

DECOUVERTE, GESTION ,PROTECTION DES MASSES D'EAU CONTENUES DANS LES MASSIFS KARSTIQUES DES PYRENEES ORIENTALES.

Les ressources en eau souterraines disponibles pour assurer l'alimentation en eau potable des populations sont à l'échelle humaine de deux natures:

- Des ressources non renouvelables - Des ressources renouvelables.

Le département des Pyrénées Orientales dispose de très importantes masses d'eau souterraines renouvelables . Elles sont susceptibles de se substituer à la masse d'eau non renouvelable du Pliocène datée de 10 000 ans qui s'épuise et assure actuellement plus de 80% de la consommation des grands cités du Roussillon .Ces masses d'eau renouvelables et authentifiées sont localisées dans les massifs calcaires des Corbières et des Pyrénées.

Elles sont malheureusement très vulnérables à la pollution.

La structure géologique qui leur sert de contenant s'appelle un *Karst*.

On parle du *karst des Corbières* et du *karst de Villefranche de Conflent*.

Ce document a pour but de faire prendre conscience de cette richesse aux populations qui habitent ces territoires et de sensibiliser les décideurs de la nécessité de tout faire pour protéger ces masses d'eau vitales.



LA NOTION DE MASSE D'EAU

Ces dernières années la notion de "*masse d'eau*" s'est insérée dans le vocabulaire des hydrogéologues et des administrations chargées d'identifier et de quantifier les ressources souterraines en eau dans le but de les exploiter et de les gérer.

La notion de masse isole l'eau de son contenant en considérant l'eau comme un objet de dimensions déterminées en volume et en poids.
Une expression derrière laquelle se laisse entrevoir la perspective de leur exploitation.

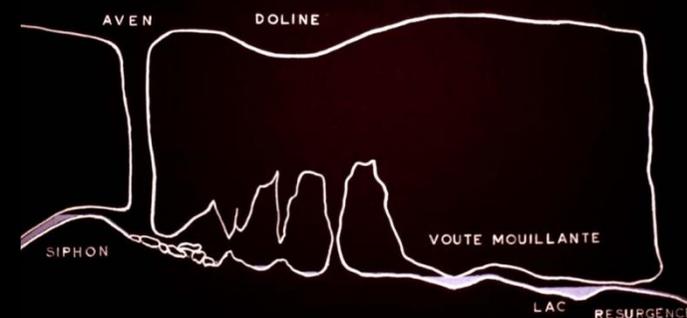
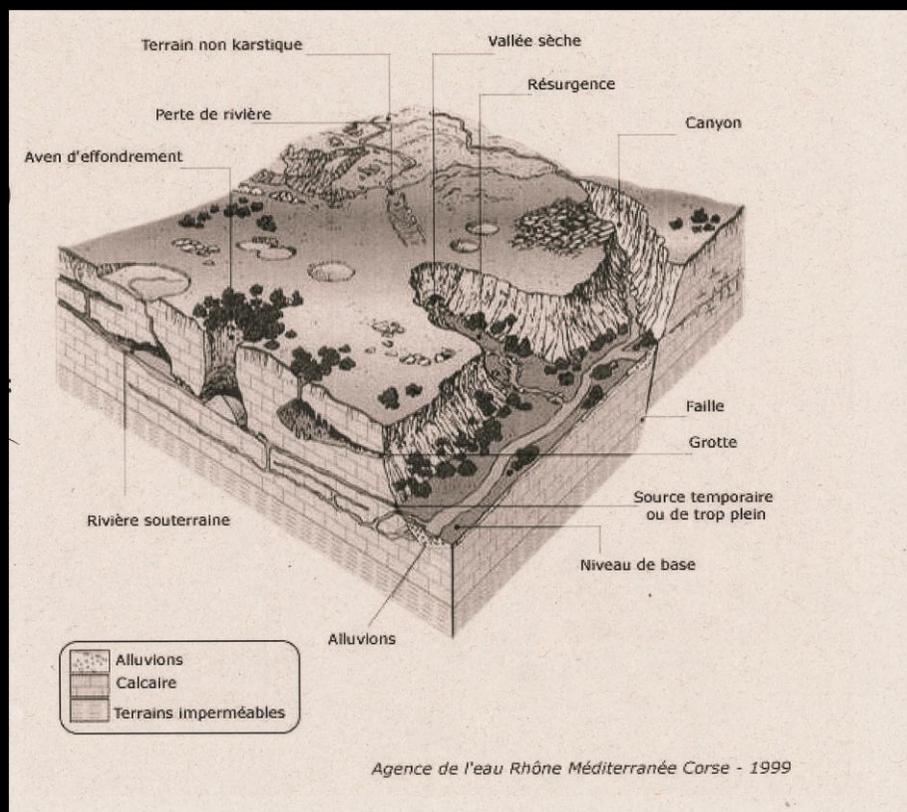
Cette notion a été parfaitement définie par M.Thierry Pointet.
(Géosciences.B.R.G.M. 2005 .Septembre n° 2).

"Lors de la préparation de la Directive Cadre Européenne le parlement Européen a mis un accent sur le renforcement de la dimension 'Eau souterraine ". Ces perspectives font appel à la notion de "*masse d'eau*" concept nouveau fondé sur la structure des milieux naturels et sur des critères de gestion.
Ce concept introduit une part de subjectivité inhabituelle pour décrire des milieux naturels..."

Mais d'abord qu'est ce qu'un karst ?

On appelle KARST toute région constituée par des roches calcaires d'origine marine au sein desquelles se développent par dissolution des conduits. Ces conduits forment un réseau karstique qui comprend deux branches, une verticale au profit des failles et des diaclases : les gouffres, une horizontale suivant les strates calcaires : les grottes. A l'intersection des deux se forment des salles. Lorsque l'eau a atteint la base du massif calcaire elle constitue un ruisseau souterrain.

Dans ce type de situation les réserves sont le plus souvent inexistantes, exceptionnelles liées à des fractures majeures.



Les Grands Causses (Lozère Aveyron) constituent un exemple du karst classique

Les chemins de l'eau dans le karst

Pour circuler sous terre l'eau emprunte :

Verticalement :

Les failles et les diaclases qui sont des fractures ouvertes sans mouvement des bords. (1).

Horizontalement :

Les joints de stratification (1).
Les axes des plis plus ou moins importants.
Des plis en creux ou synclinaux en forme de gouttière (2-3)

Lorsque l'axe est horizontal le synclinal constitue un immense réservoir pour les masses d'eau.

C'est le cas des karsts des Pyrénées Orientales (4)

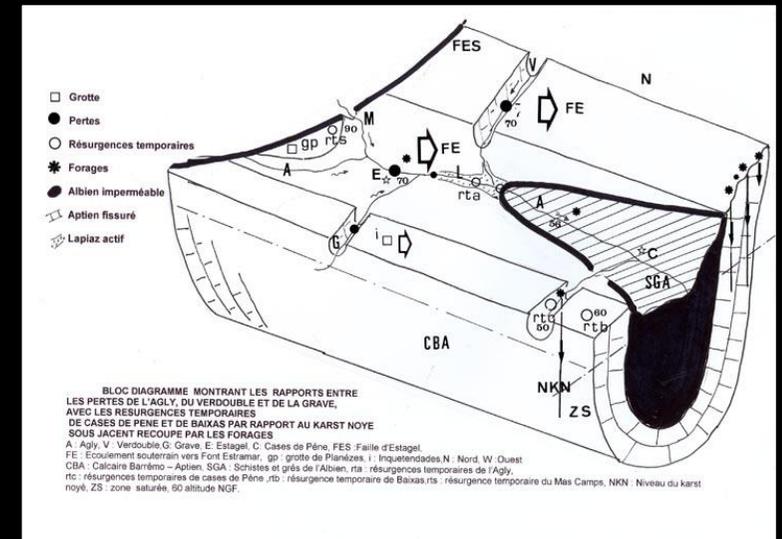
1



2



3



4

D'ou viennent les masses d'eau contenues dans le karst ?

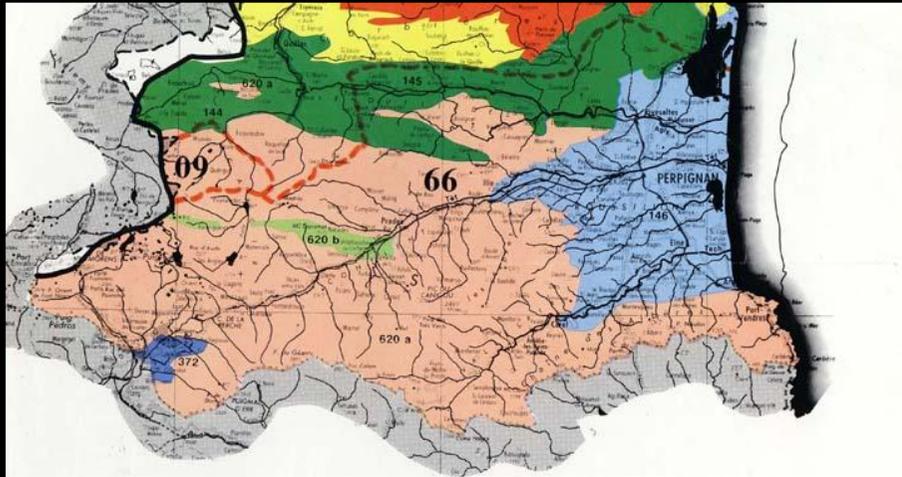
Sur tous les karsts elle provient de la pluie qui s'enfonce dans les multiples fissures du calcaire.

Dans les zones élevées du karst elle provient de l'eau de fonte de la neige et de la glace qui remplit les gouffres naturels.

Dans les parties basses ,au pied du massif , elle provient des pertes naturelles des ruisseaux et des rivières.



Dans quels massifs calcaires des Pyrénées Orientales se trouvent les plus importantes masses d'eau?

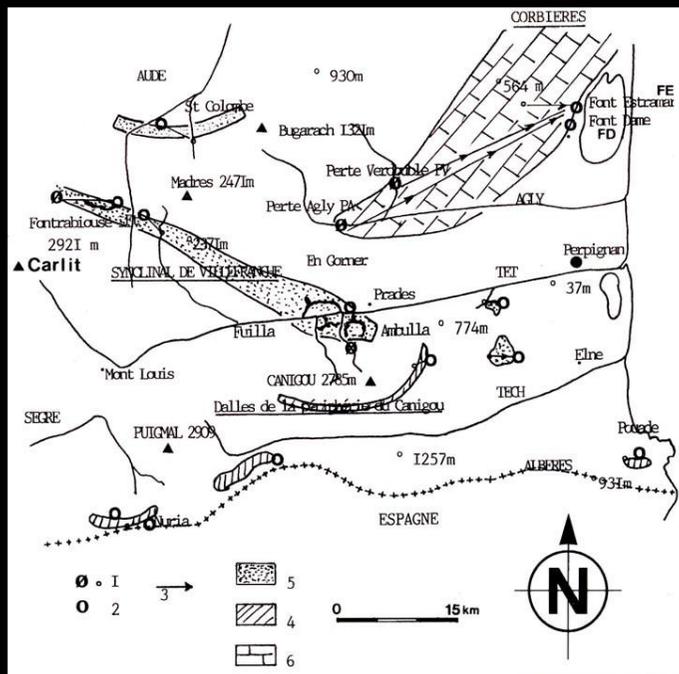


Ce sont par ordre d'importance:

- Le massif des Corbières dans le bassin versant de l'Agly.

