

B. L. G. H.

Bureau Languedocien d'Études Géologiques et Hydrologiques

SOCIÉTÉ À RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 30.000 FRANCS - R.C. 64 B 80

Siège et bureaux : 10, rue Balard - Montpellier - Tél. (67) 92.30.99

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE DE L'HERAULT

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE LA REGION DE

ST. BAUZILLE DE PUTOIS

(HÉRAULT)

Rapport n° 348401

**Toutes les applications de la Géologie au Génie Civil,
à l'Agriculture, à l'Hydrologie souterraine, à la Recherche Minière
et au Thermalisme - Études et Expertises**

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE DE L'HERAULT

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE LA REGION DE
ST.BAUZILLE DE PUTOIS
=====

(Hérault)

La présente étude hydrogéologique a été réalisée à la demande de la Direction Départementale de l'Agriculture en date du 8 juin 1984. Elle a pour but de rechercher des sites d'implantation de forages dans les alluvions de l'Hérault et dans la bordure nord-Ouest du massif du Bois de Sauzet.

Pour ce dernier, notre zone d'investigation va des ruines des BAUTES, en bordure de l'Hérault, au sud-ouest de St Bauzille de Putois au droit de la ferme de SAUZET, avant le Triadou.

Les documents de base de travail ont été :

- carte I.G.N au 1/25000-St Martin de Londres n°1-2
- carte géologique au 1/50000-St Martin de Londres
- carte de la région karstique Nord-Montpelliéraine de PALOC au 1/80000.
- photographies aériennes F.1961-St Martin de Londres Sommières-XXVII-42 n°4-5-6-56-57.
- Annales de spéléo.T.VI, fasc.4-A.BACAL et G.VALAT
- Bulletin de la Fédération spéléologique de l'Hérault n°4-1974.

Le présent rapport est en deux parties :

.ETUDE DU BOIS de SAUZET

.ETUDE des ALLUVIONS de l'HERAULT

MASSIF DU BOIS DE SAUZET

=====

Le massif du Bois de Sauzet, forme avec celui du Bois de Pous et du Bois de Monnier, un des grands massifs karstiques de notre région, entre St Bauzille de Putois et Ferrières les Verreries. Cet ensemble constitue un chaînon montagneux d'environ 60 km² de superficie, s'allongeant en direction NE-SW sur 16 km avec une largeur maximum de 5 km.

Dans son ensemble, ce chaînon est massif mais possède en son centre une dépression axiale au niveau du Mas de Montguilhem. Il constitue en réalité un horst anticlinal, limité au N.O par une faille inverse, mettant le calcaire Jurassique en contact avec l'Oligocène et au S-E par une faille N.E-S.W, affectant les calcaires Jurassique en liaison avec le Crétacé.

L'ensemble du chaînon est affecté par de nombreuses failles en majorité de directions N.E-S.W et N.NE-S.SW.

GEOLOGIE

Le massif du Bois de Sauzet est constitué par des calcaires du Tithonique (Portlandien) du Jurassique supérieur.

Il a ici un faciès du type "arrière-récif", c'est à dire qu'il constitue une alternance de niveaux de calcaires blancs corraligènes, sublithographiques et graveleux.

L'ensemble, représente une puissance minimum de 500 m.

Les pendages sont orientés vers le nord-Ouest.

Entre le massif de Sauzet et celui du Thaurac plus au nord-ouest, nous trouvons le fossé dit de Montoulieu, qui est un petit fossé de distension qui s'est ouvert au cours de l'Oligocène, suivant une direction (direction "Cevenole") NE-SW.

L'Oligocène est constitué de conglomérats alternant avec des argiles et des grès. On rencontre quelques niveaux de lignite dans l'Oligocène moyen et supérieur.

HYDROLOGIE

Le schéma de l'organisation hydrologique du massif du Bois de Sauzet, résulte de l'interaction lithologique, tectonique, morphologique et structurale de ce chaînon.

C'est le karst du Jurassique.

Les formes karstiques de surface sont développées et caractéristiques d'une importante karstification.

On trouve des lapiaz recouvrant de vastes superficies, des dolines qui jalonnent souvent des failles.

La dépression du Montguilhem comme l'indique P. DUBOIS est un polje de 12 km², limité par des failles NE-SW, avec une dépression centrale plate et une évacuation souterraine des eaux.

D'autre part, il n'y a aucune circulation d'eau aérienne sur ce massif. Toutes les eaux pluviales du massif ont une circulation souterraine.

Quant aux formes karstiques profondes, elles sont nombreuses avec une forte prédominance des avens sur les grottes.

Cependant, il faut remarquer que le degré de karstification profonde est assez faible.

Le système principal de drainage émerge à la résurgence de la Vernède qui est la seule sortie d'eau pérenne la plus importante du massif.

La vernède, située au sud de Brissac, en bordure de l'Hérault porte le n° 173 sur la carte de P. DUBOIS.

Les 2 colorations réalisées à partir des pertes du Triadou et de la perte du Montguilhem sont ressorties à la Vernède.

Le tracé rectiligne de ces 2 colorations montre qu'elles sont parallèles aux directions majeures N.E-S.W, en s'écoulant en direction de l'Hérault.

Toutes les autres Foux ou sources sont des émergences temporaires fonctionnant lors des périodes de fortes eaux.

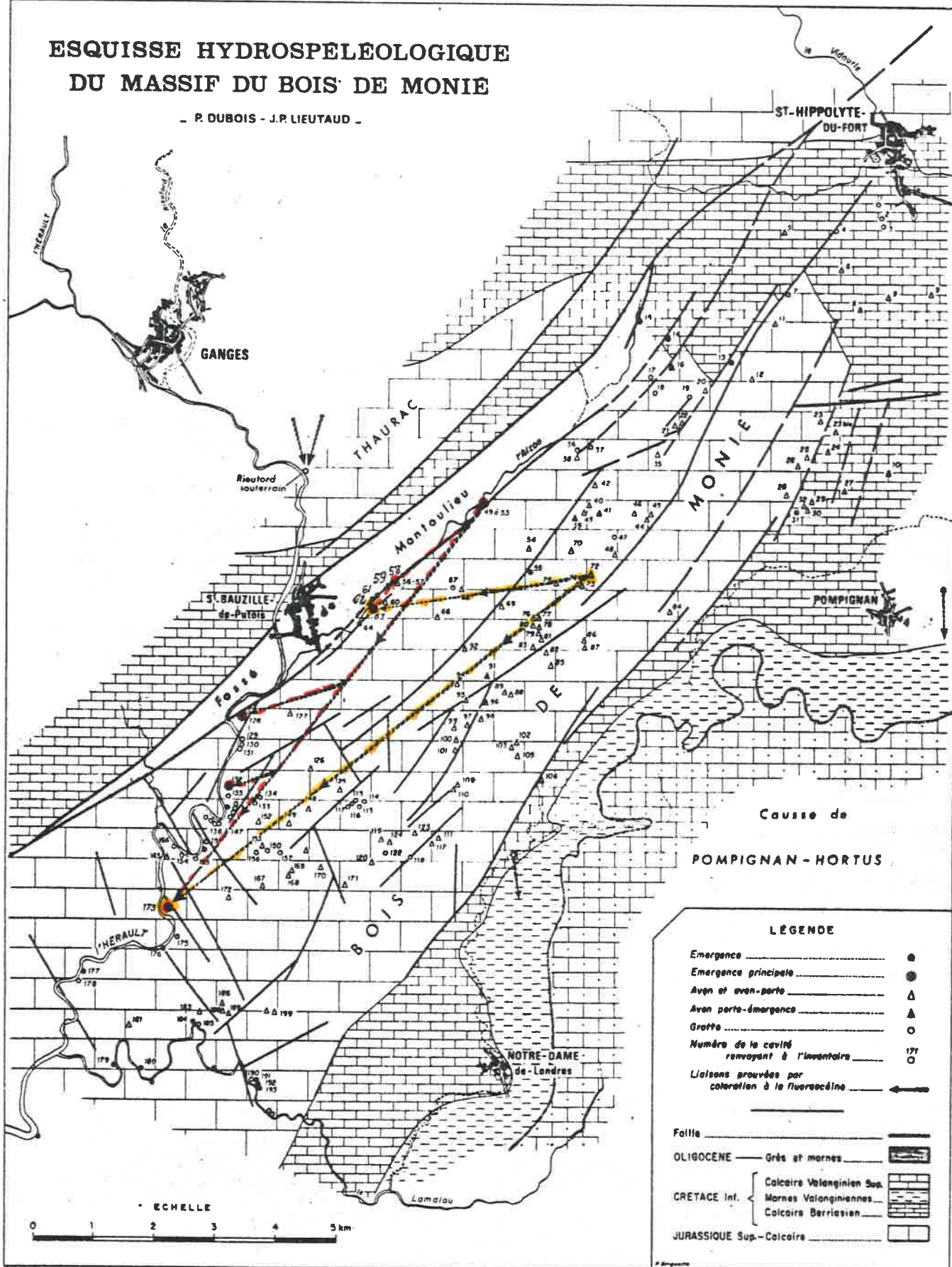
On constate que l'organisation du drainage répond aux critères suivants:

