

# **Le Las : Une Rivière dans la Ville**



**Synthèse sur  
l'Environnement Aquatique du Las  
et de la Vallée de Dardennes**

**Toulon Provence Méditerranée  
Région Provence Alpes Côte d'Azur  
VAR - FRANCE**

**Val d'As - 2008**

# Le Las : Une Rivière dans la Ville

Synthèse sur l'Environnement Aquatique du Las et de la Vallée de Dardennes

Toulon Provence Méditerranée

Région Provence Alpes Côte d'Azur - Var - FRANCE

Ouvrage collectif publié par Val d'As

Préface

André-Jean TARDY

Coordination - Mise en Page et en Images

Philippe MAUREL

Synthèse et Rédaction

Paul COURBON & Thierry LAMARQUE



Auteurs - Contributeurs - Photographes

Jean-Joseph BLANC - Émilie CHARRIER - Ludovic FREDIANI - Christophe GARRONE  
Laurent JOVET - Gwenole Le GUELLEC - Jean-Pierre LUCOT - Jean MATEO - Pierre MILESI - Georges OLIVARI  
Stéphan ROUBAUD - Emmanuel ROURE - Laurent SABATIER - André TAXIL

Relecture et ou contributions spécifiques

Bruno ANTHONY - Michel AUGIER - Marion ARNAUD - Franck BALDI - Marc BORRÉANI  
Jean-Claude BELLONNE - Micheline CASALE - Joel DIGO - Jean ECOCHARD  
Arnaud FOURNILLON - Catherine GENEST - René GIRAUD - Josette MATTEOLI  
Christian MAUREL - Olivier MAUREL - Francis MERCIER - Valérie MERCIER

Partenaires



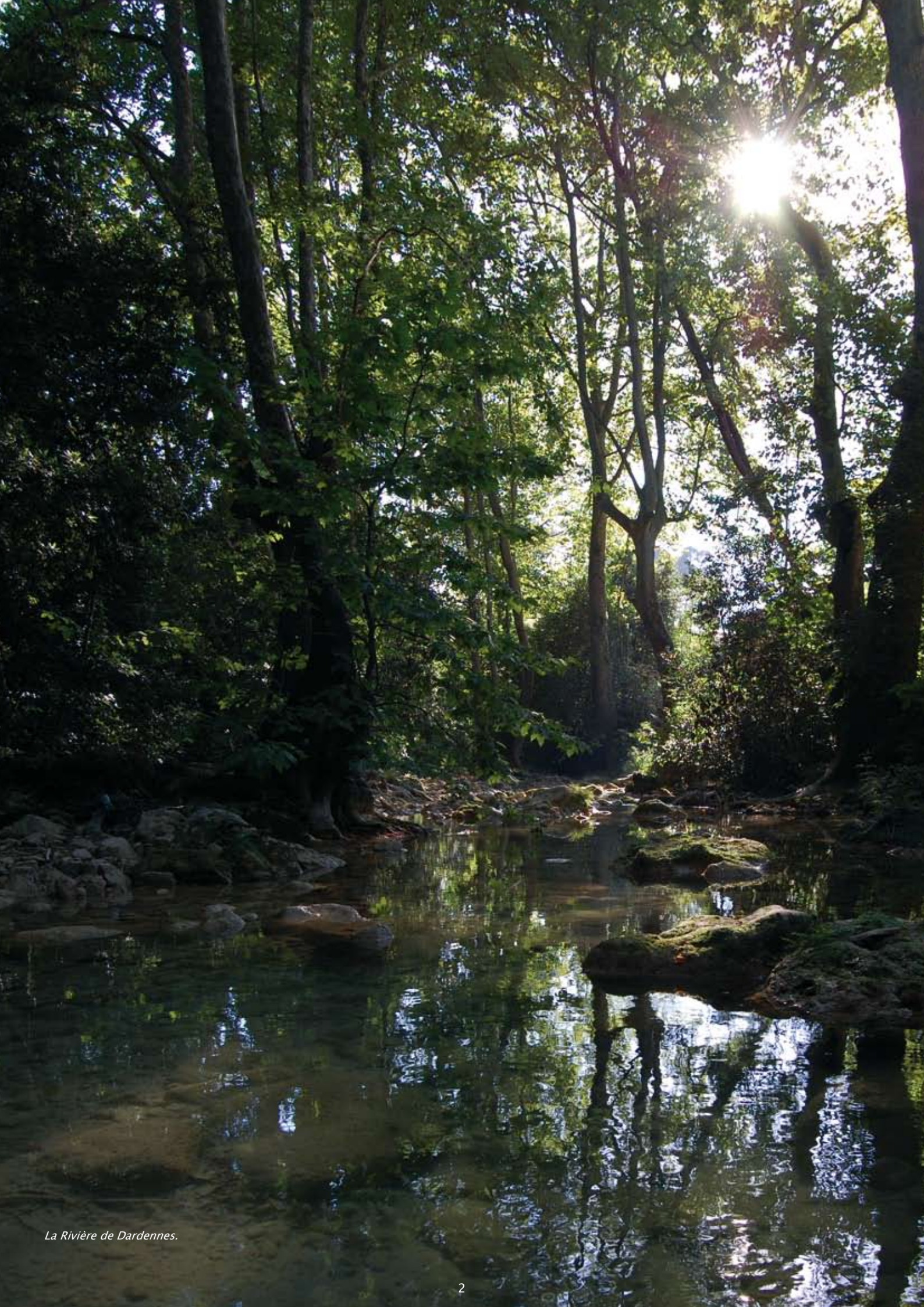
Ce document est produit par un imprimeur éco-responsable qui dispose du label :



Éditeur : Val d'As  
Dépôt légal Décembre 2008



Le Las : «Une rivière dans la ville»



# Préface

*La grotte du Duc, située sur la face nord du Faron.*

*«Ogotemmel, du pays Dogon, employait indifféremment les termes eau et Nommo. Si ce n'est grâce au Nommo, disait-il, on ne pouvait pas même créer la Terre. Car la Terre fut pétrie et c'est par Nommo qu'elle reçut la vie. Quelle vie est dans la Terre demanda le blanc? La force vitale de la Terre est l'eau. Dieu a pétri la Terre avec l'eau. De même il fait le sang avec de l'eau. Même dans la pierre il y a cette force, car l'humidité est dans tout»\*.*

Il faudra des milliers de siècles pour que la présence des hommes dans les cavités de la Terre, relevant du mythe, devienne un habitat, un lieu de culte, une activité sportive et enfin une science.

Il faudra un siècle pour que la corde à noeuds devienne échelle de chanvre à barreaux en bois, puis en elektron et enfin descendeur et mieux encore poignée d'ascension.

Le matériel sera de mieux en mieux adapté à la pratique et seule la lampe à acétylène témoignera des temps héroïques de cette aventure qui se dénommait alors la SPELAELOGIE.

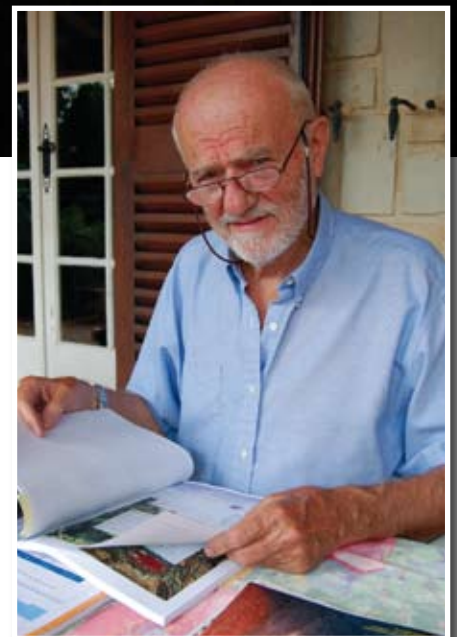
Terme issu du grec signifiant étude des cavernes (SPELAION).

Les premiers téméraires qui pratiqueront cette discipline seront tout naturellement dénommés spéléologues puis spéléonautes le jour où, les équipements le leur permettant, ils deviendront amphibiens pour passer les siphons qui avaient empêché leurs prédécesseurs de descendre dans des puits sans fond, lourdement chargés de leur matériel de plongée.

En faudra-t-il de l'obstination et de la patience pour découvrir ces entrées, gigantesques ou étroits orifices qui portent autant de dénominations poétiques qu'effrayantes, du courage pour apporter un matériel lourd et encombrant, de la témérité pour pénétrer ce milieu hostile ?

En faudra-t-il de l'intelligence et de l'ingéniosité pour concevoir et réaliser les appareils indispensables à la démonstration et la preuve scientifique de leurs hypothèses ?

\*Marcel Griaule, «Dieu d'Eau entretiens avec Ogotemmel du pays Dogon» (1948).



**A. J. Tardy**  
Ingénieur en chef  
de la ville de Toulon.  
Ancien Directeur du Service  
Général des Eaux (1977-1993).  
Historien et maître des  
eaux toulonnaises...



Le Las : «Une rivière dans la ville»

En faudra-t-il de la diplomatie et des arguments pour obtenir des crédits, la mise en oeuvre de techniques les plus récentes, je pense notamment à la thermographie ?

En ont-ils parcouru des kilomètres dans notre garrigue provençale, par lapiés et dolines, portant de lourdes charges sous un soleil qui n'épargne pas davantage les hommes que les plantes, ou sous de violentes averses qu'en Provence nous appelons des *chavannes* ?

Tout était à imaginer, concevoir, réaliser pour vérifier les hypothèses, pour enfin avoir les certitudes et quelquefois tout remettre en question et recommencer par la faute d'un de ces artifices de la nature, de ces mystères dont elle a le secret et le génie.

Au risque de chasser vers l'aval les nymphes, ondines et autres tritons et pire encore le dieu celte Telo de notre source de Saint Antoine, et le monstre au pelage roux qui a refuge dans le Ragas, sourds au chant profond et à l'existence de divinités capricieuses tantôt aimables et tantôt menaçantes, ils vont suivre le chemin de l'eau dans les entrailles de la Terre.

Cette eau qui a disparu dans des bouches béantes, des gouffres, des abîmes, ragages, garagais, avens, afous, dans des engloutidou (en Lengo Nostro), ou qui s'est échappée par des trous qu'ils soient du Diable, du Cierge ou des Fées.

Cette eau qui, sous l'action de la gravité, plus poétiquement dit avec le lourd désir de retrouver la mer, viendra s'épuiser contre des couches imperméables opposant une barrière à son voyage souterrain l'obligeant pour retrouver la lumière, à creuser d'autres passages qu'il faudra une fois encore découvrir et explorer.

Tel le cardiologue devant constater l'état des coronaires de son patient, et qui pour cela va s'introduire (indirectement) dans le système sanguin, le spéléologue doit pénétrer le corps de Gaïa notre Terre pour en connaître la circulation sanguine.

Car, ainsi l'affirment Ogotemmel et James Lovelock dans leur ouvrage «la Terre est un être vivant», l'eau est le sang de Gaïa.

Pluridisciplinaire, la spéléologie fait aujourd'hui appel à la fois



*Les techniques d'exploration osées d'Edouard Alfred MARTEL.*

*André-Jean TARDY se plaît à dire que «ce n'est pas en perfectionnant la bougie que l'on a inventé l'électricité.» C'est en tout cas, avec sa lumière qu'Edouard Alfred MARTEL a découvert et défloré la virginité de centaines de cavités. Tout se perd, même les lampes acétylène viennent à disparaître au profit des modernes lampes à leds...*



*Le déversoir de la Retenue de Dardennes qui rend ses eaux au Las ...*

à la géologie, l'hydrologie, les sciences de la physique et de la chimie ainsi qu'à la paléontologie.