- Le massif de Villefranche de Conflent dans le bassin versant de la Têt.

Ils sont répertoriés respectivement sous les désignations 145 et 620 b dans le catalogue des domaines hydrogéologiques, dressé par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse

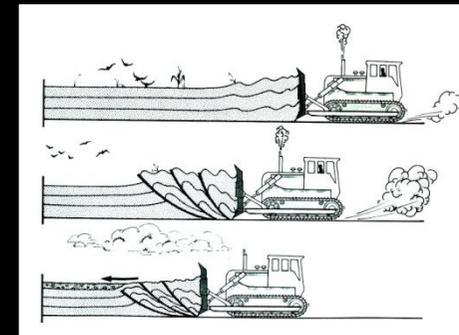


De nombreux autres karst de plus petite importance ont été inventoriés.

Comment se fait il que ces massifs calcaires contiennent autant d'eau ?

1° LA FRACTURATION .

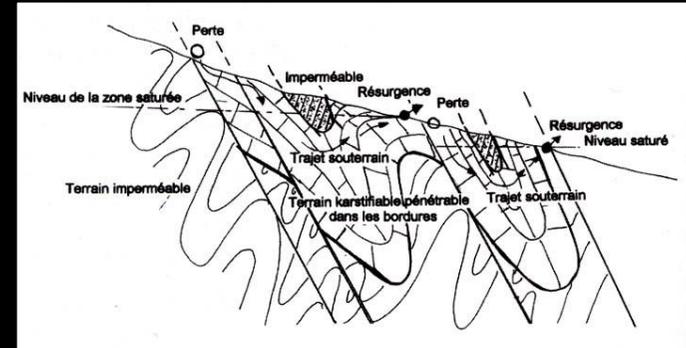
Cette situation est le résultat de l'activité conjuguée des Pyrénées et de la Méditerranée .La fracturation des massifs calcaires résulte de l'action du mouvement des plaques terrestres qui comme le ferait un bulldozer en glissant l'une sur l'autre plissent et fracturent les roches qui sont devant elles .



Les calcaires marins de l'ère primaire du massif de Villefranche de Conflent se plissèrent 2 fois la première il y a 300 millions d'années la seconde il y a 40 millions d'années.(1)

Les calcaires de l'ère secondaire du massif des Corbières se plissèrent une seule fois il y a 40 millions d'années.(2)

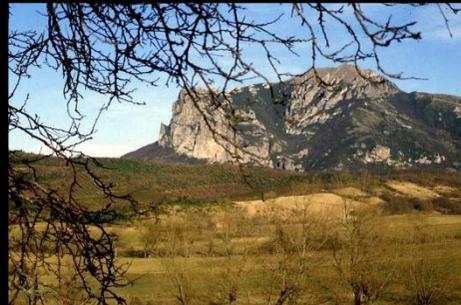
Ainsi se préparent le chemin des eaux souterraines.



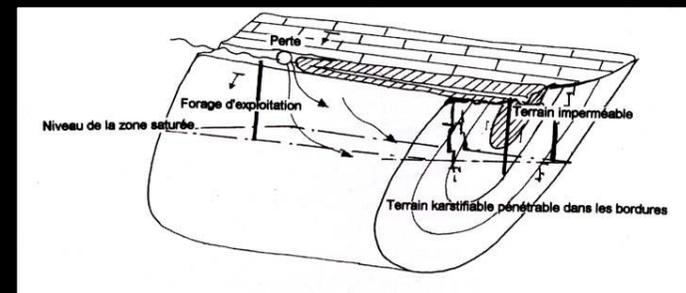
1



3



4



2

*Strates calcaire redressées du Dévonien à Villefranche (3).
Pli charrié synclinal des calcaires du jurassique du Bugarach
au Nord des Corbières(4)*

Comment se fait il que ces massifs calcaires contiennent autant d'eau ?

2° UNE EROSION INTENSE .

A la fin de l'ère Tertiaire entre 7.25 et 5.33 MA (MA : millions d'années) avant notre ère, le niveau de la mer Méditerranée descendit d'environ 1500 m par rapport à son niveau actuel. On appelle cet événement la phase Messinienne.

Il s'en suivit une phase érosive, cataclysmique, responsable d'une réorganisation complète du réseau hydrographique, de l'approfondissement des vallées, de l'évidement intensif des massifs fissurés, d'une intensification du cavernement des massifs calcaires.

A la fin de cet épisode la mer en retrouvant son niveau provoqua un barrage hydraulique qui détermina la formation des aquifères de fissures de chenaux et l'accumulation des eaux douces dans les nappes et les karsts.



1

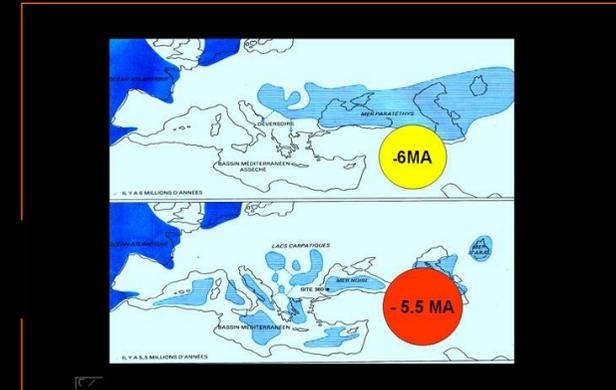


2

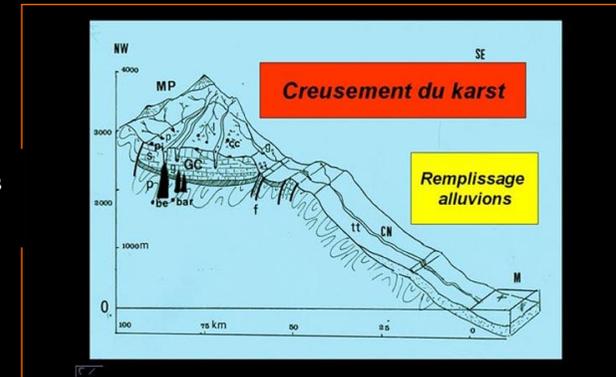
Les Corbières ne renferment que des cavités verticales; des gouffres (1). Les grottes pleines d'eau sont à de grandes profondeurs, sous le niveau actuel de la mer. On a pu les explorer en plongée jusqu'à 190m de profondeur.

Le massif de Villefranche de Conflent n'offre aucune cavité verticale mais renferme 60 km de réseaux sub - horizontaux . Des grottes parcourues par des rivières souterraines(2).

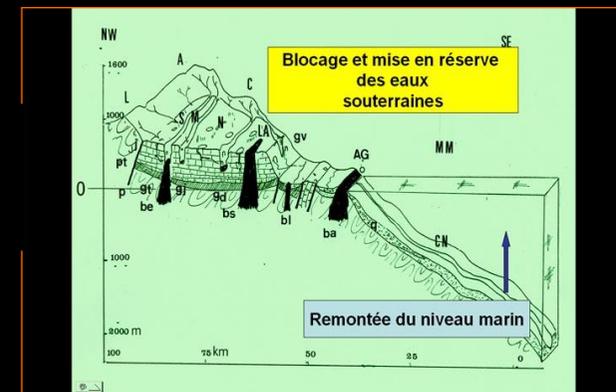
Phase 1 : Assèchement de la Méditerranée localisation des mers.



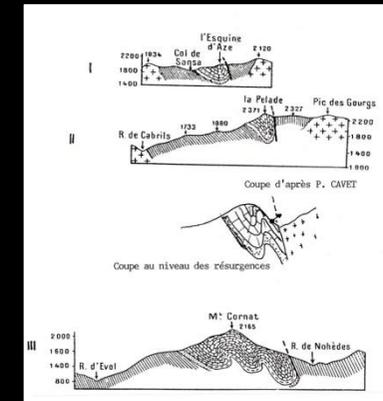
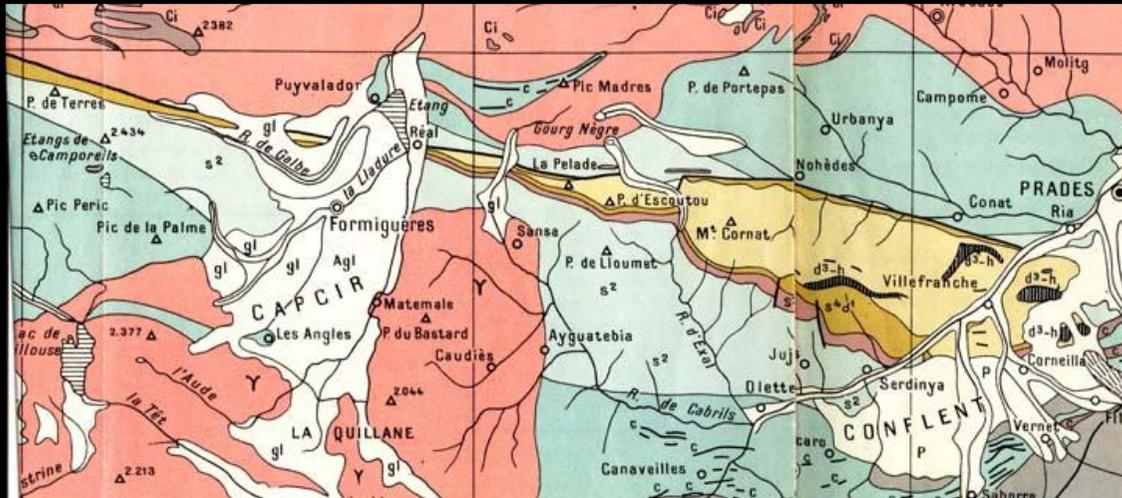
Phase 2 : Creusement du karst des grottes, des gorges, des gouffres.



Phase 3 : Remontée de la mer. Formation des masses d'eau par accumulation des eaux dans les cavités du karst.