- niveau de base : l'Hérault
- écoulements souterrains vers le S.W
- écoulements souterrains suivant les directions des failles principales
- complexité du réseau de drainage souterrain (plusieurs points d'émergence pour un seul point de coloration).

En conclusion, la nappe karstique noie le réseau de fissures profond et des conduits préférentiels assurent une circulation rapide des eaux.

ESQUISSE HYDROSPELEOLOGIQUE DU MASSIF DU BOIS DE MONIE

- P. DUBOIS - J.P. LIEUTAUD -



REPERTOIRE DES CAVITES DE LA REGION DU BOIS DE MOUNIE

* CAVITÉS POINTÉES PAR LE SCAL SUR CARTE IGM AU 1/25 000

N°	NOMS	Dép.	Com.	Coupures IGN	Coordonnées			Caract.	Bibliographie
Carte					X	Y	Z		
1	SOURCE DU PUECH DE MARS	30	St Hipp.	Le Vigan-7	721,53	185,07	230*	0	(61)
2	GROTTE DE PUECH DE MARS	"	"	"	721,60	184,85	354	-4	(39), (61)
3	BRECHE OSSEUSE DE PUECHE DE MARS	"	"	"	721,65	184,85	350		1-2-15-39-61
4	GROTTE DE PARADOU	"	"	"	721	184,70	200	-5	4-5-8-15-21-26-27
5	AVEN DU PATUS	"	"	"	720,2	184,6	340	P = -5	32-39-61
6	AVEN DU COULET	"	"	"	721,15	184	180	-5	39-61
7	SOURCE DE SALLE DE GOUR	"	"	"	720,30	183,57	250*	0	39-47-61
8	AVEN DU NEGUE-BOUC	"	"	"	721,5	183,3	185	P = -4	61
9	AVEN DES CRAPAUDS	"	"	"	721,95	183,45	180	P = -6	39-61
100	AVEN DE LA VACHE	"	Pomp.	St Martin-3	722,03	180,60	185*	-67	39-52-55-56-57-60
11	AVEN DE SALLE DE GOUR	"	St Hipp.	Le Vigan-7	720,10	183,04	278*	-53	61
12	AVEN CICERON	"	"	"	719,5	182,25	350	P = -27	19-20-25-28-39-49-
13	SOURCE DE VALGRAND	34	"	"	719,44	182,51	250*	0	61
14	SOURCE DE COUSTEREAU	"	↑	"	718,36	182,79	210*	0	61
15	SOURCE DE L'ALZON	"	Montoulieu	"	717,83	183,04	200*	0	61
16	EVEN DE LA DEVEZE	"	"	"	718,44	182,28	210*	P = -10	12-24-57-61
17	GROTTE DE VALGRAND	"	"	"	718,15	182,10	315	L = 50	37-61
18	GROTTE N° 1 DE LA DEVEZE	"	"	"	718,70	181,83	272	8 x 4	61
19	GROTTE N° 2 DE LA DEVEZE	"	"	"	718,25	181,90	250	L = 15	37-61
20	AVEN DE LA DEVEZE	"	"	"	718,80	181,85	220	-10	37-61
21	AVEN N° 4 DE LA PLAINE	"	"	"	718,60	181,38	290	-10	37-61
22	AVEN N° 5 DE LA PLAINE	"	"	"	718,60	181,38	290	-6	37-61
23	AVEN N° 1 DE BAUME DE GOURS	30	St Hipp.	"	720,90	181,40	210	-15	37-61
	AVEN N° 2 DE BAUME DE GOURS	"	"	"	721,10	181,80	240	-26	39-61
24	TROU DE LA PIPE	"	Pomp.	St Martin-3	720,99	180,86	225	-4	60
25	AVEN DU BUIS	"	"	"	720,70	180,80	230	-9	39-60-61
26	AVEN DE LA MATTE	"	"	"	720,60	180,65	230		39-60-61
27	AVEN CLAUDE	"	"	"	721,32	180,30	196	-16	39-60-61
28	CALAVEN DE LA BERGERIE	"	"	"	720,40	180,20	240	-15	39-60-61
29	AVEN DE LA REINETTE	"	"	"	720,79	180,05	195*	L = 60	60
30	AVEN DE LA COMBRE	"	"	"	720,72	179,98	192*	-25	39-60-61-62
31	GROTTE DE BEGUE-PONCHON	"	"	"	720,57	179,94	195*	100 m	
32	AVEN DU FUMAIRE	"	"	"	720,63	179,99	198*	-10	7-13-22-39-45-60-
35	AVEN N° 3 DE LA PLAINE	34	"	"	718,20	180,80	280	-8	61-62,
36	GROTTE N° 1 DE PRADINE	"	↑	"	716,85	180,85	240	45 m	37-61
37	GROTTE N° 2 DE PRADINE	"	"	"	717,06	180,85	230*	L = 10	37-61
38	AVEN N° 1 DE PRADINE	"	"	"	716,80	180,80	240	-6	37-61
39	AVEN N° 2 DE PRADINE	"	"	"	716,91	179,72	295	-10	37-61
40	AVEN N° 3 DE PRADINE	"	"	"	717,30	179,95	300	-10	37-61
41	AVEN N° 4 DE PRADINE	"	"	"	717,28	179,80	302*	-7	37-61
42	AVEN N° 5 DE PRADINE	"	"	"	717,35	180,30	300	-15	37-61
43	DIACLASE DE PRADINE	"	"	"	717,01	179,76	300*	-4	37-61
44	AVEN N° 1 DE LA PLAINE	"	"	"	718,14	179,69	334*	-12	37-61
45	AVEN N° 2 DE LA PLAINE	"	"	"	718,17	179,74	335*	-9	16-37-61
46	AVEN DE LA BAUME	"	↓	"	717,89	179,83	336*	-18	37-61