Ces spéléologues et ces spéléonautes, allant toujours plus loin et plus profond, dignes successeurs, émules et continuateurs de leurs grands aînés, les Martel, de Joly, Casteret, Trombe, sont aujourd'hui légion dans des clubs et associations.

Certes, il en fallait, de la sueur, de la patience, de l'obstination, de la connaissance de l'ingéniosité, de l'intelligence, en un mot de la passion et des rêves.

Toutes ces qualités, oserais-je parler de vertus, ne font pas défaut à ces hommes et j'en connais deux d'entre eux.

Philippe (Félip) Maurel, à l'enthousiasme sans limite, toujours souriant, qui est la gentillesse, la générosité, l'intrépidité, mais également la patience mêmes.

Paul Courbon, intuitif, topographe émérite, toujours sur son quant-à-soi, cachant sous un dehors faussement détaché une folle témérité pour avoir, en solitaire, entrepris et réussi quelques explorations de gouffres célèbres.

Leur mission : connaître l'origine et le parcours souterrain de l'eau de cette vallée du Las, pour en savoir la fragilité, afin de la protéger de l'inconscience des hommes et de leur folie consumériste.

Cette mission essentielle est aujourd'hui remplie.

Cet ouvrage témoigne de tous les efforts, les résultats et les connaissances concernant ce petit fleuve côtier, ce Las que nombre d'entre-nous affectionnent.



# Sommaire

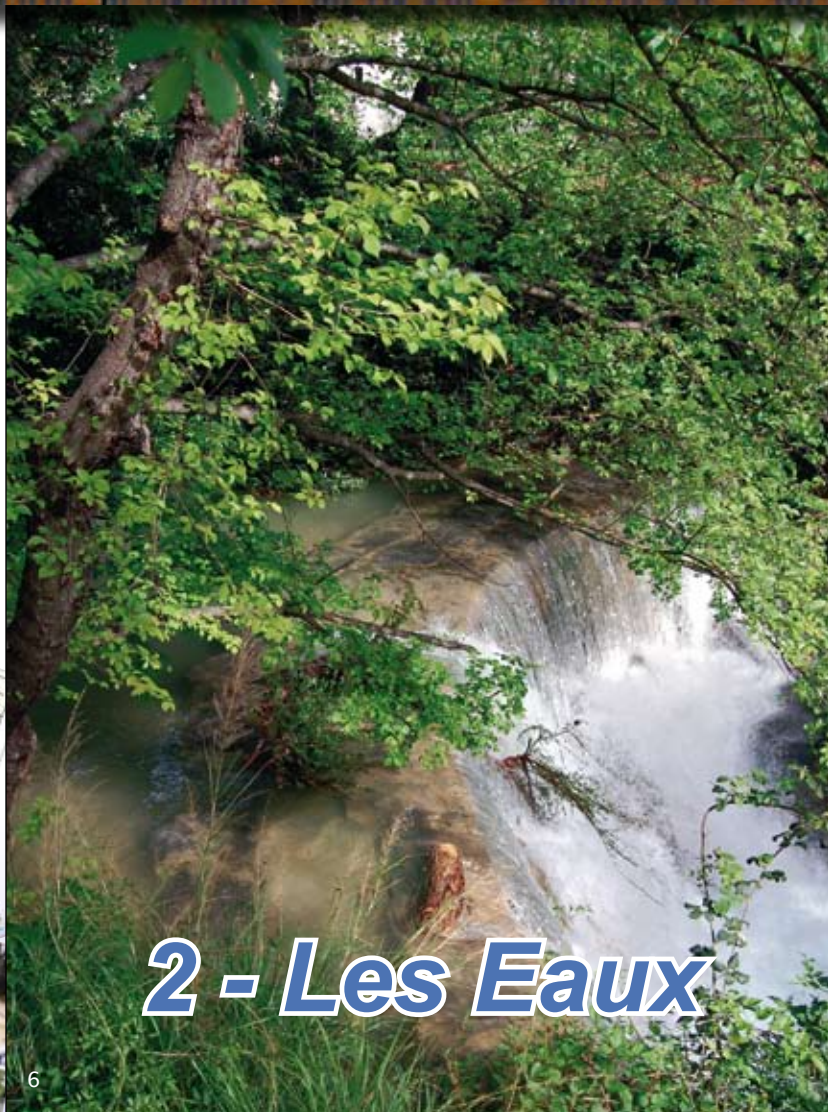


Sommaire.....6  
Introduction.....8  
1 - Le Bassin Versant  
1.1 - Histoire de mieux comprendre.....9  
1.2 - Contexte géographique.....23  
1.3 - Présentation générale.....27  
1.4 - Le cours d'eau et ses affluents.....31

## 1 - Le Bassin Versant du Las



2 - Eaux et sources du Las.....73  
2.2 - Les sources de Dardennes.....74  
2.3 - Les autres sources de la vallée du Las.....91  
2.4 - L'origine des eaux.....100  
2.5 - Les bassins du Las.....103  
2.6 - La pluviométrie et les sources.....105  
2.7 - Débits de la rivière et de ses affluents.....118  
2.8 - Nature et qualité des eaux.....127  
2.9 - L'écoulement des Crues.....138



## 2 - Les Eaux

# Sommaire

3.0 - La Vie aquatique.....	163
3.1 - Les invertébrés aquatiques.....	164
3.2 - Le compartiment piscicole.....	173
3.3 - Conclusions sur l'approche biologique.....	180
3.4 - Rencontre particulière ?.....	181
3.5 - La ripisylve.....	182

## 3 - La vie



4.0 - Les hommes.....	183
4.1 - Le patrimoine remarquable.....	184
4.2 - Les projets.....	201
4.3 - Quelques dispositifs et acteurs publics.....	213
4.4 - Une Rivière dans la Ville, le film et Val d'As.....	221
5 - Annexes.....	235
6 - Bibliographie.....	253
7 - Glossaire.....	254
8 - Les Auteurs.....	261



## 4 - Les Hommes



**« L'eau fait partie du patrimoine commun de la Nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général. »**  
*Article 1<sup>er</sup> de la loi sur l'Eau*

# Introduction

*La source du platane, habituellement noyée sous le lac de la Retenue de Dardennes.*

**L'**ouvrage que vous tenez entre les mains\* est le fruit de plusieurs années d'explorations sur le terrain, d'investigations et de recherches bibliographiques.

Notre objectif est de faire découvrir le Las et son bassin versant au travers de ses spécificités et de partager nos connaissances avec le plus grand nombre, sans autre but que de faire naître passion et intérêt pour notre environnement de proximité.

Mais ce n'est pas tout. Il s'agit de fournir un outil adapté pour que les collectivités puissent mettre en œuvre les différentes politiques publiques, notamment dans le cadre de la conservation des espaces naturels et de la prévention des risques. C'est un outil d'aide à la décision, notamment dans le cadre de l'aménagement du territoire.

Malgré les caprices du temps et les ambitions urbanistes de l'être humain, nous disposons au cœur de la ville d'un espace naturel sensible de qualité où l'on peut recenser la présence d'espèces protégées. Cette richesse nous a été transmise par les anciens qui ont su l'exploiter tout en préservant, en partie, certains espaces naturels.

Nous sommes tous responsables de cette richesse. La question est de savoir comment gérer les droits de succession dans l'intérêt des générations futures ? Il s'agit en fait de prendre une assurance vie pour le cours d'eau, mais c'est avant tout, pour nous les «êtres-humains», l'objectif de garder un cadre de vie de qualité.

Nous avons mis la plus grande rigueur à rassembler et traiter les informations nécessaires à la rédaction de cet ouvrage. Malgré cette démarche, il est probable que des erreurs et imprécisions aient pu se glisser dans nos propos. Jusqu'à présent, lors de la publication d'ouvrages papiers, on ne pouvait que les constater ! Ce n'est plus le cas car chacun pourra dorénavant intervenir sur les contenus de ce livre. En effet, notre démarche est complétée par la création d'une base de donnée sur le milieu aquatique que nous partagerons sur le portail internet de la vallée du Las ([www.valdas.info](http://www.valdas.info)). Elle comprend l'ensemble des informations qui sont contenues dans cet ouvrage ainsi que des dizaines de données qui par manque de place, ne figureront pas dans ces pages.

Le système permettra à tout un chacun de proposer des corrections et de préciser le propos.

Nous avons à peine survolé la problématique du Las et de son bassin versant. Il faudra encore de nombreuses générations pour compléter le tableau bien incomplet dont nous dressons aujourd'hui le brouillon...



**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

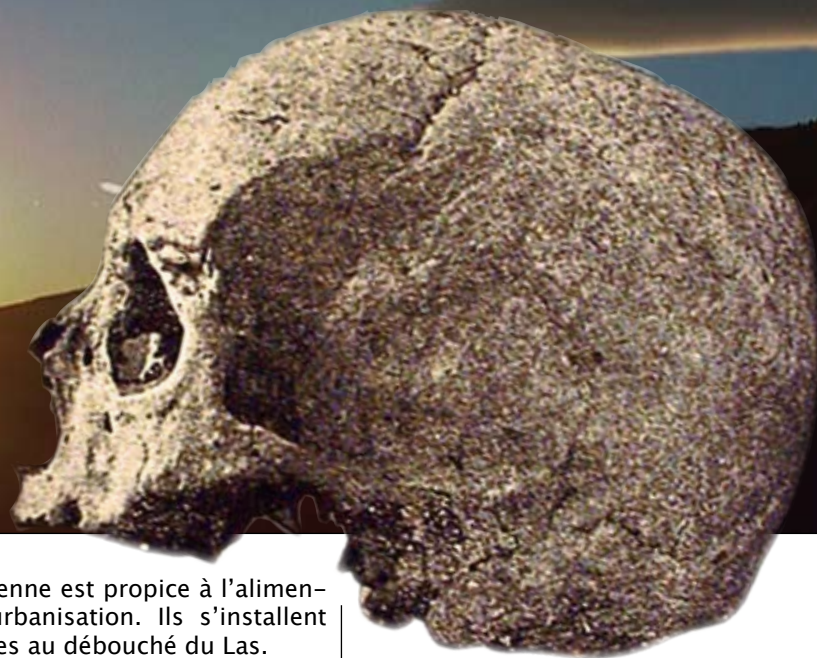


*Dans le secteur de la Valtière Saint-André.*

\*Il ne s'agit pas d'un guide touristique. Une grande partie des sites décrits sont d'un accès difficile voire dangereux. Nous déconseillons aux personnes de partir à l'aventure sur les bassins versants du Las en dehors des sentiers balisés officiels. Nous rappelons que la majorité des sites décrits est située en propriété privée et que certains secteurs sont soumis à réglementation. Nous appelons donc les personnes au plus grand respect à la courtoisie et au bon sens. Les auteurs et l'éditeur dégagent toute responsabilité sur les infractions qui pourraient être commises par les utilisateurs de cet ouvrage en ce qui concerne le non respect de la propriété privée et des réglementations.

# 1.0 - Le Bassin Versant du Las

## 1.1 - Histoire de mieux comprendre



*L'homo Telonensis découvert au Faron.*

**N**ous ne savons pas grand-chose sur l'origine du peuplement de la région toulonnaise et de son développement, concrétisé au Néolithique par l'utilisation de certaines grottes du Faron comme os-suaires

À l'Age du fer (VIe-ler s. av. J.-C.) la région toulonnaise est habitée, comme en témoignent les restes d'habitats fortifiés comme la Courtine, la Vieille-Valette et Baudouvin.

À cette période, deux fleuves, le Las et l'Eygoutier forment en leur delta un vaste marécage quasi impénétrable. Le Las naît 8 km au nord du Faron et draine les riches sources de la vallée de Dardennes. L'Eygoutier, lui, vient du nord-est et reçoit surtout les eaux du vallon Saint-Joseph et de la plaine de la Garde. La mémoire collective retient ses tragiques débordements qui provoquèrent d'importantes inondations dans les quartiers de l'est de Toulon.

