Commune de Saint-Hippolyte-du-Fort

Département du Gard (30170)

Plan Local d'Urbanisme

7.1.f Rapport hydrogéologique Source du Mas Bourguet

Elaboration du PLU	Prescription 04 déc. 2003	Arrêt 24 janvier 2013	Mise à l'enquête 28 mai 2013	Approbation 17 octobre 2013

GROUPE INGENIERIE EUROPE
GINGER ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURES

Atelier d'Architecture et d'Urbanisme
Michel Lacroze

8, place de la Poste
30 131 PUJAUT

Tel : 04 90 26 39 35
Fax : 04 90 26 30 76
atelier@lacroze.fr

Périmètres de protection de captage AEP

Commune de

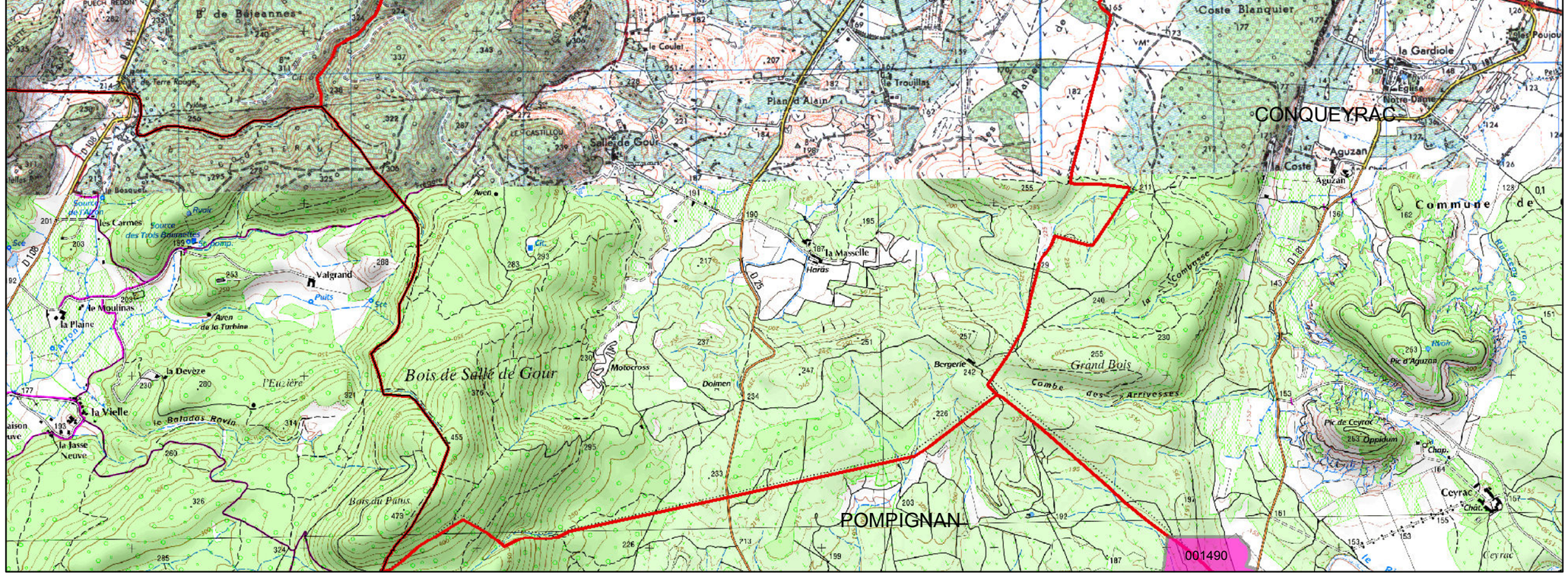
St Hippolyte du Fort

Légende

- CAPT_COM_VERIF

Captages

- SOUTERRAINE
- SUPERFICIELLE
- Périmètre de Protection Immédiate
- Périmètre de Protection Rapprochée
- Périmètre de Protection Eloignée
- Limites départementales
- Limites communales



© Copyright - ARS- 30 /Source du fond de carte : IGN SCAN 25

Carte imprimée 2012/ Nom du document ArcMap: H:\SE\SIG\data\ars30\aep\captage30\perimetres de proection 2012/ Nom de l'utilisateur: aperez

cf. RACHOU

215

MINISTERE DE LA SANTE
DIRECTION GENERALE
Prévention - Détection

Service de la carte géologique
de France

R A P P O R T G E O L O G I Q U E

Avis Sanitaire

sur les possibilités
de détermination des périmètres de protection
de la Source du Bourguet
Commune de CROS (Gard)

par

Jean-Marc FRANCOIS
Docteur en Hydrogéologie

Denis MICHEL
Docteur en Sédimentologie

&

Robert PLEGAT
Géologue Agréé

Montpellier, le 18 Juillet 1983

MINISTERE DE LA SANTE
DIRECTION GENERALE
Prévention - Détection

Service de la carte géologique
de France

R A P P O R T G E O L O G I Q U E

Avis Sanitaire

sur les possibilités
de détermination des périmètres de protection
de la Source du Bourguet
Commune de CROS (Gard)

par

Jean-Marc FRANCOIS
Docteur en Hydrogéologie

Denis MICHEL
Docteur en Sédimentologie

&

Robert PLEGAT
Géologue Agréé

Montpellier, le 18 Juillet 1983

La commune de Cros située dans le Nord-Ouest du Gard à 1 Km au Nord-Ouest de St Hippolyte du Fort, est alimentée en eau potable principalement par la source du Bourguet qui se trouve à 700 m au Nord-Ouest de CROS, sur le flanc de la colline de la Fage.

Cette adduction d'eau porte actuellement sur environ une centaine de compteurs.

Ce captage qui date du début des années 1960 est renforcé par celui de la source du Sambuc et doit être complété prochainement par celui de la source du Vidourle.

Le présent rapport réalisé à la demande de la Direction Départementale de l'Agriculture du Gard et de la mairie de Cros a pour but de définir les périmètres de protection du captage du Mas de Bourguet.

La situation géologique et hydrogéologique globale de cette source est semblable à celle de la source du Vidourle (Rapport géologique R. PLEGAT du 24.04.81, donné en Annexe I).

GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE

Les terrains affleurants dans le voisinage de la source sont ceux des dolomies et calcaires de l'Hettangien qui reposent sur les dolomies en petits bancs et les marnes bariolées du Trias.

Des éboulis de glissements masquent localement ces affleurements.

Conditions d'émergence :

Les écoulements qui s'effectuent à la faveur des fissures et des interbancs dans les calcaires et dolomies de l'Hettangien sont arrêtés dans leur cheminement par le Trias imperméable et jaillissent à la faveur de fractures (fig.1).

Ce contact Hettangien-Trias est souligné dans l'ensemble du massif de la Fage par un grand nombre de sources (fig.2) dont certaines sont peu éloignées de celle du Mas de Bourguet (fig.1).

Nous sommes donc en présence d'un des nombreux exutoires d'une nappe karstique d'un type particulier, lié à la nature dolomitique du réservoir. L'érosion karstique (dissolution du carbonate de Calcium) favorise la formation de sables dolomitiques (carbonate de Magnésium moins soluble que le précédent). Ces sables en se déposant dans les fissures vont régulariser les écoulements (étiages moins sévères que pour les magasins calcaires) et permettre une certaine filtration des eaux (eaux claires même par fortes crues). On ne peut toutefois pas leur reconnaître un véritable pouvoir épurateur.

Les limites de la zone d'alimentation de cette source ne peuvent pas être clairement définies si ce n'est en considérant l'aquifère dans son ensemble.

DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION

Etat sanitaire des environs du Captage :

A 100 m en amont et au Nord-Ouest de la source de Bourguet se trouve le mas du Bourguet (fig.1). Il s'agit d'une ferme habitée par un couple de paysans âgés possédant un cheptel vif composé de 5 à 6 chèvres et un mulet (les terres appartiennent à l'Office National des Forêts) ; en période estivale la population du mas augmente (10 personnes environ). Les eaux usées du mas convergent vers un puits perdu se situant au Nord de la maison ; ce dispositif d'assainissement devra être amélioré (voir ci-dessous).

A nos yeux le problème sanitaire essentiel des environs de la source est constitué par la présence d'une étable et d'un tas de fumier devant sa porte. Une situation semblable ne peut persiter si bien que des améliorations sont à prévoir à plus fortes raisons si l'élevage est amené à se développer.

Directement en amont de la source et sur plusieurs hectares ont eu lieu des reboisements (O.N.F.) ; ces zones sont interdites aux pâturages.

Description du captage (fig.3) :

Le captage est constitué de deux galeries draînantes enterrées qui débouchent sur une salle comportant deux bassins. L'eau transite successivement dans les deux bassins. Dans le premier bassin se trouve la prise d'eau du mas du Bourguet ; la pompe ne nous a pas été accessible car elle est abritée dans une petite cabane fermée. Dans le second bassin s'effectue la prise d'eau de Cros.