N° Carte	NOMS	Dép.	Comm.	Coupures IGN	Coordonnées			Caract.	Bibliographie
					X	Y	Z		
47	GROTTE DE LA FAUSSE MONNAIE	34	Montoulieu	St Martin-3	717,60	179,40	320	110 m	37-61
48	AVEN DU CHAT	"	"	"	717,50	179,10	295	-16	70-71
49	PUITS PERTE DU TRIADOU	"	"	St Martin-2	715,50	180,01	150*	-6	
50	BOULIDOU DE LA FOUX DU TRIADOU	"	"	"	715,46	179,98	150*	0	
51	AVEN DE LA FOUX DU TRIADOU	"	"	"	715,45	179,95	155*	0	
52	FOUX N° 1 DU TRIADOU	"	"	"	715,41	179,91	157*	-27	36-37-41-42-50-55-57-61
53	FOUX N° 2 DU TRIADOU	"	"	"	715,44	179,96	153*	0	
54	AVEN DU TRIADOU	"	"	St Martin-3	716,15	179,10	270	-7	37-61
55	GROTTE DU TRIADOU	"	"	"	716,20	178,80	300*	-6	37-61
56	AVEN DU CHEMIN	"	"	St Martin-2	713,87	178,55	152	-12	37-61
57	AVEN N°2 DU CHEMIN	"	"	"	"	"	"	-40	59
58	EVENT N° 1 DU CHEMIN	"	"	"	713,98	178,58	142*	-2	37-61
59	EVENT N° 2 DU CHEMIN	"	"	"	714,02	178,63	140*	0	37-61
60	AVEN DE LA FOUX DU MAS DE BANAL	"	"	"	713,69	178,27	150*	-10	37-61
61	BOULIDOU N° 1 DE LA FOUX DU MAS DE BANAL	"	"	"	713,63	178,25	138*	0	70-71
62	BOULIDOU N° 2 DE LA FOUX DU MAS DE BANAL	"	"	"	713,67	178,28	140*	0	70-71
63	FOUX DU MAS DE BANAL	"	"	"	713,63	178,14	139*	L = 20 m	3-11-13-16-2 -36-37-42-55-57-61
64	EVENT DE LA RUINE	"	"	"	713,44	177,91	137*	0	37-55-61-
65	AVEN N° 1 DE SAUZET	"	"	"	713,60	178,80	280	-9	37-61
66	AVEN N° 2 DE SAUZET	"	"	"	714,70	178,10	280	-6	37-61
67	GROTTE DE L'ABBE PIALAT	"	"	"	714,95	178,55	255*	L = 40 m	37-61
68	AVEN DE L'ANE	"	"	"	715,02	178,53	280*	-50	68-70
69	AVEN N° 1 DES CLAPAREDES	"	"	St Martin-3	715,77	178,23	285*	-25	37-61
70	AVEN N° 1 DE MONTGUILHEM	"	"	"	716,80	179,80	390	-5	37-61
71	PERTE N° 1 DE MONTGUILHEM	"	"	"	715,75	179,35	270	-1	68-70
72	PERTE N° 2 DE MONTGUILHEM	"	"	"	717,18	178,75	283*	-6	68-70
73	AVEN N° 5 DE MONTGUILHEM	"	"	"	717,05	178,59	280*	-16	68-70
74	AVEN N° 6 DE MONTGUILHEM	"	"	"	717,03	178,61	283*	-5	68-70
75	AVEN N° 2 DE MONTGUILHEM	"	"	"	716,55	178,63	283	0	37-61
76	AVEN DES BREBIS	"	"	"	716,29	178,05	264*	-8	68-70
77	PERTE N° 3 DES CLAPAREDES	"	"	"	716,33	178,05	263*	-9	68
78	AVEN N° 3 DE MONTGUILHEM	"	"	"	716,32	177,87	259*	-6	37-61
79	AVEN N° 4 DE MONTGUILHEM	"	"	"	716,33	177,79	263*	-8	70
80	PERTE N° 2 DES CLAPAREDES	"	"	"	716,29	177,89	259*	-9	68-70
81	AVEN PIERRE	"	"	"	716,38	177,67	260*	-100	68-70-71
82	AVEN N° 2 DES CLAPAREDES	"	"	"	716,43	177,42	290*	-14	68
83	PUITS EVENT DES CLAPAREDES	"	St Bauzille	"	716,27	177,58	258*	-7	50-61
84	AVEN DE VALCROZE	30	Pomp.	"	718,50	178,16	325	-88	19-37-46-61
85	AVEN DE CRETE CAUDIERE	34	Ferrines	"	716,56	177,27	342*	-25	66
86	AVEN N° 2 DE CRETE CAUDIERE	"	Montoulieu	"	717,05	177,67	385*	-7	70-71
87	AVEN N° 3 DE CRETE CAUDIERE	"	Ferrières	"	717,04	177,67	385*	-17	70-71
88	AVEN N° 2 DES JASSES	"	les	"	715,82	176,89	288*	-8	37-61
89	AVEN DES CRANES	"	"	"	715,86	176,87	288*	-6	68-70
90	AVEN DES MASSES	"	Verrières	"	715,86	176,86	288*	0	68
91	EVENT DE CASALSEQUIER	"	"	St Martin-2	715,57	177,10	248*	-41	37-50-55-61-70-71
92	AVEN DE LA BERGERIE COMMUNALE	"	St Bauzille	"	715,17	177,56	260*	-6	37-61
93	PERTE N° 1 DE CAZALSEQUIER	"	"	"	718,25	177,90	248	0	
94	PERTE N° 2 DE CAZALSEQUIER	"	"	"	715,03	176,95	246*	-3	70-71
95	PERTE DE LA MARE DE LA GRAVE	"	Ferrières les Verrière	"	715,18	176,70	248*	10 m	70-71

A l'étiage, la source de la Vernède qui est située au site le plus aval du système, assure, seule, la vidange de la nappe.

Au fur et à mesure de l'élévation du niveau de la nappe en fonction des pluies, les sources les plus élevées et latérales entrent en fonctionnement.

Le réseau de la Vernède, intéresse la plus grande partie des cavités de la zone étudiée.

Il comprend six zones d'émergence:

- le Triadou n° 49 à 53
- le Mas de Banal n° 57 à 64
- les Baoutes (ou Boutes) n°128
- le Cayla n° 132
- la Mousse de Clauzel n° 151
- la Vernède n°173

ainsi que les cavités de la dépression du Montguilhem.

Les pertes du Triadou et le polje de Montguilhem en assure son alimentation.

FOUX ET SOURCES DE LA BORDURE N.O DU BOIS DE SAUZET.

En allant du sud-ouest vers le nord-est, nous trouvons:

-Foux des Baoutes (ou Boutes) n°128

Profondeur 10m. Longueur 110 m

C'est une rivière souterraine temporaire avec un siphon terminal en forme d'entonnoir.

Une sortie pérenne se trouve peut-être dans l'hérault.

Cette Foux est située sur une zone broyée de calcaire du Kimméridgien, affectée par deux failles.

-Event de la ruine n°64

Situé sur une faille, à côté d'une bergerie en ruine. $\theta = 13^\circ 5$

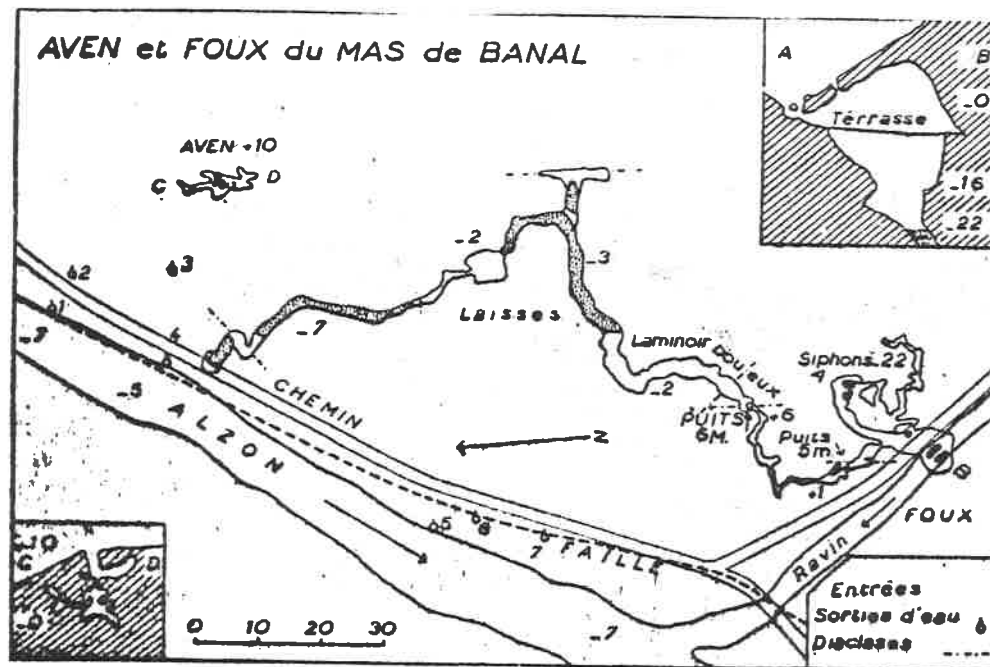
Débit septembre 1984 après gros orage: 30m³/h