Découverte , gestion, protection des masses d'eau contenues dans le massif karstique de Villefranche de Conflent



Carte géologique et coupes simplifiées

(P.Cavet 1958)

du réservoir karstique de l'ère primaire de Villefranche à Fontrabieuse.

Écoulements souterrains:

de l'Ouest vers l'Est :

- En Gorner : Rive droite de la Têt. (1).
- Ria : Rive gauche de la Têt.
- Las Doux : Sous le Pic de la Pelade.
- Real : Rive droite de l'Aude.
- Fontrabieuse : Rive gauche de l'Aude. (2).

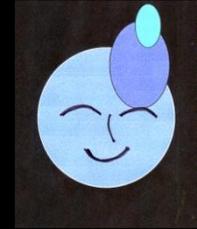


(1)

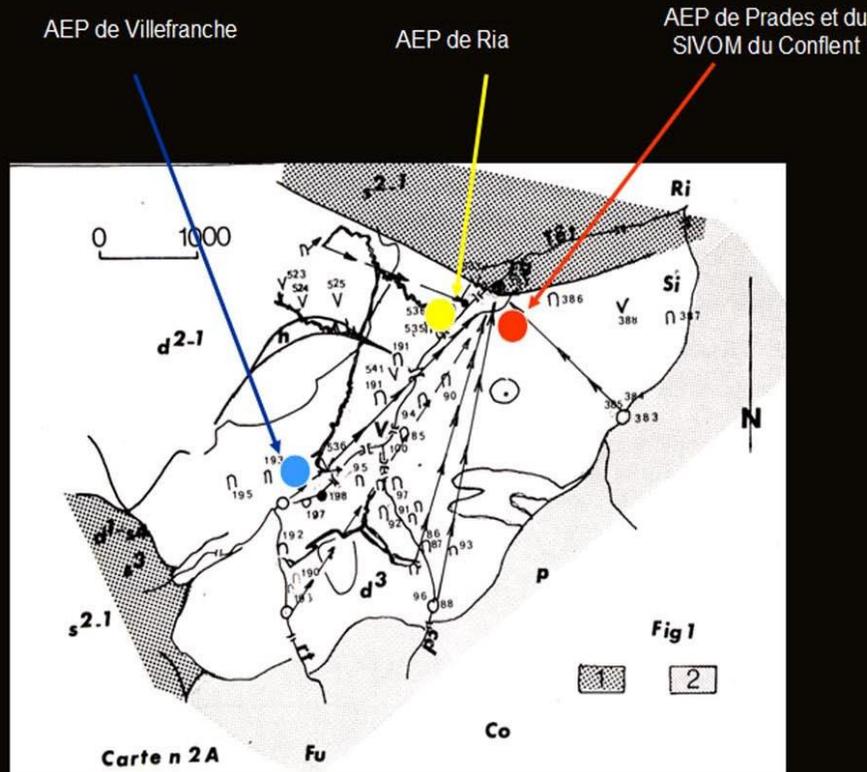


(2)

Les écoulements souterrains de la rive gauche et droite de la Têt dans la partie orientale du massif de Villefranche de Conflent.



Karst noyé des Grands Canalettes



Carte des écoulements souterrains dans le massif de Villefranche

Sur les deux rives de la Têt, entre Villefranche et Ria, les calcaires de l'ère primaire renferment la plus importante masse d'eau du massif. Elle assure les AEP de Villefranche, de Ria et de Prades.

Elle est alimentée en permanence par les pertes de la Têt, de la Rotja, du Cady et du Mardé.

On peut voir les écoulements souterrains au dessus de la zone saturée d'eau dans la grotte d'En Gorner, les réseaux des Ambullas et de Fuilla Canalettes.

Au total 60km de grottes ont été parcourus par les spéléologues.

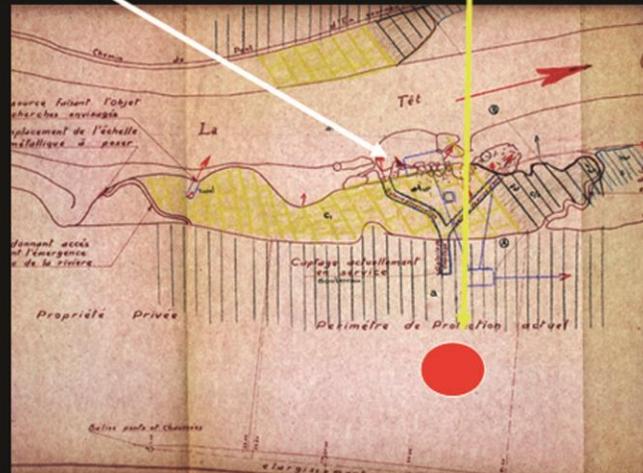
Il n'existe aucune aven.

Les grottes ont été creusées à travers bancs par les pertes des eaux issues du Canigou et de la Têt.

La résurgence d'En Gorner ou du Pont d'Alazet est à l'origine de l'AEP de Prades.



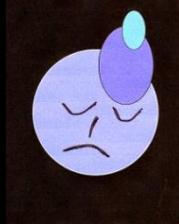
Puits de captage réalisé en 1983



L'eau de la résurgence d'En Gorner qui alimente l'AEP de Prades a d'abord été captée par des galeries au niveau de la Têt

Le captage des eaux de la ville de Prades recoupe au fond d'un puits artificiel réalisé en 1983 les écoulements souterrains de la rive droite de la Têt.

Ils sont alimentés :
Au Sud par les pertes du Mardé
, du Cady de la Rotja
A l'Ouest par celles de la Têt.
L'eau est de ce fait très vulnérable, à la pollution.



1-3-83

Prades

L'inauguration du nouveau captage d'eau d'En Gorner

Une importante amélioration en ce qui concerne l'alimentation en eau potable de la ville de Prades vient d'être réalisée avec l'implantation à En Gorner, à la sortie de Ria, d'une moderne station de pompage qui permettra dans un proche avenir, de desservir Los Masos, où le problème de l'eau était devenu crucial, et plus tard, Eus.

L'inauguration du nouveau captage d'En Gorner, et sa réception définitive ont eu lieu samedi 26 février, sur le site même d'En Gorner, en présence de nombreuses personnalités, parmi lesquelles MM. Lannelongue, conseiller général du canton de Prades, Henri Gipolo, maire de Prades et président du S.I.V.O.M., entouré d'adjoints et conseillers municipaux et assisté de M. Christian Bail, secrétaire général du S.I.V.O.M., Massol, chef de subdivision E.D.F., et Gorp, ingénieur E.D.F., Deixonne, Jacques Turon, Danoy, entrepreneurs, Vivès, ingénieur diplômé de l'École des travaux publics, ainsi que les maires et adjoints des communes assujetties au S.I.V.O.M. du Conflent, et les employés du S.I.V.O.M.

Les personnalités visitaient le

d'eau pour alimenter la pompe; les employés municipaux et ceux du S.I.V.O.M. Prades-Codalet, créé en 1969, ont dû réamorcer la pompe de surface pour alimenter celle de captage, ce qui a permis d'alimenter Prades jusqu'à présent.

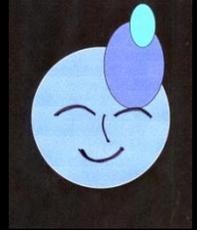
Le projet actuel, mis en branle en 1973, est basé sur les études faites par M. Vivès dès 1971. Les ouvriers de l'entreprise Deixonne ont, depuis la Têt, creusé une galerie de recherche (elle sert actuellement de tronç-plein), et ont abouti au puits actuel, près d'une galerie naturelle dans laquelle se jette une cascade souterraine. Le puits a été bétonné, la tête de puits a été édifiée et la clôture installée. Par la suite, les entreprises Turon Frères et Fabre Frères, ont participé aux travaux de canalisation, et le lot réservoir à l'entreprise Turon Frères seule. Les travaux ont été terminés en 1982, et réceptionnés le 26 février 1983.

Il ne manquait plus que la station de pompage pour parachever le projet. La partie électricité a été confiée à l'entreprise Danoy, qui a sous-traité à l'entreprise Cède-Lopez. Le débit actuel est de 300 m³ d'eau

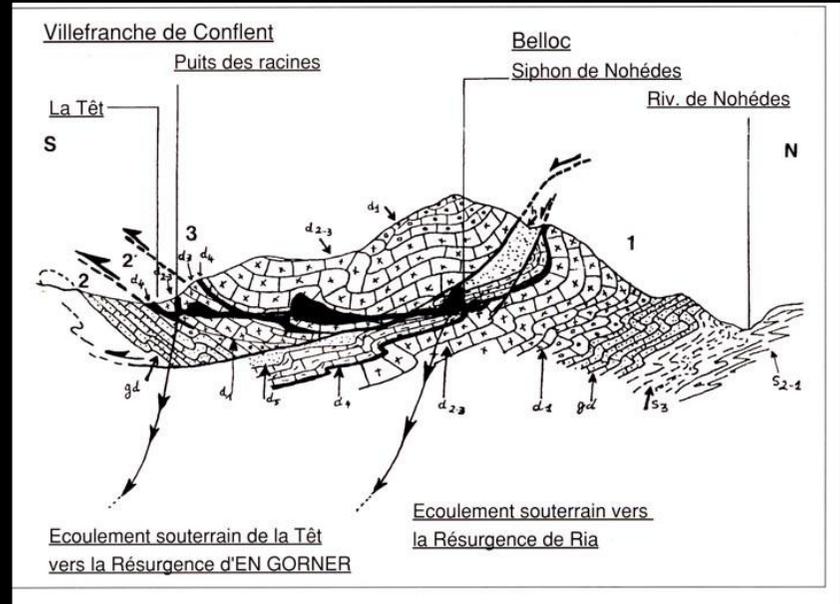


Écoulement libre du ruisseau souterrain capté en amont de la station de pompage sous la RN 116.

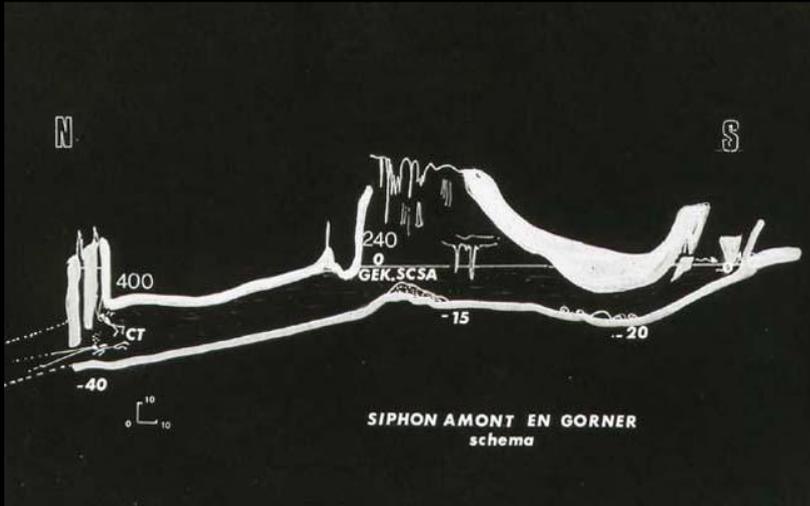
Le ruisseau souterrain de la grotte d'En Gorner.