Le captage est propre et il est protégé par un édifice en dur muni d'une porte à serrure. L'extérieur du captage est caractérisé par une végétation luxuriante.

Le mode de délimitation des périmètres de protection et les prescriptions afférentes aux zones ainsi définies sont identiques à celles proposées dans le rapport de R. PLEGAT (cf Annexe I).

Périmètre de protection immédiat :

Il aura un rayon de 10 à 15 m et sera excentré par rapport au captage. Une clôture infranchissable par l'homme et l'animal devra être édifiée. Elle délimitera une zone qui par rapport à l'édifice actuel s'étendra sur 3 mètres en aval, 12 m de chaque côté latéralement et 25 m vers l'amont à partir de la limite aval.

Dans ce périmètre s'appliqueront toutes les interdictions et règlementations prévues au § III A de la circulaire ministérielle du 11 décembre 1968.

Un contrôle du mode et de la quantité des prélèvements d'eau par la mas du Bourguet pourra être envisagé.

Périmètre de protection rapproché :

Le secteur qu'il va circonscrire (fig.2) doit être assimilé à la zone d'alimentation de l'aquifère Hettangien dont les limites sont définies à partir des critères suivants :

- l'altitude (cote supérieure ou égale à celle du griffon = 380 m)
- La présence d'une couverture imperméable (marnes liasiques).
- Les pentes des terrains aquifères interdisant tout apport d'eau par les formations voisines.

Son tracé délimite une aire d'environ 14 Km2.

De la même façon que pour la source du Vidourle :

" Les interdictions et règlements à définir en collaboration avec les divers Services Départementaux concernés devraient :

- maintenir l'état actuel de cette région, état que l'on peut à quelques détails près considérer comme satisfaisant ;

*- règlementer toute activité ou installation nouvelle, touristique, agricole, industrielle, commerciale, constructions d'habitations ou réfection de maisons inhabitées etc... Tous les projets de ce genre devraient faire l'objet d'une autorisation préfectorale après examen par les Services Départementaux et avis du Conseil Départemental d'Hygiène."**

Nous conseillons par conséquent que la partie de la propriété du Mas de Bourguet, située au-dessus de la cote de la source, reste propriété de l'Office National des Forêts afin d'interdire tout paccage ou installation de nouvelles activités immédiatement à l'amont de la source.

En ce qui concerne le Mas de Bourguet :

- Le stockage du fumier devra être dorénavant réalisé au-dessous de la côte de la source, c'est à dire à une altitude inférieure à 380 m N.G.F.
- Dans l'optique d'un éventuel développement de l'élevage, les nouveaux locaux ou séjourneront les animaux (étables, bergeries, parcs etc...) devront être construits au-dessous de la côte de la source.

* Extrait du Rapport géologique de R. PLEGAT du 29.04.81.

- Les effluents de l'habitation devront être conduits par canalisation étanche jusqu'en aval de la source, prétraités et éliminés par épandage souterrain, conformément aux normes de la D.D.A.S.S.
Si la population du mas devait augmenter, les nouvelles réalisations sanitaires respecteraient ce qui précède.

Remarques : Une étude hydrogéologique globale du massif de la Fage devait permettre d'affiner la connaissance du bassin d'alimentation de chacune des sources et par la même de préciser les possibilités de leur protection.

Nous insistons sur la nécessité de définir les périmètres de protection de la source des Baumel (Alimentation de St Hippolyte du Fort) afin de pouvoir prendre rapidement les mesures aptes à garantir la qualité des eaux.

stérilisation de l'eau :

Sous réserve des aménagements ci-dessus énoncés, l'état du milieu naturel de la montagne de la Fage ne paraît pas nécessiter de chloration systématique de la source du Bourguet bien qu'elle soit de nature karstique.

Les analyses (prélèvement sur le réseau) dont nous disposons (Annexe II) mettent en évidence la bonne qualité des eaux. L'origine des pollutions (non potablité de certains prélèvements) est peut-être à rechercher au niveau du réseau de distribution; cependant, afin de s'en assurer, les prélèvement pour analyses devront aussi être réalisés au niveau du captage. S'il s'avérait que le réseau est à l'origine de la contamination, les services sanitaires décideraient d'un éventuel traitement permanent des eaux.

Ainsi en ce qui concerne l'eau au départ de la source, nous proposons l'installation d'un poste de javellisation qui devra être régulièrement controlé et qui sera utilisé préventivement lors des crues de fin d'étiage ou pour tout autre risque de pollution passagère.

CONCLUSION

L'étude des environs de la source de Bourguet a montré que sa situation géologique et hydrogéologique est comparable à celle de la source du Vidourle : la référence au rapport de R. PLEGAT du 24/04/81 est donc indispensable.

Le captage de la source a été réalisé de façon satisfaisante mais l'état hygiénique de la zone amont doit être amélioré.

La source de Bourguet peut être utilisée à des fins alimentaires dans la mesure où les prescriptions énoncées au chapitre "Détermination des périmètres de protection" seront respectées ainsi que les normes officielles en vigueur en matière d'hygiène publique.

