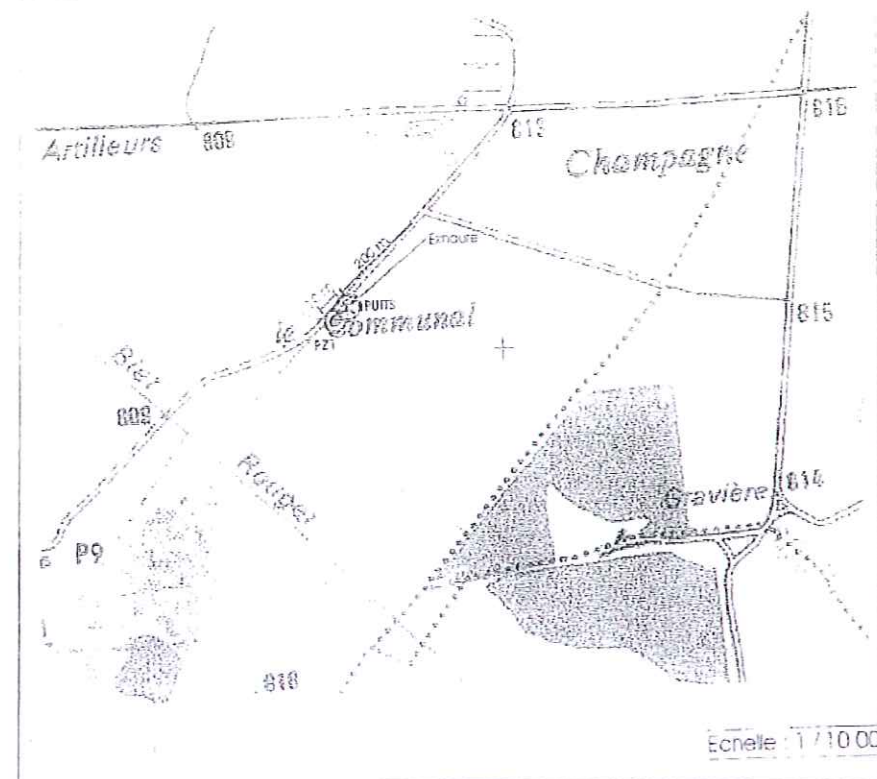
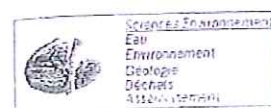


