

COURRIER ARRIVÉ LE :

20 SEP. 2010

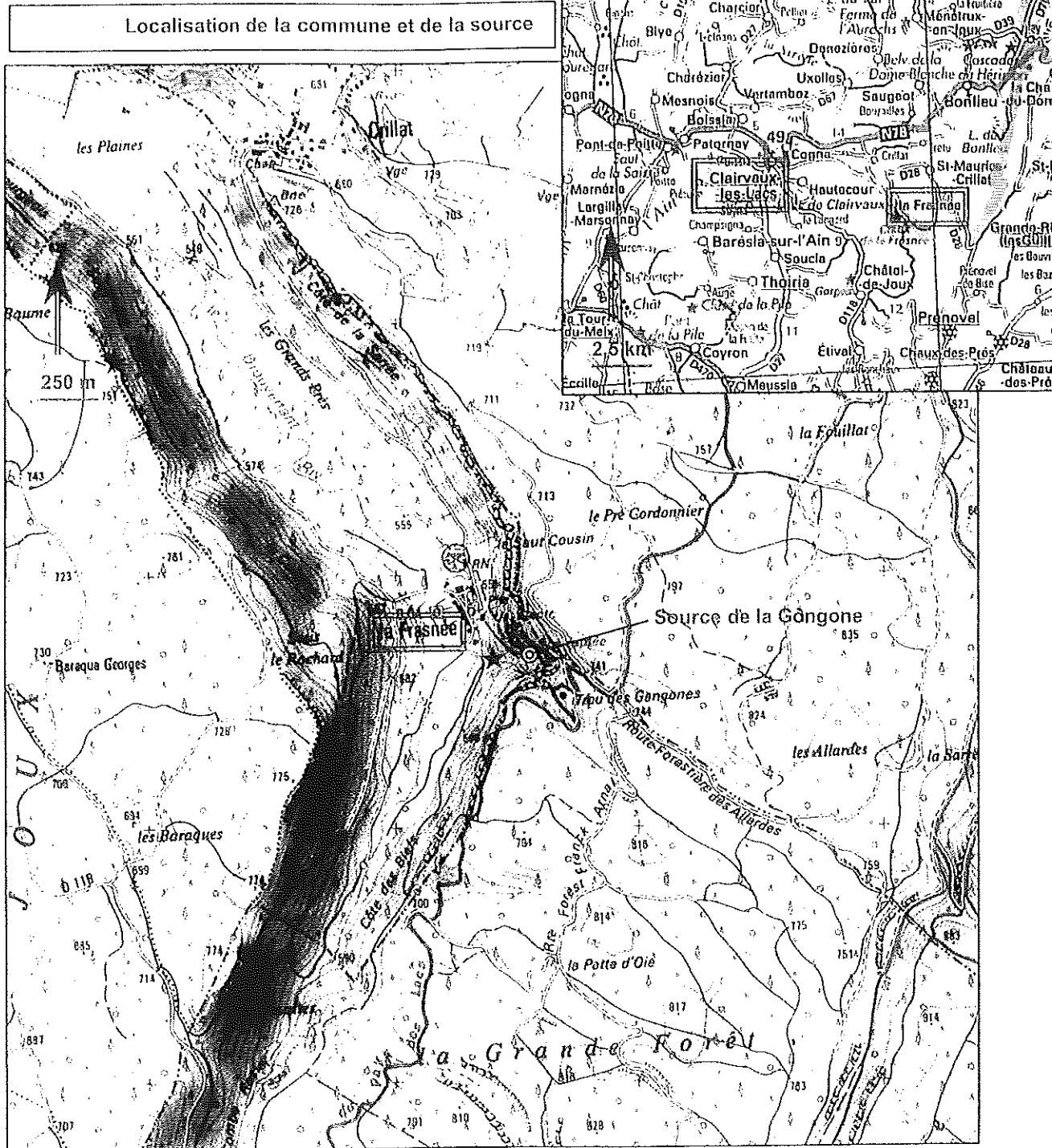
ARS de Franche-Comté  
Délégation territoriale du Jura

## RAPPORT HYDROGEOLOGIQUE

### RELATIF A LA MISE EN PLACE DES PERIMETRES DE PROTECTION DE LA SOURCE CAPTEE A LA FRASNEE (JURA)

Par Paul BROQUET

Hydrogéologue agréé pour le Département du Jura



**RAPPORT HYDROGEOLOGIQUE**

**RELATIF A LA MISE EN PLACE DES PERIMETRES DE PROTECTION**

**DE LA SOURCE CAPTEE A LA FRASNEE (JURA)**

La Frasnée se trouve à l'ESE de Clairvaux-les-Lacs (voir carte de localisation).

La source concernée se situe dans la reculée du Drouvenant à proximité du rocher des Gangones, au lieu-dit « En Puteau ». Elle a été dénommée source de la Gangone . Avec quelques sources annexes elle donne naissance à la rivière du Drouvenant.

La commune de La Frasnée (41 habitants – 31 abonnés – 15 résidences secondaires) voit sa population s'accroître en période estivale pour atteindre une centaine d'habitants. Les plus grands consommateurs sont un restaurant, un potier et un prothésiste dentaire. La commune ne dispose d'aucun compteur d'eau. Les volumes prélevés et consommés sont inconnus. Le prix de l'eau est donc forfaitaire et indépendant des consommations.

Le cabinet Caille (2009) a estimé les consommations à 14m<sup>3</sup>/jour, en période creuse auxquelles s'ajoute la fontaine communale (16m<sup>3</sup>/jour) soit un total de 30m<sup>3</sup>/jour qui passerait à 55m<sup>3</sup>/jour en période estivale. Le rendement du réseau est estimé à 50% ce qui conduit à un prélèvement quotidien maximum de 110 m<sup>3</sup>. La prochaine pose de compteurs d'eau conduira à une réduction de consommation.

On ne connaît pas le débit d'étiage de la source mais la commune n'a jamais manqué d'eau. La source alimente également le Drouvenant dont le débit mesuré le 28.05.2009 (rapport Cabinet Caille) en étiage moyen était de 290 m<sup>3</sup>/h et de 213 m<sup>3</sup>/h le 2.06.2009, à l'amont de l'usine électrique. C'est un débit surabondant pour les besoins de La Frasnée et cette source pourrait convenir à l'alimentation de plusieurs communes si nécessaire.

**CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE**

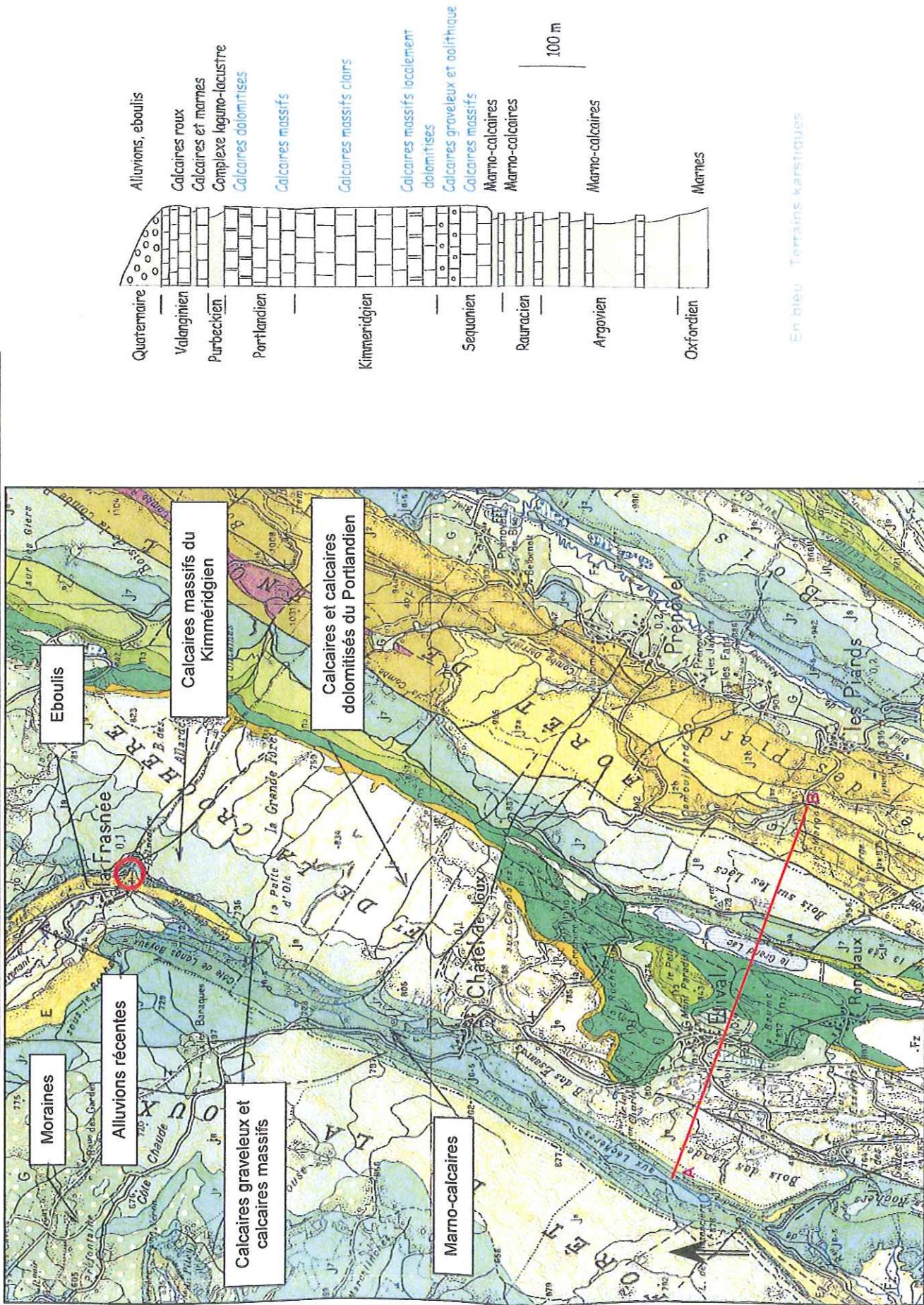
Le village de La Frasnée se situe au pied de La Haute Chaîne , dans la partie SW du Plateau de Champagnole. Il s'agit donc d'un plateau qui fait passage entre le Jura externe faillé et la Haute Chaîne du Jura interne, plissé et chevauchant par l'intermédiaire d'une faille directionnelle inverse sur les marno-calcaires du Crétacé (Valanginien) appartenant au plateau chevauché (voir carte et coupe géologique).

En se référant à la coupe NW – SE jointe, passant par Etival , on constate que le chevauchement du Jura interne sur le plateau s'opère au niveau du Grand Lac.

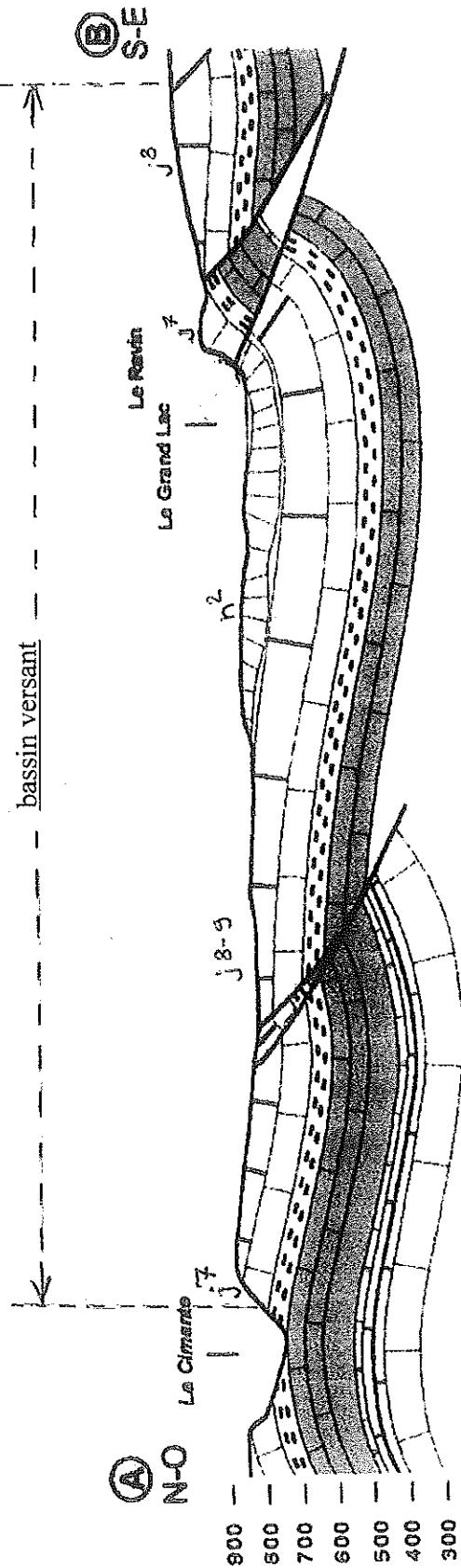
Le plateau est légèrement déformé en contre coup du plissement du Jura interne. Structuralement il correspond à un vaste synclinal dissymétrique, très peu penté, faillé, entre le Grand Lac et la Cimante. C'est cette gouttière synclinale qui contient l'aquifère qui nous concerne avec des écoulements globalement SSW – NNE .

