



SAINT-ANTOINE

UNE RIVIERE SOUS LA MONTAGNE

Philippe Maurel—Paul Courbon

Toulon s'étend au pied du Mont Faron, sous lequel s'enfonce, dans le sens ouest-est, la rivière de Saint-Antoine. Au fond, on voit les hauteurs du Mont Caume et du Coudon, dont les escarpements urgoniens font la beauté de la rade.

A Toulon, on aime dire que notre Rade est la plus belle d'Europe. La ville serait aussi la plus ensoleillée de France. Voilà autant d'arguments qui pourraient pousser au farniente. Pourtant plongeurs et scientifiques viennent de relancer l'exploration de la source exceptionnelle de Saint-Antoine. Elle descend plus de 100m sous le niveau de la mer située à seulement 2,2 km à vol d'oiseau, et pourtant, son eau est toujours douce...

Les récentes explorations et études de la source amènent de nouveaux éléments sur cet exutoire majeur de l'aire toulonnaise. L'équipe de « plongée-sout » vient de dépasser le précédent terminus de 1989 en atteignant la profondeur exceptionnelle de -121 m. Lever de la topographie et observations accompagnent les plongées de cette équipe. Les études de l'université de Provence et de Spélé-H₂O mettent en lumière le fonctionnement de ce remarquable système hydrospéléologique.

CADRE GÉNÉRAL

Du Rhône au massif cristallin des Maures, la Méditerranée est bordée de massifs calcaires, souvent sauvages et grandioses. Les défenseurs de la nature, la loi littorale et la Marine dans le Var ont réussi à en épargner une bonne partie. Les calanques de Cassis en sont le plus beau fleuron. Mais des rades, comme celle de Marseille et plus encore celle de Toulon ont su garder la majesté que leur donnait les élancées de roche claire.

Ces massifs ont alimenté des petits fleuves côtiers, tels l'Huveaune et le Jarret à Marseille, ou le Las et l'Eygoutier à Toulon. Mais une grande partie des eaux a trouvé un écoulement souterrain, telle la curieuse Reppe à Ollioules.

Le mariage du calcaire et de la Grande Bleue aux Goudes, à l'entrée des calanques, côté Marseille.

Plus surprenantes, certaines de ces eaux souterraines se sont adaptées à la régression messinienne qui se déroula il y a 5,5M d'année. Suite au mouvement des plaques africaine et européenne, le détroit de Gibraltar s'était fermé. La Méditerranée devint alors un lac uniquement alimenté par les cours d'eau qui s'y jetaient. L'évaporation étant plus forte que les apports d'eau douce, son niveau s'abaissa de 1.500 m. De nombreuses rivières souterraines s'enfoncèrent alors bien au dessous du niveau actuel de la mer. C'est le cas de la Fontaine de Vaucluse qui va 200 m plus bas, ou de la rivière sous-marine de Port Miou plongée jusqu'à 233 m sous le niveau de la calanque. A Toulon, ce type d'écoulement est illustré par le Ragas de Dardennes et, surtout, Saint-Antoine.

UNE SOURCE DANS LA VILLE

La source voit le jour au cœur du quartier populaire du Jonquet au sud-ouest du Mont Faron, non loin de trois cités HLM. Son exutoire s'ouvre au pied des premières pentes de la belle montagne, au pied de laquelle s'étend Toulon. A l'origine son eau se jetait dans le Las, petit fleuve côtier distant de moins de 200 m. Elle doit son nom à une chapelle du XIII^e siècle aujourd'hui disparue. Juste à côté, une ancienne huilerie a gardé le même nom.

Il faut noter, à peine 250 m à l'est, la présence de la Baume de Dardennes, petite rivière souterraine qui étend ses 1000 m de galeries sous la ville. Malgré sa proximité, l'origine de ses eaux est différente; on suppose qu'elles viennent du Mont Caume et du Bau de quatre Aure.

Géoréférencement des deux entrées :

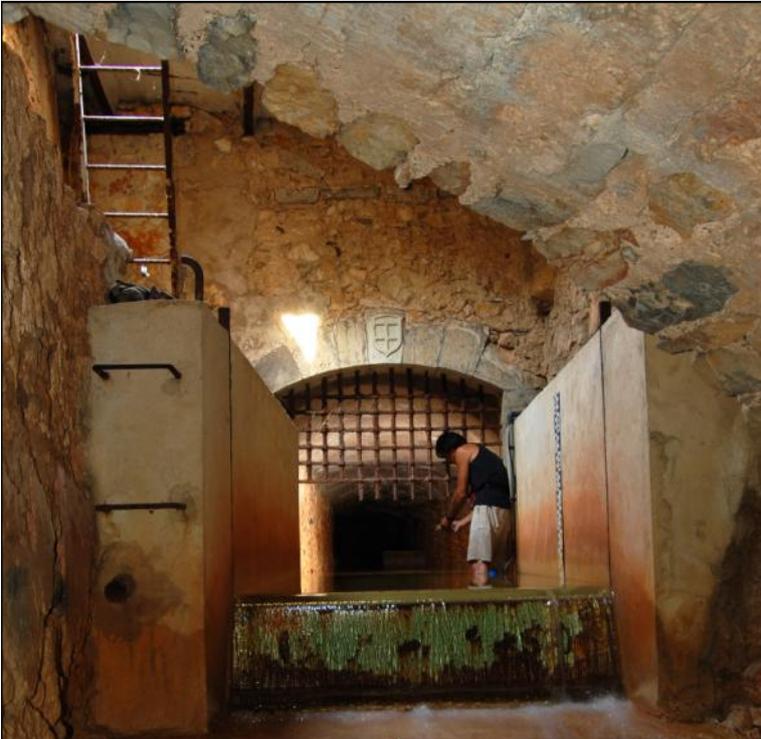
Carte IGN 3346OT (Toulon)		UTM 31
X 736.838	Y 4780.958	Z 22
X 736.907	Y 4780.979	Z 31

Les armoiries de Toulon avec la date 1732, au dessus de l'entrée inférieure.



