

COURRIER ARRIVÉ LE :
01 AOUT 2011
ARS de Franche-Comté

**RAPPORT HYDROGEOLOGIQUE
RELATIF A LA MISE EN PLACE DES PERIMETRES DE PROTECTION
DES CAPTAGES DE VILLARS-SOUS-DAMPJOUX (DOUBS)**

Par Paul BROQUET

Hydrogéologue agréé pour le Département du Doubs

RAPPORT HYDROGEOLOGIQUE

RELATIF A LA MISE EN PLACE DES PERIMETRES DE PROTECTION

DES CAPTAGES DE VILLARS-SOUS-DAMPJOUX (DOUBS)

La commune de Villars-sous-Dampjoux (410 habitants) utilise 2 captages dénommés :

- Puits de Dampjoux, en nappe alluviale, sur la parcelle 519 section A1 dite « La Bresse Basse » (X=933,65 - Y=2272,15 - Z=357m) ;
- Source de la route de Feule, à cheval sur la parcelle 171 et sur le domaine public au lieu-dit « Communal de Varjoulot » (X=932,93 - Y=2270,17 - Z=378m).

Le puits de Dampjoux est exploité en priorité avec un complément en provenance de la source de la route de Feule lorsque son débit diminue par suite de la baisse de la surface piézométrique dans la nappe alluviale.

En 2002 le puits de Dampjoux a fourni 44996 m^3 (c'est un maximum) et la source de Feule 3300 m^3 soit un total de 48296 m^3 (soit 132 m^3 par jour).

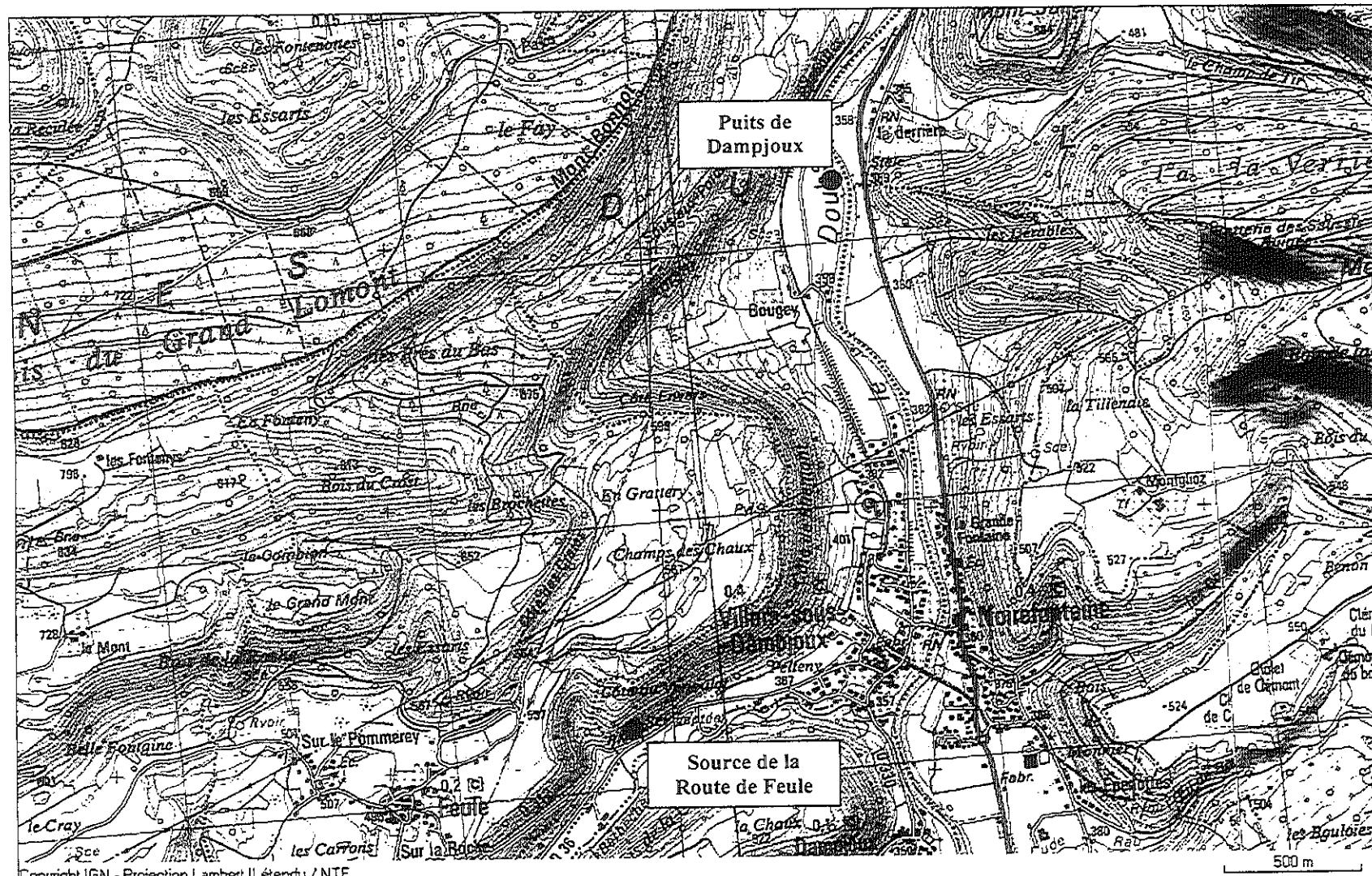
Le volume annuel distribué varie de 19679 m^3 (1996 – 1997) à 22334 m^3 (2000 – 2001) soit de 54 à $61,2\text{ m}^3$ par jour. Cette consommation pourrait atteindre 65 à 67 m^3 par jour dans les années futures.

On constate au vu des chiffres que le rendement du réseau est inférieur à 50%. Il faudra remédier à cette anomalie. En effet la consommation actuelle serait de 132 m^3 par jour avec un rendement très médiocre du réseau. Les besoins réels devraient être légèrement inférieurs à 100 m^3 par jour, or le captage de Dampjoux peut fournir environ 120 m^3 par jour. Il devrait donc suffire aux besoins communaux et l'appoint nécessaire devrait s'avérer rarissime et limité aux étages sévères. Par exemple, en Août 2003, lors d'un étage très sévère, le captage ne fournissait que 50 m^3 par jour.