Montpellier le 18 Juillet 1983

D. MICHEL J.M. FRANCOIS R. PLEGAT
Géologue Agréé

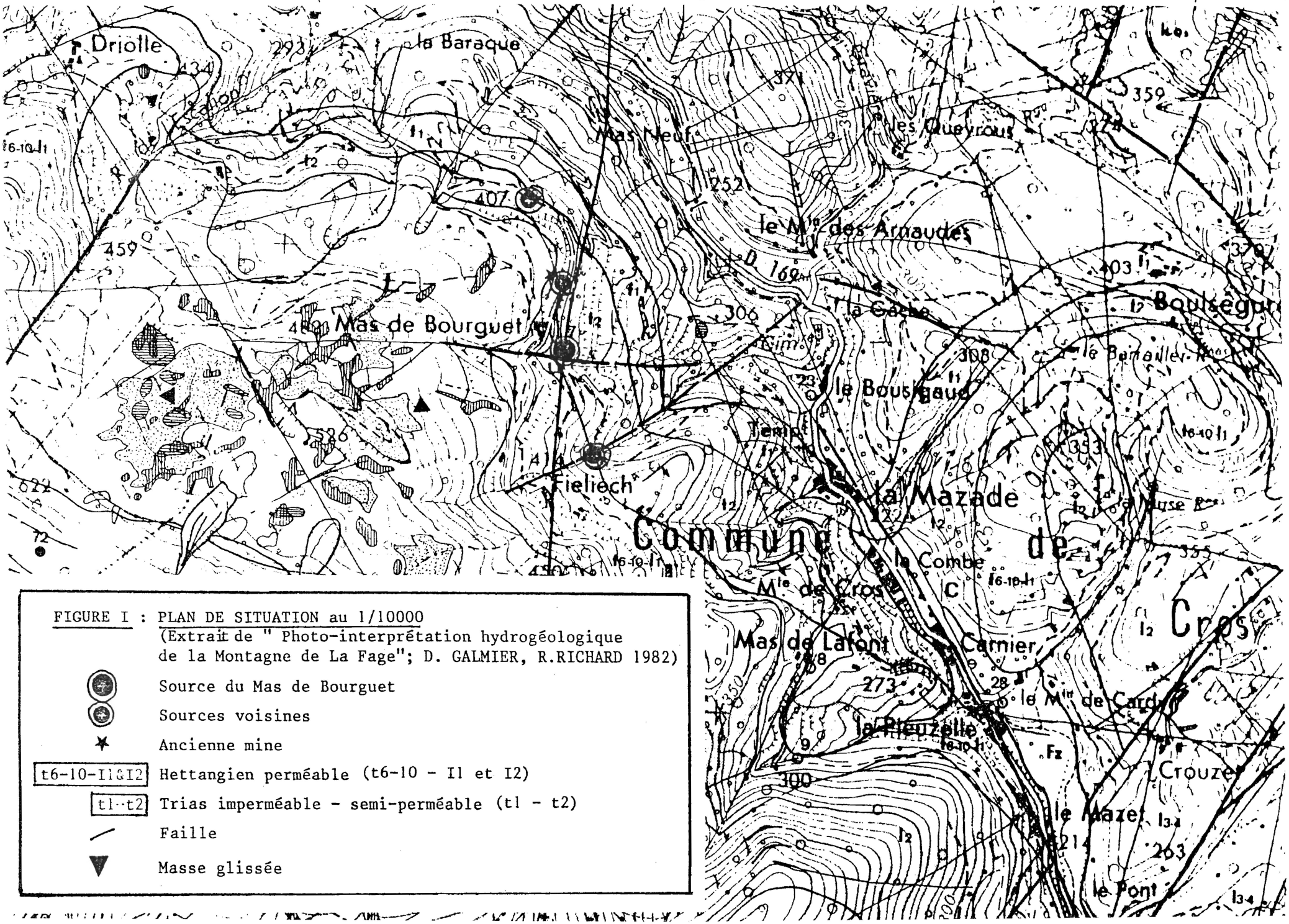


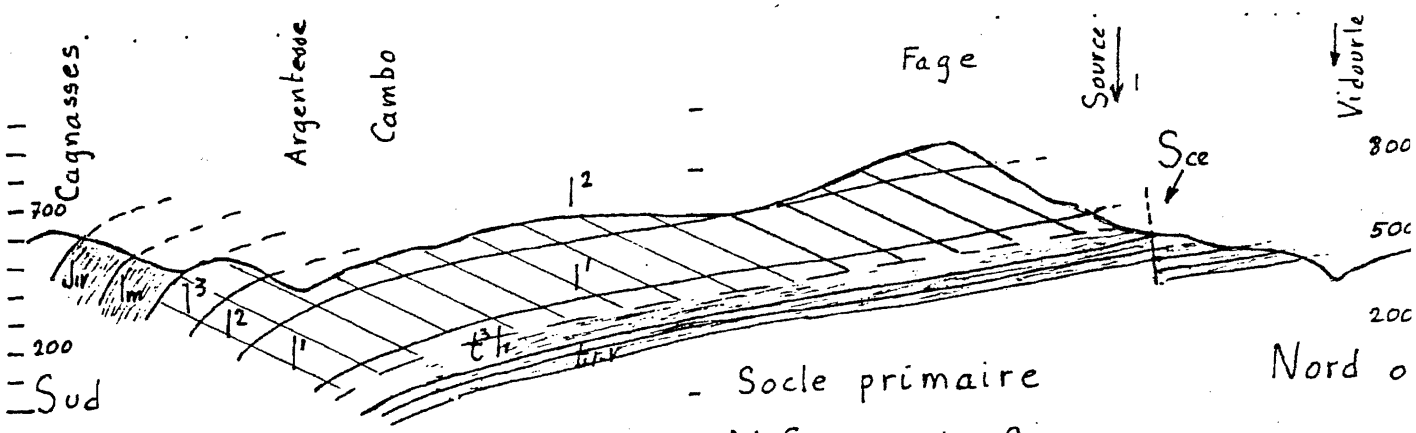
FIGURE I : PLAN DE SITUATION au 1/10000
(Extrait de " Photo-interprétation hydrogéologique de la Montagne de La Fage"; D. GALMIER, R.RICHARD 1982)

- Source du Mas de Bourguet
- Sources voisines
- Ancienne mine
- t6-10-I1&I2 Hettangien perméable (t6-10 - I1 et I2)
- t1-t2 Trias imperméable - semi-perméable (t1 - t2)
- Faille
- Masse glissée

Département du Gard

C O M M U N E D E C R O S

Captage à la Source du Vidourle



Coupe schématique N S par la Source
1:25.000

Fig. 1

Coupe hypothétique

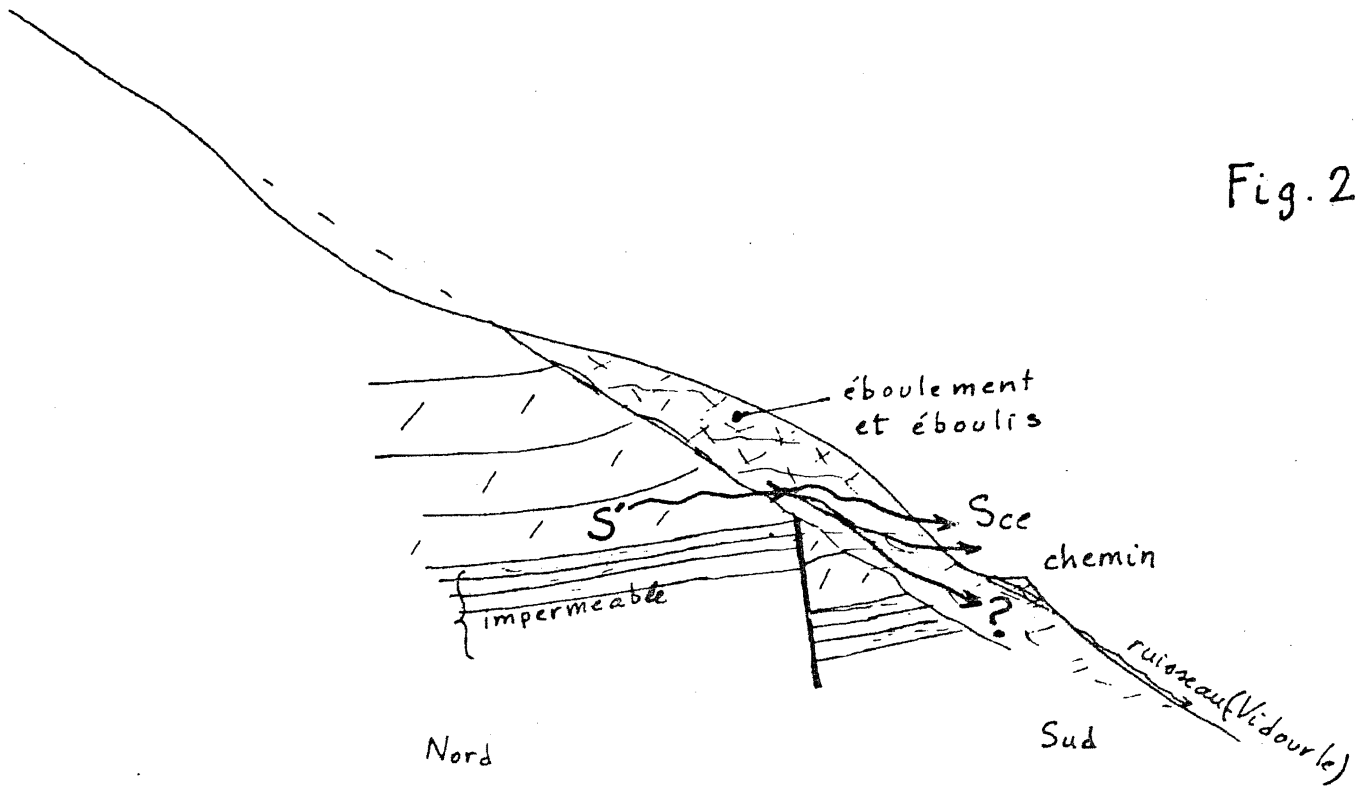
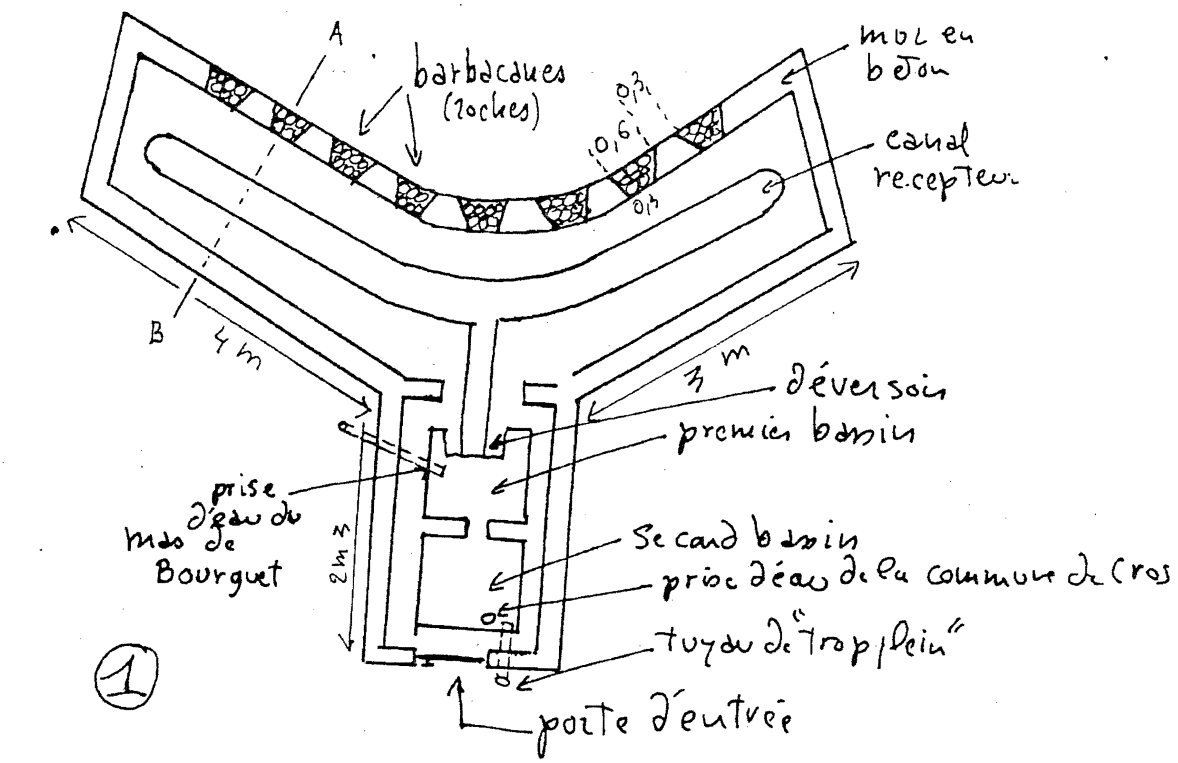