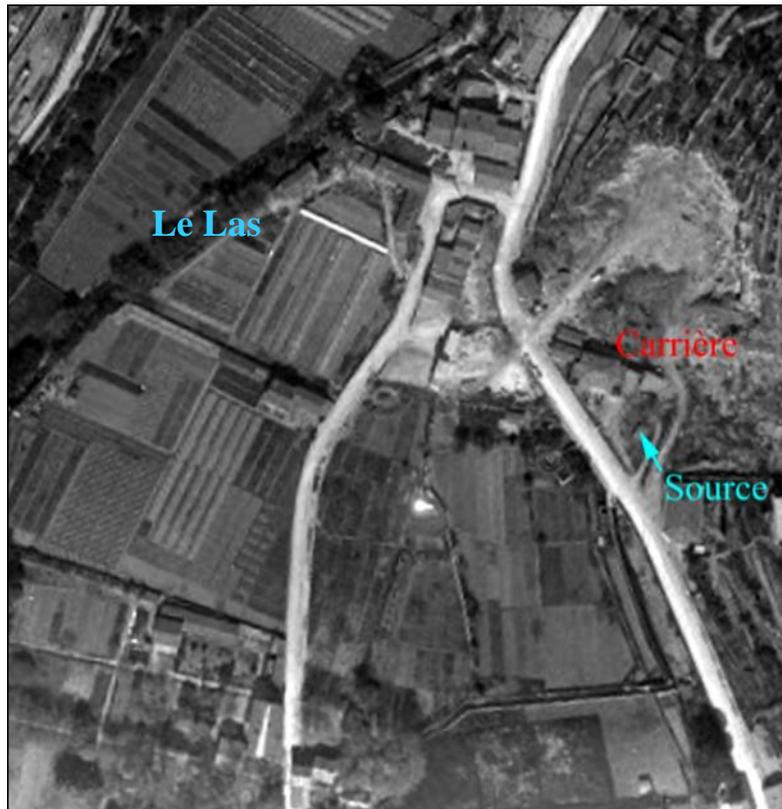
Le contexte de Saint-Antoine

Nous renvoyons aux ouvrages : *Le Las, une rivière dans la ville* [12] et surtout au monumental *De Telo à Amphitria* d'André-Jean Tardy [8] pour trouver une histoire plus détaillée de cette source connue depuis l'Antiquité et liée à *Telo Martius*, le Toulon des Romains. Elle fut aménagée très tôt pour participer à l'alimentation d'un canal des fontaines de la ville. Actuellement, à l'entrée du tunnel de 35 m permettant d'accéder au siphon 1 de la source, figure un bas-relief des armes de Toulon portant la date 1732.



L'entrée de la source est aujourd'hui souterraine, recouverte par une dalle en béton avec un petit regard d'accès.

La richesse de la photothèque nationale de l'IGN permet de faire des comparaisons étonnantes. Ces deux photos aériennes montrent l'explosion exponentielle de l'urbanisation entre 2015 et 1927, quand Saint-Antoine était encore à la campagne !



Dans un bulletin de l'Académie du Var, Rémy Vidal [1] a écrit : « Vers la fin du mois de juin 1897, le nettoyage du bassin de la source Saint-Antoine fit découvrir environ cent cinquante monnaies romaines et un fragment de sculpture antique. Ces vestiges gallo-romains trouvés à trois mètres de profondeur, où l'eau sort du rocher, nous apprennent que la grotte de Saint-Antoine était la nymphée de Telo-Martius et que cette source était sacrée ».

Aujourd'hui, le site de Saint-Antoine a profondément été modifié par l'urbanisation et les exploitations industrielles. Il est difficile d'imaginer comment étaient les lieux à l'origine. En Provence on dit : *Eici l'aigo est d'or* (Ici l'eau est d'or), pourtant le site a été malmené, l'homme moderne mettant en péril cette mine d'or. Carrières, centrale d'enrobés, garages et carrosseries, s'y sont succédés, polluant chaque fois un peu plus le sol et les eaux souterraines.

Il semblerait que ce soit des religieuses vivant au bord du canal issu de la source, qui portèrent atteinte les premières, à la qualité des eaux. Certains documents historiques font état de plaintes contre les bonnes sœurs qui rejetaient leurs excréments dans le canal qui, partant de la source, alimentait les fontaines de la ville en eau potable...

Tout près de là, dans sa soif d'expansion, l'homme a sacrifié les sites ombragés du Las au nord et à l'ouest du Faron.

SAINT-ANTOINE AUX TEMPS MODERNES

Les graves épidémies de choléra qui frappèrent la Provence au XIX^e siècle (de 1834 à 1885), amenèrent à rechercher des sources d'eau plus sûres que celle des puits souvent pollués par l'environnement urbain. A Marseille, elles amenèrent le captage de l'eau de la Durance réalisé entre 1849 et 1856 et le début de l'installation d'un égout en 1891.

A Toulon, A.-J TARDY [8] nous décrit la rocambolesque histoire qui, à partir de 1855, entoura le capta-

ge des eaux du val de Dardennes. Il fallut attendre 1881, pour que sur ordre du Conseil d'Etat, la mairie de Toulon lance un appel d'offres pour une utilisation optimale des ressources en eau de la commune. Suite à cet appel d'offres, les travaux de captage furent achevés en 1887. Parmi eux, celui de la source de St-Antoine se fit au bénéfice de l'alimentation de la basse ville de Toulon, tandis que la haute ville et l'Arsenal étaient alimentés par le Ragas.

Cependant, jusqu'en 1912, Saint-Antoine restera la source principale d'alimentation en eau potable des Toulonnais. L'inauguration de la retenue de Dardennes, cette même année, crée une réserve importante permettant de régulariser le débit de l'eau du Ragas. Elle est concomitante à l'augmentation exponentielle des besoins en eau qui verra à partir des années 1930 la construction de la retenue de Carcès. Cette dernière permettra à Toulon d'être autonome en eau potable... ce qui est encore le cas aujourd'hui...



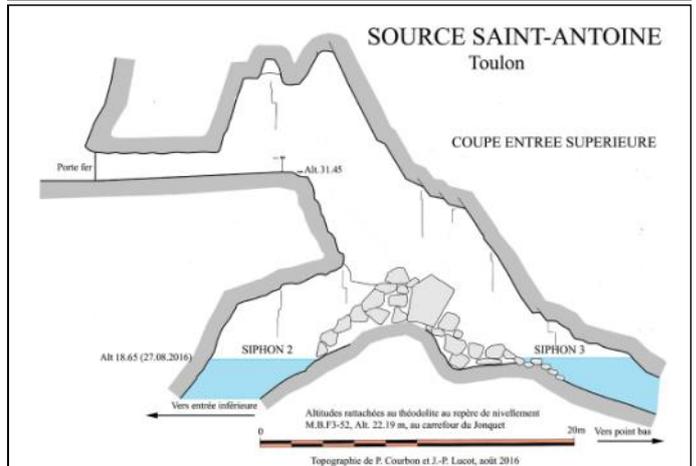
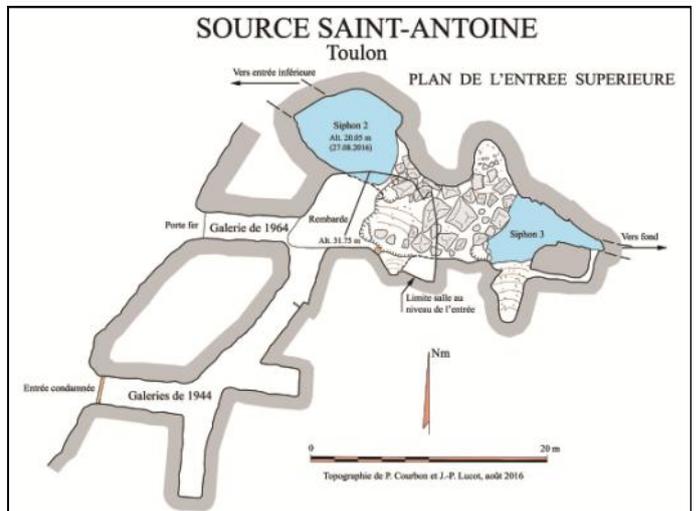
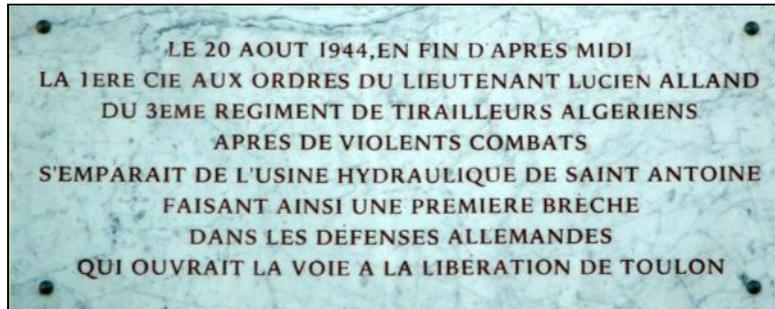
Travaux accompagnant le captage de Saint-Antoine