L'eau du lac réservoir à 2700 m de l'entrée, qui donne naissance au ruisseau souterrain d'En Gorner (en crue), alimente l'AEP de Ria.



Le siphon de Nohédes constitue une grande masse d'eau, de bonne qualité.



(1)



(2)

Pour en faire l'exploration les spéléologues ont construit en 1978 un puits en fer (1) dans un éboulis instable.

Dimensions du siphon:

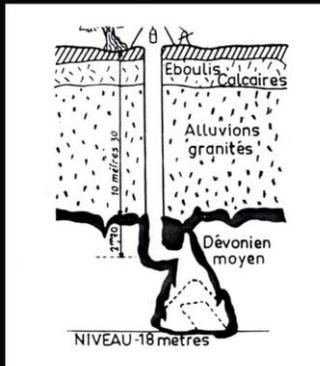
*longueur parcourue 500m ,potentielle 2 km,
profondeur atteinte :60m potentielle 100m,
largeur moyenne 15 m.*

Sur la seule photo existante ,prise au delà du premier siphon la tête du plongeur donne un idée du volume de la galerie au point 240(2):

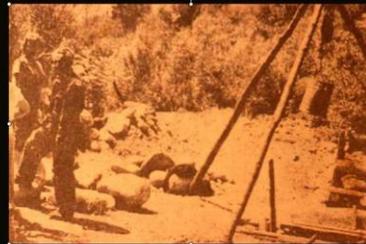
Hauteur 40m Largeur 20m

Profondeur d'eau 15 m.

Le ruisseau souterrain du Puits des Racines.



Captage des eaux de l'AEP de Villefranche au niveau du puits de racines une histoire de spéléologues.



Captage du Puits des Racines : Gros galets de granite dans la faille d'accès, la même faille aménagée par la suite pour assurer l'AEP de Villefranche de Confient.



En 1958 H.Blanc (de l'USP) repère grâce à un procédé radio-goniométrique le point à atteindre à plus de 3km de l'entrée de la grotte d'En Gornier pour creuser le puits des Racines et poursuivre à partir de ce point l'exploration de la grotte.

*En 1962 Le puits boisé à l'origine fut busé .
En 1995 il fut aménagé pour réaliser l'AEP de Villefranche et son accès interdit.*

Conclusion sur les masses d'eau potentielles du massif karstique de Villefranche de Conflent.

Les autres systèmes karstiques l'Adoux du col du Porthos(1), le ruisseau souterrain de Real, et celui de Fontrabieuse (2) n'assurent pas la maintenance de masses d'eau . La pérennité de leur écoulement libre est lié aux conditions

Deux masses d'eau sont identifiées dans le massif karstique de Villefranche de Conflent.



La première est dans la commune de Ria ,au niveau du captage de Prades, elle se prolonge à l'Ouest dans l'axe de la Têt. Son renouvellement est largement assuré par les pertes de la Têt ,de la Rotja, du Cady, du Mardé. De ce fait sa vulnérabilité est très grande sa pollution chronique.



La seconde se situe au niveau du siphon de Nohédes dans la grotte d'En Gorner .La masse d'eau est importante son renouvellement est permanent . Sa vulnérabilité très faible Ses eaux d'excellente qualité. Le trop plein assure l'AEP de Ria.



(1)



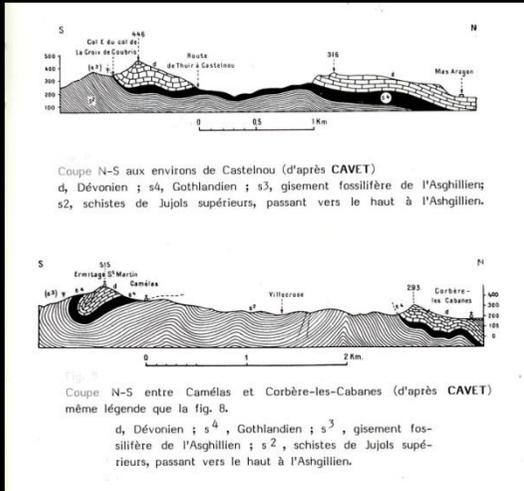
(2)



(3)

(3) Exemple type des écoulements en montagne sans réserve le ruisseau souterrain du Puigmal à Nuria.

D'autres massifs calcaires de l'ère primaire renferment d'intéressants écoulements souterrains



1

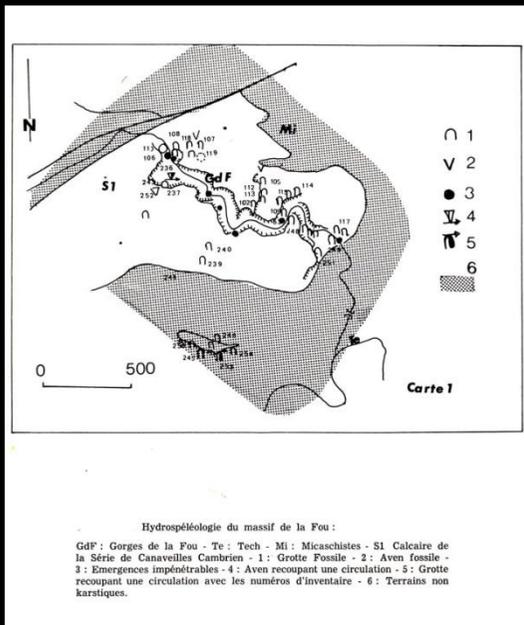


2



3

Sur la bordure du Roussillon le massif de St Colombe sert de bassin expérimental (1) avec la Trenquades: résurgence temporaire(2) et celui du Montou(3)



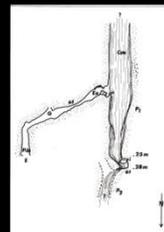
Avec le Groupe d'Etudes du Karst de l'U.T.

Recherches hydrospéléologiques

II - Dans le siphon du Roc Maler

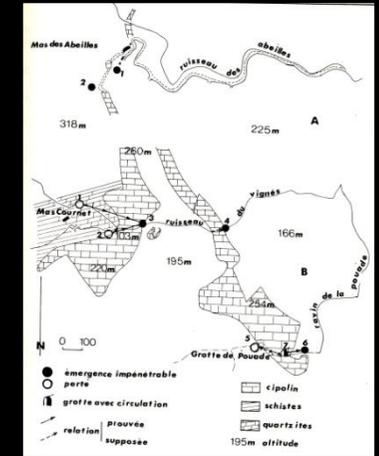
A l'issue de la visite de la grotte du Roc Maler, nous avons pu constater que le siphon est constitué de deux parties distinctes. La première est constituée de calcaire et la seconde de micaschistes. Le siphon est donc un exemple de karstification différentielle.

Le siphon du Roc Maler est un exemple de karstification différentielle. Il est constitué de deux parties distinctes : une partie supérieure en calcaire et une partie inférieure en micaschistes. Cette configuration permet d'observer les effets de la dissolution différentielle sur la formation de grottes et de siphons.

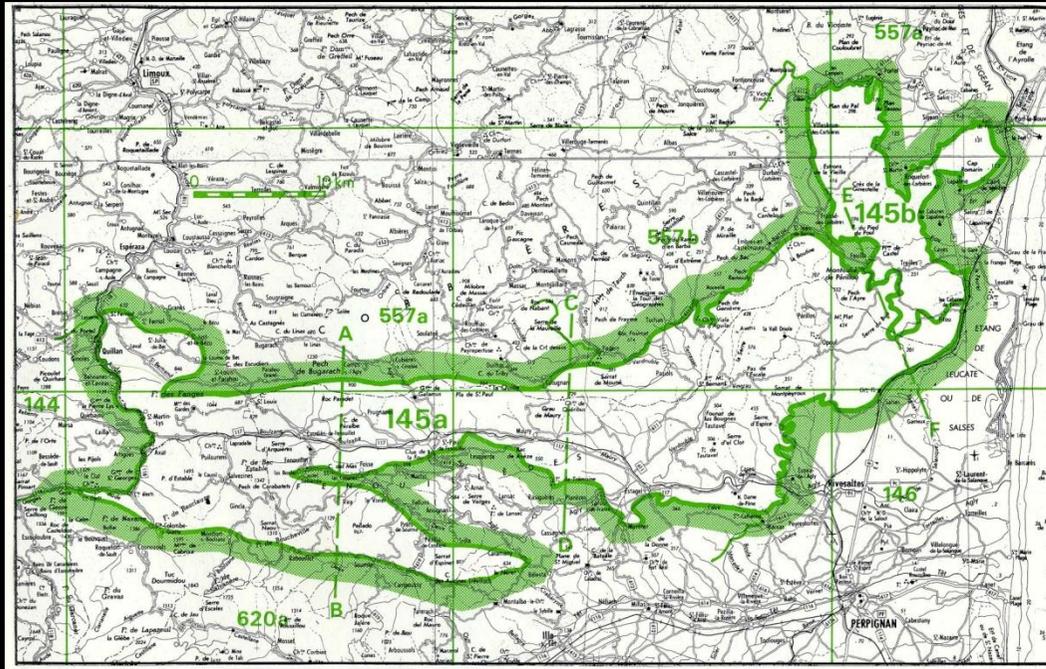


Dans la vallée du Tech le massif de la Fou et le massif de Baïère avec son gouffre parcouru par les eaux.

Dans la vallée de la Baillaury le ruisseau souterrain de la Pouade.



Découverte gestion protection des masses d'eau du massif karstique des Corbières (145a-145b)



Dans cet ensemble on peut distinguer 4 principaux systèmes karstiques :

1 - A l'Est celui d'Opoul Estagel drainé par les résurgences de Font Dame et Font Estramar.

2 - A l'Ouest celui de St Paul de Fenouillet drainé par la résurgence de La Tirounère.

3 - Au Nord Ouest ceux de Cubières et de Soulatgé drainés par les sources de l'Agly et du Verdoble.

4 - Au Nord Est celui Paziols drainé par les sources du Barrenc de la Mousque d'Ase et du Barrenc d'En Pous.

Subdivision en deux sous-systèmes 145 a et 145 b.