Foux du Mas de Banal n°63

Elle s'ouvre dans un ravin à 50 m de la rive droite de l'Alzon, à proximité de 2 failles parallèles qui mettent en contact les calcaires du Jurassique supérieur et les conglomérats de l'Oligocène.

Elle ne coule qu'après de gros orages et son débit peut atteindre plusieurs m³/s.

LEVE S.C.A.L



Martel, le 23 septembre 1899 visitait la Foux et signalait à -12 m une poche d'eau dont la couleur vert-jaune désagréable et la température de 18° lui faisaient penser que la Foux était une dérivation souterraine de l'Alzon.

-Events du chemin n°1 et 2. n° 58-59

A 600 m au N.E de la Foux, en bordure de la faille est de l'Alzon, à quelques mètres au dessus de son lit, un entonnoir de 2 m de diamètre crache de l'eau après les orages. Dans le fond, des galets sont classés par couches horizontales de grosseur croissante. Le n°2 plus bas, à une cinquantaine de mètres au N.E, est une étroite fissure. l'eau qui en sort est plus fraîche (12°6) que celle de la Foux (13°6). Son débit est toujours faible.

-Boulidou de la Foux du Mas de Banal n°1 et 2.

Dans le lit de l'Alzon, existent 2 bouldous, dans les calcaires et sur la faille de l'Alzon, au contact des conglomérats. Nous avons pu constater lors du gros orage de septembre, des débits de plusieurs m³/s. Les 3 orages importants survenus depuis septembre ont désobstrué une fissure verticale visitable.

-Avens du chemin 1 et 2 : n°56-57

A une vingtaine de mètres à l'est de l'évent n°2, deux ouvertures donnent dans une diacalse du Tithonique N.NO-S.SE. Au S.SE, elle est colmatée à -12m par un conglomérat. Au N.NO, existe un trou impénétrable, vers le S.W, il y a une petite salle concrétionnée.

-le Triadou: n°49 à 53

- .puits perte du Triadou
- .boulidou de la Foux du Triadou
- .Foux n°1 du Triadou
- .Foux n°2 du Triadou

COLORATIONS AUX PERTES DU TRIADOU ET DU MONTGUILHEM

POINT DE RESSORTIE	COLORATION S.C.A.L. - 26 Janvier 1969 Perte du Triadou (n° 49)● - 20 litres de fluorescine					COLORATION C.E.R.H. - 3 Avril 1971 Perte de Mont Guilhem (n° 72)● - 2 kg fluorescine				
	Distance	Dénivelée	Temps de passage	Vitesse horaire	Durée de visibilité	Distance	Dénivelée	Temps de passage	Vitesse horaire	Durée de visibilité
BOULIDOU DU CHE- MIN (n° 58)	2.450 m	12 m	190 h		16 jours	Source non contrôlée				
FOUX DU MAS DE BANAL (n° 63)	2.700 m	12 m	190 h	24 m/h	16 jours	3.500 m	135 m	20 h	175 m/h	3 à 4 j.
FOUX DES BAOU- TES (n° 128)	5.250 m	23 m	740 h env.		7 jours	Coloration non réapparue				
FOUX DU CAYLA (n° 132)	6.300 m	25 m	740 h env.		7 jours	Coloration non réapparue				
FOUX DE LA VER- NEDE (n° 173)	8.650 m	37 m	740 h env.	11 m/h	34 jours	8.500 m	165 m	40 h env.	193 m/h	2 à 3 j.

SITES HYDROGEOLOGIQUEMENT EXPLOITABLES.

Les considérations hydrogéologiques, tectoniques et structurales énoncées dans les chapitres précédents montrent que seulement deux secteurs sont à retenir:

- celui de la Foux du Mas de Banal
- celui des sources de la Vernède

SECTEUR DE LA FOUX DU MAS DE BANAL.

Ce secteur correspond à une zone très faillée. L'étude détaillée des photographies aériennes montre qu'il est situé au carrefour de plusieurs failles:

- une faille inverse le long de l'Alzon
- une passant par la Foux et perpendiculaire à la précédente.
- une faille parallèle à la faille inverse et correspondant au plat situé vers l'altitude 200
- une quatrième, légèrement oblique et recoupant la faille inverse.

Les colorations à partir de la perte du Triadou (49) et à partir de la perte du Montguilhem (n°72) sont réapparues à la Foux du Mas de Banal (n°63).

La Foux est donc principalement une sortie temporaire d'un réseau drainant une partie du Bois de Sauzet et du Bois de Monnier, et secondairement une des pertes de l'Alzon.

Les éléments favorables de ce site, sont:

- une faille inverse mettant les calcaires karstiques du Portlandien sur les conglomérats de l'Oligocène. Cette faille joue donc le rôle de faille barrage à l'écoulement des eaux du karst vers le fossé de Montoulieu et de faille drainante du karst le long de l'Alzon et de l'Alzon lui-même.

- un secteur très faillé, donc de fortes chances d'avoir un karst noyé à une profondeur raisonnable.

- un bon drainage du karst de surface du bois de Monnier

SECTEUR DES SOURCES DE LA VERNEDE.

La source de la Vernède sourd au pied d'une falaise du jurassique supérieur dans les calcaires lités du Séquanien, à l'altitude de 110m, à quelques mètres seulement au dessus de la

cote de l'Hérault. C'est la seule sortie pérenne du karst. Nous avons décelé par mesures thermométriques (Polycontrôle 96-Chauvin-Arnoux) des venues d'eau dans le lit de l'Hérault.

PROGRAMME D'ÉTUDES ET DE TRAVAUX.

1-FOUX DU MAS DE BANAL.

Il conviendrait dans un premier temps de réaliser un relevé précis de la Foux, des bouldiers, des évents, cavités, ... et de visiter avec une équipe spéléo. le bouldier qui s'est dégagé après orage dans le lit de l'Alzon.

Les forestiers ayant ouvert un chemin en octobre 1984, le site est maintenant accessible, ainsi la réalisation de forage est actuellement possible.

Nous préconisons le forage de 3 ou 4 forages de reconnaissance en petit diamètre, au marteau fond de trou. Ces forages de 80 m de profondeur, seraient à forer au niveau du chemin, c'est à dire pas trop près de la faille inverse pour ne pas recouper les conglomérats de l'Oligocène et pas trop loin pour rester dans la zone fracturée.

D'autre part il conviendra de procéder à des prélèvements d'échantillons d'eau après orage pour analyses chimiques complètes et bactériologiques.

2-SOURCES DE LA VERNEDE.

Une étude plus poussée sur le terrain est nécessaire. Il faudrait préciser les sorties d'eau dans le lit de l'Hérault. Une campagne de prospection électrique (méthode carrée) est nécessaire pour reconnaître les zones fracturées. Elle sera suivie de 2 ou 3 sondages de reconnaissance dont la position et la profondeur sera fixée par les résultats de la prospection électrique.