Sur une vieille carte postale, on voit la cheminée de l'usine de la Compagnie des eaux, proche de la source. Cette cheminée correspondait à la pompe à vapeur qui refoulait l'eau plus haut vers quatre réservoirs-galeries à l'altitude de 44 m. Cette pompe complétait un bélier hydraulique d'une utilisation plus compliquée. Nous rappelons qu'un bélier permettait de refouler de l'eau à une certaine hauteur en utilisant l'énergie d'une chute d'eau de hauteur plus faible.

Pour alimenter Toulon, le dispositif était associé aux eaux venant du Ragas de Dardennes et stockées dans une vaste galerie réservoir creusée dans le roc à l'altitude de 86 m (Croquis), sous le fort St-Antoine. Aujourd'hui, ces galeries de stockage sont remplacées par trois vastes réservoirs en béton, dont deux sont visibles quand on monte au Faron. A une époque plus récente, un autre réservoir a été aménagé au sommet du Faron pour alimenter le zoo et les installations touristiques liées au téléphérique.

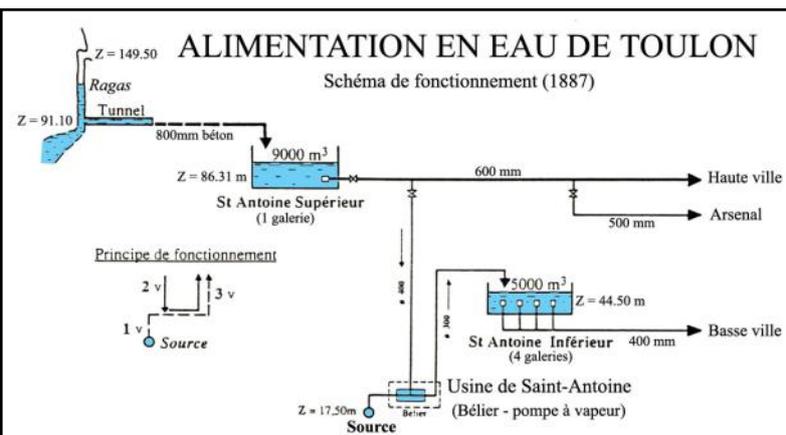
1944, ouverture d'une entrée supérieure

Au cours de la dernière Guerre, le premier bombardement de Toulon eut lieu le 24 novembre 1943. En 1944, les habitants du quartier, qui recherchaient un abri, demandèrent le creusement d'une galerie dans la carrière. Ce creusement déboucha, par hasard, dans les hauteurs de la salle séparant les siphons 2 et 3 de St-Antoine. Les habitants du quartier purent ainsi se mettre à l'abri jusqu'au 20 Août 1944. A partir de cette date, les tirailleurs algériens atteignaient Saint-Antoine libérant les lieux et ouvrant une brèche dans la défense de Toulon. Une plaque commémorative fixée sur le fronton de l'usine de traitement des eaux rappelle ces faits.



A la fin de la deuxième guerre mondiale le site de Saint-Antoine est en piteux état. Les installations de captage ont subi les conséquences des combats violents de la Libération. Malgré les dégâts, la source est remise en service, avec de fréquentes coupures, pour palier à l'absence temporaire des eaux de Carcès qui n'arrivent plus normalement à Toulon.

Quant à la galerie-abri, elle existe toujours, mais son accès a été condamné par un mur de parpaings. En 1964 ou 65, la société des Travaux du midi est chargée de creuser la galerie de 8 m de long qui relie directement la salle à la paroi de la carrière ; elle est fermée par



une porte en fer. Pourtant, de nombreux immondes sont jetés dans la source à partir de la carrière au fil des années, en particulier par le garage voisin... nous en verrons plus loin la conséquence.

1945- Un projet d'arsenal sous le Faron : la construction de la galerie de la Marine...

La guerre avait gravement endommagé la ville et détruit les installations de l'Arsenal maritime, montrant que les sites stratégiques militaires devaient être situés dans des lieux à l'abri des bombardements. De fins stratèges avaient alors imaginé de créer un arsenal souterrain énorme dans la masse calcaire du Faron. Alors que la France avait besoin de tous ses moyens pour se reconstruire économiquement, on se lançait ici dans un projet pharaonique.



Le projet pharaonique d'une base industrielle souterraine sous le Faron a été abandonné au bout de 162 m de galerie !

Ci-dessous le mur qui l'obstrue à 122 m de son entrée.



Dès la fin 1945 commençait le creusement d'une galerie de reconnaissance. Début 1946, après 162 m de progression, le percement de l'ouvrage crevait un réseau noyé d'où sortait une importante arrivée d'eau. Dans le même temps, Saint-Antoine s'arrêtait de couler, privant d'eau potable une partie de la ville. La galerie avait recoupé l'alimentation de la source, juste avant le début du siphon appelé maintenant 4...

La galerie fut alors obstruée à 121 m de l'entrée par un solide mur de béton comportant deux vannes. L'eau réapparut aussitôt à Saint-Antoine. Le projet militaire fut abandonné pour être transféré à Mers-el-Kébir en Algérie. On sait ce qu'il advint de la gigantesque base souterraine de Mers-el-Kébir en 1962 !

Arrêt de l'exploitation pour l'eau potable

Quand en 1993, Spélé-H₂O met en place son projet d'étude des circulations souterraines issues du pla-



L'incroyable utilisation de la galerie de 1944 par le garage voisin a fini par polluer l'amont de la source.

teau de Siou-Blanc, nous réalisons l'inventaire des exutoires de la région. C'est à cette occasion que nous rendons visite au site de Saint-Antoine.