Lithologie du réservoir : Calcaires et dolomies du Jurassique et du Crétacé sous une épaisse couverture de marnes (Albien) dans le synclinal des Fenouillèdes (145 a).

Mur : Trias marneux ou socle (145 a), Lias Marneux et schistes Ordoviciens (145 b).

145 a - CORBIÈRES ORIENTALES - FENOUILLEDES

Limite Ouest : L'Aude et la forêt de Gesse à l'aval de QUILLAN.

Limite Nord : Contact Crétacé ou Jurassique - Trias puis Jurassique - Primaire jusqu'au Sud de ST JEAN DE BARROU.

Limite Est : Contact Jurassique ou Crétacé - Lias, Trias ou Primaire depuis le Sud de ST JEAN DE BARROU aux CABANES DE FITOU en bordure de l'étang de LEUCATE en passant par FEULLA, TREILLES et FITOU.

Limite Sud : Depuis LES CABANES DE FITOU et en allant vers l'Ouest, bordure de l'étang de LEUCATE puis contact Crétacé - alluvions quaternaires jusqu'à BAIXAS, contact Jurassique et Crétacé - Primaire ou socle granitique jusqu'à l'Aude.

Cartes géologiques concernées : 1/80 000 ème : QUILLAN, PERPIGNAN.
1/50 000 ème : QUILLAN, ST PAUL DE FENOUILLET, RIVESALTES, TUCHAN, LEUCATE, PERPIGNAN.

145 b - CORBIÈRES ORIENTALES - PIED DU POUL

Limite Sud : Des CABANES DE FITOU au Sud de ST JEAN DE BARROU contact Jurassique ou Crétacé - Lias, Trias ou Primaire (limite commune avec le 145 a).

Limite Ouest : De ST JEAN DE BARROU à la Berre contact Crétacé ou Jurassique - Trias et Lias.

Limite Nord : De GLEON sur la Berre à PORT LA NOUVELLE contact Jurassique ou Crétacé inférieur (Barrémien, Hautévrien, Valanginien) - Tertiaire ou Crétacé inférieur (Albien, Aptien).

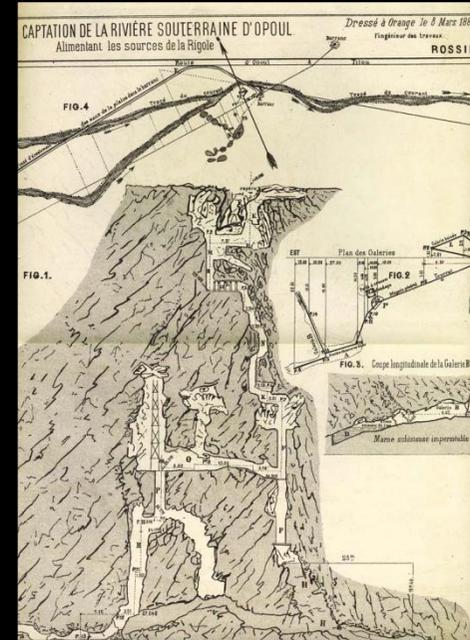
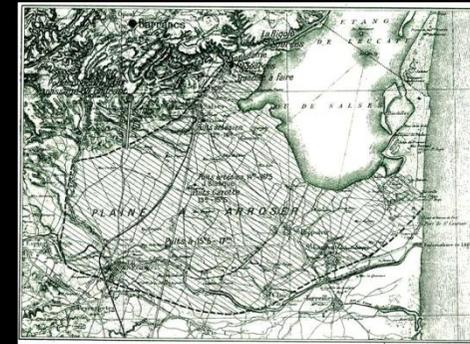
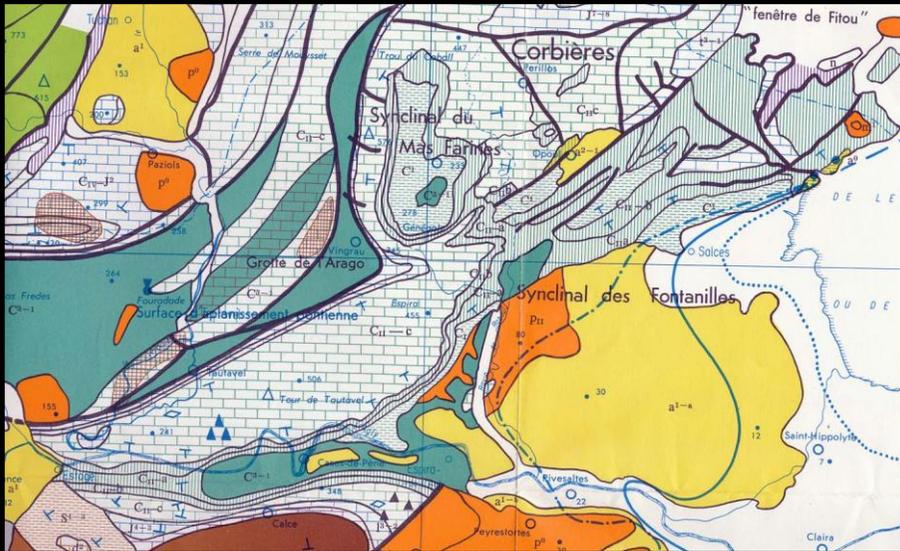
Limite Est : De PORT LA NOUVELLE aux CABANES DE FITOU contact Jurassique ou Crétacé - Miocène ou alluvions Quaternaires.

Cartes géologiques concernées : 1/80 000 ème : PERPIGNAN, NARBONNE et MARSEILLAN.
1/50 000 ème : LEUCATE, NARBONNE, CAPENDU, TUCHAN.

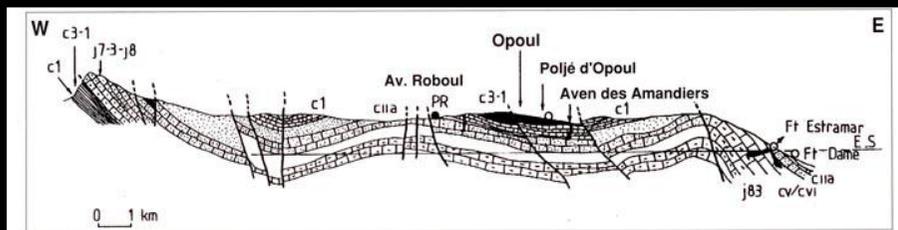


La Font Estramar est la porte d'entrée dans l'immense réservoir d'eau douce des Corbières

Localisation, alimentation, gestion de la masse d'eau des Corbières d'Opoul Estagel.



La masse d'eau des corbières d'Opoul est localisée dans le massif calcaire du Crétacé CIIa qui va d'Estagel à Salses. Les pertes qui l'alimentent sont à l'Ouest, au niveau d'Estagel et de Tautavel ; les résurgence à l'Est au niveau de Salses.



La masse d'eau est située dans les calcaires du Jurassique J8/3 sous le niveau de la mer
Il n'y a pas d'eau en surface.

Dès 1884 on se préoccupa de recouper l'écoulement souterrain d'Ouest en Est en creusant un tunnel au niveau de Salses(1) (E.A Martel) ou en faisant réaliser l'exploration complète du barrenc des Amandiers à Opoul par H. Rossin (2).

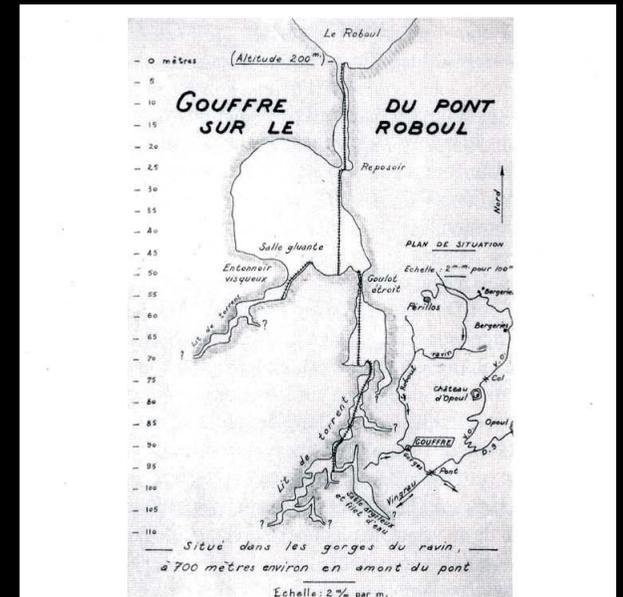
1

2

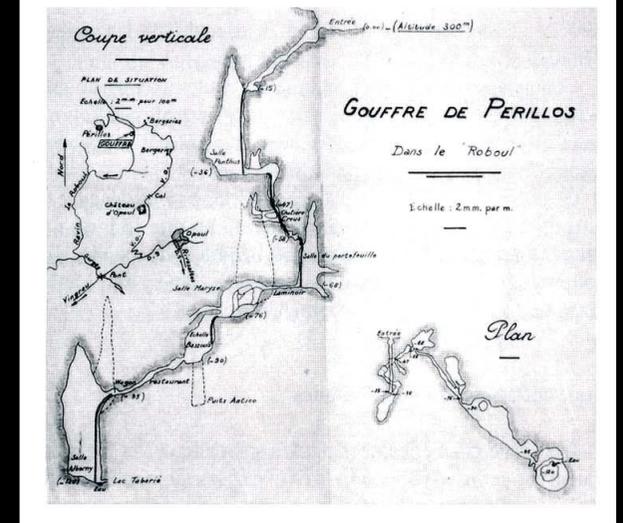
Localisation, alimentation, gestion de la masse d'eau des Corbières d'Opoul Estagel .Les travaux des spéléologues (1): L'exploration de gouffres.



4



5



2-Grande salle du Gouffre du Pla de Perillos.



3



6

Pendant des années avec l'aide des habitants d'Opoul (1) les spéléologues explorèrent des dizaines de gouffres de 10m à 300m dans les Corbières d'Opoul sans jamais découvrir le ruisseau souterrain recherché !

3- Barrenc de St Clément .4-Barrenc de Monter.5-Barrenc Chaud..
6 Désobstruction du Barrenc 2 des Amandiers

Les travaux de spéléologues (2) L'exploration en plongée de la résurgences de Font Estramar.