Lithologiquement on remarque une énorme série calcaire très fissurée, karstifiée de l'ordre de 400m d'épaisseur comprise entre les dépôts marno-calcaires discontinus du Crétacé inférieur

Figure : Extrait de la carte géologique de Morez – Bois d'Amont, BRGM, 1/50 000



Coupe géologique – Etival, Progea 2002



[Pattern 1]	n2	- Valanginien Calc. oolithiques et marnieux
[Pattern 2]	jp	- Purbeckien Calc. et marnes lacustres
[Pattern 3]	j9-8	- Portlandien/Kimméridgien Calc. compacts et dolomitiques
[Pattern 4]	j7	- Séquanien Calc. graveleux
[Pattern 5]	j6	- Rauracien Calc. oolithiques
[Pattern 6]	j5	- Argovien Calc. marnieux et marnes
[Pattern 7]	j4	- Oxfordien Marnes grises
[Pattern 8]	j3	- Callovien Calc. oolithiques
[Pattern 9]	j2	- Bathonien Calc. oolithiques
[Pattern 10]	j1	- Bajocien Calc. oolithiques et à entroques
[Pattern 11]	j4-5	- Toarcien / Piensbachien Calcaires marnieux

en surface et un puissant aquiclude marneux en profondeur (voir colonne lithostratigraphique). La source apparaît au pied des falaises calcaires du Séquano-Kimméridgien, au contact des marno-calcaires argovo-rauraciens (aquiclude).

Le réservoir calcaire principal est représenté par les étages du Portlandien et du Kimméridgien (voir coupes lithostratigraphique et géologique). Cette épaisse série calcaire est localement recouverte en surface par des formations superficielles discontinues et généralement peu épaisses : moraines glaciaires, éboulis de pente, alluvions récentes déposées par les cours d'eau actuels.

## **Hydrogéologie**

La source du Drouvenant est d'origine karstique et son bassin versant est totalement de nature karstique.

### Le bassin versant .

Dans un système karstique la détermination du bassin versant s'avère délicate et nécessite de faire appel à plusieurs paramètres : topographique, géologique et surtout à des traçages. Ces travaux ont été réalisés par le Cabinet Caille en 2009 – 2010. Ils ont permis de mettre en évidence un vaste bassin versant ( 26 km<sup>2</sup>), à cheval sur la Haute Chaîne et le Plateau d'Etival – La Frasnée qui en constitue la partie essentielle.

Ce vaste bassin d'alimentation de la source du Drouvenant ( voir coupe structurale ) est de nature karstique avec des roches calcaires très fissurées, à gros collecteurs, avec un important stockage des eaux, peu de filtration et des vitesses de circulation rapides (voir rapport du Cabinet Caille 2010, vitesses moyennes de 674 m/jour lors du traçage des Ronchaux le 26.04.2010 et de 2100m/jour lors du traçage dit « Des Pertes de la Scierie » à Châtel de Joux – La Crochère). Les conduits karstiques sont parfois en relation directe avec la surface. Ces caractéristiques hydrogéologiques rendent la source du Drouvenant (Gangone) particulièrement vulnérable aux pollutions issues des activités anthropiques du bassin considéré.

A noter 3 petits sous-bassins inclus dans le vaste bassin versant de la source de la Gangone qui donnent naissance à 3 sources captées, déjà protégées : sources de Saugives – Chenalette – Du Grand Lac (source du Ravin) , à l'E et au N d'Etival (voir figure 21 du rapport du Cabinet Caille 2010)