Après avoir visité la sortie inférieure de la source, nous nous rendons vers l'autre accès situé dans la carrière qui s'ouvre juste au dessus. Cette dernière est encore occupée par un atelier de mécanique. Au pied de la falaise, une galerie artificielle conduit à la zone naturelle exondée située entre le siphon 2 et le siphon 3. Des déchets issus du garage jonchent le sol : carburateurs, moteurs et différentes pièces d'automobile sont abandonnés dans ce site bien pratique. De vieux fûts d'huile, dégagés remarqués par les plongeurs en 1970, ont été jetés par dessus la barrière qui précède le puits menant au siphon... Nous signalons les faits aux services compétents qui nous apprennent que le garagiste doit être expulsé. Le terrain a été racheté par la ville pour mettre en place les périmètres de protection exigés par la loi.

Vers 1997, le garage est vidé mais l'exploitant abandonne sur place quelques fûts pleins d'huile de vidange. Le site reste à l'abandon pendant plusieurs mois. Les enfants du quartier y jouent ainsi que quelques adolescents en mal d'occupation. Le contenu des fûts est malheureusement répandu au sol sans prise de conscience du danger de pollution. Nous découvrons cette catastrophe à l'occasion d'une visite en vue de prélèvements et nous avertissons les autorités. L'exploitation est momentanément arrêtée. Les analyses ne montrant rien de



suspect, le captage reprend...

Quelques semaines plus tard, les pelles mécaniques d'une entreprise de démolition investissent les lieux pour raser les locaux du garage et laisser place nette. Au cours de ces travaux, la roue d'un engin disparaît dans une cavité qui s'ouvre brutalement à son passage. Un puits béant d'une dizaine de mètres de profondeur s'est ouvert, on aperçoit l'eau qui s'écoule au fond. L'engin a crevé le plafond de l'une des cloches relevées par les plongeurs en 1981. Le sol est stratifié d'épaisses couches de goudron. Avec la chaleur, l'enrobé fond et s'écoule dans l'eau [9]. La source est définitivement fermée.

Différentes solutions sont envisagées pour capter les eaux plus profondément dans la cavité. Après l'échec de deux d'entre elles, 2017 commence sans qu'une décision ait été prise.

LA PLONGEE DES SIPHONS

D'après André-Jean Tardy, bien que nous n'en ayons aucune preuve, il est envisageable qu'en 1887, lors de l'aménagement de la source, la compagnie des Eaux ait fait reconnaître le départ du siphon par des scaphandres pieds lourds. Il ne faut pas oublier que les pieds lourds avaient été utilisés lors de la jonction du tunnel du barrage de Dardennes, avec le gouffre du Ragas, vers 1886.

Les plongées modernes n'arrivèrent qu'au début des années 1960. L'un des pionniers locaux de la plongée professionnelle : Gérard Loridon, aurait été missionné par la ville pour plonger le premier siphon. Nous reprenons le récit de son exploration [17] : *J'arrive au fond de la vasque et je m'introduis dans le boyau qui n'a rien d'engageant. J'allume ma lampe. Une splendeur, de grands rochers bleus, un tapis de sable blanc ! .../...J'avance un peu et je tombe sur un bloc barrant ma route. Allons déjà fini...J'insiste et je trouve un passage étroit sur le bord gauche. Heureusement que j'utilise un scaphandre de peu de volume qui m'autorise à franchir cet obstacle. Je continue sur environ vingt mètres et là j'arrive dans une grande salle. C'est absolument magnifique».*

Le 21 juillet 1965, l'Entreprise de Travaux Immergés du Midi, basée à Sanary, est missionnée dans le but d'installer une conduite souple pour pomper l'eau. Les plongeurs topographient le siphon 1 sur une quarantaine de mètres. L'utilisation de la conduite installée est un échec. Deux ans plus tard, à la demande du Service

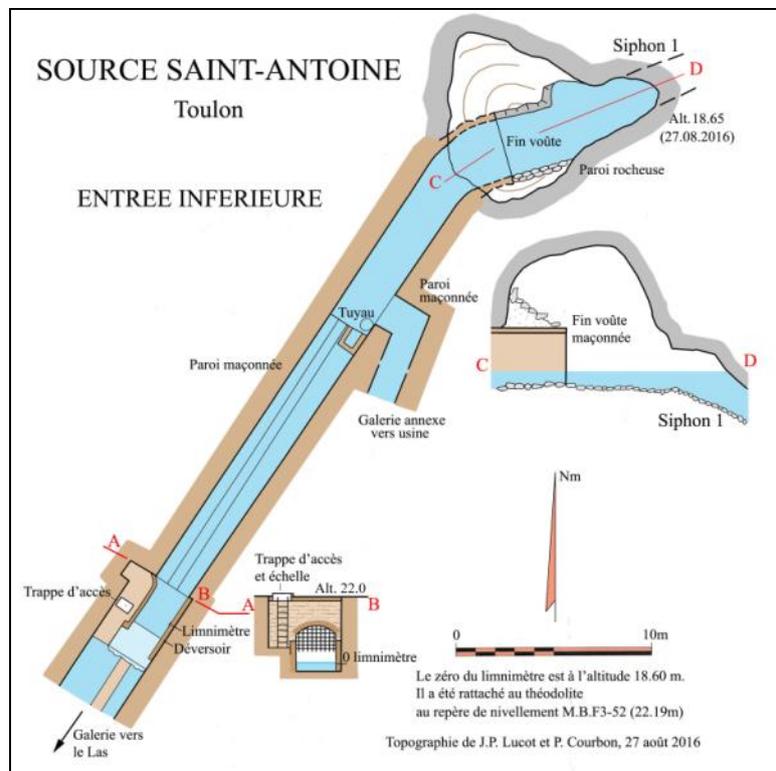
Pompe et conduite abandonnées dans le S3, vues en 2016.



des Eaux de Toulon, les pompiers de la ville mettent en place un tuyau destiné au prélèvement d'eau à analyser. Ils plongent le siphon sur 30 m.



Le siphon 1 est bien tentant pour tout plongeur.



Les plongées par les spéléologues

L'initiative de la reprise des plongées revient à M. Lopez qui contacte A.-J. Tardy, directeur du service des eaux de la ville de Toulon et obtient son autorisation. La première traversée du siphon d'entrée (appelé siphons 1 et 2 du fait d'une cloche le coupant) est faite le 21 avril 1970 par Gérard Dou et Jean-Louis Vernet. Désigné à ce rôle par un tirage au sort, Michel Lopez forme l'équipe de surface !