PERPI

Le professeur Petit nous a exposé quelques-unes des singularités de la « Font Estramer »

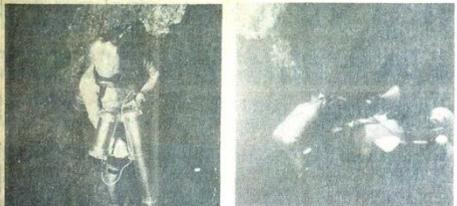
Les plus grands noms de la recherche sous-marine et souterraine sont attachés aux premières explorations du gouffre

4 Novemb. 1896

En présence de M. Norbert Casteret et avec la participation de M. Deltheil spéléologues et plongeurs roussillonnais ont exploré la Font-Estramer

On a pu se rendre compte, par les reportages et les articles que nous avons publiés, de la belle activité de l'Entente Spéléologique du Roussillon, soit dans les Pyrénées-Orientales, soit dans l'Aude ou dans l'Arriège. Notre département, en particulier, possède des richesses souterraines que beaucoup ne soupçonnent pas.

FONT ESTRAMAR ET SES LABYRINTHES SERONT CONTÉS EN UN DOCUMENTAIRE, « CLASSIQUE » DU GENRE, RÉALISÉ PAR UNE ÉQUIPE DE CATALANS



La caméra Reihokoi, la plus maniable, a été employée pour les détails.

Même de deux puissants projecteurs et cercles de fer et de verre, la caméra spéciale circule sur eaux troubles, en attendant le « respas » des plongeurs en suspension.

UN FILM A ÉTÉ TOURNÉ DANS LES PROFONDEURS DE LA FONT ESTRAMAR PAR L'OFFICE FRANÇAIS DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Samedi après-midi et hier dimanche toute la journée, les nombreux automobilistes qui ont circulé sur la Nationale 9 Perpignan-Narbonne, près de Salses, à la Font Estramar, ont été intrigués par le rassemblement insolite de nombreux jeunes gens portant collana de plongeurs et lanternes de plongées, qui opéraient avec de gros projecteurs électriques, et des instruments dont on ne devine l'usage qu'après une longue observation.

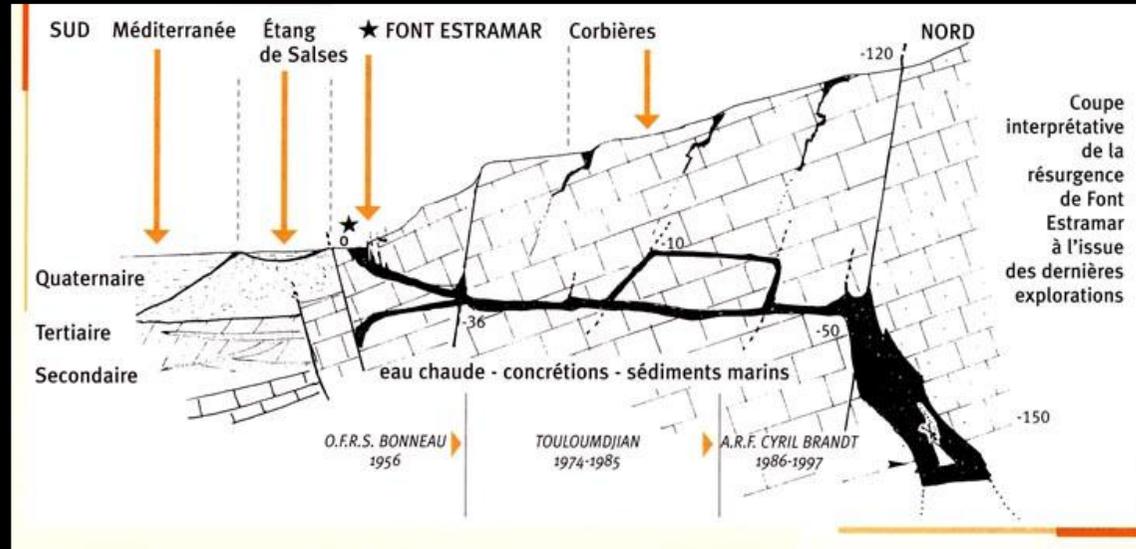
On aurait pu se croire en présence de Martiens descendus sur la terre, à moins que ce ne soit quelques savants, échappés d'un « Baby Jane ». Il s'agissait en réalité de jeunes gens qui, en collaboration avec le Club de recherches souterraines Côte-Vermeille, procédaient à la réalisation d'un film en couleurs dans les galeries sous-marines de Font Estramar, afin de reconnaître la géologie des rochers et fonder sous-marins constituant le gouffre.

Parmi eux se trouvait M. Bonnet, du Club Côte-Vermeille, chef de l'expédition ; Gil-mont de Marseille ; Clément de Marseille ; Poudrigne, de Montpellier ; sous-plongeurs expérimentés ainsi que M. Derromas, le technicien du cinéma chargé particulièrement des caméras. Avec eux nous avons rencontré MM. Maxy, Montemps, Perpignan et Bacon.

Grâce à T.E. D.F. qui avait été en concours à cette exploration de l'équipe avant les plongées.



Devant l'entrée du gouffre, l'équipe de chercheurs et cinéastes installait un transformateur de



Les grottes recherchées et contenant le masse d'eau sont en dessous du niveau de la mer. En 2013 la Font Estramar a été explorée sur 2400 m de longueur et jusqu'à 190m de profondeur. (Association Recherches Font Estramar. Cyrill Brandt .Lausanne) Le projet Estramarnaute envisage une reconnaissance complète du système jusqu'à 300m de profondeur !

Les travaux de spéléologues (3) L'exploration en plongée de la Font Dame.



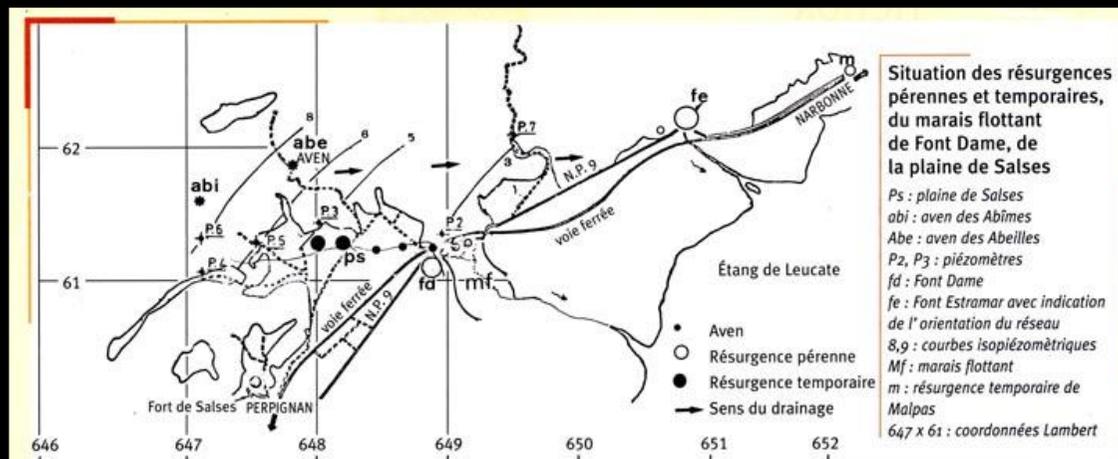
1



2



3



La Font Dame a été décrite par Strabon et Mela sous le nom de Flumen Sordice . Sa surface est toujours percée de trous circulaires creusés par les pêcheurs (1-2)) pour capturer les muges et les anguilles. Elle constitue le marais flottant de Font Dame sous laquelle coule un fleuve de plus de 2m3/s à l'étiage(3). L'exploration a montré que l'eau arrivait par de multiples fissures qui sont le débouché d'une masse d'eau dont l'extension a été reconnue par forage et à fait l'objet d'importantes études(4-5) .

4



5



Les travaux de spéléologues (4) La réalisation des traçages à la fluorescéine.

13 novembre 1999.
Inondations de la cavette d'Opoul.
Trois images en cinq minutes:
1) les eaux de ruissellement recouvrent complètement l'orifice de l'aven (à gauche entre les rochers).
On voit sur les buissons la trace du niveau le plus haut atteint par les eaux. Au fond la cavette d'Opoul est inondée.
2) l'aven est encore plein d'eau à ras bords.
3) le niveau est descendu, l'aven absorbe la totalité du débit.



L'alimentation du réservoir d'eau des Corbières (Aquifère du karst) se fait essentiellement par les pertes des cours d'eau qui traversent le massif calcaire: l'Agly à Estagel ce sont les *Tourbillons de l'Agly*, le Verdouble à Tautavel, le Roboul mais aussi par les pertes du ruisseau de la Grave.



SAMEDI 9 MARS 1968

Six mois après... la coloration des pertes du Verdouble réapparaît à Font-Dame et à Font-Estramar

Cette expérience du G.E.R.S. laisse entrevoir la possibilité d'importantes réserves d'eau douce dans les calcaires noyés en amont de SALSES

LE PROBLÈME DE L'EAU POUR LA SURVIE DU MONDE EST LA SUR NOTRE PLANÈTE À TERRE À L'UN DES PÔLES AURAI QUI SOIT AVEC CELUI DE LA MER SI LE SECOND NOUS PARAÎT PLUS ACTUEL, PLUS RÉEL, LE PREMIER N'EN DEMEURER PAS MOINS EXTREMEMENT PRÉOCCUPANT DANS UN AVENIR ASSEZ PROCHE SI LES PROGRÈS DE LA TECHNIQUE PERMETTENT DÉJÀ DE RENDRE DOUCE L'EAU SALES DES MERS ET DES OcéANS. L'ON N'A PAS ENCORE RECHERCHÉ TOUTES LES RÉSERVES, TOUTES LES POSSIBILITÉS QUI LES CONTINGENTS PEUVENT FOURNIR.

Dans ces esprits, une démarche hydrologique est en cours afin de réaliser l'inventaire des réserves et, sans dans le monde et, dans ce cadre, une étude générale a été entreprise dans les formations calcaires de la région méditerranéenne.

Après s'être penché sur les massifs de cette nature situés en bordure de la Méditerranée, ceux de Perillous, près de Marseille, avec les émergences de l'Agly, de l'Agly de Thau et enfin, à l'est des Corbières, le massif de la Cape et celui qui s'étend depuis la rivière du Verdouble et le ruisseau de Tautavel jusqu'à l'étang de Salses.

Le Groupe d'études et de recherches géologiques en particulier, sous la direction de son secrétaire général, M. Desvignes, s'occupe activement à des recherches en milieu karstique sous son nom d'une Région Karst, de plusieurs calcaires situés au nord de la région méditerranéenne.

Le G.E.R.S. a choisi de rechercher la présence de l'origine des réserves de Font-Estramar et au sud de la Nappe, en bordure de la R. N. 9, entre Salses et la limite des Pyrénées-Orientales, et de Font-Dame, qui se trouve sur le territoire de la même commune.

La campagne entreprise avait

Les eaux des deux sources sont en effet salées et impropres à la consommation et à l'irrigation des terres.