CONCLUSION.

Assez peu étudié jusqu'à présent, le massif de Saurat et de Monnier sont un des plus intéressants massifs calcaires karstiques. Il offre des conditions très favorables pour l'étude d'un karst noyé.



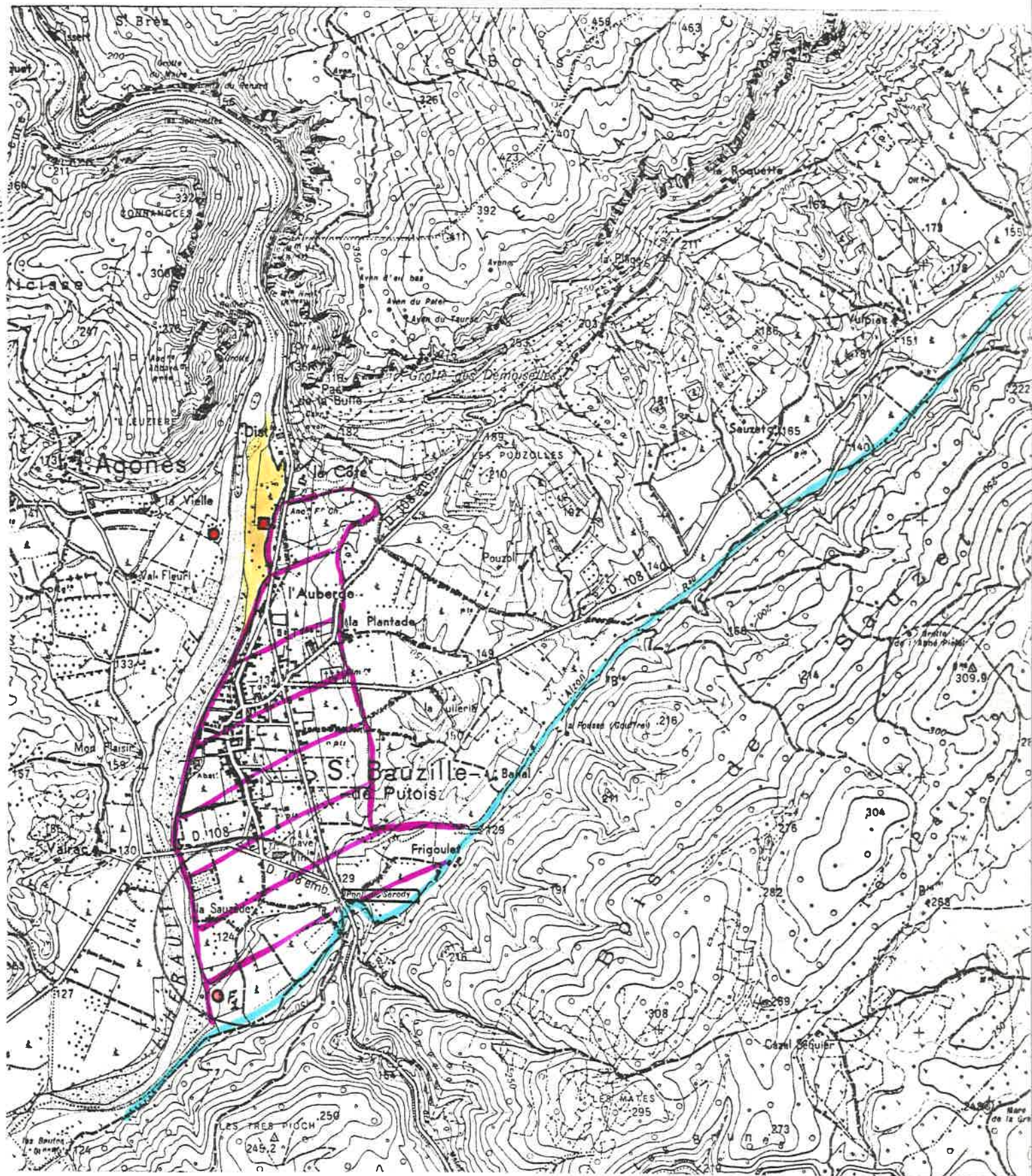
Montpellier Novembre 1984

Le Directeur

JC. CARRIE

ETUDE DES ALLUVIONS DE L'HERAULT
=====

ZONES ALLUVIALES



- Zones alluviales
- Terrasses alluviales de St Bauzille
- Captage
- Forage d'Agonès
- Bordure N.E des calcaires du Jurassique supérieur

1/25000

La zone alluviale étudiée est comprise entre l'ancienne distillerie située au nord et les Bautes au sud.

Le secteur des Bautes, jusqu'à la confluence Hérault-Alzon est livré à l'exploitation de graviers.

La station de traitement des eaux usées se trouve au niveau du pont suspendu de la D.108, ce qui condamne à priori toute la bande alluviale propre à l'Hérault, à l'aval du rejet de la station. Quant à la bande alluviale comprise entre le pont suspendu et l'Auberge au nord, elle correspond au domaine propre au village de St Bauzille de Putois.

Aussi avons-nous étudié deux secteurs:

- les alluvions Hérault-Alzon dans la zone de leur confluence
- le secteur compris entre l'Auberge et la Distillerie, là où se situe le captage actuel.

ALLUVIONS HÉRAULT-ALZON.

Le secteur est caractérisé par une absence totale de puits. La coupe que nous avons pu faire en bordure de l'Alzon, à la confluence de l'Hérault, montre que nous avons un limon sableux très fin, ce qui paraît normal, car l'Alzon coule sur de l'oligocène marneux. Pont de Serody: 0 à 3m: sable-gravier, 3 à 5m: marnes irrissées. Ce secteur, n'apparaît donc pas, à priori, comme favorable à l'existence d'une bonne nappe alluviale.

Néanmoins, il pourrait se faire un forage de reconnaissance en F1, de 10 m de profondeur, pour vérifier la non validité du secteur.