Fig. 2



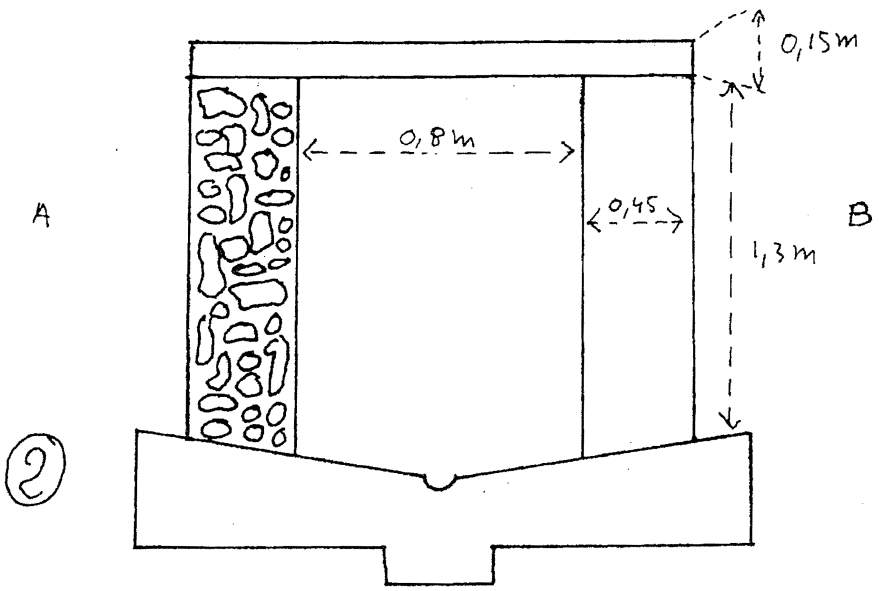


FIGURE : 3 : Plan Schematique du Captage (1)
et Coupe de la galerie drainante (2)

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER II

FACULTÉ DES SCIENCES
INSTITUT DE GÉOLOGIE

Professeur J. AVIAS

Collaborateur Principal au Service de la Carte Géologique de la France et au Service des Eaux Souterraines

MINISTÈRE DE LA SANTÉ PUBLIQUE
ET DE LA POPULATION

Rapport Géologique sur les possibilités

de captage à la SOURCE DU VIDOURLE
pour la commune de C R O S
département du Gard

par F.Plégat
Géologue agréé

Montpellier le 24 Avril 1971

La commune de CROS (47 Km ONO de Nîmes, 4 Km NO de Saint Hippolyte du Fort) utilise actuellement l'eau de la source du Mas de Bourguet. Cette source, repérée par le N° 7 sur l'esquisse au 1/25.000 et dans l'inventaire joints à ce rapport, a fait l'objet d'un rapport géologique de M.Marcellin le 3/10/1965.
Diverses sources sont utilisées par des particuliers et des mas isolés.

Il est envisagé pour compléter l'alimentation en eau potable, de capter une partie de l'eau débitée par la source située à 2,5 Km à l'O.N.O. de la mairie (le village de Cros s'étire sur un kilomètre le long du Vidourle) et à 280m au S.S.E. du mas du Vidourle.
Elle porte le N° 1 sur l'esquisse.

Le nom de "Source du Vidourle" est parfois utilisé pour désigner:
a) - la source apparaissant dans un affluent plus élevé, dans le ravin de la Frégère (N°2);
b) - la résurgence se trouvant dans le lit du Vidourle, 2 Km en amont de St.Hippolyte (N°11) prés du mas de Baumel;
c) -- une résurgence située sur la rive droite du Vidourle, 200 m en amont du pont de chemin de fer sur la route allant à Cros et captée dès l'an 1600 (Dreyffuss 1936); hors carte.

GEOLOGIE.

NATURE DES TERRAINS.

Sur le granite du Liron reposent des dolomies et des schistes primaires.
Sur ce socle se sont déposés, de bas en haut :

a - des conglomérats, grès et marnes rouges, vertes (Trias réduit et partie de l'Infra-Lias);
b - une épaisseur de plusieurs centaines de mètres de dolomies et calcaires (Infra-Lias) constituant le terrain aquifère qui nous intéresse; montagne de la Fage et tout son versant sud jusqu'à l'Argentesse;
c - des marnes grises (150 à 200 m) et des calcaires marneux et marnes grises, le tout bien visible le long de la route de La Cadière à Cézas, en amont des gorges;
d - le reste de la série jurassique (Pic du Midi, Cagnasses...) et du Crétacé, puissante de plus de 1000 mètres.

Le terrain imperméable "a" (de teinte rose sur l'esquisse) constitue le fond sur lequel repose la nappe; les dolomies et calcaires "b" perméables (hachurés) sont le lieu des circulations souterraines et l'aquifère contenant la nappe; les marnes "c" (violet) couvrent les précédents au sud de la bande colorée en violet.

STRUCTURE.

Dans la montagne de la Fage les couches sont inclinées vers le sud; faiblement du flanc nord jusqu'au sud de Cézas et Cambo puis avec un pendage atteignant 40 à 60°. Voir coupe schématique. Fig. 1 -
Un certain nombre de cassures (failles) ou de replis peuvent perturber localement la position ou le pendage des couches. La faille la plus importante s'étend dans la région S.O. du mas de Ferrand au col du Lac. Un réseau de cassures, à l'Est, coupe obliquement la vallée du Vidourle entre le Mazet (600m en aval de la mairie de Cros) et St Hippolyte; ces cassures ont probablement un rôle hydrogéologique notamment dans la localisation de la résurgence de Baumel.

LES EAUX SOUTERRAINES.

Une partie de l'eau de pluie s'infiltre dans les dolomies et calcaires de la montagne de la Fage et alimente les diverses sources(dont un certain nombre sont portées sur l'esquisse ci-contre) sauf 5;24 et peut-être 6. L'eau infiltrée descend de fissure en fissure et s'accumule sur le fond imperméable;le niveau local de la zone saturée en eau s'élève et là où son niveau dépasse le bord du fond imperméable (relevé vers le nord et l'ouest de la région) se produisent des débordements donnant des sources telles que 1;2;3;4;7;8;9 ou des lignes d'émergences diffuses.

Souvent l'eau circule dans les éboulis couvrant la sortie et elle n'apparait au jour qu'un peu plus bas.

Le lieu de débordement de la nappe peut être déterminé par une fêlure (faille) du fond imperméable,un abaissement local ou l'entaille d'un ravin ou plusieurs de ces circonstances simultanément.

Le lit du Vidourle et le réseau de failles qui le traverse obliquement entament l'aquifère et sa base imperméable entre le Mazet et Baumel,d'où les venues d'eau bien plus complexes que les précédentes de Baumel et des Cévennes (11 et 10).

Au sud on peut se demander si les eaux souterraines s'enfoncent sous les marnes imperméables. Il existe bien des sources et venues d'eau, moins bien localisées que ne le laisserait supposer la carte au 1/25.000(d'aprés la figuration des cours pérennes ou tempo - raires: 14;15;17;19;20) mais de faible débit et parfois suivies depertes tout aussi diffuses (16;18). On ne peut donc considérer ces sources comme des trop-pleins d'une nappe s'enfonçant sous le toit imperméable des marnes du Lias.

Ces marnes n'affleurant plus au sud de cette région,l'eau ne pourrait reparaitre qu'à la faveur de failles et à une altitude inférieure à celle des points d'infiltration; telle pourrait être l'origine d'une partie des eaux de la résurgence de Baumel, l'autre partie provenant de la perte du cours du Vidourle vers le Moulin de Cardy.

Les sources de Cambo (12;13) de trés faible débit sont probablement les émergences d'une micro-nappe perchée au dessus du niveau général de saturation. H.Paloc sur sa carte de la région karstique nord-montpelliéraine (1964) y fait hypothétiquement aboutir le ruissellement temporaire observé dans la grotte de la Fage (72).

DIFFICULTES RENCONTREES POUR PRECISER LE BASSIN VERSANT DE CHAQUE SOURCE.

Ce qui précède ,déduit de considérations élémentaires de géologie et d'hydraulique évoquerait un système hydrogéologique cohérent et assez simple.