L'histoire des recherches

Mais quel était donc l'état des connaissances jusque là ? L'ouvrage de Martial et La Fontaine intitulé « étude en 1900 relative à l'exploration et les travaux effectués de 1892 à 1894 par Roger-Lafosse, de Perpignan et Roussin, d'Orange, dans le bassin d'Opoul. Les deux savants pensaient pouvoir atteindre une rivière souterraine. Ils sont descendus jusqu'à 90 m. De grandes dépenses furent ainsi engagées... inutilement puisque la faille est accidentellement ouverte à vingt mètres de son orifice.

Au début du siècle, en 1905, Martial a démontré l'aven des Abellies, près de Salses, qui descend jusqu'à quatre mètres de profondeur à peine cinq à six mètres au dessus du niveau hydrologique présent.

En 1907, le ministère de l'Agriculture s'intéresse pour la première fois à un programme d'exploration. D'après les données recueillies en 1906, on en est arrivé à la conclusion de pratiquer entre 40 et 50 mètres profondeur.

En tirant des conclusions

ral de M. Comte, propriétaire de Font-Dame et de celui de Font-Dame, laissent entrevoir la possibilité de réserves d'eau douce importantes.

Carte des colorations qui ont été effectuées par le G.E.R.S. sur le bassin d'alimentation de Font-Estramar et de Font-Dame.

Injection de fluorescéine dans la perte du Verdouble



Des applications : attendues et immédiates

On a enfin trouvé de l'eau en quantité sur le territoire de la commune d'Opoul-Périllos



Des échantillons ont été prélevés pendant tout le déroulement du forage.

C'est à 256 mètres de profondeur que l'eau a été trouvée, apparemment en quantité suffisante, pour alimenter le village. Voilà qui va résoudre les problèmes posés par le forage de Salès devenu insuffisant lors de l'arrivée des populations estivales. Voilà trois ans déjà que la compa-

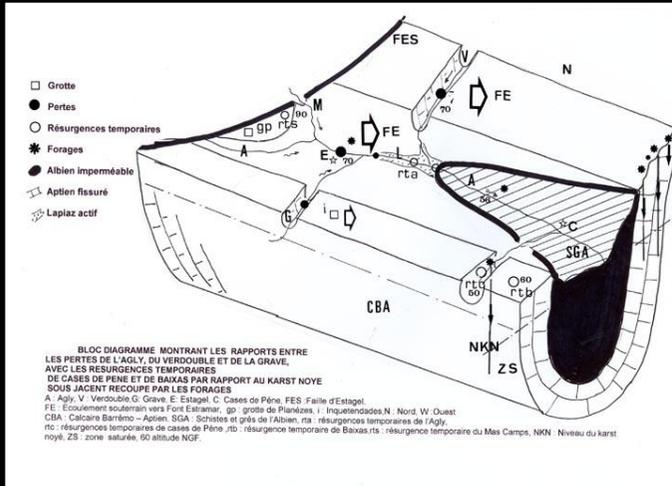
gnie ferrrière avait averti la municipalité de l'état catastrophique du forage situé à Salès et alimentant le village. Voilà qui va résoudre les problèmes posés par le forage de Salès devenu insuffisant lors de l'arrivée des populations estivales. Voilà trois ans déjà que la compa-



Et l'eau jaillit enfin ! Photo M.L.

gnie ferrrière avait averti la municipalité de l'état catastrophique du forage situé à Salès et alimentant le village. Voilà qui va résoudre les problèmes posés par le forage de Salès devenu insuffisant lors de l'arrivée des populations estivales. Voilà trois ans déjà que la compa-

gnie ferrrière avait averti la municipalité de l'état catastrophique du forage situé à Salès et alimentant le village. Voilà qui va résoudre les problèmes posés par le forage de Salès devenu insuffisant lors de l'arrivée des populations estivales. Voilà trois ans déjà que la compa-



GISEMENTS D'EAU A CASES-DE-PENE Le forage de tous les espoirs

L'ALIMENTATION en eau des communes est l'un des grands problèmes de cette fin de siècle. Cases-de-Pène semble avoir été le gros lot puisque des forages successivement un court, près d'une faille tectonique, permirent pour être écartés en direction de l'ouest. Jusqu'à maintenant cette alimentation effectuée à partir d'un forage installé dans le lit de l'Agly à l'est de Cases-de-Pène. Des forages exploratoires réalisés au nord d'une faille par la CDA ont eu effet enregistré la chute prometteuse d'un débit de 200 M³/heure, de quoi alimenter le village. Ne croiez pas cependant, l'écoulement trop rapide, cette eau est en cours



L'INDEPENDANT SAMEDI 3 JUILLET

ROUSSILLON - FENOUILLOUX

OPOUL-PERILLOS

L'eau, qui a longtemps manqué, est à la fête

Depuis toujours Opoul était considéré comme un "village sans eau". En 1996-97, deux forages ont mis en évidence une réserve souterraine.

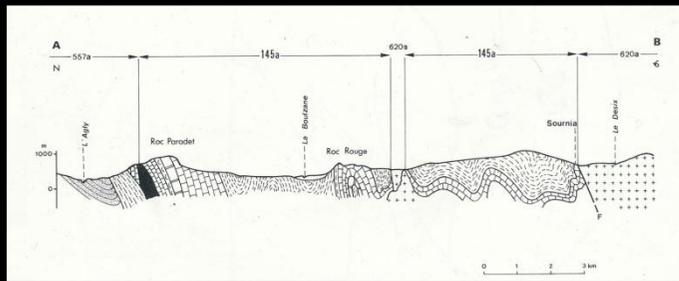
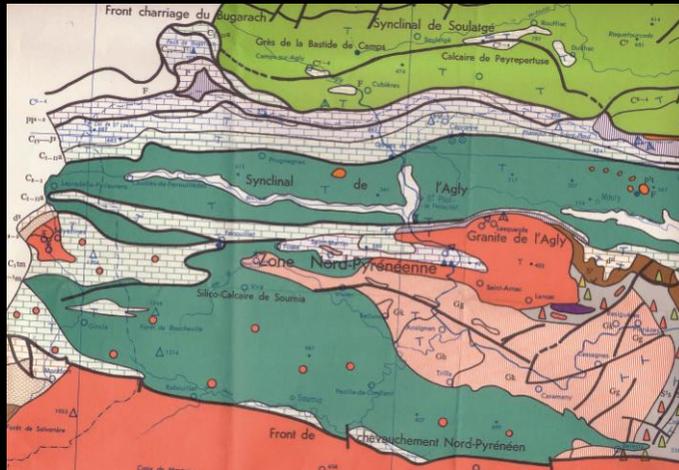


Aujourd'hui, les habitants fêtent comme il se doit l'eau qui jaillit enfin de terre.

Le massif des Corbières d'Opoul offre une structure géologique propre à abriter une importante masse d'eau exploitable par forages. Ce fut d'abord celui d'Opoul puis celui de Cases de Pène et enfin beaucoup d'autres privés



Localisation, alimentation des masses d'eau du bassin versant de La Boulzane et de la partie occidentale du synclinal de l'Agly.



1

4

Deux systèmes hydrogéologiques drainent les eaux souterraines du bassin aval de la Boulzane. La résurgence des Bordes à Fenouillet (Roc Rouge) ramène au jour les eaux de la Boluzane qui se perdent à Gincla(1). Celle de Prugnanes, La Pipe, temporaire draine le Roc Paradet et alimente la masse d'eau du karst sous-jacent qui jaillit par les forages(2-3). Enfin dans le haut massif du bac Estable existent les premiers glaciers souterrains de Pyrénées(4-5).

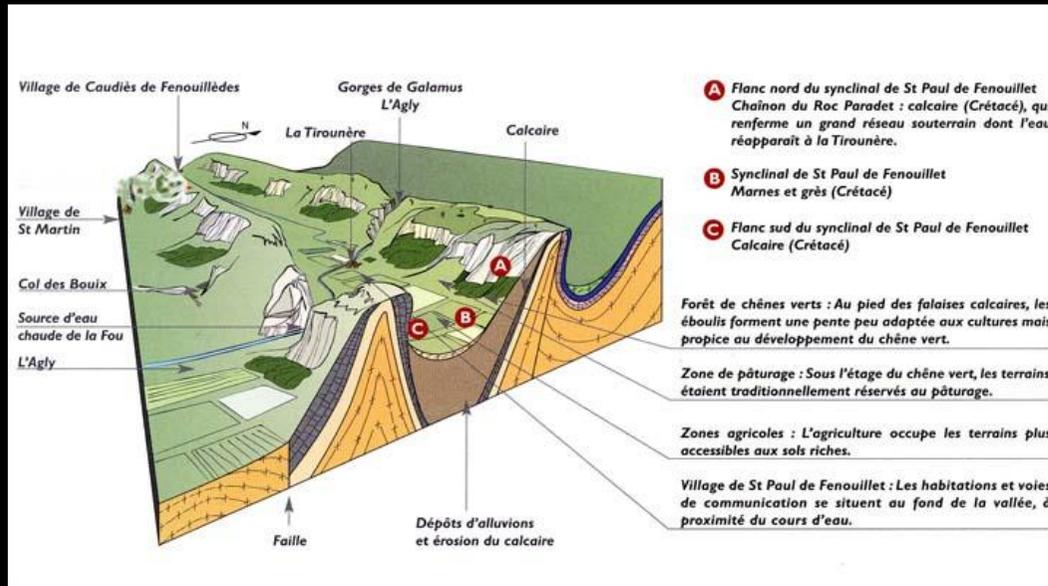


2

3

5

Localisation alimentation des écoulements karstiques du karst du synclinal de St Paul de Fenouillet.