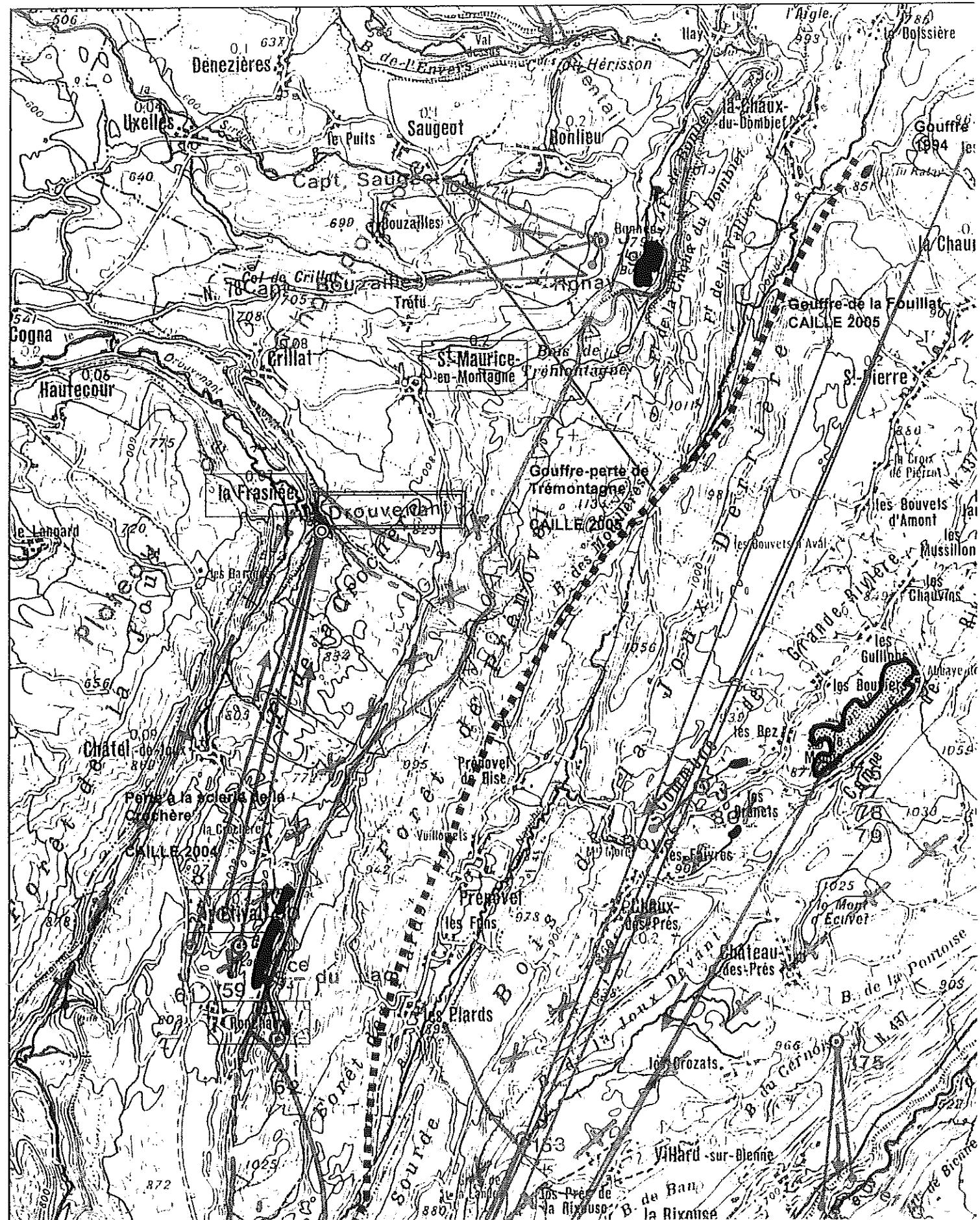
## **PRESENTATION DE L'OUVRAGE DE CAPTAGE**

Le captage est constitué d'un ouvrage maçonné d'environ 1m<sup>3</sup> (1mx1mx1m) qui capte l'eau quelques dizaines de mètres en aval de l'émergence pérenne située en pied de falaise.

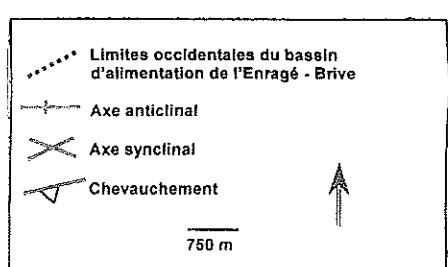
L'eau arrive par la partie supérieure de l'ouvrage qui est muni d'un trop-plein non grillagé, d'un diamètre de 10cm, sur le côté aval de l'ouvrage.

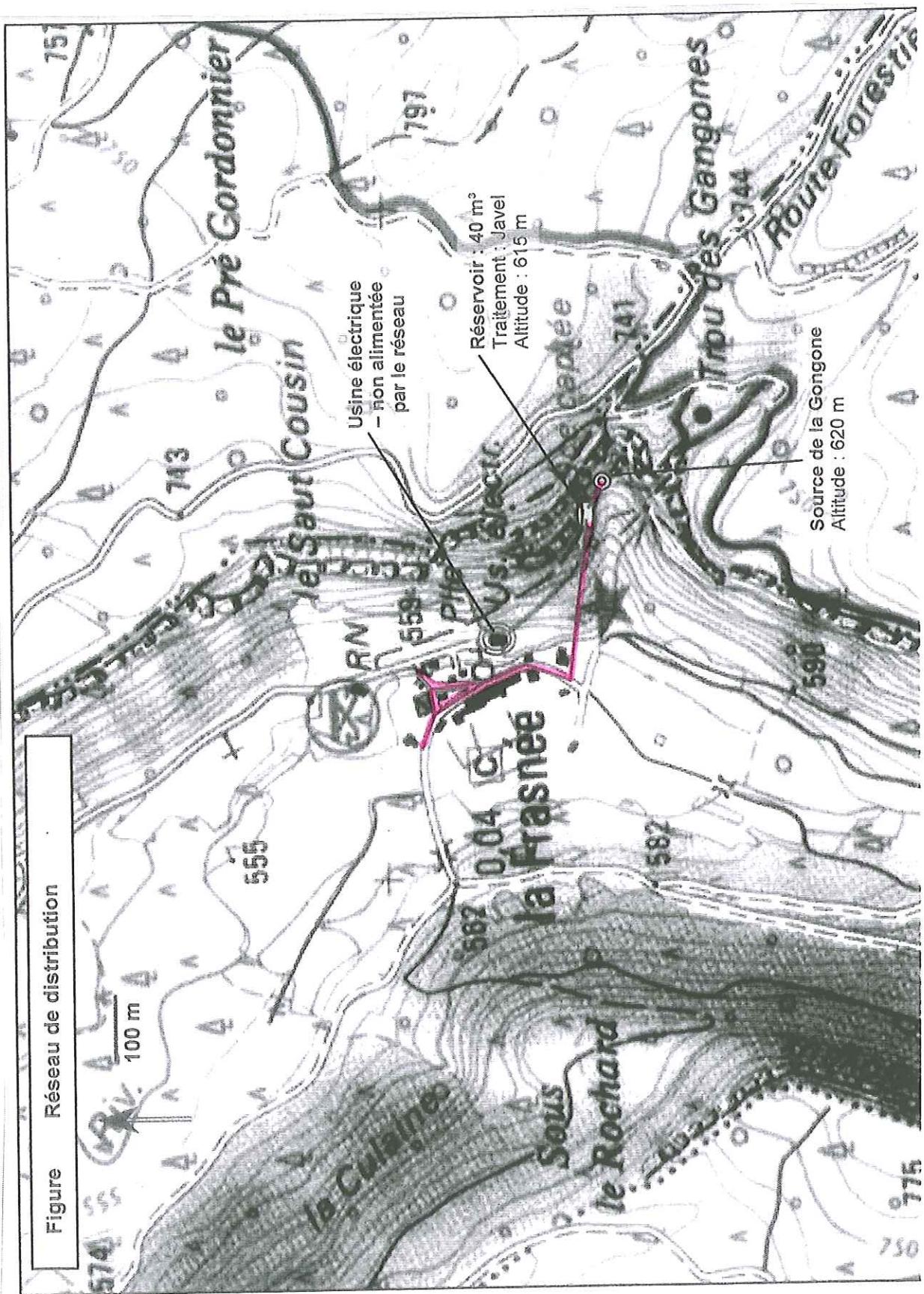
La chambre de captage est fermée par une plaque de pierre de 60cmx60cm, épaisse de 10cm, non étanche. Une crêpine reliée à une conduite achemine l'eau vers le réservoir communal de 40 m<sup>3</sup> situé à quelques dizaines de mètres vers l'WNW à la cote 615m. Au réservoir un traitement par chloration a été mis en place.