Malheureusement dès que l'on veut préciser davantage la forme des écoulements dans le massif de calcaire on se heurte aux effets du phénomène karstique: dissolution de la roche, en particulier le long de certaines fissures ce qui facilite la circulation de l'eau en des lieux imprévus. Le cheminement de l'eau entre la perte et la résurgences reconnue suivra le plus souvent un tracé de forme compliquée,beaucoup plus long que la ligne droite pour emprunter des passages élargis où

la circulation se fait beaucoup plus facilement. Or la karstification de ce massif est manifeste : avens profonds (25 à 130 m), grottes y sont fréquents;voir l'esquisse et l'inventaire N° 70 à 86.
Cet inventaire établi par J.Cadoul du S.G.R. de Sumène, ne prétend pas être complet;il existe certainement bien d'autres cavités pénétrables ou non comme en témoignent les trous souffleurs observés prés du sommet de la Fage (74;78).

Les seules cavités connues ,pénétrables à l'homme jusqu'au niveau de la nappe,sont repérées dans l'inventaire par les N° 10 et 11.
La première est un puits -résurgence de quelques mètres de profondeur non loin du lieu dit "cévennes",au point coté 195 du 1/25.000. M.le Maire de Cros nous a signalé cette résurgence qui peut jaillir violemment en crue.
La résurgencedu Vidourle (11) prés de Baumel, couverte par les alluvions, présenterait aussi un orifice à débit temporaire "élargi et obturé par un mur de pierres sèches " (Dreyffuss 1936).

Comme dans tous les massifs karstiques les avens même profonds ,s'ils rencontrent parfois des ruissellements souterrains, ne sont pratiquement jamais pénétrables jusqu'à la nappe. Ils constituent cependant des passages privilégiés pour l'eau jusqu'au réseau actif et jusqu'à la nappe (colorations,pollutions,pertes).

LA SOURCE DU VIDOURLE. (N° 1)

SITUATION GEOLOGIQUE. Fig. 1.

Si ce n'est la plus haute,cette source est la plus abondante de cette haute vallée du Vidourle. L'eau apparait en divers points présentant plusieurs mètres de différence d'altitude. Les venues que la commune envisage de capter seraient les deux plus hautes. Elles ont déjà été rassemblées sommairement dans une rigole qui rejoint l'eau des venues plus basses.Un petit canal,inutilisable,conduisait une partie du débit à un mas voisin.Un tube en matière plastique repose au fond du canal. (diamètre environ 50 mm).

La source se trouve sur une faille visible sur le flanc droit du ravin: des bancs de grès alternent avec des marnes vertes;elles marquent la base de l'Infra-Lias du compartiment nord que la faille sépare des dolomies effondrées au sud. Ces dernières constituent les petites falaises au dessus du chemin à l'Est de la Source.
Sur l'autre flanc du ravin (rive gauche) on voit aussi des dolomies mais la structure est peu nette et il en est ainsi jusqu'à l' autre ravin. La forme de la topographie de cette partie du versant évoque un glissement de terrain (pente convexe devenant concave vers l'amont notamment).
Au delà vers l' OSO la photographie aérienne montre des alignements qui peuvent correspondre à la suite de la faille vers le point coté 675 et s'amortissant aux environs du point coté 716 (carte IGN 1960).
Le chemin entaille cette accumulation heureusement assez rocheuse et perméable pour être apparemment stable.

Il serait étonnant que la venue se produise dans le niveau des grès à intercallation de marnes vertes peu perméables.Il est possible (Fig 2)

que l'eau provienne d'une source (S' sur le schéma N°2) située un peu plus haut et cachée sous la masse de l'éboulement. L'eau circulerait ensuite dans ce milieu hétérogène jusqu'aux diverses sources visibles. Fig. 2 -

AMENAGEMENT.

Il est difficile de prévoir un plan précis de terrassement: on creusera en remontant la venue d'eau au moins sur quelques mètres ou jusqu'à la rencontre d'un bloc de rocher trop gros pour être déplacé car il est déconseillé de faire usage de fortes charges d'explosif.

Le captage sera étanche aux eaux superficielles et comportera un bassin de décantation,un trop-plein,un déversoir pour la mesure du débit.Les ouvertures indispensables seront munies de dispositifs étanches;l'orifice du trop-plein sera protégé par un tube coudé et un grillage en laiton à maille suffisamment petite pour interdire l'entrée des insectes.
Un emplacement sera prévu pour le dispositif de javellisation.

Aussi bien pour le bon aspect du paysage que pour éviter d'attirer des visiteurs indésirables l'aspect du captage sera aussi discret que possible et quelques arbustes d'espèce locale compléteront le camouflage.
Un bon chemin facilitera la circulation des personnes chargées de l'entretient et de la surveillance du captage.

Source du mas du Vidourle . Située une centaine de mètres plus bas que la source captée cette source ne peut avoir d'influence quelle que soit l'utilisation qui en sera faite.
L'origine de son eau est-elle indépendante de celle de la source captée? Les travaux de captage tels qu'ils sont prévus ne devraient pas modifier la répartition des eaux souterraines. Cependant si le propriétaire de la source croyait constater une baisse de débit il serait difficile de donner une preuve dans un sens ou dans l'autre. La prudence et le souci d'entretenir de bonnes relations de voisinage devraient inciter à la réalisation de mesures de débit en présence des diverses parties concernées. Plusieurs jaugeages à une ou deux semaines d'intervalle et au début des travaux de captage sont nécessaires pour obtenir la vitesse de variation du débit. En cas de fortes pluies la comparaison avec une troisième source (N°2 par exemple exemple) est indispensable.

Si le captage n'était pas entrepris cette année il serait bon de mesurer le débit de toutes ces sources à l'étiage.

Le débit de la source du Vidourle couvre actuellement les besoins de tous les usagers.Si un jour il devenait insuffisant on peut envisager d'améliorer ce débit par des travaux appropriés.

HYGIENE.

ETENDUE DE LA SURFACE A PROTEGER.

L'état actuel des connaissances de ce massif ne permet pas de préciser les limites du bassin versant de chaque source et la forme de ces limites peut être quelconque. Ainsi l'on peut prévoir qu'un colorant (ou une pollution) pénétrant dans le massif ressortira certainement à l'une des sources de ce massif mais on ne peut préciser laquelle.

Si l'on ajoute que le parcours le plus long s'effectuera éventuellement en quelques heures ou quelques jours et sans filtration appréciable on voit qu'il est inutile de définir des zones de protections graduées à l'intérieur d'un système karstique aussi petit.

Un critère sûr est l'altitude : une pollution ne peut pratiquement pas atteindre une source située à une plus grande altitude que le point d'infiltration du polluant. La courbe de niveau de cote 500 passant par la source est dessinée sur la carte.

Une autre limite est constituée au sud par l'épaisse couverture des marnes liasiques (en violet sur la carte).

Enfin sur les limites ouest et nord les pentes sur lesquelles se termine le terrain aquifère sont telles qu'aucun apport d'eau par les terrains voisins n'est possible.

Ces limites définissent une aire d'environ 12 Km2.

PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIAT.

Il aura un rayon de 10 à 15 m selon la forme du relief pour que la cloture soit infranchissable et robuste.
Dans ce périmètre s'appliqueront toutes les interdictions et règlementations prévues au § III A de la circulaire ministérielle du 11 Décembre 1968.
La surface du sol sera régularisée pour en faciliter l'entretien et éviter la présence ou l'accumulation de détritus végétaux ou animaux.

PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHE.

Compte-tenu de ce qui a été exposé plus haut il est nécessaire qu'il entoure toute la région de 12 Km2 définie ci-dessus.

Les interdictions et règlements à définir en collaboration avec les divers Services Départementaux concernés devraient :

- maintenir l'état actuel de cette région ,état que l'on peut à quelques détails prés considérer comme satisfaisant;

-règlementer toute activité ou installation nouvelle,touristique, agricole,industrielle,commerciale, constructions d'habitations ou réfection de maisons inhabitées etc. Tous les projets de ce genre devraient faire l'objet d'une autorisation préfectorale aprés examen par les Services Départementaux et avis du Conseil Départemental d'Hygiène.

Quelques points particuliers:

- 1° - Les avens et cavités diverses ,les anciennes exploitations ou recherches minières,souterraines ou à ciel ouvert sont des lieux de plus grande vulnérabilité de la nappe.

- 2° - Il conviendrait de se préoccuper du rejet des eaux usées de Cézas et Cambo.
Cézas étant sur les marnes son cas ne devrait pas présenter de difficulté. Cambo presque désert il y a peu de temps est à nouveau de plus en plus habité par des "résidents secondaires". Rejeter les eaux les eaux usées au-dessous de 500 m suffirait pour la protection de la source captée mais cette opération consiste à diriger cette pollution vers une autre source... et ce ne serait qu'une solution provisoire. Traitement (à définir) puis épandage souterrain sur une parcelle à peu prés convenable par sa surface et l'épaisseur de terrain meuble couvrant le calcaire constitueraient une solution possible pour un faible débit.
Une expérience de traçage à la fluorescéine préciserait l'importance du risque dans tous les cas inquiétants.