Le siphon 1 débute dès que le tunnel d'accès maçonné arrive dans la roche compacte. Ce siphon accuse une longueur totale de 60 m, avec 2 passages à -6 m. Entre ces deux passages un éboulement récent a obstrué à moitié la galerie (éboulement dû vraisemblablement à des explosions de mines dans la carrière). Les deux plongeurs franchissent le siphon 3, long de 60 m (-20), pour aboutir dans une galerie de 80 m suivie d'un quatrième siphon qu'ils plongent sur 80 m (-15).

Le 29 avril 1970, Gérard Dou, Michel Lopez et Pierrette Fournier du GEPS Toulon, Jean-Louis Vernet du GEPS Marseille viennent plonger le siphon 4, qu'ils parcourent sur 150 m jusqu'à une cloche d'air.

La plongée prévue le 13 septembre 1970 se fait incomplètement, des bouteilles relais sont laissées au siphon 4. Suivant des traces d'huile sur la paroi, Michel Lopez redécouvre la galerie d'accès supérieure, oubliée de tous, qui avait été creusée en 1944 dans la carrière.

En décembre 1980 et janvier 1981, à la demande du service des eaux de Toulon, Gérard Dou et Patrick Beratto dressent la topographie jusqu'à -40, dans le siphon 4.

En 1982, l'arrivée des mélanges à l'hélium qui permettent d'aller plus profond, relancent les plongées. Le Centre de Recherches et de Plongées Souterraines (CRPS) avec Claude Touloumdjian, atteint une profondeur de 88 m, mais sans fournir de topographie.

En août 1989, sur l'invitation de Paul Courbon, avec le soutien du Service des eaux de la Ville de Toulon (*) et des spéléologues varois, Jean-Jacques BOLANZ (**), appuyé par l'équipe de Saint-Claude (Jura) atteint une fissure verticale impénétrable à la profondeur de -107 m [6-7].

Jean-Jacques Bolanz lors de sa plongée en 1989.



(*) Il faut rendre hommage à André-Jean TARDY, directeur du Service des eaux de l'époque, qui pendant deux décennies a encouragé et facilité les plongées à Saint-Antoine.

(**) Jean-Jacques BOLANZ (1940-2007) est décédé au cours d'une plongée le 29 octobre 2007 à la source de Lili (Grèce). Son corps a été retrouvé à 98 m de profondeur. Il avait l'âge respectable de 67 ans.

Les plongées 2016

L'exploration Bolanz va marquer l'arrêt des plongées pendant 25 ans. Alors que St-Antoine semble avoir été oubliée, l'association *Plongéesout* [18] s'y intéresse à nouveau. L'arrivée des recycleurs et de l'électronique a amélioré les techniques et les performances des plongées de 1989. Une longue période de démarches est nécessaire pour obtenir les autorisations. Les premières plongées peuvent commencer en avril 2016. Plusieurs spéléologues locaux sont associés à ces nouvelles recherches : Ph. Maurel de SpéléH2O, B. Arfib de l'Université de Marseille, L. Rossi d'Explobiotique., etc...

Les 5 et 6 juin sont occupés à la reconnaissance et au rééquipement du gouffre en vue d'une plongée profonde en toute sécurité. En particulier l'accès et l'acheminement du lourd équipement par l'entrée supérieure. (Plongées de F. Vasseur, F Aragon, D Quartiano, R. Bouchard)

Le 21 juin, cet équipement continue : le S3 est ré-équipé et topographié, l'intersiphon S3-S4 est topographié et le S4 est rééquipé sur 270 m (-37) par F. Vasseur, F Aragon et R. Bouchard.



Au départ du siphon 3. L'arrivée des recycleurs a révolutionné la plongée souterraine.



Dispositif pour descendre le matériel au bord du siphon 3, 12 m plus bas.

Le 27 août, nouvelle plongée d'une durée de 5 heures. La pose du fil d'Ariane et la topographie sont effectués jusqu'à -91. (Frank Vasseur, Mehdi Dighouth, Rémi Bouchard, assistés de : Adèle Mirlit , Fredo Aragon, Yves Blain, Rémi Richard).

Le 29 octobre, plongée de Frank Vasseur et Mehdi Dighouth. Tandis que Mehdi attend à -90, Frank dépasse le terminus Bolanz. Nous le laissons s'exprimer : *Bollanz avait réalisé là une plongée exceptionnel-*

Une exploration sans topographie, ou sans observations scientifiques n'est pas une exploration !





passage qui nous permettra de continuer l'exploration. Ce sont de (très) longues et (très) passionnantes plongées qui nous attendent...



Galerie noyée du siphon 4



Outre les plongeurs déjà cités, ont apporté leur collaboration à ces explorations : Emmanuelle Bois, Paule Rongier, Greg Mercé, Fabrice Couraud, Claude Clin, Laurent Ylla, Cedrik Bancarel et Rémi Richard.

ALIMENTATION DE SAINT-ANTOINE

Pour les géomorphologues, le Faron est un magnifique synclinal perché. La forme de sa gouttière sommitale, composée de Barrémien à faciès urgonien, est particulièrement visible quand on arrive à Toulon en venant de l'est. L'axe de cette gouttière aboutit à St-Antoine, amenant de grandes présomptions quant à l'alimentation de la source. Mais, la surface du Faron n'est pas assez grande pour expliquer son débit.

Plusieurs auteurs [2 à 5] s'étaient intéressés à l'hydrogéologie des massifs calcaires nord toulonnais, dont fait partie le Faron. Mais seules deux colorations avaient été effectuées en 1966 et 1968, insuffisantes pour fixer avec certitudes toutes les circulations souterraines.

La reprise des études

En 1993, le CDS 83 et, peu après, Spélé-H2O lancent une série d'études sur le plateau de Siou Blanc. Les colorations s'enchaînent. Celle effectuée à l'Aven de la solitude, le 12 février 1995 ressort principalement au Ragas et à St-Antoine, confirmant les hypothèses qui avaient été faites.

A l'ouest, le traçage réalisé, le 20 février 1997, à partir de l'abîme de Maramoye ressort dans certaines sources des gorges d'Ollioules. Il met en lumière la li-

le avec les moyens et les connaissances de l'époque. La suite est dans le prolongement horizontal de la fracture, c'est presque évident...pour qui a les idées claires et bénéficie de conditions et d'un confort que n'avait pas Bollanz. Au sortir de la fracture, 8m plus loin, le conduit effectue pratiquement un demi-tour pour repartir dans la direction opposée à celle par laquelle on arrive. La galerie reprend des proportions confortables (2 à 3m de diamètre) et une pente supérieure à 45°. La suite s'annonce bien, quelques mètres plus bas, un virage masque le prolongement. A -111, il révèle un conduit qui confirme la tendance. Des lames d'érosion, des arches rocheuses offrent une profusion d'amarrages pour équiper le fil .../... Quelques mètres de plus offrent une vue vers le prolongement évident du conduit, qui continue de plonger dans l'inconnu par une galerie confortable. Arrêt à -121, vue à -127 au moins. La première étape de l'exploration est achevée. Nous avons trouvé le