Figure Implantation du forage d'essai de Houtaud Sud

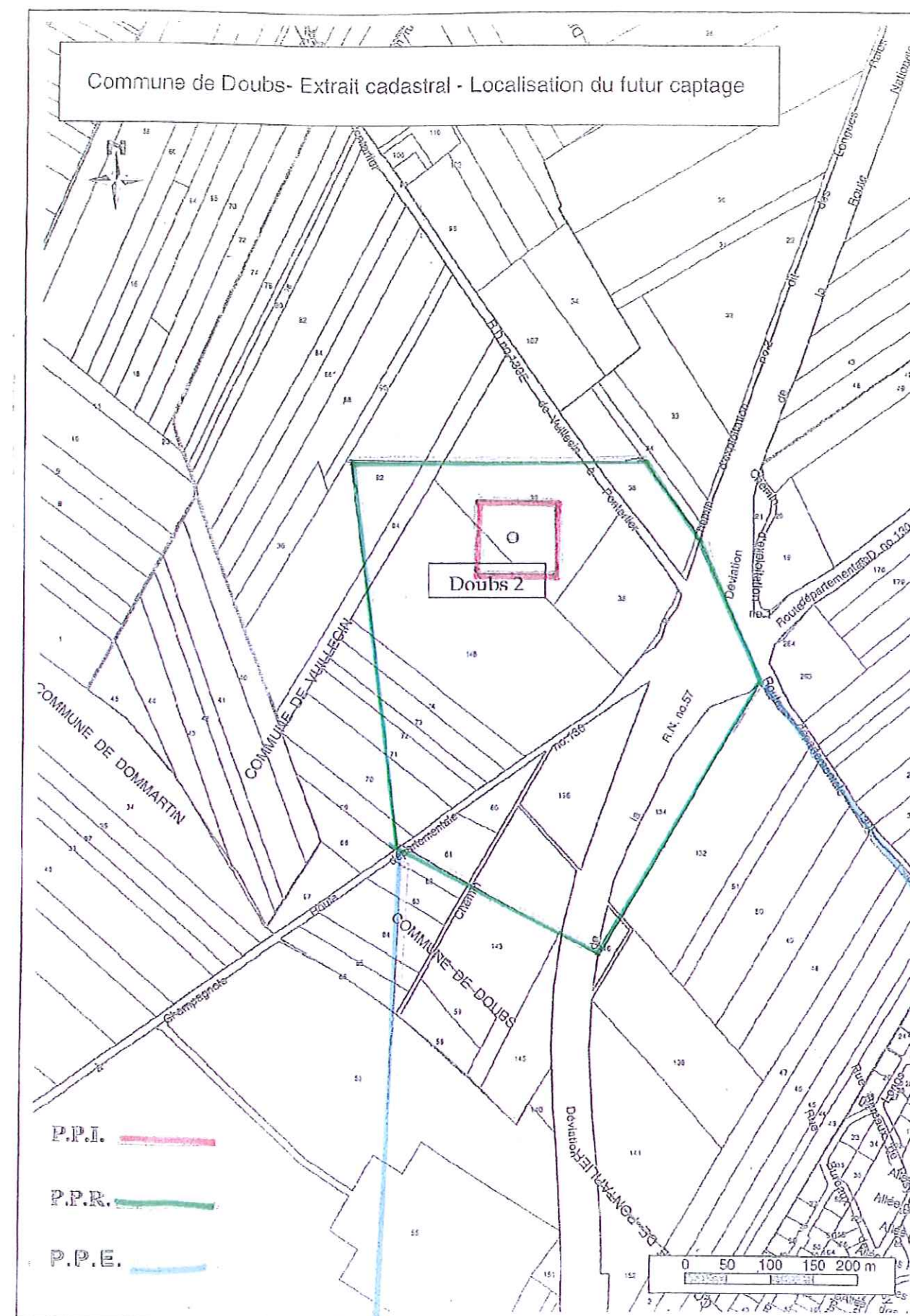


### Sondage de reconnaissance géologique

Cliant : Communauté de Commune du Lament  
 Charlier : Péromètres - Piane de L' Aile  
 Date : Octobre - Novembre 2001

Sondage : Bénolo - Houtaud  
 (Héopodrome)  
 Forage n° 3

Profondeur	Lithologie	Couille	Equipement	Eau	Observation
0,20 m	terre végétale				
6,00 m	Graves sableuses 0/120	Bénolo Ø 1000	Tube plein 2" acier Ø 600	1,2m	Niveau statique
6,50 m	Argile limonneuse beige		Tube criblé acier Ø 600		Crépine à nervures repoussées de 2 mm
9,50 m	Graves sableuses 0/100				
10,00 m	Argile beige				Fond plein



## 2 Périmètre de protection rapproché (P.P.R. voir plan)

### • *Délimitation*

Il sera délimité par l'isochrone des 50 jours avec une légère marge de sécurité du fait de l'hétérogénéité des terrains. On y notera la présence d'un nœud routier (RD130E et 130 et RN57)

### • *Prescriptions générales*

Les prairies permanentes seront maintenues en l'état ;

Les routes seront drainées afin qu'aucun écoulement ne se produise dans le périmètre rapproché. Le point de rejet des drains sera placé à l'aval de la zone d'appel du captage.

### • *Activités interdites et réglementées*

Les recommandations sont identiques à celles qui ont été formulées pour les captages de Dommartin n°2 et n°3.

### • *Plan d'alerte*

La C.C.L. devra mettre en place un système d'alerte en partenariat avec le gestionnaire des voiries et les services de gendarmerie et de secours, afin d'avoir connaissance de tout accident routier qui se produirait sur les portions de routes départementales n° 130 et 130 E et route nationale n°57 traversant le P.P.R. La C.C.L. devra prendre les mesures nécessaires à la préservation du captage.