1



6

Le plateau du Roc Paradet constitue (1) la surface du bassin d'alimentation de la source de la Tirounère la 3^e des Pyrénées Orientales. Elle sort dans le lit de l'Agly au niveau des Gorges de Galamus et donne accès à une très importante masse d'eau. (2-3-4-5)

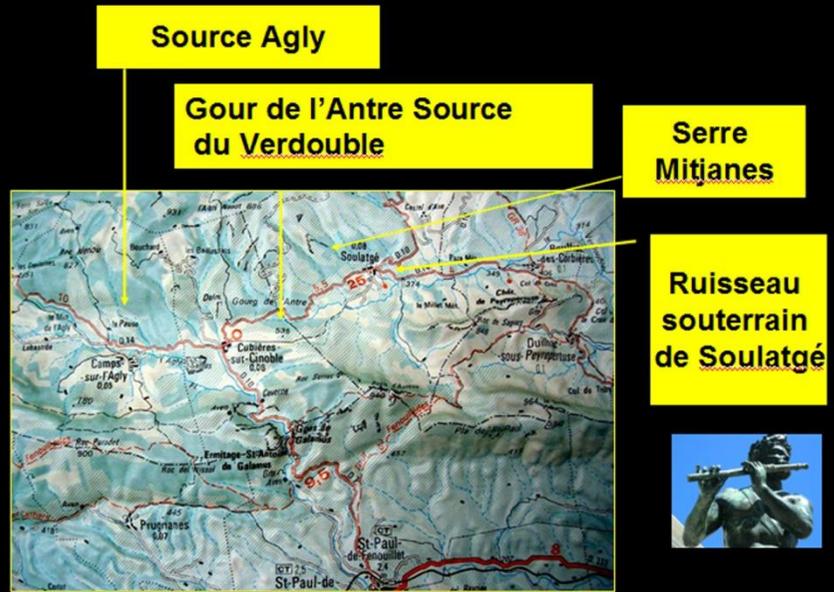
Au Sud dans les gorges de la Fou, jaillissent des eaux méso-thermales à 24°. (6)



2-3-4-5



Localisation ,alimentation, des écoulements karstiques du haut bassin du Verdoube: Source de l'Agly, Gourg de l'Antre .



3



4



La Source de l'Agly (1-2) et le Gourg de l'Antre (3-4), une curiosité hydrogéologique unique dans son genre, sont des écoulements libres sans réserve.

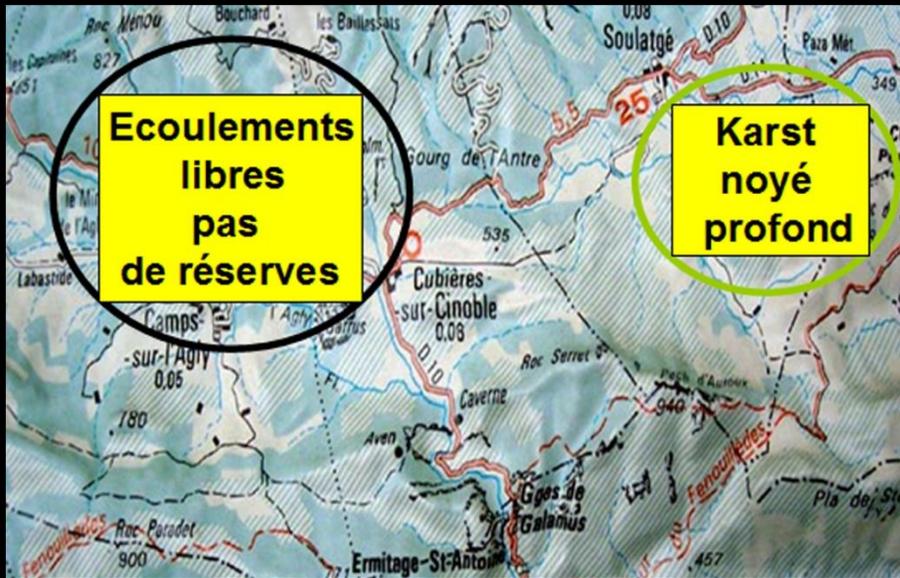
Ils ont été reconnus en plongée ou vidés par pompage par les spéléologues.(5-6-7)



(1-2)

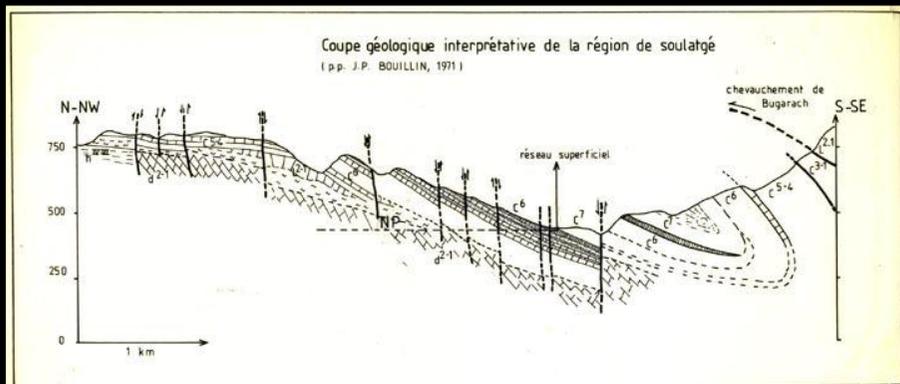
(5-6-7)

Localisation alimentation des écoulements karstiques du haut bassin du Verdoubert : Ruisseau souterrain de Soulatgé.



Au dix neuvième siècle Robert Louis Stevenson citait comme une curiosité naturelle originale le Gourg de l'Antre

Vers les années 1955(1) la Grotte du Presbytère fut l'objet d'une première tentative d'exploration en plongée souterraine.



1

2

3

Localisation, alimentation, des écoulements karstique chauds du bassin aval du Verdouble et du Terrassac: Paziols-Tuchan

DES SPÉLÉOLOGUES DANS UN CHAMP THERMAL



Les spéléologues du G.E.K. (Groupe d'Étude du Karst) ont contribué à la découverte du champ mesothermal du karst de Paziols, en pénétrant en plongée dans les résurgences ou en parvenant au cours du ruisseau souterrain d'eau chaude, en désobstruant des exutoires temporaires de crue ; ou encore en tentant de vider par pompage les siphons.

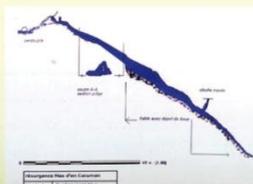
Champ thermal de Paziols



En haut à gauche : travaux de désobstruction de l'exurgence temporaire de la Caouno des Sants
En haut à droite : siphon amont de la Caouno des Sants

À gauche : pompage du siphon et mise en évidence de la suite de la galerie

En bas à droite : coupe du siphon de la venue d'eau chaude de Caraman ; plongée par l'équipe Deit jusqu'à 47 m de profondeur



Dans la partie la plus orientale des Corbières et la commune de Paziols 4 sources chaudes se jettent dans le lit du Verdouble.

Les spéléologues sont parvenus à recouper les écoulements souterrains qui les alimentent.

Dans tous les cas ils se sont arrêtés devant un siphon profond par lequel remontent les eaux méso thermales à 22°.

Ce qui laisse supposer l'existence d'une réserve d'eau chaude importante dans les fissures du massif calcaire.



En période de crue c'est un véritable torrent d'eau chaude à 25° de l'ordre 8 m3/s qui jaillit par toutes les fissures de la roche et le gouffre et par l'orifice du gouffre .

Vulnérabilité des masses d'eau karstiques des Corbières et de Villefranche de Conflent : Importance .situation..



Les masses d'eau contenues dans les réservoirs karstiques des Corbières ou de Villefranche de Conflent sont très vulnérables à toutes les pollutions .

Cette pollution se fait de deux façons:

- Par les pertes des cours d'eau qui alimentent la réserve .En 2013 toutes ont été inventoriées aucune ne fait l'objet d'une protection.

- Par le lessivage de la surface calcaire du réservoir.

Ainsi la masse d'eau des Corbières peut être polluée par: les pertes de l'Agly à Estagel , du Verdoubert à Tautavel ,du Terrassac à Tuchan, du Roboul. Celle de Villefranche par les pertes du Cady à Corneilla, de la Têt à Villefranche, de la Rotja à Fuilla et du Mardé à Ria.

La pollution est liée aux activités du milieu agricole, aux activités minières passées , actuelles et futures au développement de la couverture urbanisée. Pour les Corbières comme pour ma massif de Villefranche le danger est pérenne, croissant, grave ,d'autant que le phénomène karstique est ignoré par les habitants de ces massifs calcaires.

La pollution peut provenir de la surface affleurante du bassin versant karstique .On peut considérer qu'elle est inexistante dans le massif de Villefranche pour des raison géologiques .Par contre elle existe et s'amplifie dans les Corbières par le développement des forages sauvages, les travaux miniers mais surtout par la méconnaissance de l'existence du phénomène karstique par les habitants de ces territoires qui ignorent qu'ils vivent sur ou à la périphérie des ces grands réservoirs souterrains

Vulnérabilité des masses d'eau karstiques des Corbières et de Villefranche de Conflent : Propositions



La loi Martel

abrogée et remplacée par des textes plus complets

Code de la santé publique

Article L.47 : ... Quiconque, par négligence ou incurie, laisse introduire des matières excrémentielles ou toute autre matière susceptible de nuire à la salubrité, dans l'eau de source, des fontaines, des puits, des citernes, conduites, aqueducs, réservoirs d'eau servant à l'alimentation publique sera puni.

Est interdit l'abandon des cadavres d'animaux, des débris de boucherie, fumier, matières fécales, et, en général, des résidus d'animaux putrescibles dans les failles, gouffres, bétouilles ou excavations de toute nature, autres que les fosses nécessaires au fonctionnement d'établissements classés.

Code rural

Article 264 : ... Les propriétaires ou détenteurs d'un cadavre d'animal ou d'un lot de cadavres d'animaux pesant au total plus de 40 kg sont tenus d'avertir dans les plus brefs délais la personne chargée de l'exécution du service public de l'équarrissage d'avoir à procéder à l'enlèvement du ou des cadavres.

... Dans le cas où le propriétaire de cadavres d'animaux reste inconnu après un délai de douze heures, le maire fait procéder par un équarrisseur à l'enlèvement de ces cadavres.

Article 265 : ... Il est interdit de jeter en tous lieux les animaux morts dont la livraison à un équarrisseur n'est pas rendue obligatoire ; leur destruction doit être assurée par enfouissement, incinération ou procédé chimique autorisé ...

Article 266 : L'enlèvement et la destruction des cadavres et déchets d'origine animale constituent un service d'utilité publique ...

Décret du 8 mars 1977 relatif à la réglementation du déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles, souterraines et de mer.

Article 1er : Est interdit le déversement dans les eaux superficielles, les eaux souterraines et les eaux de mer, par rejet direct ou indirect ou après ruissellement sur le sol ou infiltration, des lubrifiants ou huiles, neufs ou usagés, ...

Décret du 12 juin 1994 relatif au déversement et à l'épandage des effluents d'exploitations agricoles.

Article 1er : Le déversement direct des effluents d'exploitations agricoles dans les eaux superficielles, souterraines ou les eaux de la mer est interdit.

Informez, sensibilisez, la population locale et passagère de l'importance de l'enjeu que représentent ces masses d'eau pour assurer l'alimentation en eau des générations à venir.

*Créer une prise de conscience de l'importance de la conservation de ces hydro-systèmes chez les responsables qui disposent d'un outil législatif anciennement dit loi Martel .
Il n'est nulle part pris en compte .*

C'est le but que souhaite atteindre ce document .



Une initiative des spéléologues de l'Aude