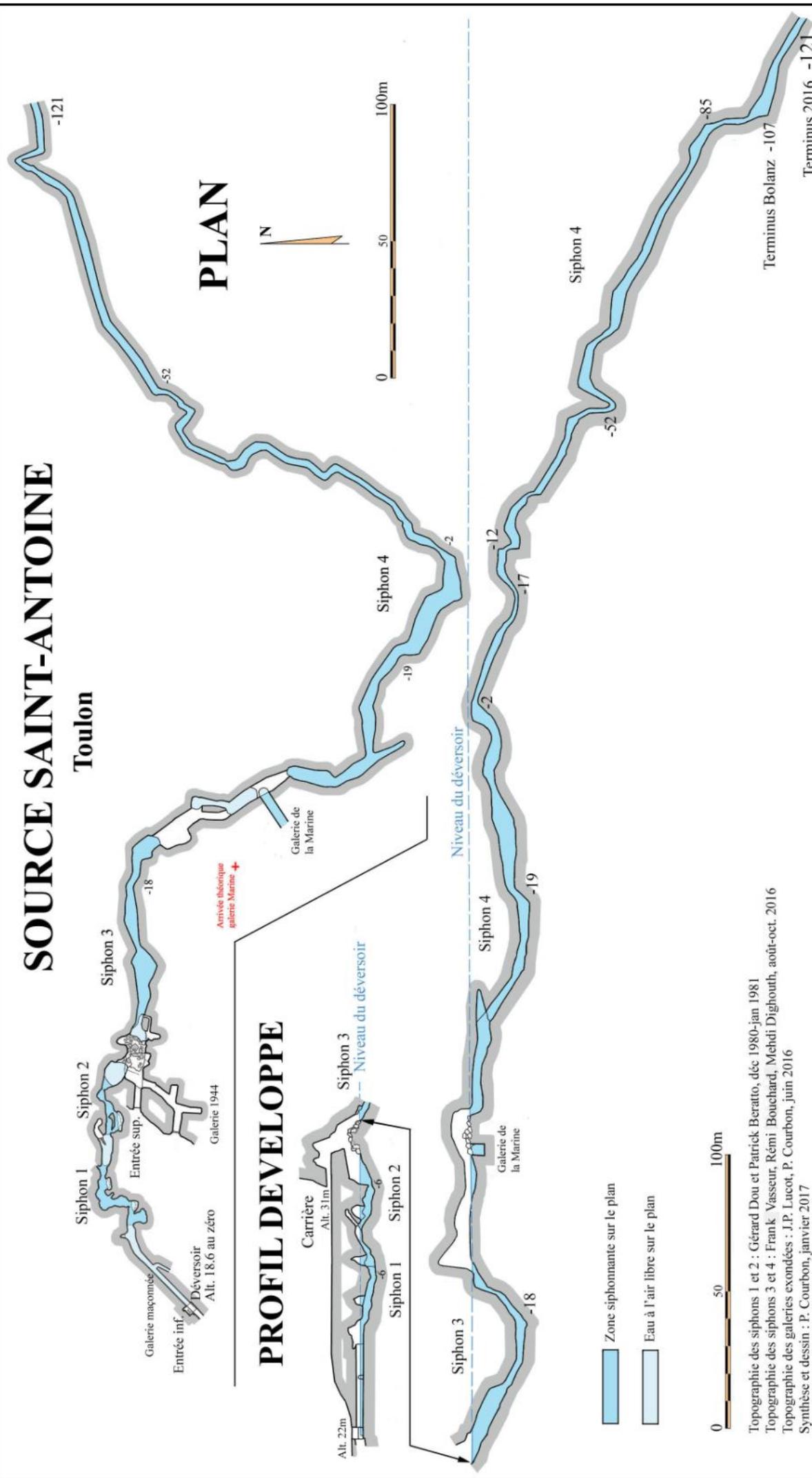
L'arrêt devant une galerie qui continue signifie la certitude de revenir !



Exploration Rémi Bouchard
Photo Pascal Vasseur

SOURCE SAINT-ANTOINE

Toulon



TOPOGRAPHIE EN PLONGEE

Il y a eu des tentatives de mise au point de méthodes automatiques, tel COBRA TRAC [Lien internet.](#)

Mais ces méthodes sophistiquées et coûteuses ne sont pas à la portée des plongeurs non professionnels.

Une autre méthode de moins onéreuse de topographie 3D a été expérimentée au Yucatan par l'Autrichien Arnulf Schiller et le Suisse Philippe Renard. Mais, alliant photographie et rayon laser, elle n'est pas facile à mettre en œuvre.

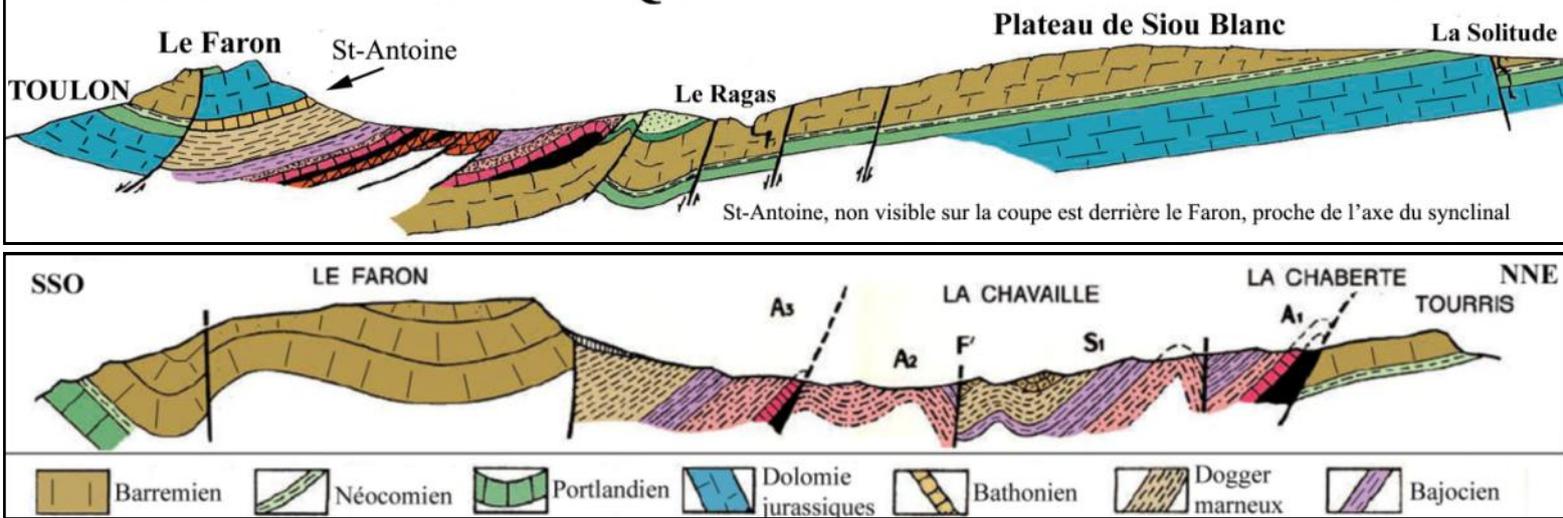
En fait, pour les levés classiques effectués par la majorité des plongeurs, les méthodes n'ont pas évolué depuis le début des plongées souterraines.