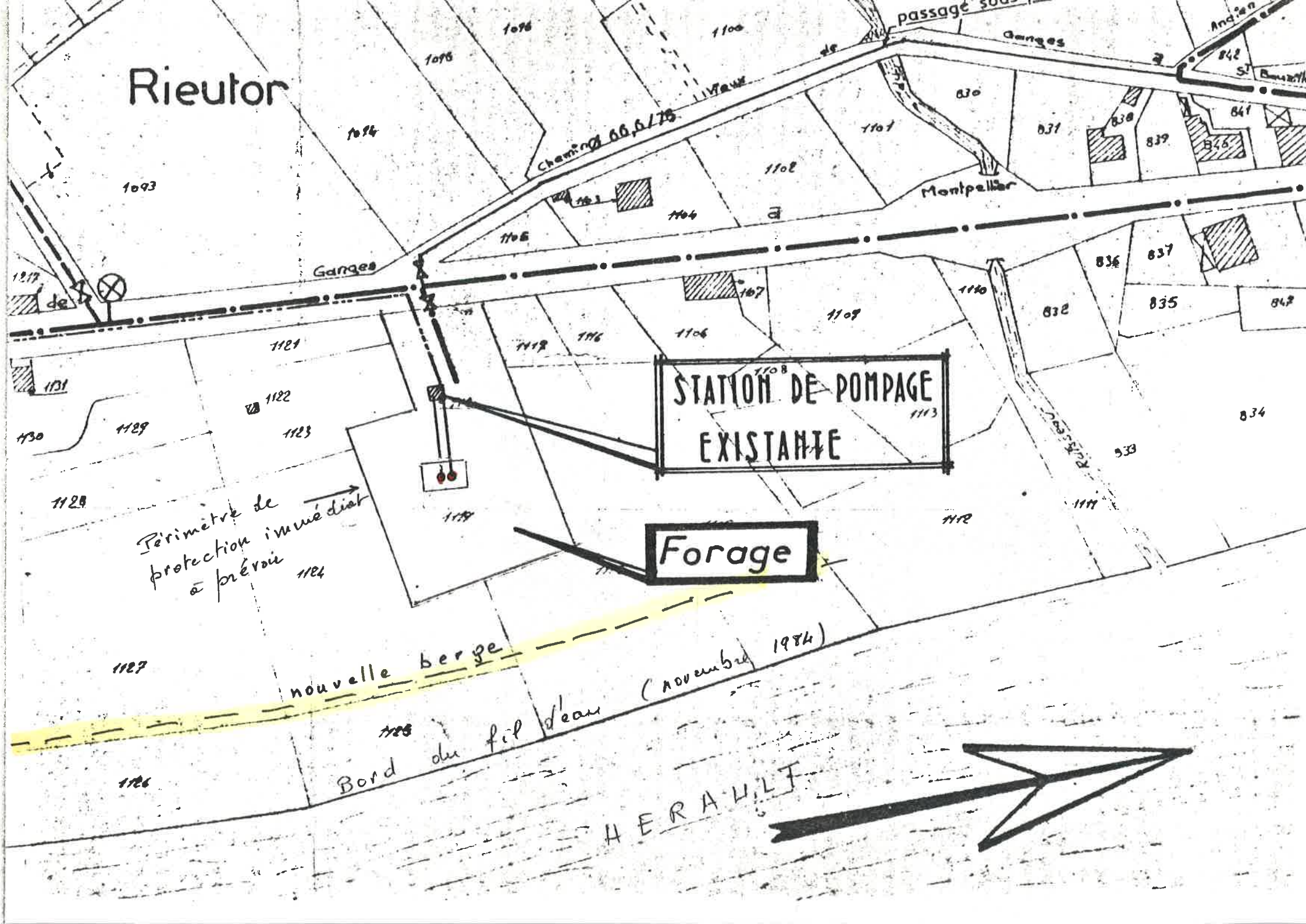
ALLUVIONS DU SECTEUR DU CAPTAGE ACTUEL.

Entre la route départementale et l'Hérault, nous avons une terrasse alluviale qui domine de 4 à 5 m le niveau de l'Hérault. Il existe plusieurs puits dont les captages alimentant le village de St Bauzille.

1-GÉOLOGIE.

Les coupes des forages que nous avons réalisés en septembre 1978 pour le compte de la mairie sont les suivantes:

Rieutor



STATION DE POMPAGE
EXISTANTE

Forage

Périmètre de
protection immédiat
à prévoir

nouvelle berge

Bord du fil d'eau

(Novembre 1984)

HERAULT

- F1 : 0 - 1 m : remblais
 -7,50 m : graviers grossiers et galets
 -9,30 m : sable grossier
 -10 m : marne grise
- F2 : 0 - 8 m : graviers grossiers avec sable et galets
 - 9,20m : sable et gravier
 : calcaire (?)

Les sondages à la tarière réalisée en 1984, pour la présente étude donnent les coupes suivantes:

- S4 : 0 - 1,20 m : limon fin
 - 2,40 m : limon légèrement graveleux et sableux
 - 3,40 m : limon et gravier
 - 5,50 m : marne grise
 - 6,10 m : marne jaune plastique
 - 7,50 m : marne jaune graveleuse.
- S3 : 0 - 8,50 m : sable et gravier avec galets
 : refus-calcaire (?)

Le forage d'Agonès (F4), sur l'autre rive de l'Hérault, réalisé en 1966, donne la coupe suivante:

- 0 - 3,50 m : sable et graviers
 - 4,00 m : argile graveleuse
 - 4,80 m : sable et graviers argileux
 -15,00 m : calcaire marneux gris bleu

D'autre part, légèrement en amont du captage de St Bauzille, sur la rive droite de l'Hérault, les calcaires marneux du Berriasien affleurent dans le lit. Ces calcaires plongent et s'ennoient sous les alluvions de la rive gauche, pour être recoupés vers -9,20 m en F2.

L'anomalie du sondage S4, indique que nous avons en bordure de l'Hérault, un ancien lit de l'Hérault remblayé par des matériaux nobles (sables, graviers et galets), mais, qu'en bordure de la terrasse plus ancienne de l'Hérault, sur laquelle repose tout le village, nous trouvons des niveaux argileux et argilo-sableux caractéristiques d'alluvions anciennes (Villafranchiennes).

2-EVOLUTION DU SITE.

Nous constatons que le site subit une érosion active et intense, due aux crues de l'Hérault, mais dont l'origine est intimement liée aux exploitations de graviers au niveau des "Rencas".

Si on examine avec attention les cartes I.G.N au 1/25000 ou au 1/20000 et les photographies aériennes n°3 et 4 (2742-2842) de la mission St Martin de Londres-Sommières 1961, nous constatons que le lit de l'Hérault était constitué d'alluvions et que n'apparaissaient pas les bancs de calcaire, et que d'autre part, il existait sur la rive gauche une longue digue de 300m. Cette digue a disparu, comme les alluvions dans le lit de l'Hérault. Entre notre passage en 1978 lors du fonçage des deux forages communaux et 1984, on constate également que la rive gauche a régressé de 30 m !!.

En plus, tous les puits qui permettaient l'arrosage des jardins sont désormais à sec.

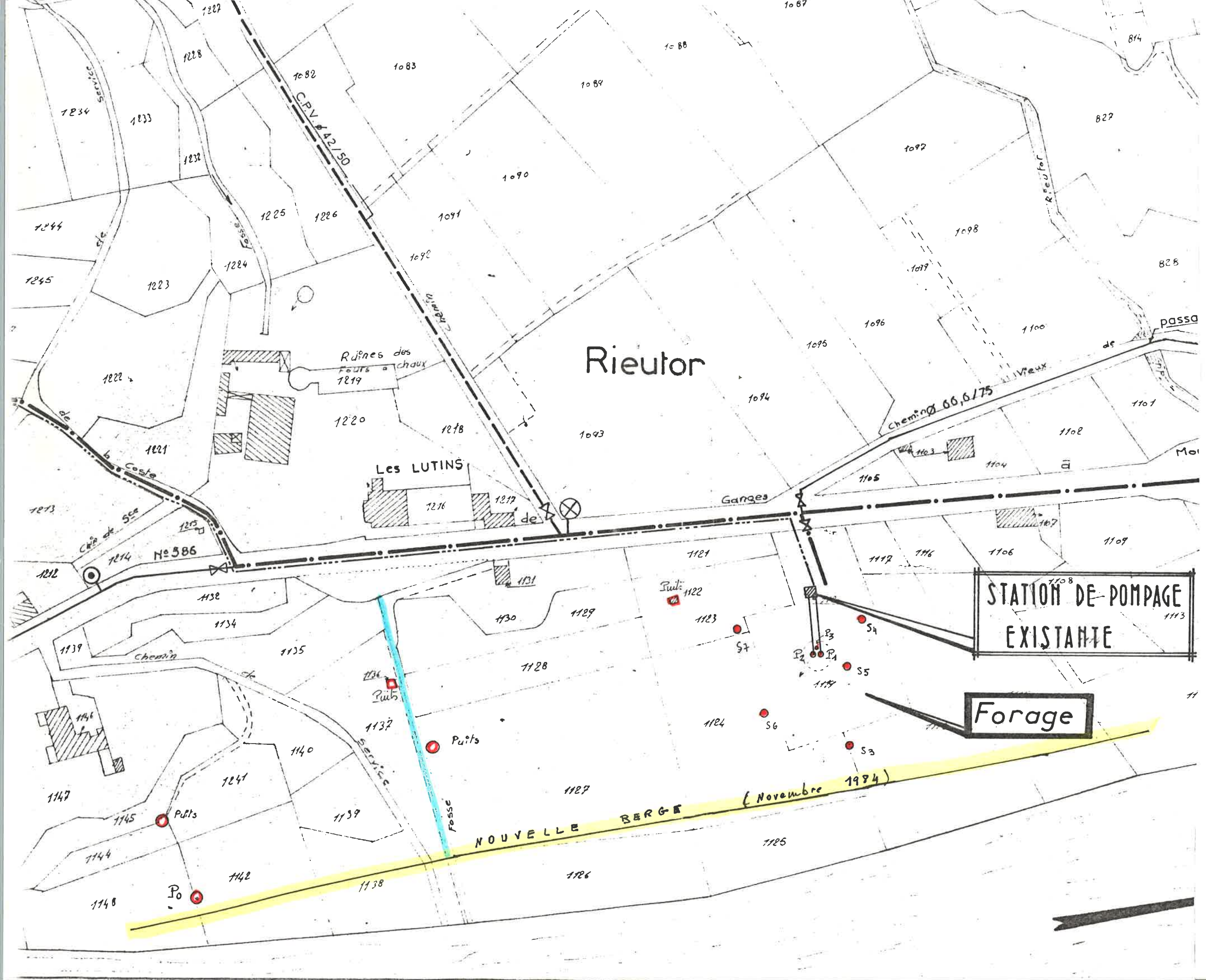
Par exemple le puits de la parcelle n° 1127, profond de 4,50 m/sol est sec.