### Les temps anciens

L'histoire de Toulon débute au temps où les Romains tirent profit des eaux de Saint-Antoine (2.3.1), une des plus importantes résurgences de la vallée de Dardennes. Les indigènes l'appellent : Telo (dieu celte des eaux). Cette source abon-

dante et pérenne est propice à l'alimentation et l'urbanisation. Ils s'installent sur les rivages au débouché du Las.

«Telo Martius» devient le point d'ancrage des bateaux de commerce romains (commerce d'huile, de salaisons, de vin...). Les romains donnent à Toulon sa vocation maritime.



*La source de Saint-Antoine.*

Dès les débuts (vers le changement d'ère) on peut penser que Toulon s'appelle Telo-Martius (même si le nom n'apparaît qu'un peu plus tard dans les textes) Toulon est alors une agglomération côtière étroite, la

ville s'étend vers le sud et vers l'est. Les plages envasées deviennent des quais et on y trouve des quartiers populaires avec des échoppes et des ateliers (forgeron, tabletier, artisanat...).

À la fin IVème, début Vème siècles, le procurateur Telonensis, haut fonctionnaire romain est directeur d'une teinturerie et la petite cité devient : «teinturerie impériale de pourpre de Gaule» (le pourpre étant la couleur rouge destinée à l'empereur et fabriquée à partir d'un coquillage, le murex, et d'un insecte, la cochenille).

Des traces de cette activité ont été retrouvées, sous forme d'amas de murex concassés, lors des fouilles de l'îlot Magnaque. À cette époque, Toulon est déjà le siège d'un évêché.

La ville est alimentée en eau par la source de Saint-Antoine au Jonquet et la source Saint-Philip à Sainte Catherine.

### Le Moyen Âge

Après un vide documentaire durant le Haut Moyen âge (lacune de la liste épiscopale entre 680 et 878), les textes évoquent du X<sup>ème</sup>



**Le Las : «Une rivière dans la ville»**



La propriété Granval vers 1830. Ce domaine est situé avenue des Routes où l'on construit actuellement la nouvelle caserne des pompiers.

au XII<sup>ème</sup> siècle une insécurité chronique.

Les dernières attaques sarrasines datant de 1178 et 1196, poussent les habitants à édifier les premières fortifications. Celles-ci seront renforcées en 1285.

A partir du XIV<sup>ème</sup> siècle, la ville est alimentée en eau par le Béal de Bonnafé (Bonae Fidei) qui capte la source Saint-Antoine et aboutit rue des Boucheries.

Toulon n'est alors qu'une bourgade de pêcheurs. Mais sa situation géographique (vaste rade et falaises abruptes) va lui permettre de devenir, dès le XV<sup>ème</sup> siècle, un port militaire.

### Création de l'arsenal militaire

Petit à petit, les hommes vont sécuriser et agrandir la ville, en bâtissant sur les marais et les plages envasées. L'essor de la ville est souvent interrompu par les nombreuses guerres, notamment l'occupation par les impériaux en 1524, puis 1536 (Charles Quint) et les multiples attaques et séjours de la flotte turque de Barberousse (1543-1544). Accompagnant ou suivant ces campagnes militaires, les épidémies de peste déciment la population toulonnaise (1453, 1460, 1587...).

A cette période, les eaux de la Foux (1519) et de la Baume de Dardennes (1557) sont captées et utilisées.

En 1599, sous l'impulsion d'Henri IV,

Toulon va vivre son extension territoriale avec la création de l'arsenal et l'aménagement de la rade (darse de Henri IV). La cité va se développer et prospérer grâce à la Marine.

En 1610, Toulon possède 30 fontaines publiques et 4 lavoirs. Ils sont alimentés (canal des fontaines ou des eaux potables) par les sources de Saint-Antoine, la Baume de Dardennes ou Fougassière (2.3.2) et Saint-Philip.

En 1645, les eaux de la Foux de Dardennes (2.2.2) sont amenées à Toulon par un canal : le Béal. Les eaux servent (en principe) au nettoyage des chaussées, à l'irrigation des terres et au fonctionnement des moulins.

### L'ère Vauban

A la fin du XVII<sup>ème</sup> siècle (1679-1681), Vauban assèche 20 hectares de marais en détournant le Las vers Lagoubran (1.1.2) et l'Eygoutier vers le Mourillon (fort Saint-Louis).

De 1680 à 1701, Toulon s'étend et gagne une nouvelle fois sur la mer avec le creusement d'une nouvelle darse, dite «darse Vauban» (Plan de Vauban pour la ville et l'arsenal - page suivante).

En 1707, la cité est une nouvelle fois assiégée et résiste héroïquement au Duc de Savoie. Après la libération s'en suit un hiver terrible (gel). De 1720 à 1721 sévit une épi-



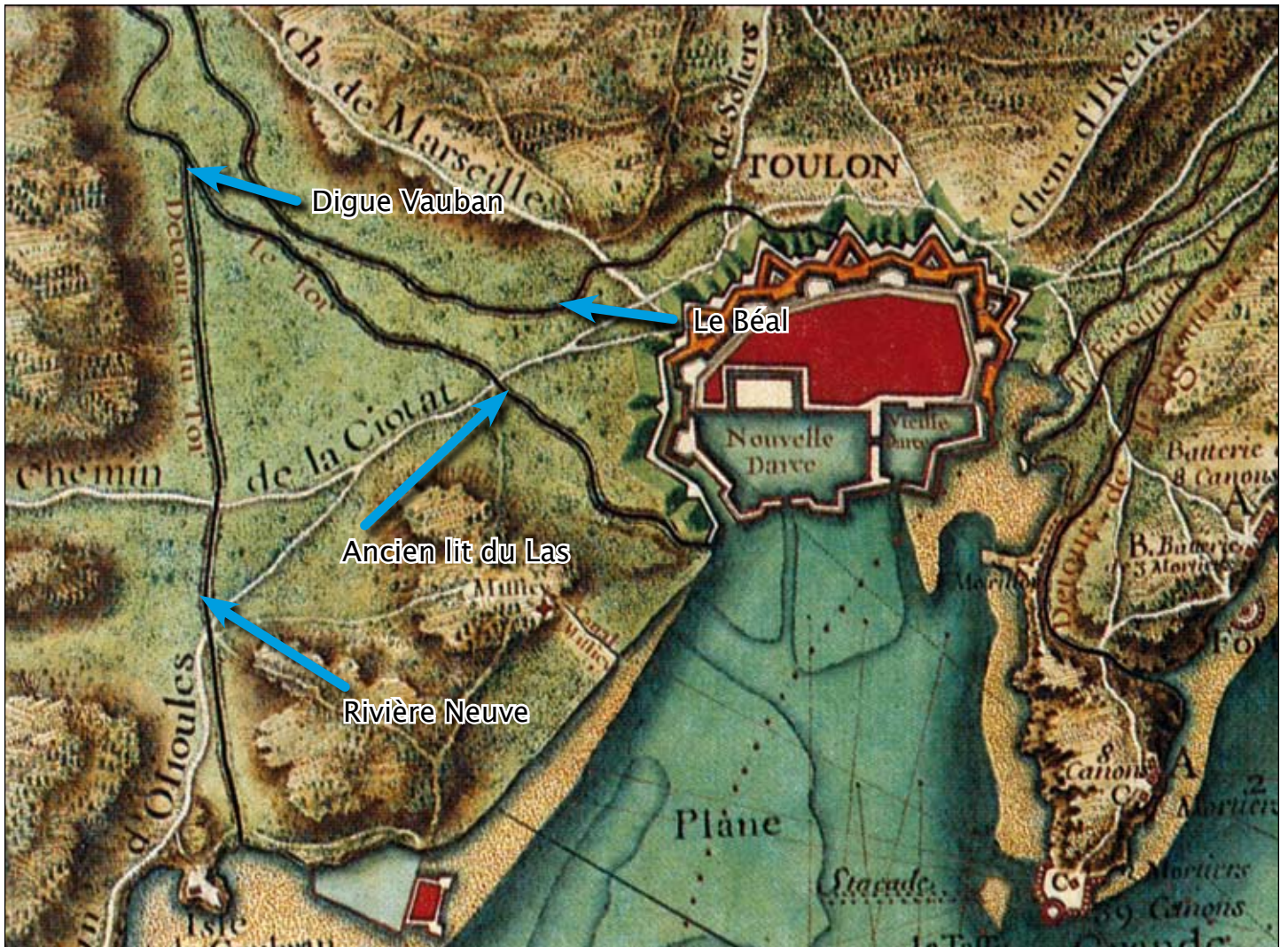
Malgré les modifications urbaines le petit pont situé sur le dessin, en haut de page, est toujours debout en 2008. On notera l'importance du débit.

démie de peste meurtrière, la dernière en date au cours de laquelle péra la moitié de la population.

A la mort de Louis XVI en 1793, les royalistes livrent la ville aux Anglais. Les armées de la Convention, sous les ordres du Général Dugommier et du Capitaine Bonaparte, forcent l'ennemi à évacuer la cité. La flotte anglaise abandonne la rade, l'armée républicaine fusille les insurgés. En punition, Toulon perd son nom et sera rebaptisée, sous le joli nom de : «Port-La-Montagne». Le siège du département est transféré à Grasse.

Toulon devient le point de





Toulon après les aménagements effectués par Vauban. On distingue à l'ouest la Rivière Neuve et le cours historique du Las au centre. Au nord, c'est le tracé du Béal qui rejoint les remparts au niveau de l'actuelle préfecture.

départ d'innombrables aventures maritimes vers des terres lointaines : la campagne d'Italie (1796) et l'expédition d'Égypte de Bonaparte (1798), l'Algérie (1830), l'Afrique occidentale, l'Indochine, le Mexique... En 1837, le creusement du port marchand est entrepris.

Au XIX<sup>ème</sup> siècle, l'Arsenal est alimenté en eau par le canal des eaux potables et par une source découverte en 1834 : la Source du Puits de la Pompe à Vapeur (2.3.5).

### La fin du XIX<sup>ème</sup> siècle

En 1852, Louis Napoléon Bonaparte décrète l'agrandissement de la ville par le déclassement des remparts Vauban. Le bain est transféré à Cayenne (mais le dernier forçat quittera la ville en 1873). On étend l'arsenal vers l'ouest, dans les marécages de l'embouchure du Las, c'est l'aménagement de la darse de Castigneau et en 1862, l'aménagement de la darse de Missiessy.

L'État prend possession du domaine de Missiessy et de son château en 1860. À proximité se situe

une source abondante d'eau potable : la source de Missiessy (3.3.5).

En 1865, le fameux tunnel du Ragas (3.2.1) est achevé. L'ouvrage réalisé par la Société d'Exploitation du Ragas, permet de faire écouler l'eau du Ragas dans le cours du Las (2.3.5).

En 1879, la marine qui utilise la source de Rodeilhac (2.3.3), achète la propriété Peyret où un puits



La digue dite de «Vauban» au Jonquet.

apporte un débit plus important.

A partir de 1882-1883 une concession est accordée à la Compagnie Générale des Eaux. En rachetant les moulins de Dardennes, le 7 mai 1883, la C.G.E se trouve, de ce fait, seule propriétaire des sources du Ragas (2.2.1).

1884, dernière épidémie de choléra (la ville est durement frappée en 1849, 1854, 1855 et 1865), le canal des eaux potables, le Béal et la source Saint-Philip sont vivement suspectés.

La Compagnie Générale des Eaux réalise en 1887 un réseau moderne d'adduction et de distribution alimenté par les eaux du Ragas, de Saint-Antoine, de la Baume de Dardennes et de Saint-Philip. Mais les eaux de ces deux dernières sources sont suspectées et ne seront utilisées qu'en cas de nécessité absolue.