En ce qui concerne les mesures, les méthodes utilisées par Gérard Dou en 1980 et celles utilisées par Frank Vasseur en 2016 sont les mêmes.

Seuls ont changé le report et le dessin, une fois sorti de la cavité. Aux calculs et reports manuels effectués en 1980, ont succédé les calcul et report par logiciel informatique.

La précision des levés, exécutés dans des conditions difficiles, est moins bonne que celle des levés dans des galeries exondées.

COUPES GEOLOGIQUES EN TRAVERS DU FARON



Ces deux coupes passant à l'ouest et à l'est du Mont Faron montrent la complexité des massifs nord-toulonnais. Certaines failles favorisent et d'autres bloquent la circulation de l'eau. Pourtant, par des itinéraires certainement très profonds, elle arrive à circuler, générant des hypothèses plus que des certitudes. (Coupes Cl. Gouvernet complétées par R. Monteau)

gne occidentale de partage des eaux souterraines.

Il faut attendre la coloration du 27 février 1997 à l'aven du Caniveau pour confirmer l'alimentation par l'unité de Tourris [10, 11, 13].

Les pertes dans le Las : La campagne de jaugeage de 2006 et les divers travaux effectués par l'association Val d'AS [12] avaient mis en évidence plusieurs zones de pertes. Une nouvelle série de mesures (débit, conductivité électrique du Las amont et aval) s'étale du mardi 06 janvier au lundi 19 janvier 2015 [15]. Deux traçages sont effectués en juin 2015, dans des conditions différentes à cause de la pluie, ressortant tous deux à St-Antoine. Le plus rapide met 4,5 jours pour parcourir 2,5 km de distance et 30 m de dénivellation. L'analyse des différents éléments fait penser que l'eau passe par des réseaux très profonds avant de ressortir.

L'un des rares endroits où le Las a été épargné par l'urbanisation et où des pertes ont été détectées.



Toujours en 2015,

dans le cadre de la remise en service de la source pour l'alimentation en eau potable, différentes études sont réalisées. Spélé-H2O y participe en travaillant sur le synclinal du Faron, afin de déterminer les pollutions éventuelles sur les sources avoisinantes [14]. Des injections sont faites le 4 mars au Ragage du Faron et à la zone d'absorption de la Tour Beaumont. Le 11 mars, l'eau de Saint-Antoine se colore d'un beau vert fluorescent venant du traçage du Ragage, confirmant les hypothèses formulées par le passé.

Au cours des plongées du 27 août et du 29 octobre 2016, des sondes fournies par Bruno Arfib de l'Université de Marseille et mises en œuvre par Mehdi Digouth mesurent la température et la conductivité électrique de l'eau [16]. Bien que réalisées à la fin d'une période sèche, la constance des données pourrait indiquer que sur toute la profondeur plongée il n'y a pas d'autres arrivées d'eau que celle arrivant par le fond du siphon. Toutes les circulations se font à grande profondeur.

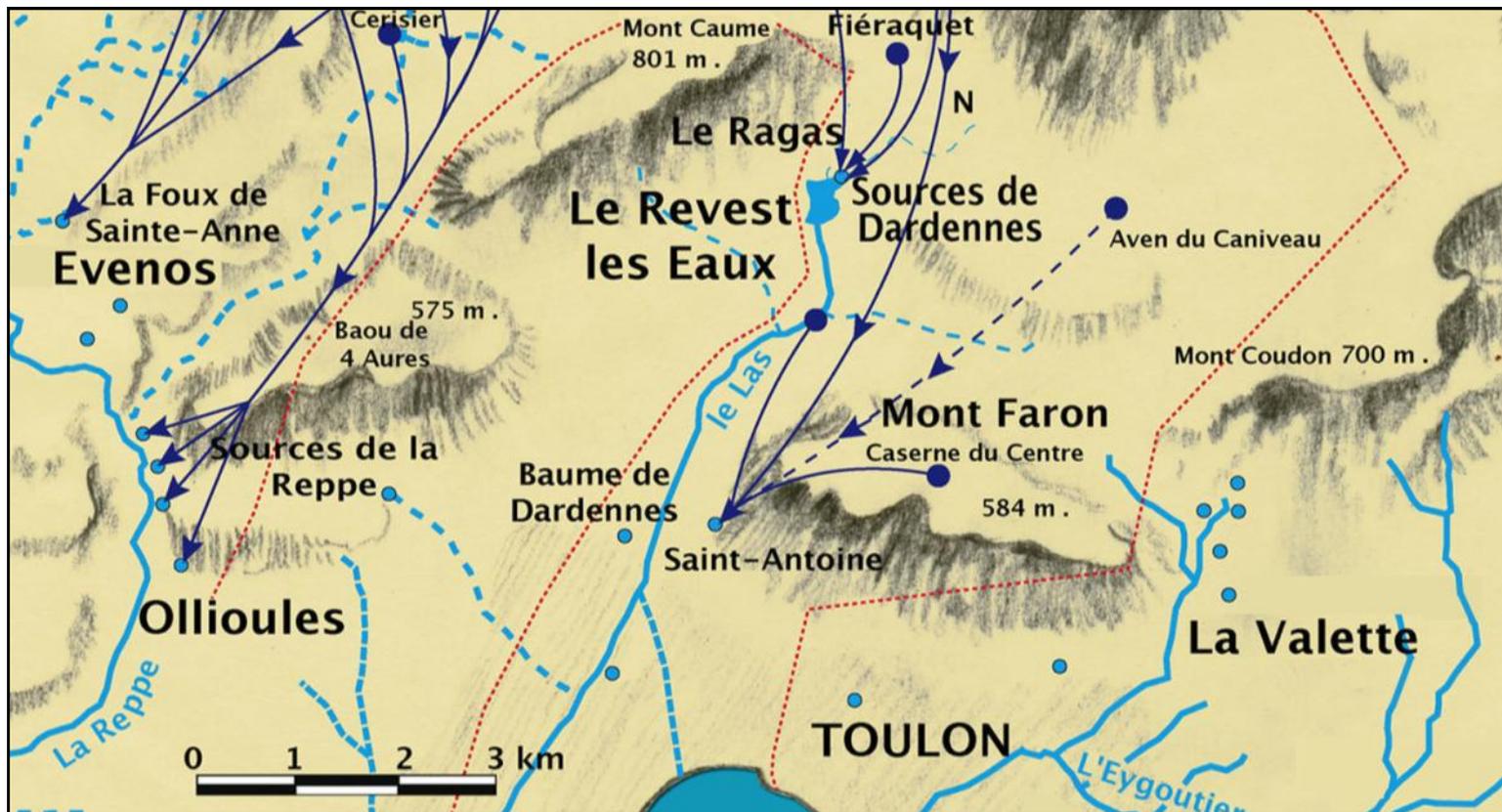
Questionnement

Cependant, une analyse fine de tous les éléments laisse de nombreuses questions sans réponse. Comme les techniques de plongées, les méthodes scientifiques d'analyse et d'interprétation ont considérablement évolué.