REMARQUES DIVERSES.

- 1° -Le périmètre de protection de la source du Vidourle proposé ci-dessus couvre également le bassin versant d'autres sources,notamment N°3 (alimentant Sumène),4,2, et l'ensemble 13;12 alimentant Cambo.

- 2° -Dans les archives de l'Institut de Géologie de l'U.S.T.L. nous n'avons trouvé dans les rapports géologiques établis pour les sources du Mas de Bourguet et de Baumel que la définition des périmètres de protection immédiats (Marcellin 1961 ; Dreyffuss 1938. Il conviendrait d'envisager les protections complémentaires de ces points d'eau tant qu'elles ne soulèvent pas de graves difficultés.

- 3° - Moins de 2 Km2 de plus que la surface de protection de la source du Vidourle suffirait à protéger la source du Mas de Bourguet (7) et les sources 8 et 9 .

- 4° - A titre indicatif signalons que pour améliorer la qualité bactériologique de l'eau captée à la résurgence de Baumel (alimentation de St.Hippolyte et de nombreux hameaux) il faudrait conserver les alluvions du Vidourle (sable,gravier) depuis l'amont de la perte (200 m) dans la région du moulin de Cardy,jusqu'en aval de la résurgence de Baumel.
La protection des calcaires de son bassin versant probable devrait également être envisagée car il doit fournir une partie du débit. Cette proportion du débit pourrait être mesurée par la différence entre le débit du Vidourle en amont de la perte et le débit de la résurgence.

- 5° -Les études hydrogéologiques,les explorations spéléologiques, les essais de coloration de pertes ou d'injection de colorant dans certaines cavités amélioreront la connaissance des circulations de l'eau souterraine et accroitront la sécurité.

STERILISATION DE L'EAU.

Elle est en principe appliquée systématiquement aux eaux issues d'un terrain karstique.
Dans le cas présent et si les analyses bactériologiques continuent à être excellentes, il serait bien regrettable de javelliser une eau qui est de plus chimiquement trés bonne.

Compte-tenu de l'état quasi sauvage du massif, nous proposons de ne pas stériliser systématiquement mais en prenant les précautions suivantes:

a) Un poste de javellisation est mis en place prêt à être utilisé, avec une réserve d'eau de Javel peu importante mais régulièrement renouvelée, à préciser par la DDASS.
Un personnel bien informé et le contrôle périodique de l'ensemble.

b) Chloration préventive en cas de risque de pollution manifeste ou probable (mise en route d'un chantier utilisant un personnel nombreux par exemple).

c) L'absence de chlore résiduel nécessite une grande propreté au cours des interventions sur les conduites ,les réservoirs.

d) Les analyses bactériologiques seront fréquentes au cours des premières années, la périodicité étant définie par la DDASS ou en collaboration avec ses Services.

CONCLUSION GENERALE.

Maintenir l'état actuel assez satisfaisant du bassin versant de la source du Vidourle peut demander quelques efforts pour défendre ces 12 Km2 contre l'indifférence, la cupidité ou la tentation d'adopter la solution de facilité consistant à chlorer systématiquement...
Disposer à son robinet d'une "eau de source naturellement pure" ,avantageusement comparable à n'importe quelle eau vendue en bouteille et la payer mille fois moins cher, mérite bien quelques sacrifices.

Montpellier 24 Avril 1981

R. Plégat

R.Plégat
Géologue agréé

I N V E N T A I R E E A U

N° = N) d'inventaire porté sur l'esquisse au 1/25.000; R20 = résistivité à 20°C;
TH = dureté en ° Français; j°C = température de l'eau courante Rgce= résurgence;
Ru = ruisseau; Q = débit en L/s

N°	X	Y	Z		date	R20	TH	t°C
1	716,9	189,9	500	Source du Vidourle Analy. B.B.:	20.02.80	3900	19,25	10,1
				50 m en aval :	31.01.81	3300	18	7,0
				Source Vidourle	25.03.81	3400	15	10,8
2	715,85	189,8	550	Sce de la Frégère	10.04.81	2900	22	10,3
3	714,55	189,2	545	Sce de Fromantal (Alim.Sumène)	Rap.Marcelin 20/9/49			
4	714,75	189,5	550	Sce,bord route,non loin de 3.	10.04.81	3750		10,8
5	713,6	188,7	500	Sce de Valestourière. Rap.Joseph USTL				
6	716,8	190,3	390	Sce du Mas du Vidourle. Grotte 85				
7	718,65	189,8	380	Sce de Mas de Bourguet (Cros AEP)	B.B.3/81	3000	16	12,0
8	719,2	189,1	310	Sce mas de Lafont.Sous le Mas.				
9	719,(2)	188,9	260/290	Sce ravin de Pieuzelle				
10	720,3	188,1	195	Rgce temp. "Cévennes" Niveau eau.				
11	720,5	187,5	185	Rgce Baumel(Alim.ST.Hippo.) Captage des Gardes Mobiles	10.04.81	2900	18	12,5
12	717,65	187,8	605	Sce Cambo,bord du chemin t° prise dans le gour	10.04.81	2300	30	11,0
13	717,65	187,9	630	Sce Cambo 5BIS (bis)				
14	717,3	186,75	360	$ Pte$ = d'aprés carte au 1/25.000,ruiss.perman/tempor.				
15	716,65	187,9	510	$.Rgce a) Ruis.ravin du Bois prés confluent		1850	7,5	13,3
16	716,55	187,55	470	$.Pte . Q= 1/20 L/s.Pas de sce sur 200 vers l'amont.				
17	716,15	187,3	470	$ Rgce .b)Ru venant de "457";Q=1 L/s	12.04.81	1820	7	12,2
18	716,5	187,3	433	$ Pte c) Confl. "457";ru venant du sud: Q=0,1		2360		11,0
19	714,8	186,7	440	$ Rgce d) " " ru de l'Est;	12.04.81	1400	42	12,0
20	713,75	187,4	610	$ Rgce a;b;c;d; sont portés sur l'esquisse.				
21	718,3	186,1	290	Ru Argentesse.Q=3L/s;	12.04.81	1640	37,5	13,8
22								
23	719,65	189,05	210	Pte du Vidourle vers moulin Cardy (Voir Rgce 11)				
24	713,9	189,05	400	Sce carte IGN =début cours permanent;Voir 14 à 20.				
25	720,4	187,6	190	Forages de recherche (peu productifs) Eug.Decis 1934				
26				Rgce des Faventines (Mas F.580m ouest du mas de Baumel signalée par Eug.Decis 1934				

I N V E N T A I R E C A V I T E S

établi grace à J.CADOUL GSR

N°	X	Y	Z	OBSERVATIONS	Pfd	Groupe spéléo.
70	717,1	190,1	610	Aven de S Driolle		
71	717,1	189,9	650	650 de la Colette; diaclase NE.SO - - - -	25	
72	717,45	189,3	730	GRotte-avèn de la Fage.IGN.Ruis.temp.Paloc 1964		
73	717,8	188,75	750	Mines de Cambo. Il en existe d'autres.		
74	715,4	189,55	770	Trou souffleur du roc de Capel - - - - - -	12	GSR
75	714,75	189,4	670	Aven de Pechguima		
76	715,35	189,05	900	Aven de la Fage N°2 - - - - -	30	GSR
77	715,35	189,05	900	Aven de la Fage N°3	25	GSR
78	715,45	188,95	890	Aven de la Fage N°1 - - - - -	130	GSR
79	716,2	188,9	900	Aven du Furet	25	GSR
80	714,75	188,4	850	Avèn des Casquettes	45	GSR
81	717,5	187,75	575	Grotte de Cambo; sous virage coté "575" IGN		
82	717,35	187,7	600	Aven		
83	717,5	187,45	500	Aven Ravin de Perrier - - - -	35	
84	717,8	187,05	450	Aven des Violettes. Ce ravin reçoit des egouts		St.H
85	716,8	190,3	390	Grotte du Mas du Vidourle.100m de long.Q= 4 L/s.	Annal.	Spéléol.
86	718,65	188,8	560	Aven du Gimbert		
87						
88						

Pfd = profondeur; GSR = Groupe Spéléologique du Rieutord (Sumène); St.H = Groupe Spéléologique de St.Hippolyte du Fort; IGN = Institut Géographique National.