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

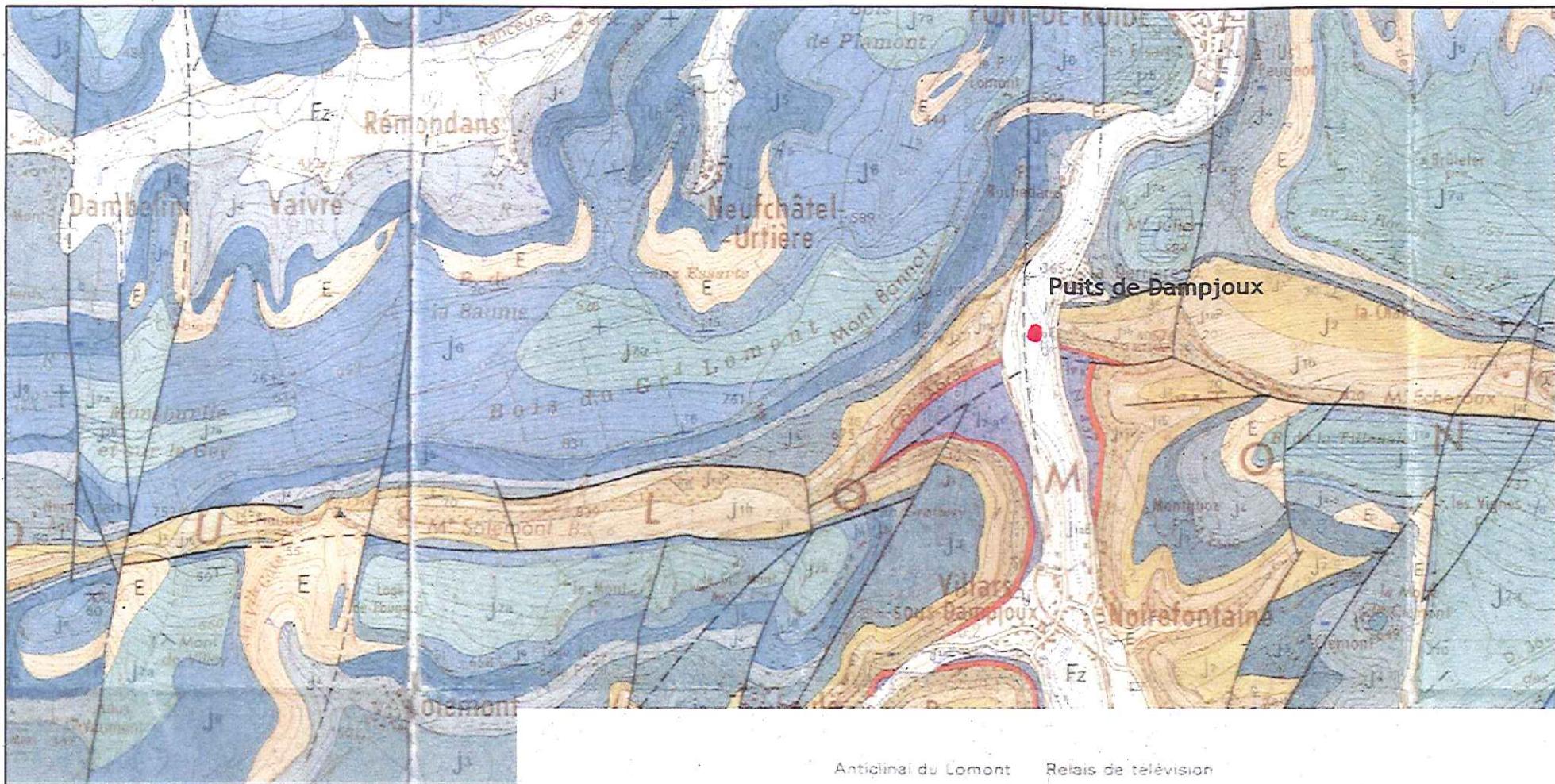
Les 2 captages se trouvent dans des contextes géologiques très différents.

En effet, entre Villars-sous-Dampjoux et Pont-de-Roide apparaît un relief important : le Lomont que le Doubs entaille orthogonalement en formant une cluse. La plaine alluviale du Doubs, dans cette cluse, s'avère étroite et c'est dans une terrasse formée d'alluvions récentes qui contiennent une nappe d'accompagnement du Doubs qu'est installé le puits de Dampjoux. Le Lomont est un anticlinal faillé, orienté E – W, pincé, à flancs très redressés se raccordant au N et au S à 2 plateaux. Le plateau S, drainé par la Barbèche comporte des terrains du Jurassique moyen qui donnent naissance à la source d'origine karstique dite de la route de Feule (voir extrait de carte géologique jointe).

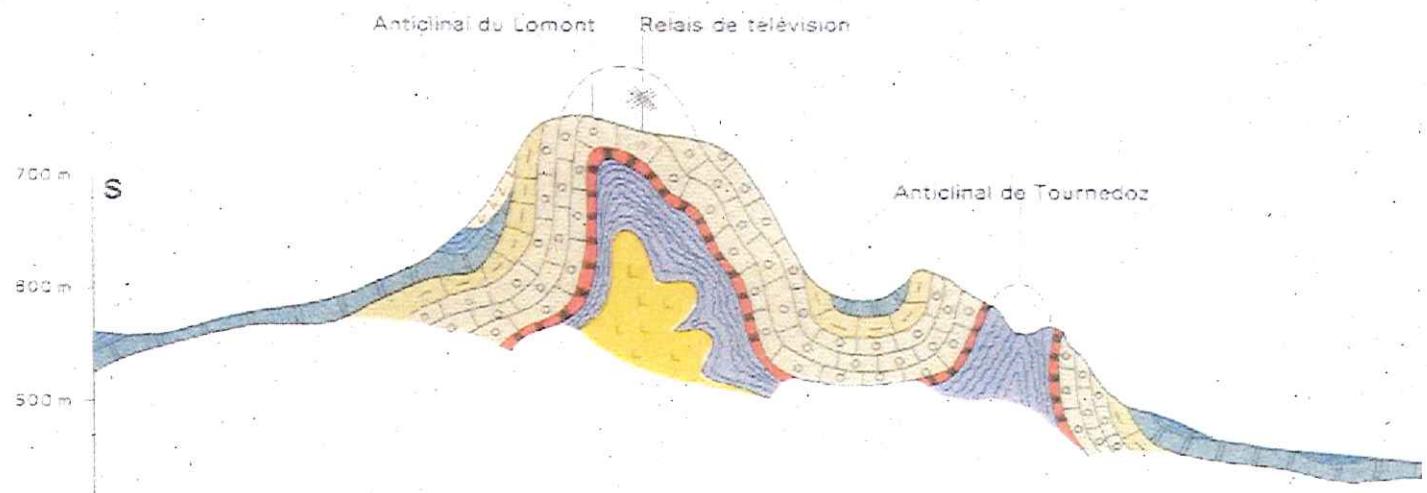


Copyright IGN - Projection Lambert II étendu / NTF

Situation des sources captées sur fond de carte I.G.N.