En 1891, remise en service de la source Saint-Philip.

Le 5 mars 1899 explosion de la poudrière de Lagoubran et 2 ans plus tard les tou-



**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

## 1.1 - Histoire de mieux comprendre

onnais peuvent visiter la première grotte aménagée du Var : les grottes de Lagoubran (4.1.10)

Malgré les guerres et les épidémies, Toulon n'a jamais cessé de s'accroître à un rythme de plus en plus rapide depuis la fondation de l' Arsenal et, surtout, depuis le XIX<sup>ème</sup> siècle.

L'alimentation en eau, sa qualité et son traitement, ainsi que l'assainissement sont, pour Toulon, l'enjeu majeur de ce XX<sup>ème</sup> siècle.

### Le début du XX<sup>ème</sup> siècle

C'est entre 1901 et 1906 que la ville réalise enfin un réseau d'assainissement et construit une station de traitement des effluents (qui cessera de fonctionner 10 ans plus tard).

Les ressources locales en eau sont rapidement insuffisantes (les eaux du Ragas, de Saint-Antoine, de la Baume de Dardennes (2.3.2) et de Saint-Philip) notamment au cours des années 1903-1908 qui sont exceptionnellement sèches.

La mise en service du réseau d'égouts à chasse (le 15 mai 1908), les besoins croissants de la population et de la Marine amènent la Compagnie Générale des Eaux à reprendre le vieux projet de barrage de la vallée de Dardennes. Projet ambitieux, délicat et soumis à de vives polémiques...

Une autre solution serait d'optimiser le débit de l'exutoire du tunnel du Ragas (2.2.2.8), en bétonnant l'orifice des exutoires que sont la petite et grande Foux, le Rabas, le Rerabas, le Pin, le Figuier et le vallat

des Roux. Cette manœuvre est tentée en 1908. Les eaux de ces sources trouvent de nouveaux cheminements et la Compagnie Générale des Eaux doit se résoudre à construire le barrage.

### Le barrage de Dardennes

En 1912, le barrage est terminé. Le 4 mai, création de la Régie municipale des eaux qui possède les sources de Toulon, soit la Baume, Saint-Antoine, le captage du Ragas ainsi que le barrage de Dardennes (éventuellement Saint-Philip). Celles-ci servent à alimenter Toulon, la Seyne et l' Arsenal en eau potable.

Tous ces captages n'empêchent pas Toulon de manquer d'eau. Survient la plus terrible sécheresse que l'agglomération ait connue entre le 1er décembre 1920 et le 5 décembre 1921. Le barrage demeure vide du 8 octobre 1920 au 5 décembre 1921 ! Il ne tombe que 270 mm d'eau, en 12 mois. La moyenne annuelle étant de 750 mm (2.3).



*Obstruction de l'entrée de la source du Figuier.*

Au mois d'Octobre 1926, 470 mm d'eau tombent sur Toulon en 6 jours (dont 270 mm en moins de 2 heures). Ce chiffre nous laisse perplexes. La même année, la ville toujours déficitaire en eau par rapport à la demande, doit réemployer les sources de la Baume et de Saint-Philip malgré la défiance justifiée qu'inspire leur qualité.

*1908 : Pose d'une vanne dans le but de tamponner la source des platanes et d'augmenter le débit du tunnel du Ragas.*



De son côté, la Marine aurait utilisé de l'eau de mer (!?). Des travaux de terrassement, près de la porte de Castigneau mettent fortuitement à jour une nouvelle source : la source de Castigneau (2.3.4).

Le 5 octobre 1934, l'eau de la Fontaine d'Ajonc (barrage de Carcés, achèvement en 1939) arrive à Toulon déchaînant l'enthousiasme des toulonnais (qui après avoir tant souffert, se croient désormais assurés de ne plus manquer d'eau...).

## La 2<sup>e</sup> guerre mondiale

Épargnée au cours de la première guerre mondiale, Toulon a gravement souffert pendant la deuxième. En 1939, l'ensemble des installations de la distribution des eaux de Toulon fonctionne normalement, mais la guerre va gravement endommager tous les réseaux d'adduction.

En Novembre 1943, lors des bombardements alliés, la majeure partie du réseau de distribution est détruite. Disparition de la source de Castigneau. Les toulonnais revivent l'ère des restrictions d'eau. Toulon ville héroïque et martyre, est citée à l'ordre de l'armée par M.R. Schuman et décorée de la Croix de Guerre 1939-1945 avec palmes.

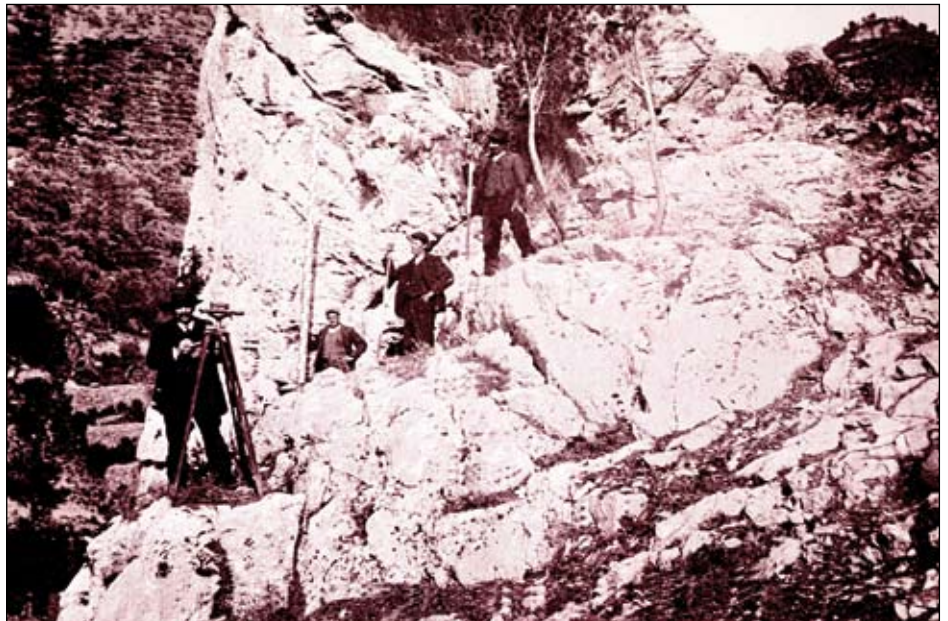
L'amélioration constante de l'alimentation en eau potable de l'agglomération toulonnaise n'a jamais permis de couvrir totalement les besoins en eau de la population.

A part une brève période (lors de l'adduction des eaux du centre de Font-d'Ajonc) Toulon a toujours manqué d'une nouvelle source.

En mars 1952, l'Émissaire du Cap Sicié est achevé et mis en service aussitôt. Sa construction a débuté en 1940 date à laquelle est créé le SIRT-TEMEU (Syndicat Intercommunal de la Région Toulonnaise pour le Traitement et l'Évacuation en Mer des Eaux Usées). Il s'agit au départ, d'évacuation et non de traitement.

Pour faire face à la sécheresse et à la forte expansion des populations (pénurie d'eau), les départements du Var, des Bouches du Rhône et la ville de Marseille décident en 1957 de réaliser un canal pour alimenter en eau toute la région.

En 1977, les communes de la Seyne, Toulon et Six-Fours sont alimentées en secours par la Société du Canal de Provence avec l'eau du Verdon (Fontaine l'Évêque). Il ne s'agit que d'une liaison de secours, car cha-



Relevés topographiques pour la construction de la Retenue de Dardennes.

cune des ces communes a ses propres ressources en eau.

A cette même période, se met en place un plan d'assainissement du littoral. En 1977, il n'existe aucune station d'épuration. Naît alors une volonté de traiter les eaux usées visant à supprimer tout rejet direct dans la mer (avec ou sans courant Ligure).

## Depuis 1990

En 1990, affermage des Régies des Eaux et de l'Assainissement.

En 1993, Sous l'impulsion de trois associations (UFOLEP, ALADIN, Comité Départemental de Spéléologie) apparaît l'association SPÉLÉ-H<sub>2</sub>O qui met en place le projet Spélé-Eau, un vaste programme de traçage sur le plateau de Siou Blanc.

En Février 1995, traçage dans l'aven de la Solitude (Plateau de Siou-Blanc), la fluorescéine est détectée dans le barrage de Dardennes et à la source de Saint-Antoine (2.3.1).

En Juillet 1997, mise en fonctionnement de la station d'épuration des eaux résiduaires au Cap Sicié (Amphitria). En 2001, les eaux usées sont traitées par le procédé chimique biocarbone.

Naissance de l'association Val d'As en juin 2002 qui a pour objet de favoriser le développement durable de la vallée du Las et de mettre en œuvre un ensemble de projets pour revaloriser la rivière.

Aujourd'hui, l'absence d'eau

devient, en effet, de plus en plus pré-occupante. Toulon pourrait-elle encore manquer d'eau potable ?

L'homme, depuis des temps immémoriaux, a puisé dans la vallée du Las toutes les richesses nécessaires à ses activités sans réellement respecter les équilibres.

Que sont devenues ces sources tant convoitées par l'homme ? Disparues, taries, noyées, bombardées, bétonnées ou cachées ?

Pourtant, elles faisaient la beauté et la richesse de notre cité. Les étrangers l'avaient baptisée la ville des fontaines...

Qu'en reste-t-il aujourd'hui ?



Le Las : «Une rivière dans la ville»

## 1.1.1 - L'archiviste de la ville nous raconte le détournement du Las



Cette carte datée entre 1632 et 1639 montre l'embouchure du fleuve et les terres alentours qui semblent abondamment cultivées.

### Le lit de la rivière le LAS

«Le torrent ou rivière du Las est formé par les eaux pluviales, plus ou moins abondantes suivant les époques et les années ayant son débouché dans la mer.

Si ses eaux ont fait l'objet de nombreux procès au sujet des droits d'arrosage des terres environnantes, de la marche des moulins bâtis sur son cours, ou de l'empiétement des riverains, son lit même n'a été autrefois l'objet d'aucun litige ayant laissé trace dans les archives communales.

Un arrêt du Parlement de Provence, du 19 Novembre 1552, renouvelant une reconnaissance du 23 Avril 1406 stipule que «la communauté de Toulon est seule propriétaire des eaux de Valdas... alias du Las»... «qu'elle possède depuis un temps immémorial, tant pour les moulins qu'autre usage»... et, «qu'elle puisse en jouir sans trouble.»

En 1643, la Communauté de Toulon pour «obvier aux inondations» et «aux ravages» que les eaux du Las occasionnaient au terroir, décide de leur donner un nouveau lit.»



Le Las : «Une rivière dans la ville»

Nous avons retrouvé ce texte dans les archives municipales de Toulon. Nous reproduisons ici l'intégralité du document, sans l'avoir corrigé, afin qu'il garde toute son authenticité. Il y a quelques erreurs et inepties que l'esprit critique du lecteur permettra de discerner. Il serait intéressant de compléter cette recherche par la validation des informations décrites ainsi que de poursuivre le recensement des événements. Au vu des témoignages il semblerait que les débordements furent réguliers et ce, il n'y a pas si longtemps encore.



Cette carte de 1668 a été dressée par le Chevalier de Clerville. Il s'agit du premier projet de détournement que Vauban a jugé trop peu ambitieux...

A cet effet la Communauté se rendit propriétaire des terrains nécessaires, par voie d'échanges ou acquisitions directes, comme il en résulte divers rapports de 1643 à 1644.

La communauté dut, à maintes occasions, sévir contre les propriétaires riverains «qui avaient usurpé, par la succession du temps, quelques parcelles de terre bordant la rivière» ou «ayant construit des clôtures sur ces mêmes rives à

l'époque (1679-1701), où sous la direction de Vauban fut décidé l'agrandissement de l'Arsenal de Toulon». Il fallut, dans la crainte de voir la petite rade se combler sous l'apport incessant de vases, de sables et graviers, envisager un nouveau détournement de la rivière du Las, ou tout au moins en partie, c'est-à-dire à son embouchure.