L'exploitation des sables et graviers, dans le lit de l'Hérault a donc changé le profil d'équilibre et a créé un seuil juste en amont de la zone de captage.

En amont de ce seuil, l'Hérault est donc en pleine activité de creusement de son lit, or comme nous le verrons plus loin, cela correspond à la zone d'alimentation des captages.

De plus le changement de profil d'équilibre a donc entraîné un abaissement de la nappe alluviale des terrasses dans leur totalité. D'autre part, cette augmentation de pente au seuil a entraîné une augmentation des vitesses d'écoulement, qui a entraîné, elle même, lors des crues l'érosion brutale de la berge gauche qui est la plus sensible.

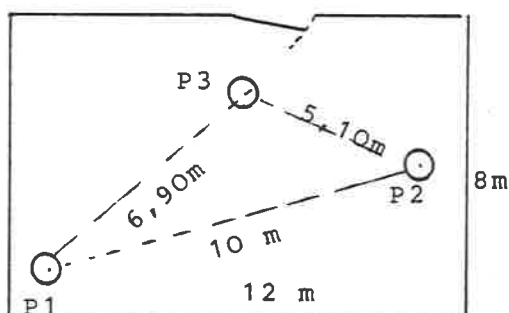
En conclusion, on peut donc dire, que le site est en danger de mort si le problème n'est pas réglé dans un bref avenir.



3-LE CAPTAGE ACTUEL.

Il faut savoir que le premier puits alimentant le village était beaucoup plus près de l'Hérault que les captages actuels, il datait de 1929. Il n'existe plus.

Le captage consiste en 3 puits P1-P2-P3, dont deux seulement sont en service (P1-P2), le P3 étant un ancien captage de 6 m de profondeur qui a dû être abandonné en 1978 après la baisse du niveau de la nappe alluviale.



Un nivellement a permis de se rendre compte que le niveau d'eau de la nappe au repos dans les puits, était sensiblement identique à celui du niveau de l'Hérault, au droit des captages.

En juillet, nous avons mesuré les débits des pompes de P1 et P2, aux arrivées d'eau dans les réservoirs.

$$Q(P1) = 30 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q(P2) = 30 \text{ m}^3/\text{h}$$

$Q(P1+P2) = 43 \text{ m}^3/\text{h}$, cela est dû aux pertes de charge (canalisation de refoulement en $\varnothing 125 \text{ mm}$).

D'après les documents fournis par la Mairie, les volumes pompés seraient de :

1980 -	116.225 m ³	pompés pour	61670 m ³	encaissés
1981 -	131.350 m ³	" "	62351 m ³	"
1982 -	151.850 m ³	" "	62361 m ³	"
1983 -	171.100 m ³	" "	62680 m ³	"

Cela se passe de commentaires !

Il y a des pertes énormes sur le réseau ou bien les estimations sont fausses.

En juillet 1984, la pompe du puits P2 a été remplacée. Elle a un débit de 46 m³/h.

Les sondages réalisés autour du captage ont tous donné des coupes identiques à celle du S3.

4-ESSAIS DE DEBIT PAR POMPAGE.

Les 2-3 et 4 novembre 1984, nous avons procédé à un essai de débit par pompage. Ces essais n'ont pu être réalisés en été comme prévu, car il n'était pas possible de perturber la distribution.

Nous avons utilisé la pompe du puits P2. Il n'a pas été possible de faire fonctionner ensemble le P1 et le P2, par crainte de causer une rupture de la canalisation de refoulement en \varnothing 125 mm. Le débit de pompage a donc été de 46 m³/h.

Nous avons utilisé comme piézomètres, les puits P1-P3, Po (en bordure de l'Hérault), les sondages S4, S5, S6, S7.

.ETAT INITIAL DE LA NAPPE.

Avant le début du pompage, la nappe était stabilisée par rapport à l'Hérault dont les eaux baissaient de 0,08 cm/h.

.CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES DE L'AQUIFERE.

Pour caractériser la nappe, il est nécessaire de définir deux grandeurs: sa transmissivité et son coefficient d'emmagasinement.

La transmissivité T (en m²/s) est le produit du coefficient moyen de perméabilité k par l'épaisseur de la formation aquifère. Elle caractérise la facilité avec laquelle l'eau peut y circuler ($T = ke$).

Le coefficient d'emmagasinement S (sans dimension) indique le pourcentage d'eau libérable dans les conditions de l'essai.

Les résultats ont été les suivants:

P3 :	$T = 6,7.10^{-2}$ m ² /s	$S = 0,3\%$
S5 :	$T = 6,1.10^{-2}$ m ² /s	$S = 0,27\%$
S6 :	$T = 7,1.10^{-2}$ m ² /s	$S = 0,3\%$
S7 :	$T = 6,5.10^{-2}$ m ² /s	$S = 0,35\%$

Il ressort de ces résultats obtenus que la transmissivité de la nappe a une valeur élevée. Il en est de même pour la valeur de S . La puissance de la nappe étant de 5m, le coefficient moyen de perméabilité est donc de $1,5.10^{-2}$ m/s, ce qui correspond à une très bonne perméabilité du type graviers, sables grossiers sans élément fin.

Pour un débit de 46 m³/h, le rabattement final est de 0,15 m dans P2 et de 0,07 m dans P3. Ces rabattements sont donc très faibles.

Le comportement anormal de S4 ne permet pas son exploitation pour le calcul de S et T. En effet ce sondage s'est colmaté.

.REALIMENTATION PAR L'HERAULT.

Nous obtenons une stabilisation au bout de 3h30 donc le cone de dépression atteint l'Hérault au bout de $t = 3h1/2$. Si R est le rayon d'influence, on obtient:

$$t = \frac{R^2 S}{2,25 T} \quad \text{soit } R = \sqrt{\frac{2,25 t T}{S}} = 750 \text{ m}$$

$$R = 750 \text{ m}$$

++++++

Ce rayon correspond à l'Hérault, au droit de la distillerie. Or, si on examine avec attention les photographies aériennes, nous observons effectivement l'existence d'un lit fossile, longeant le pied de la haute terrasse de St Bauzille de Putois.

Nous avons donc bien une réalimentation par la confluence de l'ancien lit et du lit actuel.

.REMONTEE.