Extrait de la carte
géologique B.R.G.M 1/50
000 de Montbéliard et
coupe géologique
transversale au Lomont.



- **La source karstique de la route de Feule.**

Il s'agit d'une exurgence qui apparaît dans les calcaires du Bajocien inférieur au toit d'un aquiclude marneux représenté par les marnes imperméables du Lias, au pied du relief abrupt qui domine Villars-sous-Dampjoux au NW.

Les couches calcaires qui appartiennent au plateau S se raccordent au Lomont. Elles présentent un léger pendage vers le SW. Elles constituent le réservoir de la source captée. Ces couches sont limitées vers l'W par une faille qui les met en contact avec la côte des Craies au niveau d'un compartiment légèrement basculé. La faille constitue, très probablement, la limite W du réservoir aquifère de la source de la route de Feule. En conséquence, c'est l'ensemble du plateau formant relief à : « En Grattery, Champs des Chaux, Côte du Varjoulot » qui participe à l'alimentation de la source, laquelle apparaît à la faveur d'un petit thalweg à l'W de la source. Celui-ci s'est probablement implanté sur une fracture drainante conjuguée à la faille principale.

D'après le Cabinet Reilé la source de la route de Feule constitue « la ressource historique du village de Villars-sous-Dampjoux, captée dès 1866 pour l'alimentation des fontaines et connue sous le nom de la source inférieure de Passefort. L'amenée d'eau se faisait alors par des canalisations en poterie... Les travaux routiers effectués en 2000 au carrefour de la route de Feule ont provoqué la perte de la venue d'eau. Une recherche du griffon a donc été entreprise et un nouveau captage a été construit où celui-ci a été retrouvé (ouvrage bas) ».

- **Le puits de Dampjoux.**

La commune de Villars-sous-Dampjoux a commencé des recherches en nappe alluviale en 1978 avec le souhait de faire réaliser un puits débitant 10 à 15 m³ par heure. La société SRCE a réalisé 4 forages de reconnaissance en 1980 sur un paléo-chenal du Doubs avec des débits obtenus plus faibles malgré la réalisation d'une tranchée d'environ 15m de long à 4,50m de profondeur (voir rapport du Cabinet Reilé ,2005). La station de pompage a été construite en 1982.

Le puits de Dampjoux est implanté dans les alluvions du Doubs. Il s'agit de sables, graviers et galets calcaires hétérométriques à matrice argileuse et à perméabilité interporifère dont l'épaisseur ne dépasse pas 10m (3,30m à 9,70m selon coupes SRCE ; 3 à 5,30m selon coupes du Cabinet Reilé). L'épaisseur est de 5m environ au niveau du puits.

Les alluvions reposent sur les marnes grises, imperméables du Lias qui constituent l'aquiclude et appartiennent à cet endroit au cœur de l'anticlinal du Lomont. Sur les alluvions aquifères se trouve une couche discontinue de limon argileux beige de l'ordre d'1m d'épaisseur maximum recouverte de terre végétale organique décimétrique (voir coupes E – W et N – S du Cabinet Reilé, 2011).

A la suite d'un cahier des charges que j'ai transmis le 5.12.2007, un essai de puits a été réalisé le 31.08.2010 par le Cabinet Reilé avec pose de 4 piézomètres. Il révèle que le débit critique est supérieur à 42m³ par heure. Les pompes actuelles de 12m³ par heure ne sont pas surdimensionnées.

Un essai de nappe a été réalisé le 1er 2.09.2010 au débit de 20,34m³ par heure pendant 14 heures et 35 minutes. Les résultats ont été fournis par le Cabinet Reilé. Ils révèlent une vitesse de circulation non influencée de la nappe (E – W) de 0,96 cm/h en basses eaux et de 10,6 cm/h en hautes eaux (soit 25m en 10 jours). L'isochrone 50 jours n'a pu être fourni, de même que la proportion d'eau d'origine karstique venant de l'W depuis le massif du Lomont et d'eau provenant de l'E (Doubs) dans la nappe d'accompagnement de la rivière.

La perméabilité K est de $3,17 \times 10^{-3}$ m/s (E – W).

SRCE
CLAUSSIE et Cie

Client : D. P. A. BESANCON
Lieu des Travaux : VILLARS SOUS BESANCON
N° Dossier : 80.13.01