Le premier projet avait été de la détourner par Missiessy, mais Vauban, trouvant ce tracé inopérant,



Croquis relatant un des multiples débordements de la Rivière Neuve au Jonquet.

fit construire, au quartier du Jonquet, une écluse, dite de Rodillat. Il traça un nouveau lit au Las et le fit déboucher entre la plage de Lagoubran et l'île de Milhaud. La partie du Las, à partir du quartier du Jonquet prit le nom de Rivière Neuve qui lui est resté.

Il n'y a, dans les archives communales de Toulon, aucune trace de convention entre la Communauté et l'Etat. Il est vrai qu'à cette époque, il ne s'agissait que des eaux pluviales dont les habitants propriétaires, riverains de la rivière, ne se préoccupaient qu'au point de vue de l'arrosage et se souciaient peu que l'excédent des eaux prenne telle ou telle route.

La digue construite aux frais du Roi, fut détruite plusieurs fois, notamment en 1743\* (incohérence dans le texte original 1743 ou 1746 ?) et 1764 par la violence du courant du Las.

Par la construction de cette digue, la partie inférieure du torrent qui forme l'ancien lit, ne fut pas entièrement délaissée parce qu'une partie de l'eau venant de la source des Vaux et des diverses autres sources et écoulements d'eau se jetaient dans le torrent, passaient dans un canal servant à faire tourner un moulin existant autrefois un peu plus bas que le pont de Rodeilhac.

L'ancien lit recevait le surplus des eaux de ce canal, et aussi celui du Béal, puis, au moment des orages, les eaux qui débordaient de la digue Vauban. C'est pour cette raison que la ville a été déclarée propriétaire de l'ancien lit par un jugement rendu par les commissaires des Domaines du Roi en Provence, en date du 2 avril 1689.

Au sujet des réparations à faire à cet ouvrage, il s'en suit une polémique, en 1764, entre la communauté et la Marine. Cette dernière prétendait que la cause de la rupture de la digue provenait des sables et pierres entraînées par les grandes pluies dans le lit de la rivière ; tandis que la communauté soutenait, au contraire, que c'était la digue qui empêchait l'écoulement normal des eaux. Après un échange de mémoires, rapports, etc... l'affaire se termina à l'amiable ; la Marine fit réparer la digue à ses frais et la communauté, nettoya, aux siens, le lit de la rivière.

Mais il n'en fut pas toujours de même ; en 1819 la digue supérieure ayant été renversée, les eaux reprenant leur ancien cours, arrivèrent dans les fossés de la place à côté de la boulangerie de la Marine, après avoir ravagé des propriétés particulières. A la suite d'une conférence mixte entre le Maire de Toulon, l'Ingénieur en Chef de la Guerre, le Directeur des Travaux

Maritimes et l'Ingénieur des Ponts et Chaussées, le Préfet du Var obligea les propriétaires riverains à concourir aux dépenses de la réparation de la digue, dans la proportion des 9/24èmes, soit 900 francs sur 2 400 francs...

Depuis cette époque, on s'est principalement occupé de l'assainissement et de la couverture du Las.»

L'archiviste de la ville  
1933

#### Les crues et ou débordements du Las\*

- 1743 ou 1746
- 1764
- 1819
- 1824
- Octobre 1886
- Novembre 1923
- 1959
- 1968
- 1972
- Octobre 1973
- Janvier 1978
- Août 1978
- Août 1983
- 1985
- Janvier 1999...

\*Liste à compléter, préciser et corriger...



Le Las : «Une rivière dans la ville»



## 1.1 - Histoire de mieux comprendre

On pourrait considérer que Vauban fut régent de l'aménagement du territoire de Louis XIV. Son oeuvre et les conséquences positives qui en découlent sont indiscutables. Son travail a permis le développement de la ville, de son économie et cela pour plusieurs siècles. C'est lui qui a jeté les bases de l'agrandissement de la cité en la libérant des eaux. Pour cela, il a détourné les deux fleuves qui débouchaient dans la Rade, dans le but d'éviter l'invasement.

*Ces trois iconographies sont liées car elles présentent le même lieu vu sous trois angles différents. C'est le site le plus proche de l'embouchure dont nous avons retrouvé des images. La carte ci-dessous est située entre 1738 et 1762. Il s'agit d'une partie de l'ancienne embouchure. Un extrait cadastral détaillé du secteur est présenté à la page suivante.*



*Ci-dessus, cette gravure de Letuaire représente la boulangerie de la Marine. Le site est visible sur le plan, ci-contre, identifié par le Y cerclé. L'illustrateur était installé en bordure du sentier d'accès à l'embouchure du Las.*



Ainsi, un vaste espace a été gagné sur la nature. Ces terres insalubres sont d'anciens marais qui correspondent à l'embouchure de la rivière. Imaginez vous les paysages de Camargue au niveau de Castigneau et du Pont du Las !

Un système de drainage a été mis en oeuvre et a permis d'irriguer ces terres. Elles furent cultivées notamment grâce à la présence de terrains fluviaux fertiles. En aval, des marais salants apportaient un autre trésor naturel. Dans le temps, ces espaces, situés dans les lits majeurs et mineurs du fleuve, ont été urbanisés. Les quartiers de Bon Rencontre, du Pont du Las et de Castigneau sont nés. L'homme, entraîné par Vauban, a osé défier la course des éléments. De nos jours, il poursuit son oeuvre de bâtisseur en oubliant que la nature reprend toujours sa place.

Souhaitons que chacun reste à sa place, le plus longtemps possible et que «Telo», dieu Celte des eaux, qui a donné son nom à Toulon, continue à veiller sur nous...

*Nous avons fait un zoom sur cette autre gravure de Letuaire. On distingue au second plan à droite la boulangerie illustrée en haut de page. Puis derrière on aperçoit la ripisylve et le vaste delta du Las. Pour situer les lieux, le lecteur reconnaîtra au premier plan la Corderie. C'est le bâtiment tout en longueur. Cette construction est toujours là en 2008. Il est situé en face de la Place d'Armes le long du passage dit de la Corderie.*



### L'avènement du béton armé !

Les débordements de la rivière, liés à la rupture de la digue, ont cessé quand le béton armé a été mis en oeuvre.



Entrée de la Rivière Couverte au Jonquet.

### Une invention varoise,

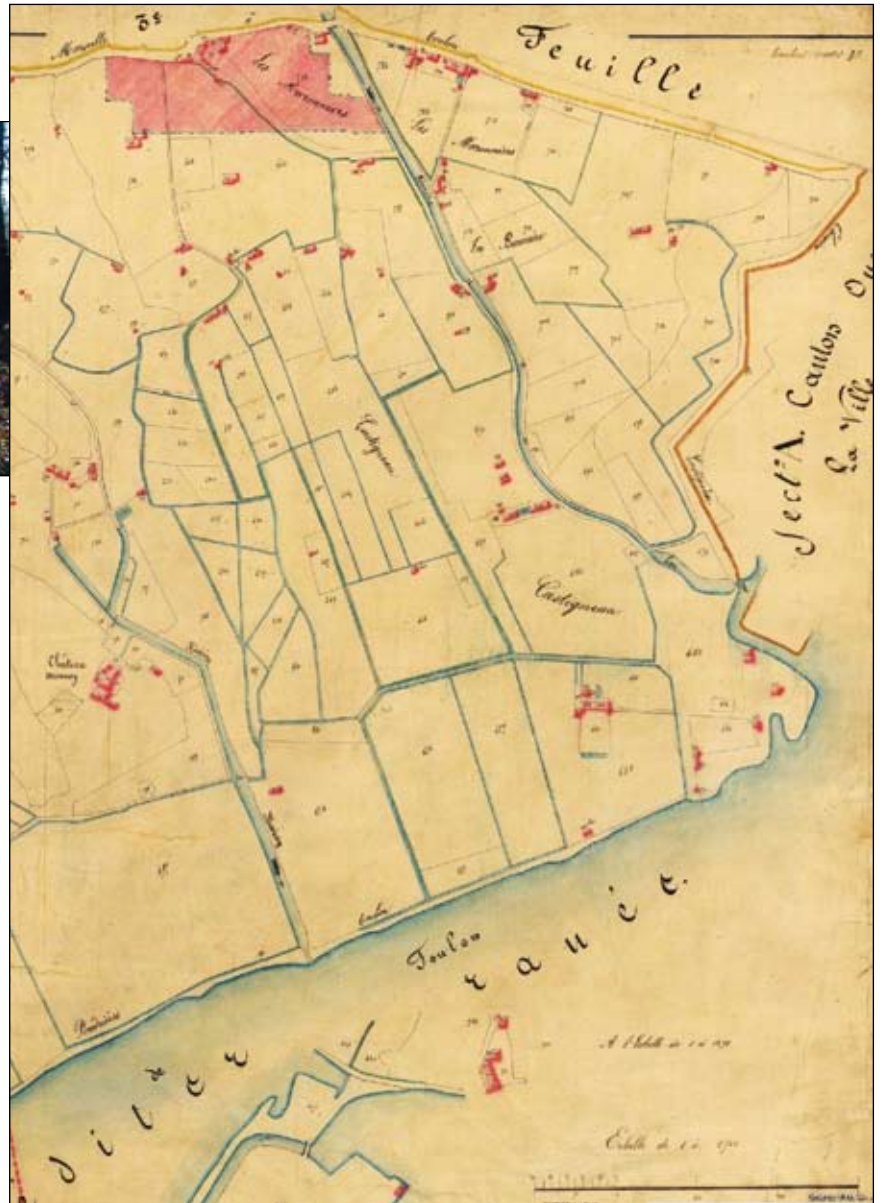
Joseph-Louis LAMBOT (1814-1887), natif de Monfort sur Argens, a mis au point une barque en mortier armé. Il testa le système sur un lac. Ce système fut présenté à l'exposition universelle de Paris en 1855 et sera déposé sous forme de brevet en 1867.

C'est l'adaptation de ce système qui permettra, quelques années après, de mettre en oeuvre des constructions en béton armé, et ainsi, de disposer d'ouvrages résistants à certaines pressions d'eau. Celles-ci ont notamment permis d'éviter les dégâts liés aux ruptures de la digue.

Mais il ne faudrait pas se croire pour autant plus en sécurité qu'à l'époque. Même si la démonstration liée à la résistance n'est plus à faire, c'est plutôt au niveau de la puissance des crues et des volumes d'eau que nous avons de sérieux soucis à nous faire.

En effet, la Rivière Neuve peut absorber 100 m<sup>3</sup>/s environ. Toute crue au delà de ce débit serait susceptible de provoquer à nouveau des inondations au Pont du Las.

Si cela arrive, demandera-t-on, comme en 1819, aux habitants de prendre en charge les travaux de remise en état ?



Cet extrait cadastral met en exergue le système d'irrigation aménagé dans le delta de l'embouchure du fleuve...



Sortie de la Rivière Couverte au Pont Neuf

# LE PETIT VAR

Le Numéro 5 centimes

JOURNAL POLITIQUE QUOTIDIEN

Le Numéro 5 centimes

## ABONNEMENTS

	1 an	6 mois	3 mois
Paris, départements (Bouches-du-Rhône, Alpes-Maritimes).....	5	10	20
France, colonies et protectorats français..	7	14	28
En poste.....	10	20	40

Septième Année. — N° 2210. — JEUDI 28 Octobre 1886.

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :  
**TOULON**

A l'angle des rues Picot et d'Antrechaux.