DEPARTEMENT DU GARD

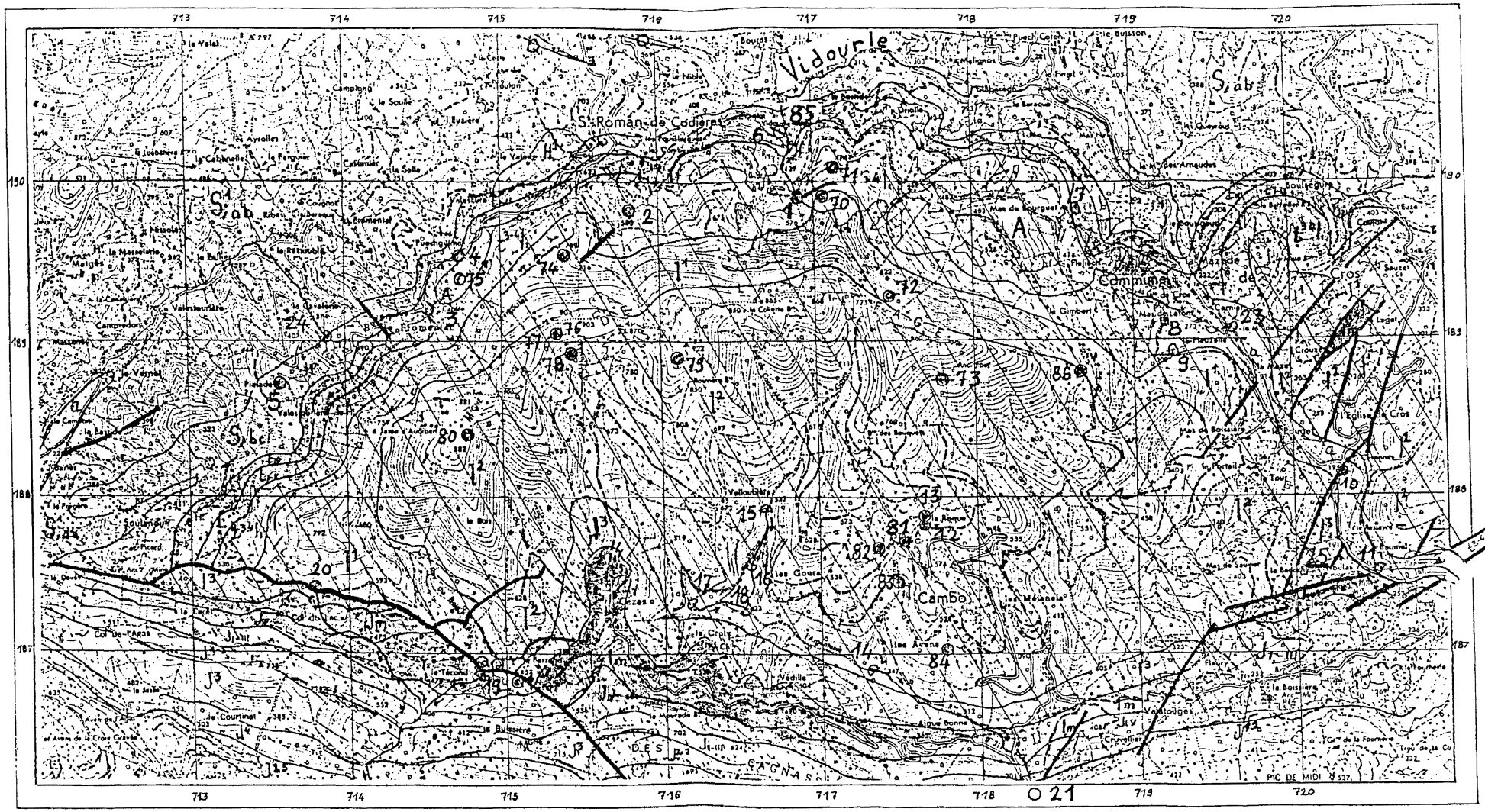
Commune de Cros

ETUDE de la SOURCE du VIDOURLE

Esquisse hydrogéologique de la montagne de la Fage

Esquisse établie dapres les contours photogeologiques de M. SEGURET Laboratoire de Géologie Structurale - USTL.

Autres sources d'information:
Documents du Groupe Spéléologique de Sumène (SGR).
Fichier BRGM Montpellier.
Carte IGN au 1:25.000.
Carte géologique au 1:80000 Le Vigan, 2e Edition.
Annales de Spéléologie.
Carte de la Région Karstique Nord-Montpellieraine - il Palo - 1984



LEGENDE

A Eboulis, glissements
a alluvions

TERRAINS SECONDAIRES

J^{3a}_{IV} Jurassique moyen et sup.
Jm Lias marneux
J^{3a} calcaire marneux à silex
J^{2} calcaire oxfordien

I' Hettangien: calcaire et dolomie
L^{3-4} { L_1: dolomie en petits bancs
L_2 L^{3-4} marnes vertes, grès (Rhétien)
marnes bariolées
t_{III} (Trias inférieur: grès à inter-
t_{III-V} -lits marneux, conglomérats

TERRAINS PRIMAIRES

H^1 Schistes charbonneux conglomérats

S_1ab Schistes
S_1c dolomies et calcaires.

contour géologique
Failles
Q filon de quartz.

grotte, aven, mine. *
source. (* avec N° d'inventaire)
Perte. *
cours pérenne, temporaire.
O P. TH. t. Q. *

Terrains :
perméables
imperméables.
Limites de la région où une pollution est

Echelle 1:25.000

R. Plégat
CERH USTL
Montpellier 3 - 1981

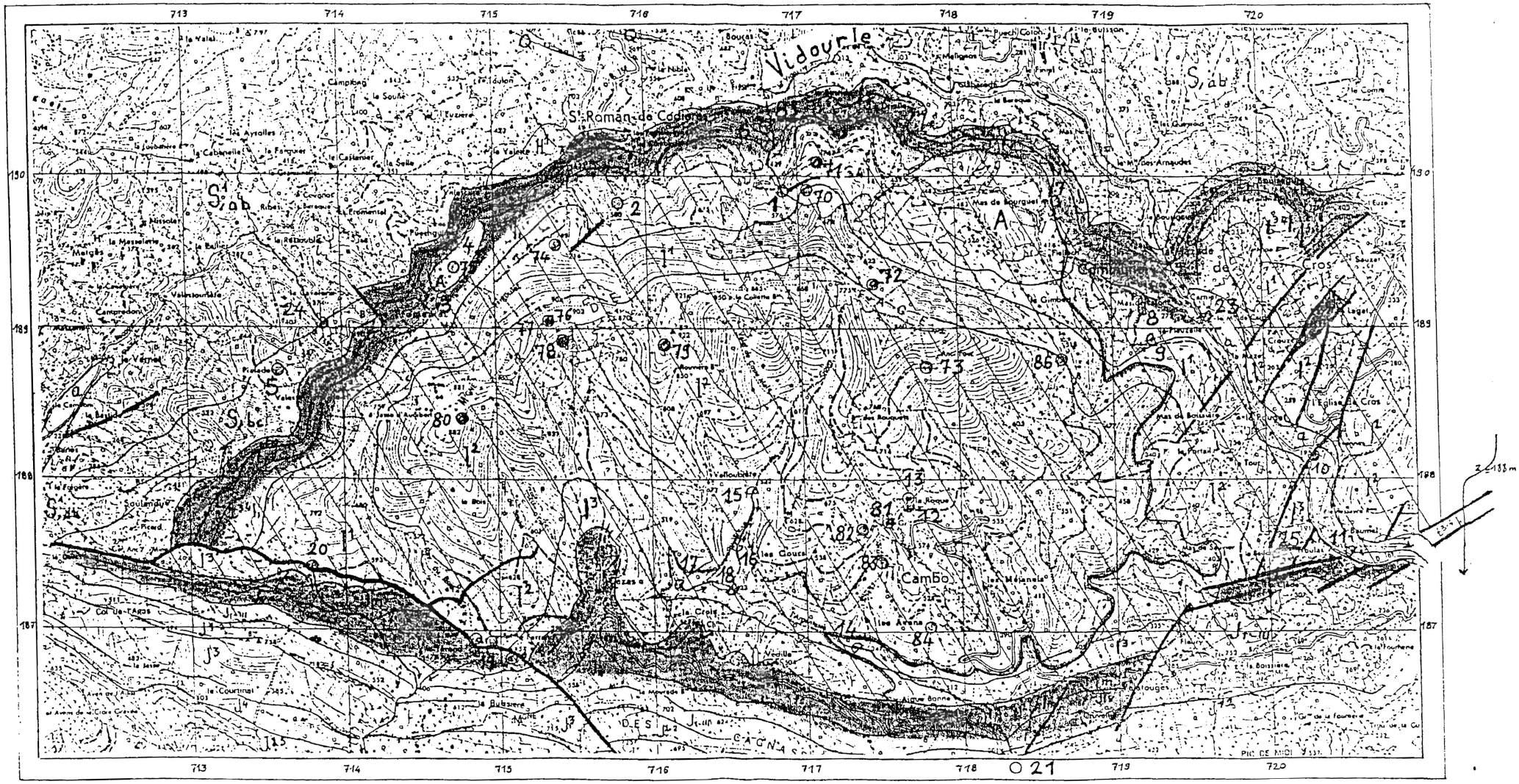
Commune de Cros

ETUDE de la SOURCE du VIDOURLE
et de la SOURCE du MAS de BOURGUET

Fig 2 : Esquisse hydrogéologique de la montagne de la Fage

Esquisse établie d'après les contours pointés sur plus de
M. SEGURET Laboratoire de Géologie Structurale - USTL.