En ce qui concerne la coloration de Tourris (1997), le choix du traceur utilisé (le lithium), les méthodes d'analyses et de restitution, nous inciteraient à reprendre cette expérience. Les techniques actuelles pourraient nous amener des éléments supplémentaires et surtout confirmer la relation.

En ce qui concerne la coloration de la Solitude (1995), le traceur était détecté au bout d'une dizaine de jours au niveau des sources de la retenue de Dardennes. Quelques temps plus tard ce fut au tour de Saint-Antoine de restituer le traceur. Si l'on met cette relation en rapport avec les pertes du Las on est en droit de se questionner sur le trajet supposé du traceur. Arrive-t-il directement de Siou Blanc dans la source ? Est-ce qu'il a transité par la retenue de Dardennes pour ensuite dis-





Cette carte concerne les traçages qui ont permis de délimiter l'unité Ragas-Faron. Pour des raisons de place, elle n'englobe pas le vaste plateau de Siou Blanc et le départ des traçages qui ont abouti au Ragas et à St-Antoine. Il faut noter que le traçage de la Tour Beaumont n'a pas abouti à St-Antoine.

paraître au niveau des pertes du Las et rejoindre Saint-Antoine ? A t'il emprunté un autre chemin que ceux supposés. A ce jour, il nous paraît difficile de répondre à ces questions passionnantes.

Une autre énigme risque de faire plancher les experts pendant longtemps encore. Comment expliquer l'enfouissement des eaux de manière si importante ? En fonction des connaissances actuelles, la profondeur atteinte à Saint-Antoine dépasse 125 m ; la dénivellation entre les pertes du Las et la sortie de Saint-Antoine étant de 30m, comment expliquer cet enfouissement ? Est ce le jeu de la fracturation ? Existe t'il un réseau souterrain sous la rivière du Las ? (à l'image de la Reppe, où un conduit semi-naturel d'environ 700 m de long suit en souterrain le lit de la rivière). Ou encore, y-a-t-il une liaison par un réseau souterrain profond lié à la régression messinienne ?

En fait, les massifs nord-toulonnais, comme le montrent les coupes géologiques, sont d'une grande complexité. Ils sont compartimentés par de nombreuses failles d'un grand rejet, dont certaines peuvent former des barrières aux écoulements, ce qui complique la compréhension de la circulation de l'eau.

Les connaissances actuelles sur la source de Saint-Antoine et la volonté d'aller plus loin devraient motiver les nouvelles explorations et études. Faudra t'il prospecter et explorer le lit du Las dans le but de trouver un accès à un éventuel écoulement souterrain pénétrable sous le niveau du cours d'eau ?

Faudra t'il tenter de nouvelles opérations de traçage à partir de Siou Blanc ? Comment montrer que les eaux de Siou Blanc alimentent directement Saint-Antoine ou pas ?

Remerciements : A André-Jean Tardy qui fut directeur du service des eaux de Toulon pendant deux décennies et qui encouragea toutes les plongées. Pour les plongées 2016, remerciements à Yannick Chevenard, adjoint au maire de Toulon et à Véolia. Merci encore à tous ceux

qui ont participé aux explorations de Saint-Antoine et à ceux qui ont apporté leur aide anonyme. A tous ceux qui ont répondu à nos demandes de documents.

Crédit photos : Claude Clin, Fabrice Couraud, Paul Courbon, Philippe Maurel, Frank Vasseur.

BIBLIOGRAPHIE, SITES WEB

(Ordre chronologique)

- [1] Rémi Vidal, 1897, Toulon (archéologie du Var), Bulletin de l'Académie du Var n° XX – nouvelle série
- [2] MARTEL E.-A., 1928, La France Ignorée, sud-est, Delagrave Paris, p. 90
- [3] Claude GOUVERNAT, 1963, Structures de la région toulonnaise, thèse mém. Exp. Carte dét. Géol.
- [4] Raymond MONTEAU, 1971, Le karst des formations turoniennes du Bassin du Beausset, DES géol. Marseille-Lumigny.
- [5] Paul COURBON, 1979, Synthèse des recherches spéléologiques et hydrologiques sur le plateau de Siou Blanc, Spelunca 1979, n°1
- [6] COURBON P., 1990, Enquête à la source à Port-la-Montagne, Grottes et Gouffres n°115 et en 1994, Troushuaia n°10.
- [7] Paul COURBON, René PAREIN, 1991, Atlas souterrain de la Provence, Ed. Compte d'auteur (Topographie).
- [8] André-Jean TARDY, 1996 à 2007, De Telo à Amphitria, 5 tomes, Ed. de la Nerthe, Toulon.
- [9] SPELE-H2O, 1997, Pollution aux hydrocarbures de la source Saint-Antoine, PDF non publié, 42 p.
- [10] Philippe MAUREL, Thierry LAMARQUE, 2001, Projet Spélé-eau à Siou Blanc, compte-rendu des opérations 1993-2001, Spélé-H2O, PDF
- [11] Philippe MAUREL, Paul COURBON, 2008, L'eau de là, ou l'aventure du projet Spélé-eau à Siou Blanc, CDS83.
- [12] Philippe MAUREL, Thierry LAMARQUE, Paul COURBON et alii, 2008, Le Las : une rivière dans la ville, Ed. Val d'As.
- [13] Paul COURBON, Philippe MAUREL, 2008, L'étude spéléologique du plateau de Siou Blanc (Var), Spelunca n° 109, p. 21 à 29.
- [14] SPELE-H2O, 2015, Campagne de traçages artificiels au Mont-Faron, février-mai 2015., PDF non publié, 152 p.
- [15] SPELE-H2O, 2015, Campagne de jaugeage sur le Las et traçage artificiel perte du Las à Dardennes, janvier et juin-juillet-août 2015, PDF non publié, 121 p.
- [16] Bruno ARFIB, Univ. Marseille, Compte-rendu sur l'enregistrement CTD de la plongée à Saint Antoine (Toulon) le 29/10/2016, non publié.
- [17] <http://le-scaphandrier.blog4ever.com/le-scaphandrier-au-centre-de-la-terre>
- [18] <https://www.plongeesout.com/>