## INSERTIONS

ANNONCES (7 colonnes à la page).....  
RECLAMES (4 colonnes à la page).....  
FAITS DIVERS.....  
CHRONIQUE LOCALE (après).....  
Les insertions sont reçues : à TOULON, aux Bureaux du Journal, M. AUDOUARD et Co, 10, place de la Bourne; — Agence Télégraphique, 10, rue de la République.

«Depuis le 20 octobre, il n'a cessé de pleuvoir. Les précipitations se sont même intensifiées ces derniers jours.

Hier, dès le commencement de l'inondation, le personnel du Bureau des Travaux s'est trouvé sur les points menacés. Au Pont-du-Las, les cantonniers, dirigés par le conducteur de la voirie, ont facilité l'écoulement des eaux de manière à atténuer le plus possible les dommages ; ils ont coopéré d'une façon très active au sauvetage des personnes réfugiées dans les étages des maisons dont le rez-de-chaussée était submergé dans les rues de la Rivière et Navarin.

Les employés du service de la salubrité se trouvaient sur d'autres points et notamment à l'orifice du tunnel des fortifications, afin de le désobstruer.

Il a fallu répéter plusieurs fois cette opération parce que les bois et les broussailles, traînés par le courant, s'appliquaient sur la grille placée à la tête de ce tunnel. Il y a urgence d'enlever cette grille qui peut être la cause de grands dommages».

## Les dégâts à Toulon

«.../...Le quartier du Pont-du-Las a beaucoup souffert de l'orage. La rivière Neuve, d'ordinaire presque à sec, coulait à pleins bords, avec fracas, charriant nombre de branches d'arbres, de débris de meubles et aussi épaves.

Les chemins qui bordent cette rivière étaient, hier, littéralement inondés ; ce matin encore, un épais limon parsemé de flaques les couvrait.

Mais ceci n'est rien en comparaison des dégâts produits par le débordement du Las. On sait que cette rivière est fort encaissée, hier, grossie en très peu de temps par la crue de tous les petits ruisseaux qui s'y jettent, elle n'a pas tardé à déborder, inondant les lavoirs situés sur son passage et ravageant les jardins potagers qui se trouvent à l'entrée du faubourg. Puis le Las s'engouffra avec bruit sous la voûte maçonnée qui traverse la place ; le passage souterrain,



1.1.2 - Extrait du Journal : «Le Petit Var» du Jeudi 28 Octobre 1886



Depuis 1886, la rue de la Rivière a changé de nom. De nos jours, elle s'appelle l'avenue du Général Bugeaud. La carte postale montre les lavoirs situés au bas de cette rue.



déjà obstrué par les immondices qu'avaient charrié les pluies précédentes, fut rempli en un clin d'œil et l'eau, s'accumulant de plus en plus, exerça bientôt une terrible pression sur la maçonnerie. Quelques trous d'homme cédèrent heureusement sous la pression et permirent à l'eau de s'échapper, empêchant ainsi l'éclatement de la voûte entière. La place fut en un instant transformée en un véritable lac. Puis l'eau, suivant la pente naturelle du sol, envahit les rues situées en dessous de la route nationale.

Les rues Gilly, Fabrègue, Zoé et Navarin furent littéralement submergées en l'espace de très peu de temps».

«.../... L'aspect de ces rues était pitoyable ; tous les petits jardinets, les rez-de-chaussée et même jusqu'aux entresols de certaines maisons étaient inondés, dévastés ; les habi-



Zone des jardins situés entre les maisons et les remparts en aval du Pont du Las.

tants de quelques maisons furent même obligés, à un moment donné, de monter sur les toits de leurs immeubles, transformés en habitations lacustres, et on a dû aller les chercher en bateau.

On craignit un instant que la plupart des maisons immergées ne s'écroulent, et M. le Commissaire de police du Pont-du-Las, sur le conseil de M le docteur Perreymond, fit prendre à cet effet de très prudentes mesures. Une corde tenue par des agents fut placée en travers du boulevard de la rivière, où les curieux attirés par le désastre commençaient à se placer en foule. Ce boulevard alimenté par les bouches d'égout, d'où l'eau jaillissait avec force, ressemblait à un véritable torrent. Les eaux, dévalant avec furie le boulevard, se précipitaient dans la rivière.



La rue du Sous-Marin la Minerve située sur le secteur des jardins présenté sur la carte postale ci-dessus.

La quantité de sable charriée par les eaux est énorme ; les rails des tramways ont été obstrués sur tout le parcours ; ce n'est que ce matin qu'on a pu opérer un déblaiement sérieux.

Dans certaines rues, force a été d'établir des moyens de communication, soit au moyen de radeaux improvisés, soit encore au moyen d'échelles et de cordes.

L'aspect du quartier est ce matin moins pitoyable qu'hier. Les rues qui étaient submergées ne sont actuellement que couvertes de boue. Les propriétaires inondés s'occupent de vider leurs immeubles. Parmi les maisons éprouvées, citons, sur le boulevard de la rivière, celles qui portent les numéros 15 et 11, dont le rez-de-chaussée et les jardins sont encore à l'état de lac.

Disons, en terminant, que nombre de citoyens se sont montrés pleins de courage et de dévouement vis-à-vis de leurs malheureux concitoyens».



L'homme s'est approprié le delta du Las. N'oublions jamais que la véritable propriétaire est l'eau. Elle peut à tout moment reprendre sa place. Elle s'est déjà manifestée de nombreuses fois...

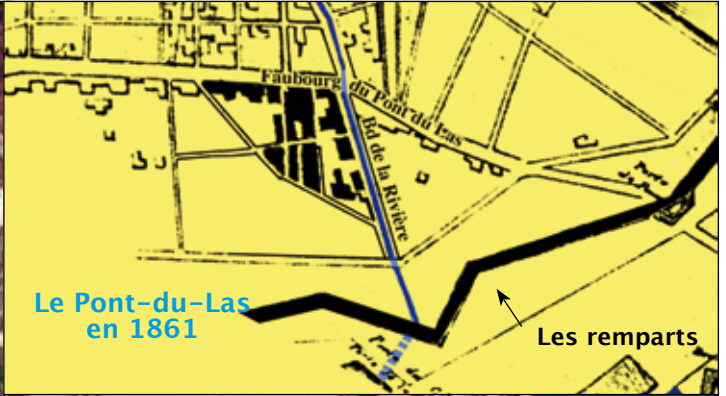
Nous n'avons repris que quelques extraits de ce long article dont les développements les plus impressionnants concernent l'Eygoutier. Il est intéressant de noter la différence, en termes de crues. Celles du Las sont brusques et violentes ce qui est sans doute lié à l'origine karstique des eaux en climat méditerranéen. Sur l'Eygoutier, la présence de la plaine de la Garde et des zones de la Rode, permettent une expansion des crues jouant ainsi un rôle tampon.



Le Las : «Une rivière dans la ville»



*Ce cliché a été pris à la fin de la 2ème guerre mondiale. On voit au premier plan la porte de Missiessy et les remparts qui faisaient office de barrage. Ainsi l'eau montait dans le Pont-du-Las...*



*Aujourd'hui, il ne reste plus que le mur anti-bruit de l'autoroute, ce qui limite grandement les risques...*

### Les remparts

Jusqu'au début du XX<sup>ème</sup>, le Pont du Las a été inondé plusieurs fois à cause des débordements au niveau de la digue du Jonquet. L'eau montait dans la partie aval du quartier notamment à cause des remparts situés au niveau actuel de l'autoroute. C'est ce qui explique la crue



décrite en Octobre 1886. Cet édifice créait une retenue. L'exutoire qui était constitué par un tunnel ne suffisait pas pour évacuer les eaux qui montaient dans le quartier. Dès la destruction des remparts les inondations ont été moins importantes. Aujourd'hui, le seul obstacle aux eaux est constitué par le socle en béton qui tient les dispositifs antibruit de l'autoroute. Il serait intéressant d'étudier précisément le nouveau trajet des eaux. Le tunnel ferait-il office de bassin de rétention ?

*Cette photographie, nous a été communiqué par Marius Frèze, Président du CIL des Routes. Il pense qu'elle a été prise en 1959 au moment de la catastrophe de Malpasset. L'avenue Clovis Hugues, au quartier des Routes, n'a pas spécialement changé depuis les années 50. Aujourd'hui, elle possède un réseau pluvial qui absorbe les pluies non-exceptionnelles.*



### 1.1.3 - Les Routes Années 50



1973



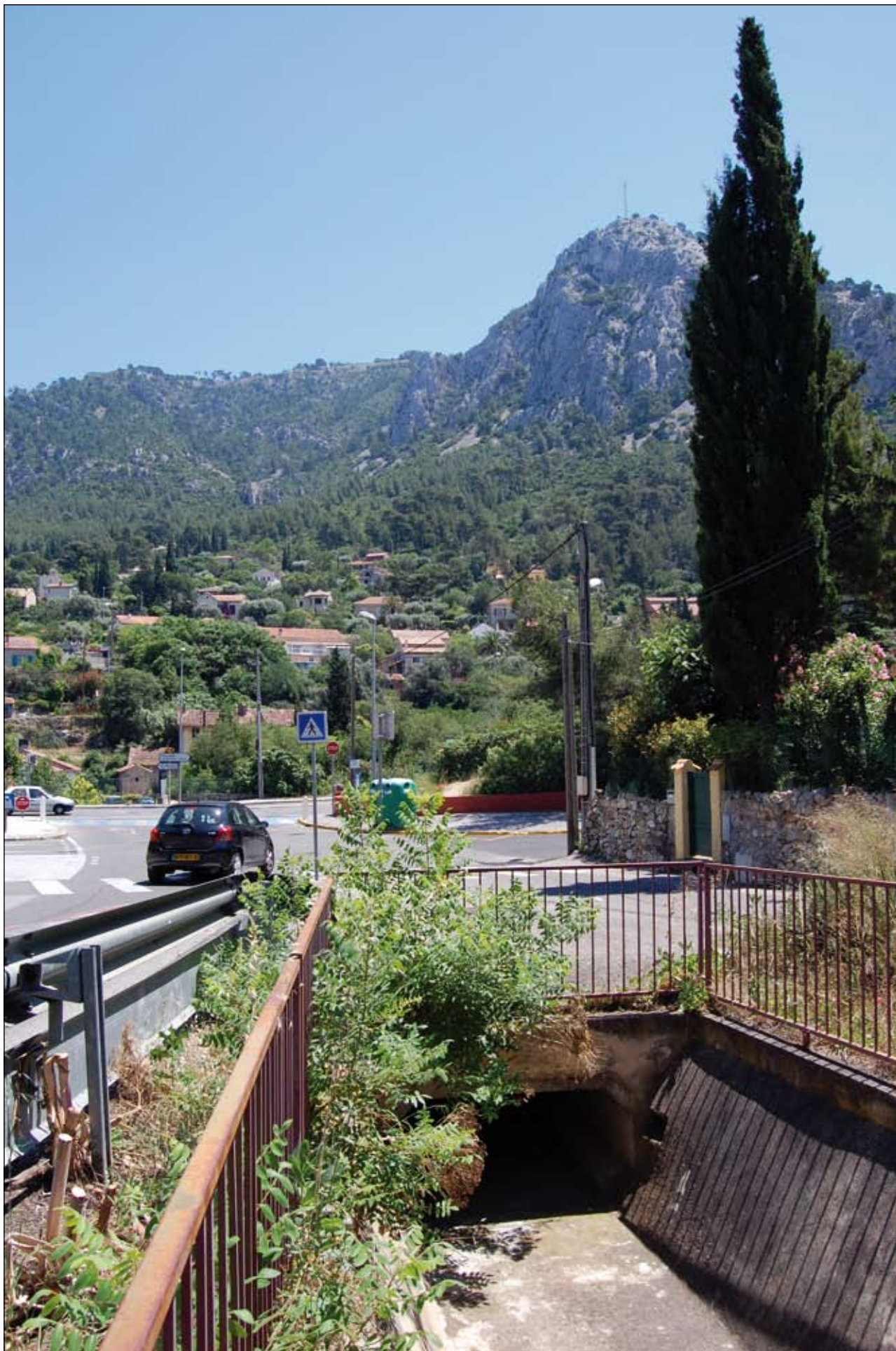
2008



*Le mois d'Octobre 1973 est une triste date pour la région toulonnaise. C'est en effet ce jour là que les 5 occupants d'une voiture disparaissaient dans la Reppe en crue. Ce même jour, une vague déferlante descendait du Mont-Caume, incendié en 1970, et emportait la Route Départementale 46. Cet épisode est là pour nous rappeler la dangerosité de ce vallon qui a le plus grand dénivelé de tout le bassin versant. Il faudra porter une grande attention à la sécurité des personnes car c'est aujourd'hui le chemin d'accès aux résidences Saint-Pierre et à l'école. Les mamans ont l'habitude d'attendre leurs enfants sur une route où se concentrent le ruissellement.*