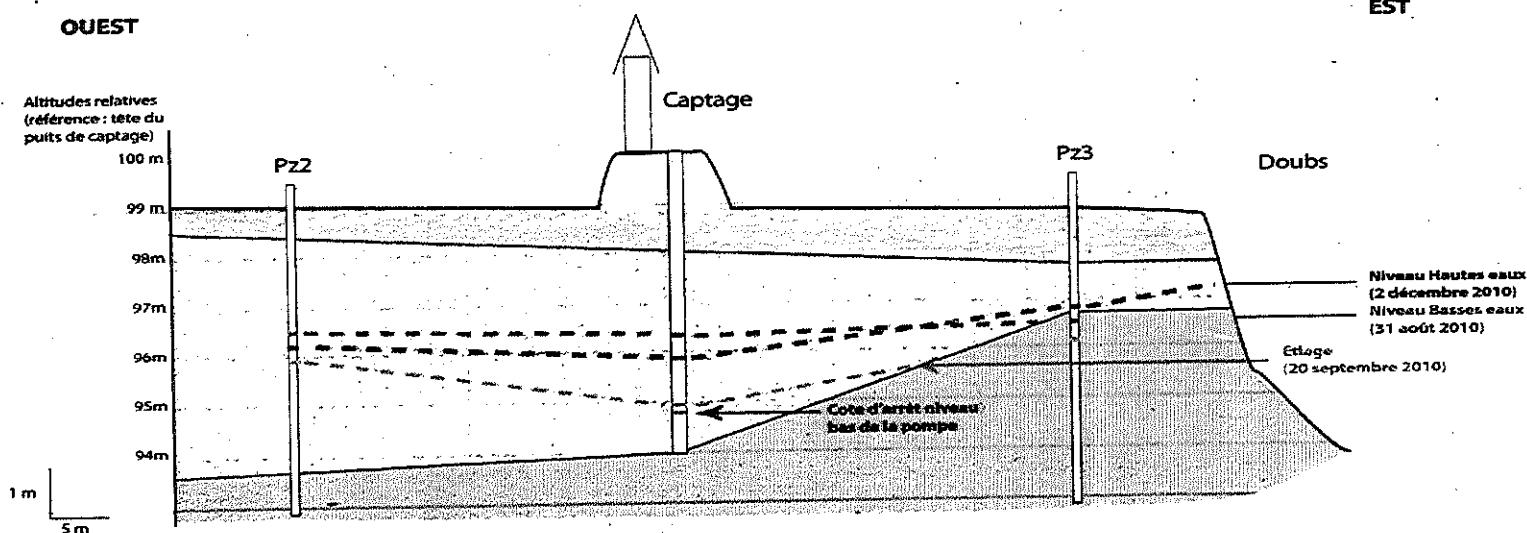
SONDAGE n° 1

Avancement	RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES				Nature des Terrains traversés	COORDONNEES	ÉQUIPEMENT
	FORAGE	Date	Profondeur	Sens			
	Dia Mode et diamètre Tube	Cores					RENSEIGNEMENTS HYDROLOGIQUES
100							
500							
1000							
1600 m	DU 5 AU 8-03-80 BATTAGE Ø 450 mm	Ø 450 mm	370	Argile gris, bleue sableuse.		HS = 7.70 m	
15000			1700	Argile gris, bleue compacte avec passage durs.		Pompage 4h débit 4,5 m³/h	
			1100				

Bureau d'Etude
B. R. G. de Géologie
CLAUSSIE et Cie
16 Rue R. D. 59
60100 VILLE-LEZ-BARROIS
Tél. 03 44 50 00