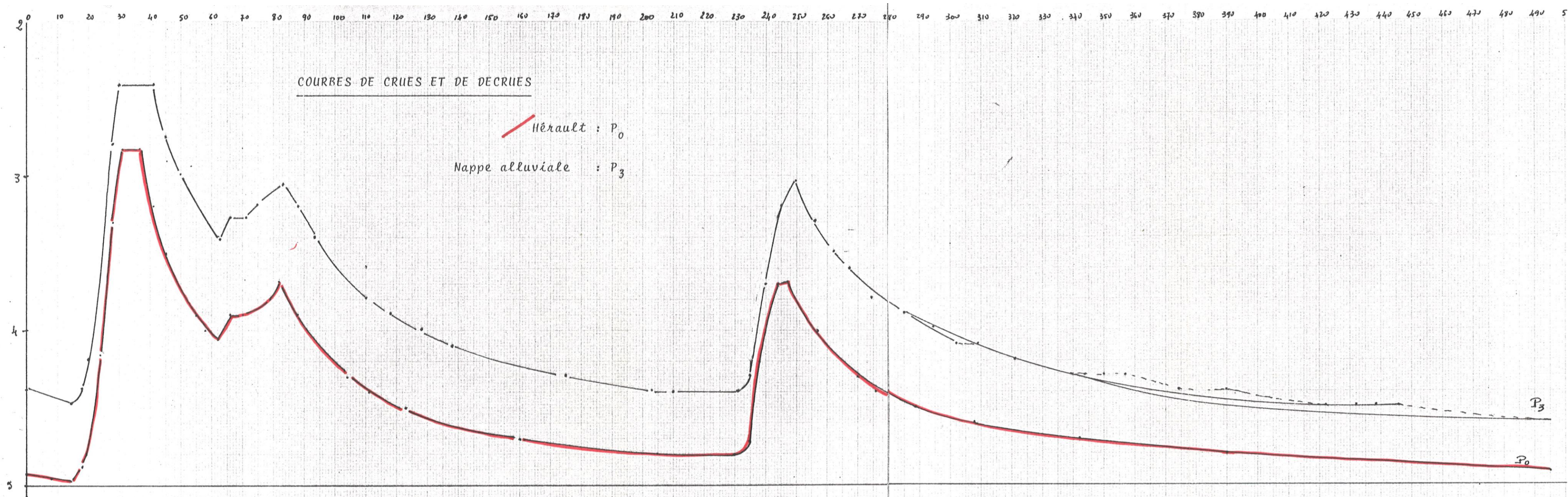
La remontée est immédiate, on retrouve le niveau initial au bout de 30 mn.

.CONCLUSION.

La nappe alluviale de l'Hérault est donc excellente. Les débits d'exploitation peuvent donc atteindre plusieurs centaines de m³/h. Les captages actuels sont dans un ancien lit de l'Hérault.

Les problèmes inhérents aux captages sont:

- protection du lit de l'Hérault par interdiction d'exploitation de graviers.
- protection de la nappe du point de vue bactériologique (voir plus loin).



Période du 4 au 25 novembre 1984

(Niveaux pris par rapport aux margelles des puits)

.Protection chimique et bactériologique.

Les analyses chimiques montrent que les eaux de la nappe alluviale et de l'Hérault sont du même type: Bicarbonatée calcique.

Mais il y a une différence notable et troublante dans les teneurs en chlorure de sodium entre les eaux de l'Hérault et de la nappe. Les chlorures et les sulfates de la nappe ont des valeurs très fluctuantes, de 16,8 à 27,7 mg/l pour Cl^- et de 23,6 à 43,7 mg/l pour $\text{SO}_4^{=}$.

Il semblerait qu'il y ait une pollution chimique (Usine, engrais ou rejet d'eau usée domestique?).

Il sera nécessaire de résoudre ce problème en réalisant une série d'analyses chimiques complètes des eaux de l'Hérault, du captage et du ruisseau amont traversant les jardins.

Du point de vue bactériologie il conviendra également d'analyser les eaux du ruisseau cité plus haut et de demander à la D.A.S.S de regarder le problème du rejet des eaux usées de la ferme située en amont des captages et en bordure de la terrasse de l'Hérault (cadastrée sous le n°1146). Il faudra vérifier également que toutes les constructions situées en bord de route, au droit du captage sont bien raccordées au tout à l'égout.

D'autre part, nous avons pu constater cet été, que des camps de séjour étaient autorisés à proximité immédiate des captages. En raison de la forte perméabilité de la nappe, donc de son faible pouvoir de filtration et des périmètres de protection du site, il est souhaitable de ne plus autoriser ces camps.

A notre avis, il conviendrait d'ailleurs de modifier le périmètre de protection immédiat du site de captage qui est beaucoup trop faible. Il devrait s'étendre sur toute la parcelle 1119 qui serait ainsi obligatoirement clôturée.

.Protection des berges, rive gauche.

Nous avons établi l'énorme recul des berges de l'Hérault entre la distillerie et la partie amont du village. Il convient de stopper ce recul dans les délais les plus brefs.

DIAGRAMMES SEMI LOGARITHMIQUES

ST-BAUZILLE DE PUTOIS 07/78

B.L.G.H

MONTPELLIER

Légende

EAU DU CAPTAGE

EAU DE L'Herault

Analyses en ml/l

100

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0,1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0,1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0,1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0,1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0,1

Ca

Mg

Na

Cl

SO₄

TAC

TH

K₂O

24/5/84

1/12/83

21/9/83

9/5/83

ANALYSES CHIMIQUES

Analyses réalisées par l'Institut Bouisson Bertrand

N° 84.3575 du 24/5/1984

pH = 7,46
ρ = 1925
Dureté totale = 27,7
TAC = 24,1

$\text{Fe}^{++} < 0,1 \text{ mg/l}$
 $\text{Cl}^- = 24,5 \text{ mg/l} = 0,69 \text{ mē/l}$
 $\text{SO}_4^{=} = 31 = 0,65$

N° 83.12526 du 1/12/83

pH = 7,61
ρ = 1950
Dureté totale = 28,4
TAC = 25

$\text{Fe}^{++} < 0,1 \text{ mg/l}$
 $\text{Cl}^- = 17 \text{ mg/l} = 0,48 \text{ mē/l}$
 $\text{SO}_4^{=} = 23,7 = 0,49$

N° 83.9866 du 21/09/83

pH = 7,61
ρ = 1750
Dureté totale = 27,9
TAC = 22,8

$\text{Fe}^{++} < 0,1 \text{ mg/l}$
 $\text{Cl}^- = 16,8 \text{ mg/l} = 0,47 \text{ mē/l}$
 $\text{SO}_4^{=} = 32,5 = 0,68$

N° 83.2918 du 9/5/83

pH = 7,70
ρ = 1700

$\text{Cl}^- = 27,7 \text{ mg/l} = 0,78 \text{ mē/l}$
 $\text{SO}_4^{=} = 43,7 = 0,9$

Dans un premier temps, il faut réaliser un levé topographique entre la Distillerie et le village, pour établir le profil de l'Hérault, de façon à déterminer son profil d'équilibre provisoire et idéal, ainsi que les seuils de surcreusement.

On déterminera ensuite, les mesures appropriées à mettre en oeuvre pour protéger et "recharger" les berges.

.Ancien lit de l'Hérault.

Les essais de pompage et les photographies aériennes tendent à montrer l'existence d'un ancien lit de l'Hérault le long de la terrasse de St Bauzille.

Il faudra donc s'assurer qu'il n'existe pas un seuil-barrage en amont du captage, qui par suite d'une baisse de l'Hérault, assèchera l'ancien lit.

Il faudra également prévoir des profils (3) sismique -réfraction perpendiculaires à l'ancien lit et un profil en long jusqu'à l'Hérault (confluence ancien lit-Hérault).

Montpellier Novembre 1984



Le Directeur

J.C. CARRIÉ

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "J.C. Carrié", written over the printed name.