## 1.1.4 - Saint-Pierre les Moulins - 1973





*Au premier plan, le pluvial qui récupère les eaux du Val d'Aigues pour les rendre au Las de l'autre côté de la route. Le pluvial semble sous-dimensionné au vu de l'épisode de 1973. En fait, une crue d'importance débordera sur la route pour rejoindre le Las sans spécialement provoquer de dégâts. Il faut juste espérer qu'il n'y ait personne le jour où cela se reproduira... Il y a beaucoup d'autres exemples d'inondations sur le bassin versant : la Ripelle, Lagoubran, la Florane, la Baume... Il faudrait y consacrer un livre entier pour présenter la problématique de chaque épisode... La chance est de ne pas avoir eu de victime recensée jusqu'à ce jour.*

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

# 1.2 - Contexte géographique

## 1.2.1 - La Géologie toulonnaise



Carte simplifiée de la géologie de la rade toulonnaise.

L'agglomération toulonnaise possède un relief extrêmement varié et tourmenté. La ville s'est établie sur une étroite plaine côtière entre mer et collines.

Au nord, le Coudon, le Faron, le Grand Cap, le Mont Caume, le Baou et le Croupatier, derrière lesquels s'étend un vaste plateau sauvage et aride : Siou Blanc. À l'ouest et au sud, nous avons les collines de Six-Fours, du Cap Sicié et de Saint-Mandrier.

*Les Capucins dominent la vallée et le château de Dardennes. Ils sont caractéristiques de la présence de calcaires dolomitiques. On parle de paysages ruiniforme. C'est plutôt la ruine du quartier qu'ils risquent de provoquer si l'équilibre millénaire venait à se rompre...*



*Ce panorama pris à partir du Faron met bien en exergue le nom de «Port la Montagne» que Toulon a pris suite à la trahison de 1793. Le cadre karstique est majestueux.*



A l'est, le rivage des coteaux littoraux de Lamalgue, du Cap-Brun et du Pradet est presque partout abrupt mêlant plages et falaises.

La région toulonnaise rassemble sur une surface très réduite, des terrains de tous âges depuis les phyllades antécarbonifères jusqu'aux calcaires du Crétacé et aux alluvions quaternaires. Le Mourillon et le Cap-Brun sont construits sur les Phyllades des coteaux hercyniens, le centre ville, Saint-Jean-du-Var et le Pont-du-Las se situent sur le Permien et son manteau d'alluvions quaternaires. Enfin, Claret, Saint-Roch, Vert-Coteau, les Routes etc. s'érigent sur les flancs des collines calcaires du nord.

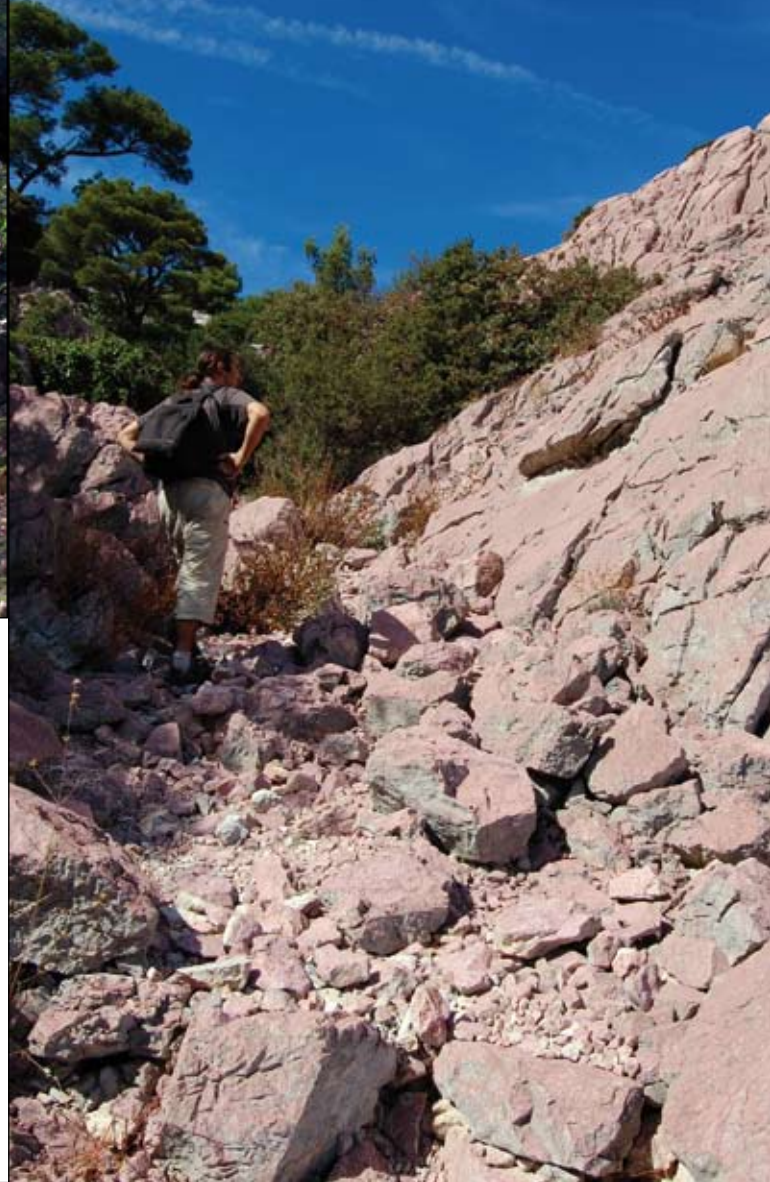
Ces terrains d'âges si divers, ces formations de toutes origines, plissés, fracturés, effondrés, laminés, renversés à la faveur des mouvements tectoniques qu'ils ont subis, se recouvrent et s'enchevêtrent de la façon la plus inextricable. Un simple coup d'oeil sur la carte géologique permet, même au profane de se rendre compte de la complexité des problèmes qui, dans le Var, se posent aux géologues...

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**





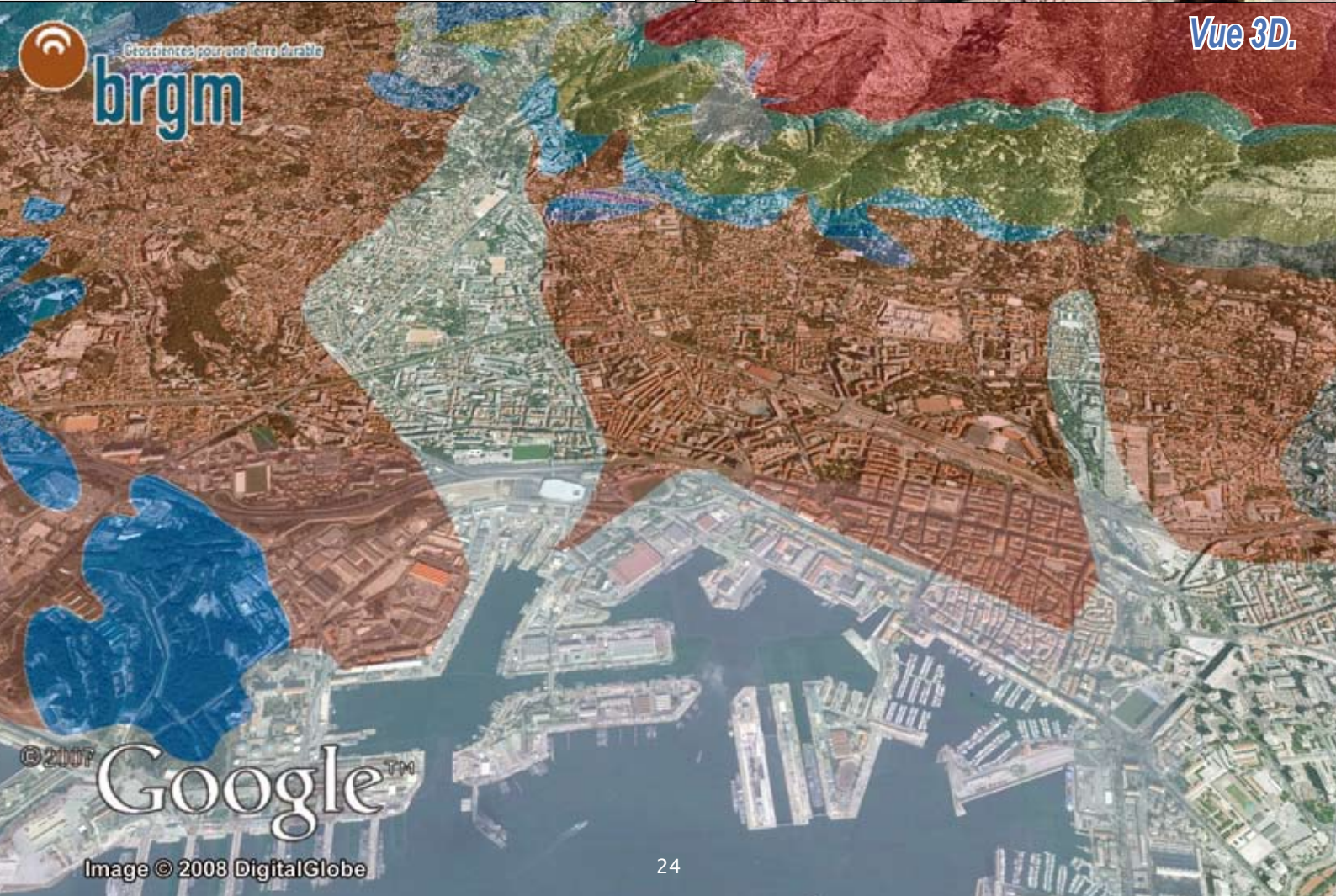
*Une grande partie du Las a surcreusé les sédiments que la rivière a déposés au cours des millénaires. Dans la partie amont, dite rivière de Dardennes, le cours sinue à la faveur d'une petite gorge creusée dans les dépôts. Cela rend les berges très friables. Le rôle de la ripisylve est primordial pour le maintien des berges.*



*Les paysages karstiques sont prépondérants sur les hauteurs et dans l'arrière pays toulonnais, comme ici au Bau, dans le Vallon de la Grille. La couleur rouge est une couche de retardant.*



*Sur cet extrait de la vue de Toulon en 3 dimensions a été plaquée la structure géologique. Les formations alluviales ressortent bien au niveau de Pont du Las (en blanc). C'est le lit majeur du fleuve qui a déposé là des sédiments pendant des millénaires. On notera aussi sur la droite du cliché l'autre plaine liée à l'Eygoutier.*



**Vue 3D.**



## 1.2.2 - La végétation nord-toulonnaise

*Malgré les énormes moyens déployés par la collectivité la forêt continue de brûler...*

Toulon possédait autrefois de riches forêts de chênes blancs, de chênes verts, de pins de toutes espèces et de chênes-lièges qui grandissaient sur les pentes ensoleillées des adrets, abritant un sous-bois de genévriers, de myrtes, de lentisques, de térébinthes et d'arbousiers. À l'ombre, sur les versants de l'ubac, les marronniers mûrissaient leurs fruits que l'homme ramassait à l'automne dans un tapis de fougères.