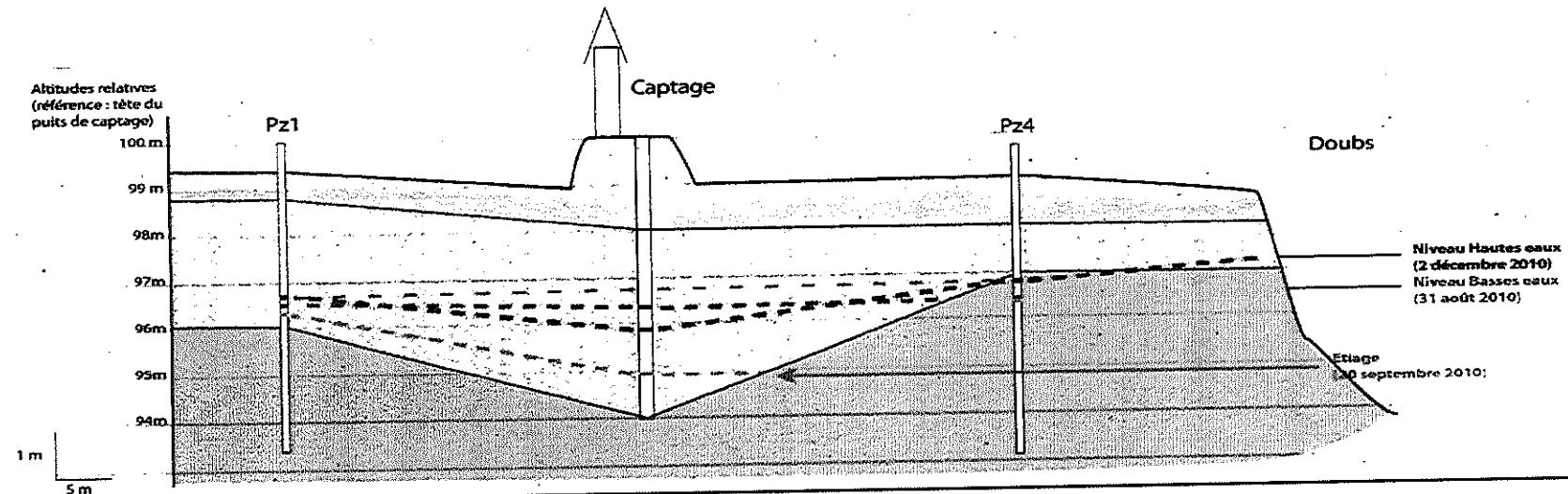
COUPE TRANSVERSALE A LA VALLEE

OUEST



EST

COUPE AMONT - AVAL



LEGENDE

Limons organiques superficiels

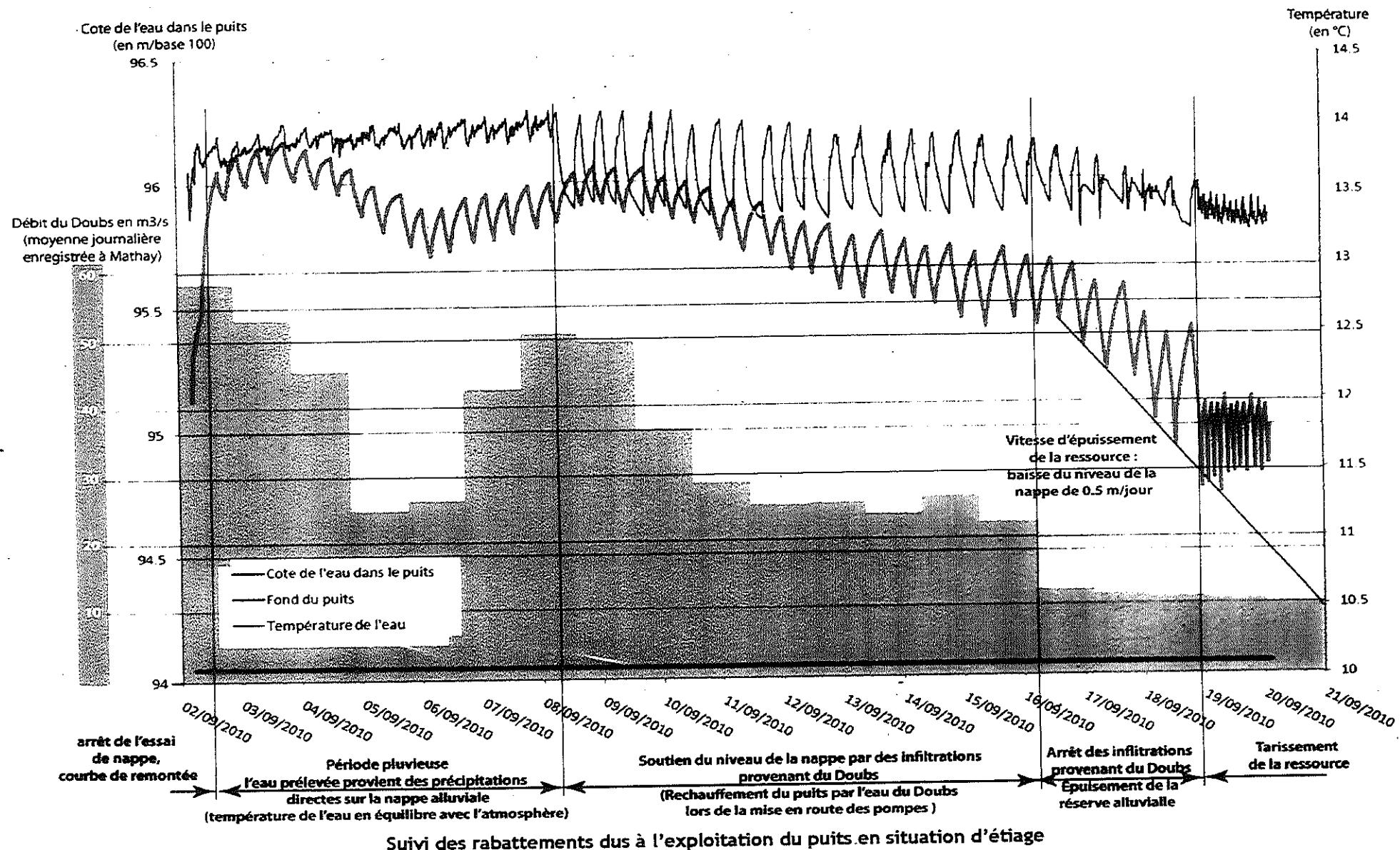
Argiles beiges

Sables et graviers à matrice agglomérée

Argiles grises

PIEZOMETRIE

- Niveau Hautes eaux (2 décembre 2010)
- Mesuré (rabattement résiduel due à l'exploitation du puits)
- Interprétation de la piezométrie non influencée
- Niveau Basses eaux (31 août 2010)
- Etage (20 septembre 2010)



Ces essais, et les coupes fournies par le Cabinet Reilé, révèlent que le captage est implanté sur un paléo-chenal comblé d'alluvions et relié au Doubs au niveau du captage (voir coupe amont aval) ; Il dépend donc très directement du niveau et des débits du Doubs. La qualité de l'eau est également liée à celle de la rivière.

« Au-dessus de $20m^3/s$ dans le Doubs, en raison de la bonne perméabilité de l'aquifère et de sa connexion avec la rivière, la ressource est quasiment inépuisable. Le puits actuel pourrait dans ces conditions produire jusqu'à $42m^3/h$ (alimentation de la nappe par des infiltrations provenant du Doubs).

A ce débit, la ressource serait toutefois très dépendante de l'alimentation par la rivière, et par conséquent vulnérable à toute dégradation de cette dernière.

En deçà de ce débit, le Doubs se déconnecte de sa nappe, le puits n'ayant accès qu'à la réserve présente dans le sous-sol. Or cette réserve est très insuffisante pour satisfaire les besoins de la commune de Villars-sous-Dampjoux (extension de la nappe restreinte).

Les possibilités de développement de cette ressource sont limitées, et seul un rehaussement permanent du niveau du Doubs au droit du captage garantirait un approvisionnement en eau suffisant pour la commune de Villars-sous-Dampjoux (niveau du bief défini par le barrage de Pont de Roide, Cabinet Reilé 2010 page 21 et figure jointe) ».

En bref dans les conditions actuelles, le puits s'avère insuffisant pour la commune en période d'étiage sévère du Doubs.

PRESENTATION DES OUVRAGES DE CAPTAGE

- **La source de la route de Feule.**

Le site correspond à une ancienne carrière (18^e siècle). L'ouvrage de captage est au bord de la route coincé entre la route de Feule et la falaise.

La venue d'eau est captée par un drain de longueur inconnue situé au carrefour du VCn°2 de Villars à Feule et de la D36 de Montécheroux sous les routes (voir plan du Cabinet Reilé, 2005). Ce drain débouche dans une chambre de captage bétonnée, cubique, où l'eau est reprise vers 1m de profondeur puis envoyée dans un réservoir de $30m^3$ très proche du carrefour. Le captage est fermé par un capot en fonte.

L'eau descend gravitairement vers le village et à l'entrée du village se trouve un surpresseur et une unité de chloration.

- **Le puits de Dampjoux.**

Le puits se trouve dans une prairie à 40m environ en rive gauche du Doubs. Il est profond de 5,95m. La tête du captage est voisine de l'altitude de 100m, le pied vers 94m. La cote de l'eau varie entre 97 et 95m. Le puits est fermé par une plaque en fonte (voir plans fournis par le Cabinet Reilé).