D'une manière générale l'ouvrage de captage est en mauvais état et mérite une réfection immédiate avec étanchéification de la fermeture de l'ouvrage et pose d'un grillage sur le trop-plein. Dans le futur il serait judicieux de refaire ce captage en le déplaçant vers l'amont, à l'émergence de la source, en pied de falaise, ce qui permettrait de mieux assurer sa protection immédiate.



Extrait de l'inventaire des traçages de Franche Comté (1987) – Données actualisées





L'accès au captage est mal aisé et seulement possible en période d'étiage.

La Frasnée ne possède pas d'interconnexion avec une autre commune ou avec un Syndicat d'Eau.

Il faut signaler un barrage , quelques mètres à l'aval du captage dont la retenue alimente une usine électrique équipée de 3 turbines . Cette usine n'est exploitée qu'en période de hautes eaux lorsque la retenue est pleine ce qui provoque l'inondation de l'ouvrage de captage, en bordure de la retenue.

## **QUALITE DE L'EAU . RISQUES ENVIRONNEMENTAUX**

L'analyse de première adduction n'a pas été réalisée, à notre connaissance et nous établissons ce rapport sous réserve que cette analyse soit satisfaisante.

Les analyses réalisées par la DDASS au captage et aux stations de production révèlent une eau typiquement d'origine karstique avec des dépassements fréquents du seuil de turbidité (1 NTU- voir courbes établies entre 1993 et 2008) avec des pointes entre 3 et 6 NTU. Cette turbidité provoquée par de l'argile en suspension peut expliquer la présence de bactéries (coliformes – entérocoques – Escherichia Coli ) surtout relevées avant 2006. A noter qu'en 2008 le taux de conformité en distribution est de 100%. Il est probable que la qualité du traitement au chlore a été améliorée. Il sera important d'y veiller.

Depuis 1999 le taux de nitrates varie entre 2 et 9 mg/l (moyenne vers 5 mg/l) ce qui indique une faible pression agricole ou plutôt un important effet de dilution dans des réseaux karstiques à fort débit. Le Ph est légèrement basique et quelques traces de fer ont été notées.

Globalement la qualité chimique de l'eau distribuée est bonne .

### **Risques environnementaux**

La vulnérabilité du captage tient essentiellement :

- aux pollutions chroniques liées à l'urbanisation et aux activités agricoles ( élevages – épandages ) ;
  - aux pollutions accidentelles qui peuvent être liées aux infrastructures de transport (routes D308 – 118 – 83 et routes forestières) et aux activités artisanales (tanneries , scieries ).
- Plusieurs villages avec leur assainissement et leur cimetière concernent la source captée. Il s'agit de Châtel de Joux , La Crochère, Etival , Les Ronchaux. Le hameau des Ronchaux est inclus entièrement dans le bassin d'alimentation de la source de La Gangone . Il faut signaler :
- les rejets des stations de traitement des eaux usées (lagunes d'Etival, des Ronchaux dont les rejets traités communiquent avec la source de la Gangone . Ces modes de rejets devront être contrôlés et perfectionnés). Il faut rappeler que les eaux usées de Châtel de Joux sont rejetées dans la combe argovienne qui ne communique pas avec la source de la Gangone, de même que la perte des égouts de Saint Maurice (voir rapport du Cabinet Caille, 2010) ;
  - les zones de perte à l'aval des scieries (Etival et hameau de La Crochère). Par exemple les eaux usées de la scierie de La Crochère ( Châtel de Joux ) sont rejetées dans une perte qui communique avec la source de La Gangone comme le démontre le traçage réalisé par le BE Caille en 2004, ce qui ne peut plus être toléré désormais ;
  - les exploitations agricoles (stockage de fumier , lisier...) ;
  - cimetières (voir carte des risques de pollution établie par le Cabinet Caille en 2010 et tableau des sites industriels et activités de service).

Bien évidemment il faudra veiller à la conformité avec les règlements d'hygiène publique , des fermes , des bâtiments d'élevage et des fosses à purin ainsi que des épandages de lisier.

## Bilan des analyses réalisées au captage

Analyses réalisées depuis 2003

Analyses réalisées de 1989 à 2003

Paramètres analysés	Norme	Nbre	Min	Moy.	Max
Entérocoches	10 000/100ml	7	0	7	96
Coliformes thermo-tolérants	20 000/100ml	7	0	7	52
Conductivité à 20°C	180 - 1000 µS/cm	7	277	349	399
Dureté (Titré hydrostatique)	10-30°F	6	15	20,25	25
pH	6,5 - 9	8	7,20	7,38	7,60
Turbidité	1 NTU	4	0,70	0,89	0,90
Nitrites	100 mg/l	8	0	2,8	6,07
Fer total	200 µg/l	8	0		

Paramètres analysés	Norme	Nbre	Min	Moy.	Max
Entérocoches	0/100ml	13	0	1	150
Escherichia coli	0/100ml	13	0	1	150
Conductivité à 25°C	200-1100 µS/cm	13	299	348,77	417
Dureté (Titré hydrostatique)	10-30°F	9	15,5	17,33	19,7
pH	6,5 - 9	16	7,2	7,46	7,8
Turbidité	1 NFU	13	0,62	1,33	2,9
Nitrites	50 mg/l	8	2,03	2,84	4,66
Fer total	200 µg/l	1		70	
Aluminium	200 µg/l	1		100	