## 3 Périmètre de protection éloigné (P.P.E. voir plan)

Le P.P.E. prolonge le P.P.R. dans la zone d'appel du captage. Il constitue une zone de vigilance. Il vise à contrôler les activités susceptibles de provoquer une dégradation des eaux souterraines. Il concerne le bassin d'alimentation supposé du captage de Doubs dans les formations glaciaires. L'ouverture de carrières, la création d'usines et de constructions, les dépôts divers et les rejets (eaux usées etc...) ne pourront être envisagés qu'après avis de la DDASS. Les épandages sur les parcelles agricoles devront respecter le Code des Bonnes Pratiques Agricoles et les établissements agricoles seront mis en conformité avec les règlements sanitaires du Doubs.

Dans le P.P.E. se trouvent la piste de karting, de nombreuses habitations, la zone industrielle de Pontarlier. Les risques de pollution qui en dépendent nécessiteront une surveillance.

On notera qu'il n'y a pas de relation entre le Doubs et la nappe de l'Arlier installée dans les formations glaciaires. Le Doubs se perd dans les calcaires sous-jacents à la nappe. Par contre en hautes eaux la nappe de l'Arlier draine peut-être le Dugeon.

Les gradients hydrauliques (3 à 4 pour mille) au SE de la plaine traduisent une perméabilité assez médiocre, par contre à l'W et au N (secteur du Dugeon) les gradients de 1 à 2 pour mille traduisent une meilleure perméabilité avec des écoulements S-N à SW-NE.

Lors de l'étude de la plaine de l'Arlier aucune limite étanche n'a été observée (voir rapport Cabinet Reillé, 2006). La nappe de l'Arlier s'appuie vers l'W (région de Dommartin) sur les calcaires du Crétacé au contact du Dugeon. Des venues d'eau par le substratum calcaire ne sont pas à exclure dans ce secteur, elles seraient liées à la présence de fractures sensiblement NW – SE passant par le forage Dommartin n°2 à plus fort débit. Ceci n'est pas démontré mais la comparaison entre la température et la chimie de l'eau des captages Dommartin n°2 et n°3 en basses eaux pourrait peut-être répondre à cette question.

Les paramètres hydrodynamiques sont indiqués au chapitre suivant pour chaque forage.

## PRÉSENTATION DES OUVRAGES DE CAPTAGE

### • *Puits Houtaud sud*

Situé au SE d'Houtaud à environ 600 m à l'E du Dugeon et 300 m du Bief Rouge (voir fig.) ; le forage a un diamètre de 0,60 m et une profondeur de 10 m. Il a rencontré des graves sableuses aquifères reposant à 9,50 m sur des argiles beiges. A noter une intercalation d'argiles beiges limoneuses (6 m à 6,50 m) et l'absence de couche imperméable protectrice en surface. Le niveau statique varie entre 1 m de profondeur (hautes eaux) et 2,60 m (basses eaux).

Un essai de débit a été réalisé par paliers jusqu'au débit d'exploitation de 210 m³/h en basses eaux. Le débit critique n'a pas été atteint. Un essai de longue durée au débit de 220 m³/h a fourni les paramètres hydrodynamiques suivants en basses eaux.

- Transmissivité (T) =  $2,76.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
- Coefficient d'emménagement (S) =  $5,5.10^{-2}$
- Perméabilité (K) =  $3,88.10^{-3} \text{ m/s}$
- Porosité efficace (ne) = 5,5 %
- Rayon fictif d'influence (Rf) = 314 m (basses eaux) à 219 m (hautes eaux).

Il s'agit d'un aquifère de bonne qualité dont la possible semi-captivité sous la couche argileuse à 6 m de profondeur n'a pas été démontrée. Il répond aux demandes actuelles prévoyant un débit d'exploitation de 210 m³/h en basses eaux.

Un puits définitif à drains rayonnants devrait être réalisé en 2007, profond de 10,7 m et de diamètre 3 m, il devrait fournir 400 m³/h soit 7600 m³/j. L'essai de débit ne permet pas de répondre à ce projet, le débit critique n'étant pas connu. Il est néanmoins évident que le secteur foré présente une grande potentialité et permettrait même d'implanter un nouveau forage complémentaire de l'actuel.