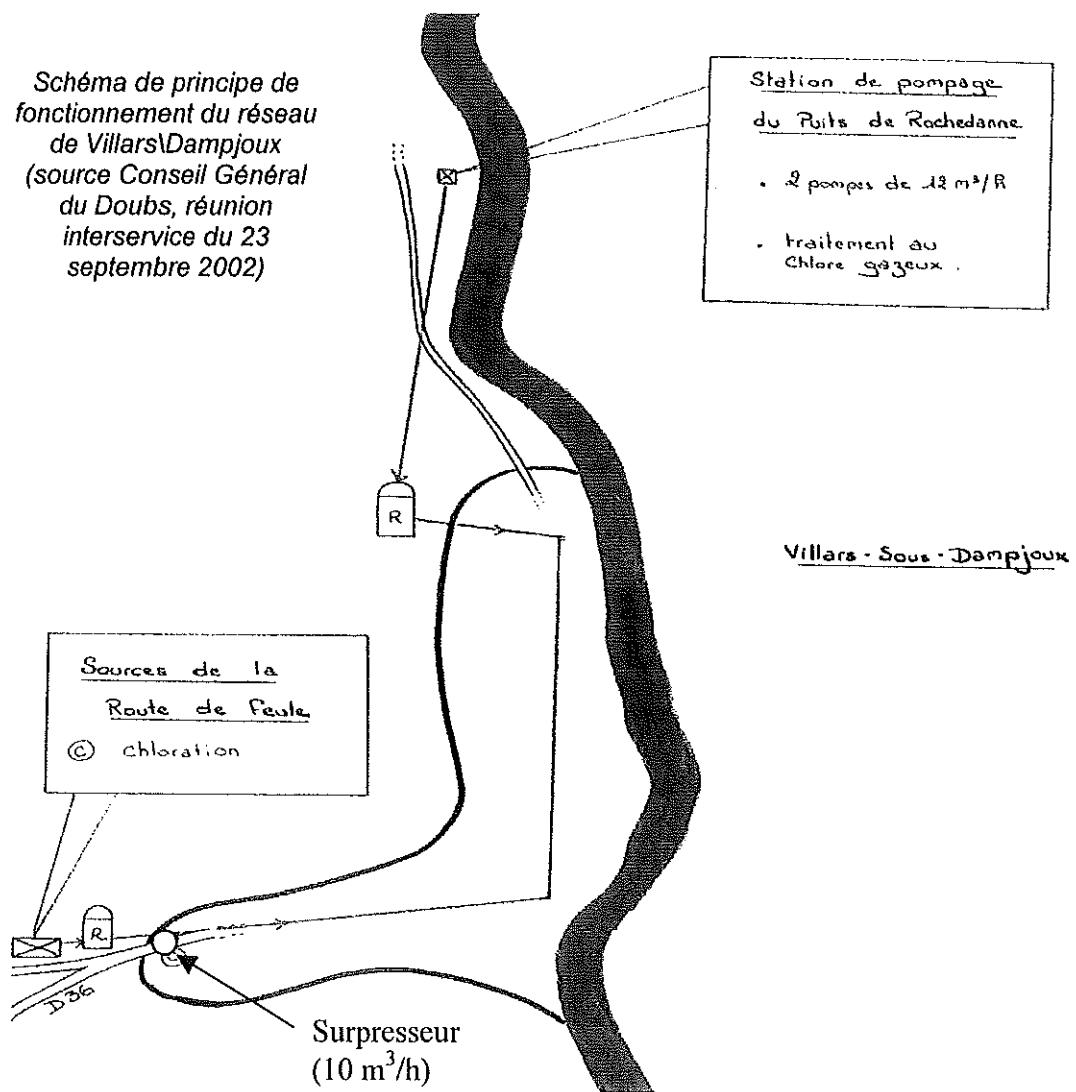
Contre le puits se trouve une station de pompage et de traitement au chlore gazeux, en très bon état.

Le puits est équipé de 2 pompes immergées de $12m^3/h$ qui dénoient à l'étiage. Il faut alors faire appel à un complément provenant de la source route de Feule.

L'eau est conduite dans un réservoir de $300m^3$ (dont $100m^3$ de réserve incendie). Elle alimente gravitairement le village (voir plan).

Ce puits très suffisant en hautes eaux ne peut suffire toute l'année c'est-à-dire pendant les périodes d'étiage prononcé de la nappe d'accompagnement du Doubs.

Schéma de principe de fonctionnement du réseau de Villars\Damjoux (source Conseil Général du Doubs, réunion interservice du 23 septembre 2002)



QUALITE DE L'EAU . RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Qualité de l'eau

- **Eau brute.**

Les 2 captages se situant dans des contextes géologiques différents, leur eau est légèrement différente (eau du karst et eau de nappe alluviale).

- Source de la route de Feule.

Entre 1996 et 2002 on note peu de nitrates (entre 4,7 et 6,3 mg/l) ce qui montre une très faible emprise agricole et une bonne couverture forestière. La turbidité demeure assez faible pour une source karstique (inférieure à 2 NTU) .

La contamination bactériologique chronique en source karstique justifie du traitement imposé (chloration).

- Puits de Dampjoux.

L'eau s'avère de qualité variable avec une faible turbidité et une absence de contamination bactériologique. Par contre on note des teneurs en nitrates très variables (de 4 à 40 mg/l) démontrant l'influence du Doubs à laquelle s'ajoutent des pratiques agricoles à corriger.

A noter également, épisodiquement, la présence d'ammonium au-delà de la norme de 0,05 mg/l (0,1 en 1996 et 0,15 le 30.09.1997). Ces valeurs sont identiques à celles notées à la source de la route de Feule aux mêmes dates.

- **Eau distribuée.**

Sa composition physico-chimique est conforme à celle de l'eau brute avec présence d'ammonium (0,33 mg/l) à la station de traitement le 9.11.1999 et des teneurs en nitrates atteignant 40 mg/l le 9.11.1999 et le 19.12.2000 ce qu'il faudra corriger.

Le traitement de l'eau s'avère efficace sauf le 3.09.2001 (insuffisance probable de chloration).

Risques environnementaux

- Source de la route de Feule.

La source n'est pas concernée par le village de Feule. Le bassin d'alimentation est couvert de forêts et de quelques parties cultivées (voir photographie aérienne). Les précautions agricoles classiques y seront de rigueur et la forêt maintenue en l'état. Cette zone devrait constituer le périmètre de protection rapprochée , mais le problème le plus aigu concerne l'environnement immédiat du captage dont le drain de production passe sous les routes. Cette situation n'est pas acceptable ,elle rend le captage non protégeable. En effet le drain de captage doit figurer à l'intérieur d'un périmètre de protection immédiate clos, ce qui s'avère impossible. Aucune infiltration ne doit passer de la route vers les installations de captage.