## Bilan des analyses effectuées aux stations de production

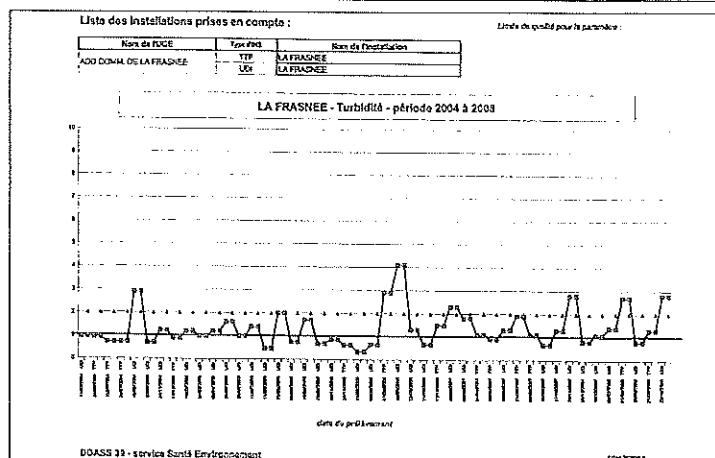
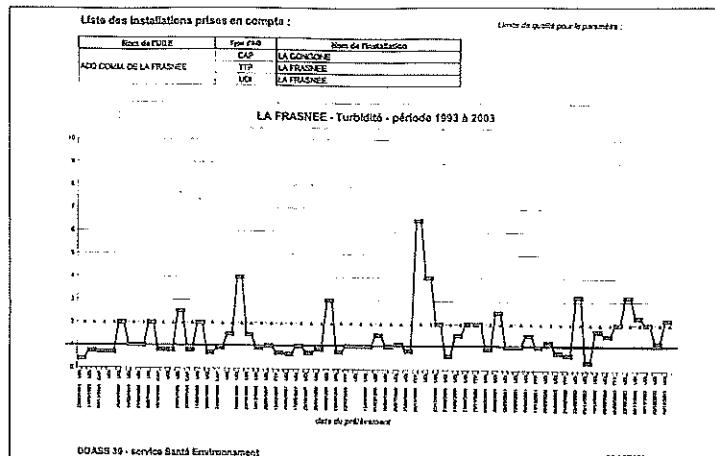
Analyses réalisées de 1999 à 2003

Paramètres analysés	Norme	Nbre	Min	Moy.	Max
Coliformes thermo-tolérants	0/100ml	5	0	1	40
Entérocoches	0/100ml	5	0	1	120
Conductivité à 20°C	180-1000 µS/cm	5	327	385,8	396
Dureté (Titré hydrostatique)	10-30°F	5	16,96	16,79	21
pH	6,5 - 9	5	7,2	7,44	7,6
Turbidité	1 NTU	5	0,65	2,24	6,5
Nitrites	60 mg/l	5	1,49	4,68	9,05
Fer total	200 µg/l	5	0		

## Bilan des analyses effectuées sur le réseau

Paramètres analysés	Norme	Nbre	Min	Moy.	Max
Coliformes thermo-tolérants	0/100ml	27	0	1	25
Entérocoches	0/100ml	58	0	1	150
Escherichia coli	0/100ml	31	0	1	150
Conductivité à 20°C	180 - 1000 µS/cm	26	250	344,65	414
Conductivité à 25°C	200-1100 µS/cm	31	299	352,51	419
pH	6,5 - 9	59	7,1	7,47	8
Turbidité	1 NTU	26	0,35	1,62	5
	1 NFU	31	0,34	1,38	4,1
Fer total	200 µg/l	1		14	
Cuivre	2 mg/l	1		0,05	

## Évolution de la turbidité depuis 1993



Le traitement des eaux usées des villages concernés est une nécessité . Il est judicieux de compléter le rôle des stations de traitement par des zones de lagunage avant rejet dans le sous-sol.

La commune de La Frasnée qui dispose d'assainissements individuels se trouve à l'extérieur et à l'aval des périmètres de protection de la source de La Gangone.

On interdira tout rejet et dépôt dans les dolines et les gouffres situés sur le bassin d'alimentation de la source .

Les mesures de protection doivent tenir compte des caractéristiques hydrogéologiques karstiques du bassin d'alimentation de la source de La Gangone ainsi que du contexte anthropique particulier. Elles viseront à protéger les secteurs les plus sensibles, à diminuer les rejets polluants, à améliorer les équipements.

Les contraintes fortes (périmètres immédiat et rapproché) concerneront des surfaces limitées .

Le périmètre de protection éloignée constituera une zone de vigilance .

L'objectif doit être de lutter contre la pollution diffuse à l'échelle du bassin versant.

## PROTECTION DU CAPTAGE

Le bassin d'alimentation est vaste (26 km<sup>2</sup>). Il est particulièrement difficile à protéger étant donné sa nature karstique très marquée et la présence de plusieurs villages, une infrastructure de transport routier, quelques activités artisanales (voir plan annexé).

La mise en place des périmètres de protection aura donc pour objectifs principaux :

- de réduire les risques accidentels en rapport avec l'urbanisation, les pratiques agricoles et artisanales, les infrastructures routières et l'assainissement ;
- de réduire les flux polluants chroniques en provenance notamment des dispositifs d'assainissement actuellement insuffisants et de l'agriculture ;
- de minimiser les conséquences d'une pollution accidentelle.

Les contours des périmètres de protection seront ajustés aux périmètres des 3 sources déjà protégées.

On appliquera la loi en vigueur aux périmètres définis.

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

La source n'ayant pas été captée en pied de falaise , mais dans un chaos de gros éboulis, sa **protection immédiate est très difficile à réaliser et même pratiquement impossible** . Il serait souhaitable que dans le futur un nouveau captage soit réalisé vers l'amont, en pied de falaise, à la source même et non dans le cours du torrent.

Etant donné le site actuel, le P.P.I. ne peut être matérialisé de façon classique. Il faut fermer le sentier conduisant au captage par une barrière pour en interdire l'accès. Il faut également procéder à la réfection du captage (voir précédemment) et planter très succinctement 5 piquets dont 3 aux angles de l'ouvrage maçonné et 2 s'appuyant sur de gros rochers (voir plan simplifié) de manière à clore très succinctement et à protéger la partie du torrent s'écoulant vers le captage.