Autres sources d'information :
Documents du Groupe Spéléologique de Sumène (GSR).
Fichier BRGM Montpellier.
Carte IGN au 1:25000.
Carte géologique au 1:50000 le Vigan. 2e Edition.
Annales de Spéléologie.
Carte de la Région karstique Nord-Montpellieraine J. Paloc 1964



LEGENDE

A Eboulis, glissements
a alluvions

TERRAINS SECONDAIRES

J3v Jurassique moyen et sup.
Jm Lias marneux
J3a calcaire marneux à silex
J2 calcaire organogène
J1 Hettangien : calcaire et dolomie
t3-4 { J1 : dolomie en petits bancs
t3-4 marnes vertes, grès (Rhetien)
marnes bariolées
tm (Trias inférieur : grès à inter-
tm-v { lits marneux, conglomérats

TERRAINS PRIMAIRES

H1 Schistes charbonn., conglomérats.
S1ab Schistes
S1c dolomies et calcaires.
contour géologique
Failles
Q filon de quartz.
O grotte, aven, mine. *
source : (* avec N° d'inventaire cf Annexe I)
Perte. *
cours pérenne, temporaire.
O P ; TH ; t ; Q. *

Terrains :
perméables
imperméables.
Limites de la région où une pollution est possible

Echelle 1:25.000

R. Plégat
CERH USTL
Montpellier 3 - 1981.

Réf. 679

RÉSULTAT D'ANALYSE DE SURVEILLANCE D'ADDUCTION D'EAU

COMMUNE de : CROS SYNDICAT : /

Localisation du prélèvement : ~~Captage~~ - ~~Entrée~~ - ~~Sortie réservoir~~ - ~~Avant~~ - ~~Après traitement~~ :

Réseau principal : Hameau :

Emplacement : à Besson CERRET

Exploitant : Commune - Syndicat - Fermier : Effectué par M. : Thomas.

Température : Air Eau Date du prélèvement : 17-3-82. Chlore libre :

Eau traitée : ~~Oui~~ - NON - Mode de traitement :

Observations : ~~Temps sec~~ - Pluies : faibles, ~~abondantes~~ lors du et les jours précédents le prélèvement

Résultats précédents : N° de tournée :

CARACTÈRES PHYSIQUES

Turbidité	Résistivité	PH à 20°	Couleur	Odeur	Saveur
Inférieure à	3.318,0	7,85	Limpide	Néant	-

ANALYSE CHIMIQUE

O2 cédé par KMnO4	TH	TAC	NH4 + mg/l	NO2 - mg/l	NO3 - mg/l	CL - mg/l	SO4 - - mg/l	Fe +++ mg/l
0,10	19°0	17°5	Nég. ou inf.0,05	Nég. ou inf.0,01	1	4,3	3	Nég. ou inf.0,0

ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

Dénombrement total des bactéries sur gélose nutritive		1	par ml	Après 24 h à 37° C
		12	par ml	Après 72 h à 20-22° C
Colimétrie	Bactéries coliformes,	0	par 100 ml	membranes filtrantes à 37° C ~~bouillon lactosé à 30° C~~
	Escherichia coli,	0	par 100 ml	membranes filtrantes à 44° C ~~bouillon lactosé à 30° C~~
Streptocoques Fécaux (en cas d'eau non traitée)		0	par 100 ml	méthode de Rothe - Litsky - Buttiaux
Clostridium (en cas d'eau traitée)		–	par 100 ml	milieu de Wilson - Blair

CONCLUSIONS : Eau Potable - ~~Eau Non Potable~~ - ~~Eau suspecte.~~

Observations et conseils du Directeur des Affaires Sanitaires et Sociales

- ☒ **Eau potable.**
- ☐ **Eau suspecte.**
- ☐ Un nouveau prélèvement de contrôle sera effectué sous peu, et je vous informerai de son résultat.
- ☐ **Eau non potable.**
- ☐ Prévenir les usagers que l'eau n'est pas potable et ne peut être consommée qu'après désinfection individuelle (deux gouttes d'eau de javel par litre une demi-heure avant consommation ou ébullition pendant 10 minutes).
- ☐ Augmenter la dose du produit assurant la stérilisation.
- ☐ Vérifier et (ou) réparer l'appareil de stérilisation.
- ☐ Installer, dès que possible, un appareil automatique de stérilisation.
- ☐ Vider, nettoyer, désinfecter le Captage, le Réservoir, le Réseau à raison d'une dose d'eau de Javel pour 150 m³, dans le réservoir.
- ☐ Me prévenir de la réalisation de ce reglage, des travaux pour qu'un nouveau prélèvement de contrôle soit réalisé (M. SALMON - Tél. 67.85.61, Poste 222).

Analyse n° 491 de type 2. Transmis le 23.3.82 par M. le Directeur du Laboratoire Municipal de Nîmes	Etabli par l'Inspecteur de Salubrité	Transmis le Pour le Directeur des Affaires Sanitaires et Sociales P.O. : L'Ingénieur Sanitaire
J. BRUN	J. SALMON	M. WARLOP

RÉSULTAT D'ANALYSE DE SURVEILLANCE D'ADDUCTION D'EAU

COMMUNE de : CROS SYNDICAT :

Localisation du prélèvement : Captage - Entrée - Sortie réservoir - Avant - Après traitement :

Réseau principal : Hameau :

Emplacement : école

Exploitant : Commune - Syndicat - Bailleur : Effectué par M. : BONNEFILLE

Température : Air Eau Date du prélèvement : 10-03-1983 Chlore libre :

Eau traitée : OUI - NON - Mode de traitement :

Observations : Temps sec - Pluies abondantes lors du et les jours précédents le prélèvement :

Résultats Précédents : TOTAL : 4 NON POTABLE 1 DERNIER CONTROLE N° de tournée : 45

CARACTÈRES PHYSIQUES

Turbidité	Résistivité *	PH à 20°	Couleur	Odeur	Saveur
Inf. à 5 gttes	3.030,0	8,04	Limpide	Néant	–

ANALYSE CHIMIQUE

O2 cédé par KMnO4	TH	TAC	NH4 + mg/l	NO2 - mg/l	NO3 - mg/l	CL - mg/l	SO4 -- mg/l	Fe +++ mg/l
0,3	19°0	16°5	Nég. ou inf.0,05	Nég. ou inf.0,01	1,5	1,8	6	Nég. ou inf.0,05

ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

Dénombrement total des bactéries sur gélose nutritive		0	par ml	Après 24 h à 37° C
		12	par ml	Après 72 h à 20-22° C
Coliométrie *	Bactéries coliformes.	0	par 100 ml	membranes filtrantes à 37° C ~~bouillon lactosé à 30° C~~
	Escherichia coli.	0	par 100 ml	membranes filtrantes à 44° C ~~bouillon lactosé à 44° C~~
Streptocoques Fécaux * (en cas d'eau non traitée)		0	par 100 ml	méthode de Slanetz et Bartley
Bactéries Sporulées Sulfito - Réductrices		–	par 100 ml	milieu de Wilson - Blair

CONCLUSIONS : Eau Potable - ~~Eau Non Potable - Eau suspecte~~ d'après les éléments dosés.

Observations et conseils du Directeur des Affaires Sanitaires et Sociales

- [x] **Eau potable.**
- [ ] **Eau suspecte.**
- [ ] Un nouveau prélèvement de contrôle sera effectué sous peu, et je vous informerai de son résultat.
- [ ] **Eau non potable.**
- [ ] Prévenir les usagers que l'eau n'est pas potable et ne peut être consommée qu'après désinfection individuelle (deux gouttes d'eau de javel par litre une demi-heure avant consommation ou ébullition pendant 10 minutes)
- [ ] Augmenter la dose du produit assurant la stérilisation.
- [ ] Vérifier et (ou) réparer l'appareil de stérilisation.
- [ ] Installer, dès que possible, un appareil automatique de stérilisation
- [ ] Vider, nettoyer, désinfecter le Captage, le Reservoir, le Reseau à raison d'une dose d'eau de Javel pour 150 m³, dans le réservoir.
- [ ] Me prévenir de la réalisation de ce réglage, des travaux pour qu'un nouveau prélèvement de contrôle soit réalisé

M. RACHOU - Tél. 67.85.61, Poste 342 - D.A.S.S., 10 Rue Villeperdrix - 30034 - NIMES -

Observations du Laboratoire

Mr le Directeur du LABORATOIRE MUNICIPAL de NIMES

J. BRUN

Nimes, le 23.03.83

Pour le Directeur des Affaires Sanitaires et Sociales

P.O. L'Ingénieur Sanitaire

M. WARLOP