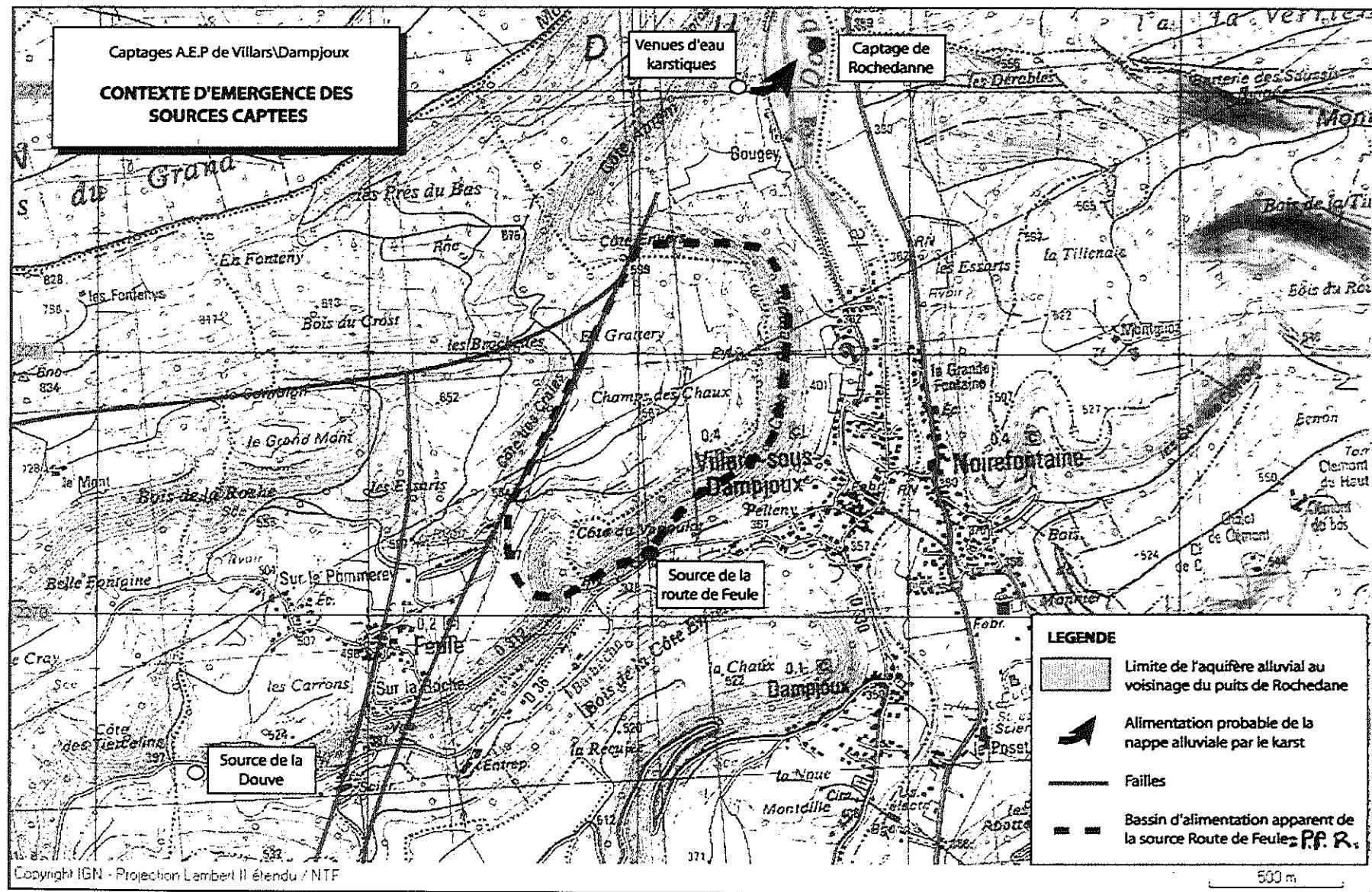
Commune de VILLARS-SOUS-DAMPJOUX



● Captages

— PPR

Extrait vue aérienne (1996)
Echelle: 1/10000



- Puits de Dampjoux

Les faibles apports souterrains d'origine karstique, vers l'W, proviennent d'une zone couverte de forêts (sous la côte Abram) et ne constituent pas une gêne. Les causes éventuelles de pollution sont à rechercher dans les pratiques agricoles qui concernent la plaine alluviale aux alentours du captage et en particulier les épandages et les engrais qui expliquent périodiquement le taux notable de nitrates relevé dans l'eau brute. Un périmètre en assurera la protection rapprochée. Dans la zone d'influence du captage, les épandages sur les prairies et les éventuelles parcelles cultivées seront réglementés.

Une autre cause plus insidieuse s'avère peu contrôlable. Il s'agit de la rivière. En effet le puits est tributaire du Doubs qui alimente la nappe d'accompagnement captée. Il est donc également dépendant de la qualité de l'eau du Doubs. Les alluvions sont filtrantes, elles améliorent la qualité de l'eau, mais, pour l'essentiel, ne peuvent en modifier le chimisme.

PROTECTION DES CAPTAGES

On appliquera la loi en vigueur aux périmètres définis.

• **Captage de la route de Feule.**

Dans les conditions actuelles il ne peut être protégé car nous ne pouvons implanter le périmètre de protection immédiate.

Il faudrait supprimer le drain sous la route et capter l'eau à l'extérieur de l'emprise routière en direction du talus de l'ancienne carrière.

On doit veiller à se tenir hors d'éventuels déversements accidentels de produits polluants sur les routes concernées et éliminer tous les ruissellements en amont et au contact du captage avec pose d'un caniveau en ciment qui existe semble-t-il et d'une glissière de sécurité.

Les eaux de ruissellement et les liquides polluants déversés accidentellement devront être conduits à l'aval du réservoir de 30m³ par une conduite étanche.

Le périmètre de protection rapprochée peut être réalisé. Il concerne l'ensemble du bassin d'alimentation de la source sur les territoires communaux de Villars-sous-Dampjoux et de Feule (voir plan joint sur photo aérienne).

Il n'est pas nécessaire de réaliser un périmètre de protection éloignée. La zone à l'W de la faille limitant le périmètre (côte des Craies) sera testée par coloration en cas de constructions ou d'établissements polluants pour s'assurer qu'il n'y a aucune communication avec la source captée.