Rappelons qu'un P.P.I. est destiné à interdire l'accès au captage, il doit empêcher les pollutions aux abords immédiats du captage et doit appartenir en pleine propriété à la commune. Il doit être clôturé et fermé ; toutes les activités y sont interdites sauf celles qui sont liées à l'exploitation de l'eau du captage.

## IMPLANTATION CADASTRALE

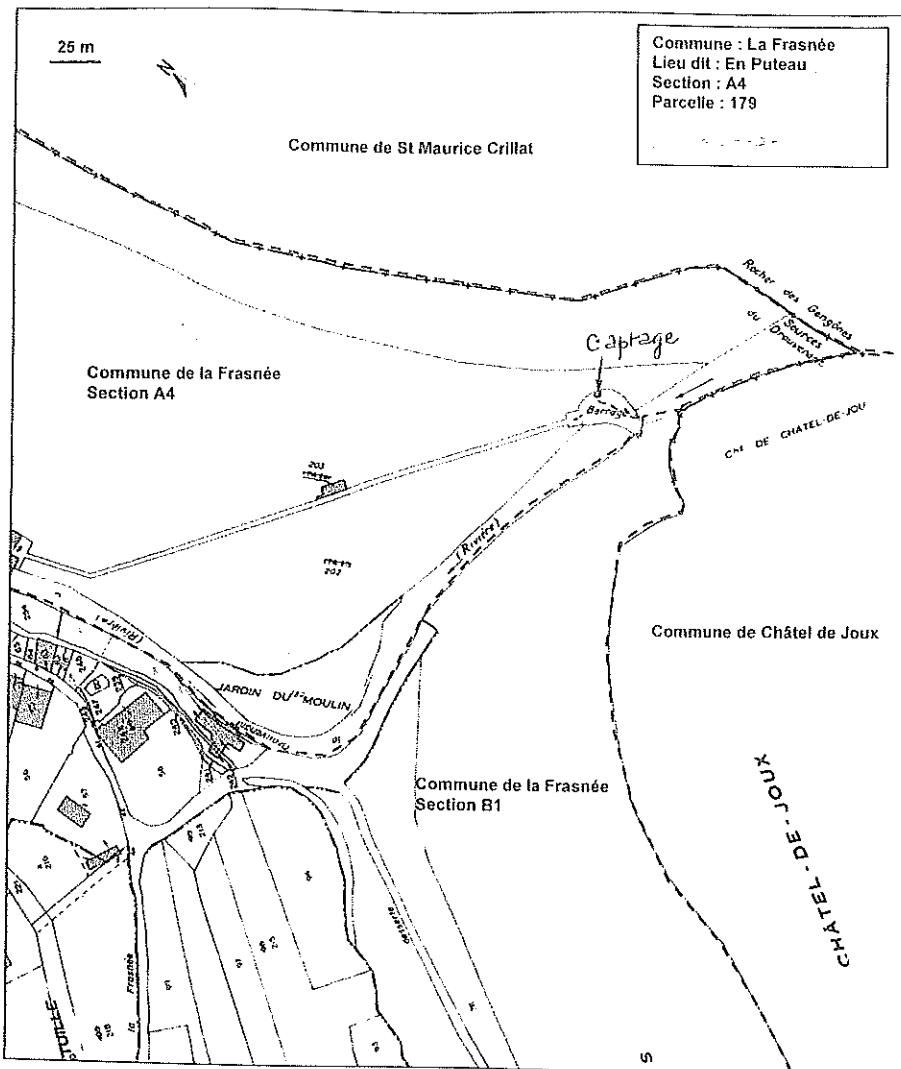
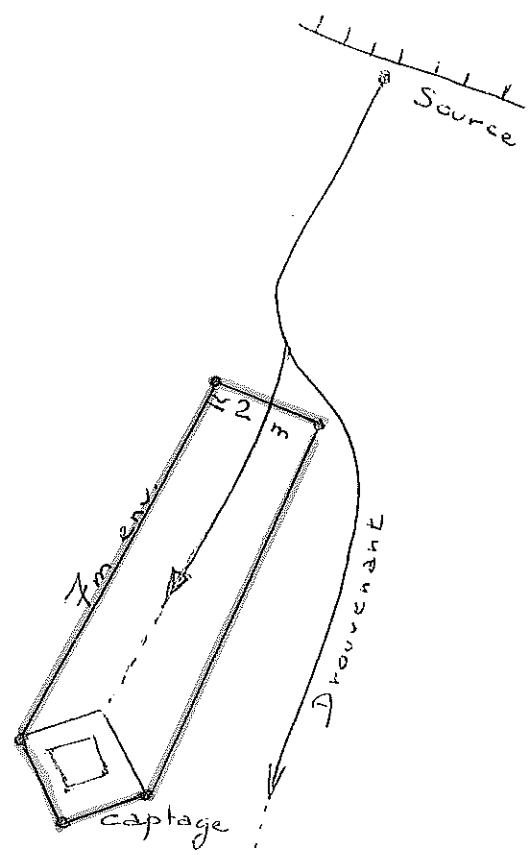


Figure 1 : Captage de la Gengone



PPI

## **2 Périmètre de protection rapprochée (P.P.R. voir plan annexé)**

Il s'agit de 4 périmètres disjoints qui concernent les zones habitées (villages – tissu urbain discontinu avec activités artisanales, scierie, exploitations agricoles, prairies, rejets d'eaux usées, lagunes, cimetière ...).

Aucun dépôt ou rejet ne pourra être fait dans les dolines, pertes ou gouffres.

### **Délimitation**

Le bassin versant de la source de La Gangone est vaste (26 km<sup>2</sup>). Il s'étend sur plusieurs territoires communaux (Saint Maurice Crillat – La Frasnée – Châtel de Joux - Etival – Les Ronchaux).

La délimitation des périmètres de protection rapprochée disjoints figurent sur le plan annexé conformément au plan de situation joint en annexe.