• **Captage du puits de Dampjoux**

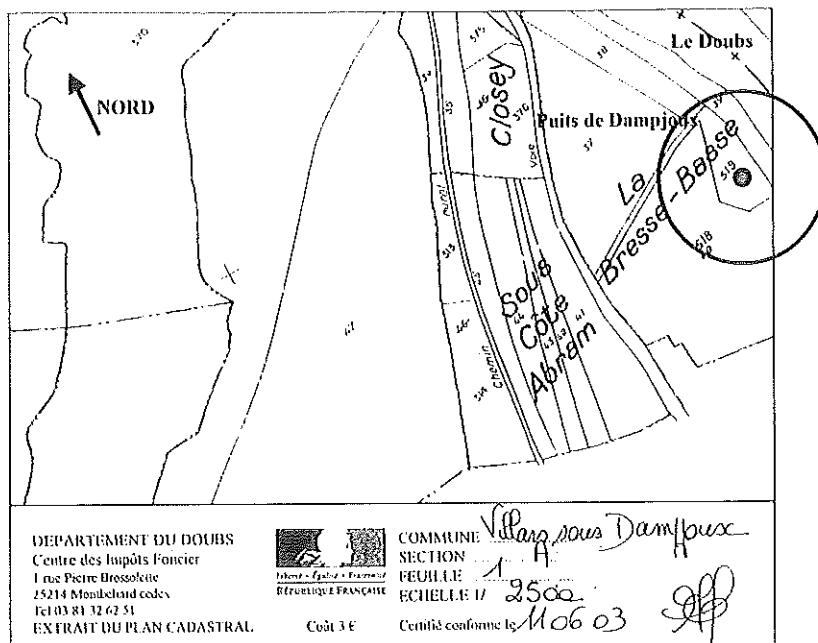
1. **Périmètre de Protection immédiate (P.P.I. voir plan)**

Celui-ci est destiné à interdire l'accès au captage et il doit empêcher les pollutions aux abords immédiats du captage.

Situé sur la parcelle 519 « la Bresse Basse » section A1 et adapté à la forme de la parcelle, il inclura la tranchée drainante et aura sensiblement 25m x 25m (voir plan). Il sera clôturé et appartiendra en pleine propriété à la commune de Villars-sous-Dampjoux.

A l'intérieur du P.P.I. clôturé et fermé toutes les activités seront interdites sauf celles qui sont liées à l'exploitation de l'eau du captage et à l'entretien du terrain. Aucun épandage n'y sera autorisé.

Puits de Dampjoux

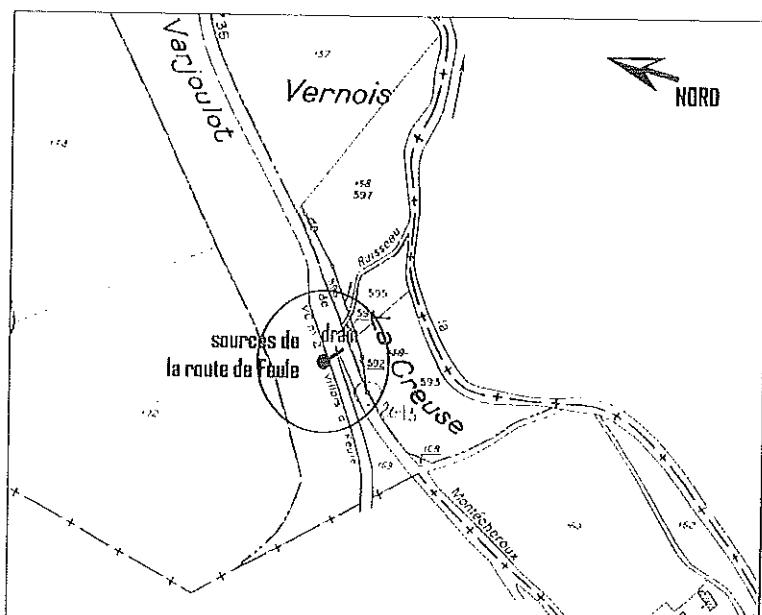


Coordonnées G.P.S : N47°21'53,9" – E006°45'21,9" – 357 m
Positionnement Lambert Zone II étendu : 933,64 – 2272,19

Situation cadastrale :
Parcelle 519 « La Bresse Basse »
Section A1

Propriété communale

Source de la route de Feule



Coordonnées G.P.S : N47°20'26,2" – E006°55'17,3" – 378 m
Positionnement Lambert Zone II étendu : 932,93 – 2270,17

Sources à cheval sur la Parcelle 171
« Communal de Varjoulot »
Propriété communale,
et sur le domaine public (route)
Section A2

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

Il est situé au lieu-dit « Les Bresses et La Bresse Basse » sur les terrains alluviaux qui contiennent la nappe d'accompagnement du Doubs. De forme amygdalaire, celle-ci s'étend sur 11 hectares entre les méandres de Gougey au S et des Epenottes au N (environ 700mx240m) .

Le périmètre de protection rapprochée s'adapte à un paléo-chenal en partie parallèle au Doubs puis confluent sur celui-ci au niveau du captage. Il tient compte des vitesses non influencées E-W, soit 25m environ en 10 jours en hautes eaux , avec une relation puits – rivière évidente.

Délimitation

Il se trouve sur le territoire de la commune de Villars-sous-Dampjoux (voir plan adapté au parcellaire cadastral annexé).

Ses limites sont déduites des essais réalisés par le Cabinet Reilé et rapportées à la zone d'influence du captage.

Prescriptions générales

Les prairies permanentes seront maintenues en l'état ;

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'eaux usées 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 » ;

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.

Activités futures

Toute autre activité susceptible d'altérer la productivité et la qualité de l'eau du captage pourra être interdite par Arrêté Préfectoral. A ce titre la Commune de Villars-sous-Dampjoux préviendra l'Administration de tout projet pouvant concerner le Périmètre de Protection rapprochée.

3 Périmètre de Protection éloignée (P.P.E. voir plan)

Il se situe sur le territoire de la commune de Villars-sous-Dampjoux et prolonge le Périmètre de Protection rapprochée. Il concerne le bassin d'alimentation du captage. Il s'agit d'une zone de vigilance vis à vis des activités susceptibles d'altérer la qualité de l'eau du captage (par exemple les épandages d'effluents organiques liquides). En cas de besoin ces activités pourront être réglementées par Arrêté Préfectoral en s'appuyant sur la réglementation générale.

Besançon le 28.07.2011



P. BROQUET