### **Prescriptions générales**

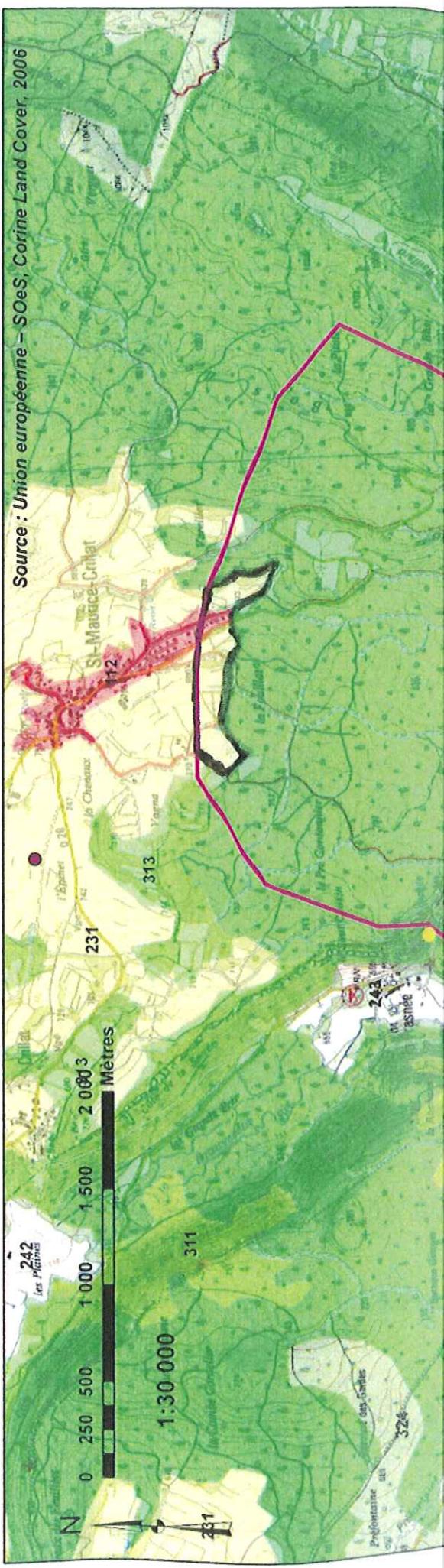
- Les zones boisées conserveront leur vocation forestière ;
- Les prairies permanentes seront maintenues en l'état ;
- Les zones de friche seront reconvertis en bois ou en prairies permanentes ;

### **Activités interdites**

- Les épandages d'effluents organiques liquides (lisier, purin, boues issues du traitement des eaux usées) ;
- Les stockages et dépôts de matières susceptibles de porter atteinte à la qualité de l'eau, qu'ils soient temporaires ou permanents ;
- Le rejet d'effluents issus des activités agricoles et domestiques ;
- Les excavations susceptibles de porter atteinte à l'intégrité du réservoir aquifère 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 extractions de matériaux ;
- Les travaux de terrassement, de drainage et de remblaiement, à l'exception des travaux entrepris dans un but d'intérêt général qui pourront être autorisés par le Préfet.
- L'utilisation de produits phytosanitaires ;
- La création et l'exploitation de campings ;
- Les sports mécaniques.

### **Activités réglementées**

- La forêt sera exploitée sans travail du sol et sans création de nouvelles pistes ;
- Les prairies seront exploitées uniquement pour le fourrage et pour le pacage extensif des animaux ;
- Les épandages de fumier et d'engrais minéraux devront respecter le Code des Bonnes Pratiques Agricoles défini dans l'Arrêté du 22.11.1993 ;
- Les habitations existantes seront raccordées au réseau d'assainissement collectif ou disposeront d'un assainissement individuel conforme à la réglementation en vigueur ;
- Le stockage d'hydrocarbures ne sera autorisé avec les précautions d'usage que pour les habitations utilisant ce type de combustible comme moyen de chauffage ;
- Tout projet d'aménagement routier sera soumis pour avis à la Préfecture afin de s'assurer que sa réalisation ne porte pas atteinte à la qualité de l'eau prélevée, que ce soit en phase de travaux ou en phase d'exploitation ;
- Les extensions ou modifications des constructions existantes pourront être autorisées si elles n'induisent aucun risque supplémentaire de pollution de l'eau du captage ;
- Les constructions ayant subi un sinistre pourront être reconstruites à l'identique ;



- Les nouvelles constructions ne pourront être accordées qu'après avis géotechnique et à condition qu'elles ne portent pas atteinte au réservoir aquifère et n'induisent aucun risque supplémentaire de pollution de l'eau captée . Elles seront construites de plain-pied ;
- Les cimetières existants pourront être maintenus à condition de placer une couche d'au moins 0,50m d'un sol très filtrant (argile) au fond des fosses.

### ***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 les communes concernées préviendront l'Administration de tout projet pouvant concerter les Périmètres de protection rapprochée

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

#### ***Délimitation***

Le périmètre de protection éloignée s'étend conformément au plan de situation annexé. Il correspond au bassin versant de la source .

#### ***Prescription générale***

Le périmètre de protection éloignée constitue une zone de vigilance vis à vis des activités susceptibles d'altérer la productivité et la qualité de l'eau du captage. La réglementation générale s'y applique de plein droit.

Il faut savoir qu'hydrogéologiquement parlant aucune zone n'est éloignée du captage de plus d'une douzaine de jours (coloration des Ronchaux, mai 2010, 11 jours); néanmoins nous placerons en P.P.E. les zones à risques limités c'est-à-dire les forêts, les zones humides, et les zones couvertes de formations superficielles filtrantes.

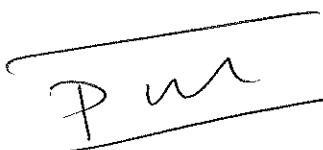
Les forêts sont installées sur un sol fragile et donc polluable mais si la forêt est maintenue en place les risques sont très faibles. En conséquence la forêt sera exploitée sans travail du sol et sans création de nouvelles pistes à l'exception de celles envisagées dans le cadre de desserte locale après avis du Préfet. Les coupes à blanc seront réalisées de manière à maintenir autant que possible le couvert forestier, par une exploitation « en damiers », chaque case étant d'une superficie inférieure ou égale à un hectare ; un délai minimal de 5 ans sera laissé entre 2 coupes à blanc de cases juxtaposées.

Les décharges seront interdites .

Les pratiques agricoles propres au P.P.E. respecteront le Code des Bonnes Pratiques Agricoles défini dans l'Arrêté du 22.11.1993.

Aucun stockage ou rejet ne pourra avoir lieu dans les dolines, pertes ou gouffres.

Fait à Besançon le 15.09.2010



P. BROQUET