Cette végétation abondante contribuait à régulariser le régime des eaux qu'elle retenait par ses racines.

À la suite des défrichements intensifs et des incendies, elle a cédé la place à la garrigue et au maquis : la lavande, l'aspic, le romarin, le genêt et les arbustes épineux, entrecoupés de forêts de pins qui règnent en maître sur ces immensités sauvages.

*Déjà meurtri plusieurs fois par les incendies, le Bau, dont les dernières traces de retardant sur le gris des falaises commençaient à partir, en a repris une couche en 2008...*



## 1.2.3 - Climatologie toulonnaise

Toulon jouit d'un climat exceptionnel en raison de sa situation. Le sud-est est la région de France la plus ensoleillée.

Sur le littoral, entre Toulon et le Cap Bénat, la durée annuelle d'ensoleillement dépasse 2800 heures et atteint même certaines années les 3000 heures. La nébulosité est faible (ciel peu nuageux) et la température moyenne annuelle est de l'ordre de 14 °C. Les températures moyennes du mois le plus froid sont voisines de 5 °C pour l'intérieur du département et de 8 °C pour le littoral, celles du mois le plus chaud varient de 25 à 28 °C. Les grandes perturbations atlantiques ne touchent que très rarement notre région. Néanmoins, les perturbations tropicales du sud-est amènent (avec le flux d'air méditerranéen doux et chaud) des pluies parfois abondantes.

Ces pluies ont souvent un caractère d'averses tropicales, précipitant au sol en quelques heures d'énormes quantités d'eau. Mais les hauteurs de pluies sont souvent inégales d'une localité à l'autre voir tableau :

### Quelques dates et records

**1853** : la hauteur annuelle des précipitations est de 1282 mm (valeur maximale).

**1921** : la hauteur annuelle des précipitations est de 370 mm (valeur minimale).

Localités	Hauteur moyenne de pluie 1925-1944
la Sainte-Baume	1058 mm
Dardennes	956 mm
Toulon L'Observatoire	836 mm
Mourillon	537 mm
La Garde	426 mm
la Seyne	824 mm
Cap Sicié	620 mm

*Nota : Les hauteurs de pluies indiquées représentent les moyennes annuelles établies pour la période 1925-1944 (tableau A). Il semblerait que les valeurs présentées dans ce tableau ne soient pas spécialement représentatives de la situation actuelle.*

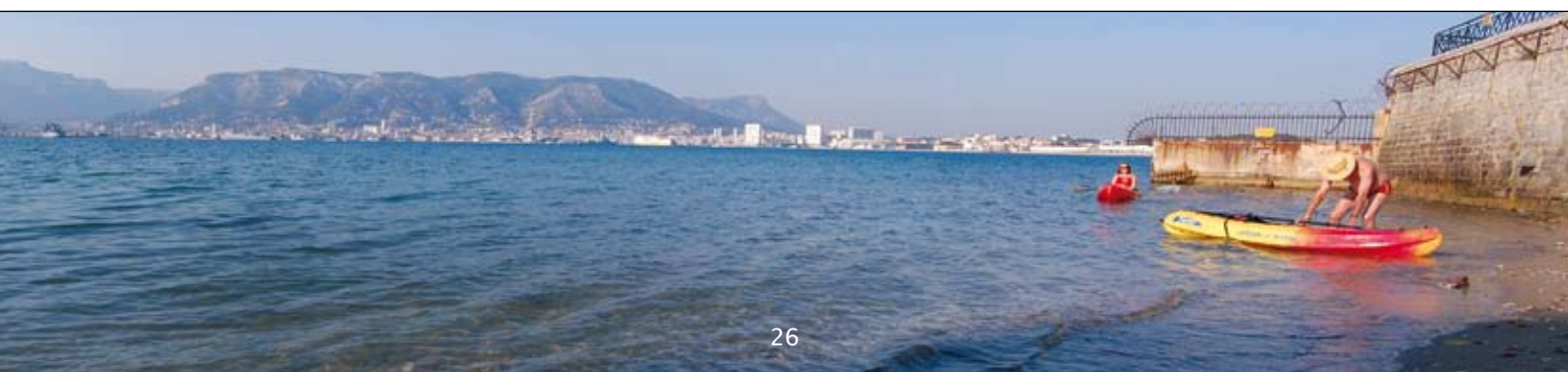
**Entre le 1er décembre 1920 et le 5 décembre 1921** survient la plus terrible sécheresse que Toulon ait connue. Le barrage demeure vide (du 8 octobre au 5 décembre), il ne tombe que 270 millimètres d'eau au lieu de 750 habituellement en moyenne, en 12 mois.

**Octobre 1926** : 470 millimètres d'eau (dont 370 millimètres en moins de 2 heures) tombent sur Toulon en 6 jours.

**En conclusion** : le faible nombre de jours de pluie, la sécheresse estivale, et l'ensoleillement important restent les caractéristiques principales de ce climat méditerranéen. L'influence de l'orographie est évidente, les précipitations sont plus abondantes sur le relief (Dardennes 1946-1993 : 863 mm) que sur le littoral (Toulon la Mitre 1947-1981 : 688 mm). On remarque une alternance d'années sèches et pluvieuses (1920 : 1261 mm ; 1921 : 370 mm).



*Ici, Le soleil rayonne tout au long de l'année. De la Tourravelle, en passant par la Ripelle, dans tous les quartiers jusque sur les bords de la rade, il réchauffe les corps et les cœurs...*



# 1.3 - Présentation générale du cours d'eau



Entre calcaire, béton et cannes de Provence, le Las traverse le quartier du Jonquet...

**L**e Las est situé sur le territoire des communes du Revest les Eaux et de Toulon.

Plusieurs sources donnaient jadis naissance au cours d'eau du Las ou de Dardennes. Elles s'épanchaient au pied du pittoresque village du Revest, dominé par l'imposante «montagnette» du Mont Caume, puis allaient se jeter à la mer au fond de la petite rade (1.1).

Depuis la construction du barrage en 1912, les sous-écoulements de ces sources sont noyés la plus grande partie de l'année. Lorsque le barrage est plein, l'eau se trouve à la cote 123 m mais en période de sécheresse, elle peut descendre à la cote 110 m.

## Le barrage

Aujourd'hui, le Las est un petit fleuve côtier qui prend sa source dans la Retenue de Dardennes, elle-même alimentée par les sources du Ragas (2.2.2).

Le Ragas, situé quelques centaines de mètres en amont, fait office de regard sur la nappe d'eau qui alimente ces sources. Quelques jours par an, après les fortes pluies d'automne et de printemps, les conduits souterrains de l'aval devenant trop étroits pour tout absorber, les flots tumultueux remontent dans le Ragas pour exsurger. Tel un torrent, à travers les grilles du portail,

l'eau vient alimenter ce fleuve colérique. Les mesures effectuées au déversoir du barrage ont permis de constater des crues allant jusqu'à 60 voire 80 m<sup>3</sup>/s (2.6)! Le barrage proprement dit est de type barrage-poids, en maçonnerie de moellons et mortier de chaux hydraulique. Il forme un arc de cercle et mesure 175 m de long. La hauteur totale de l'ouvrage, au dessus de la risberme (cote 91,4 m) atteint 33,6 m et la charge d'eau effective (lorsque la retenue est à la cote maximale de 123 m) est de 31,60 m. La retenue forme un lac de 200 à 300 m de large sur 600 m de long pour une capacité de 1.100.000 m<sup>3</sup>.

Un déversoir latéral long de 105 m et arasé à la cote 123 m, permet l'écoulement des crues d'environ 117 m<sup>3</sup>/s, quand l'eau est à ras du barrage (Cote 125 m) vers le «canal des fuites». Celui-ci fait suite à deux rapides maçonnés qui amènent l'eau en aval, dans le lit de la rivière.

Un fossé, dit «fossé de colature» ceinture le barrage et permet de récupérer les eaux de ruissellement. Il a été construit à la cote 127 (au fond de la vallée) avec une pente moyenne de 5 millimètres par mètre. Sur la rive droite, il débouche dans le canal de fuite et en rive gauche, rejoint le lit de la rivière par un rapide maçonné. Ce fossé permet d'éviter la pollution de la retenue par les eaux superficielles (mis à part dans le Vallon du Ragas où le canal n'est pas présent).

Lors des fortes pluies, la retenue reçoit les eaux des sources du Ragas, mais aussi des vallons suivants :

- le ravin du Cierge et des Olivières, affluents en rive gauche au thalweg du Ragas,
- le ravin du Ragas, affluent en rive droite au thalweg du Ragas,
- le ravin de Fiéraquet, débouche dans le fossé de colature de la retenue en rive droite,
- le ravin des Baumettes débouche dans le fossé de colature de la retenue. Le fossé de colature donne un débit de 200 l/s en moyenne lors des fortes pluies.

Une des vannes de la retenue dite : «des Trois Martelières».



Le Las : «Une rivière dans la ville»

## 1.3 - Présentation générale du cours d'eau

### Le fleuve

Le Las, principal cours d'eau de l'ouest toulonnais, achemine ses eaux jusqu'à la rade de Toulon après un parcours d'environ 7 à 8 km.

Tantôt naturel, tantôt artificiel, il peut-être découpé en quatre zones distinctes :

#### - la Rivière de Dardennes

(de la Retenue à Dardennes)

##### - le Las

(de Dardennes au Jonquet)

#### - la Rivière Couverte

(Du Jonquet au Pont Neuf)

#### - la Rivière Neuve

(du Pont Neuf à Lagoubran)

Ce petit fleuve côtier s'écoule dans la direction nord-est/sud-ouest et traverse une zone rurale, mais aussi une zone fortement urbanisée.

### La Rivière de Dardennes

de la Retenue au Hameau de Dardennes.

La rivière traverse une zone industrielle (rive droite). L'ensemble du lit est colmaté par une croûte calcaire. Proviendrait-elle du lavage des filtres de la station de traitement des eaux de la retenue ?

De la retenue des «Trois Martelières» au Hameau de Dardennes, la rivière retrouve son aspect naturel, glissant par percolation sur les strates et blocs calcaires. Bordée par d'imposantes falaises, à la ripisylve sauvage et dantesque, l'eau, couleur émeraude, circule lentement entre les différentes vasques naturelles. Une petite cascade donne sur la fameuse et historique Salle Verte, grand bassin où toulonnais et riverains se baignent en été. Plus en aval, de vieilles pompes nous rappellent l'antique prospérité de la vallée, mais aussi le retour à la civilisation.

Plus loin, l'eau est déviée au niveau du seuil de Dardennes au profit du vieux Béal qui jadis participait à l'alimentation en eau pour les industries et l'agriculture toulonnaise.

En rive gauche, aboutit le vallon de la Ripelle ou des Argéries drainant les eaux de ruissellement pour partie des collines de Tourris et du Mont-Faron.



Le Las : «Une rivière dans la ville»



Le Las constitue une zone naturelle très riche. Mais le caractère urbain de certaines parties est un facteur limitant en termes de biotope.

### Le Las

du hameau de Dardennes au Jonquet.

Le Las est intimement lié au climat méditerranéen.

Selon les saisons, son eau est entièrement captée par la prise d'eau du Béal. Cela implique, en aval, en période d'étiage estival ou hivernal des zones d'assecs qui entraînent une réduction drastique des zones de survie pour la faune aquatique...

Mais, les fuites du Béal vont permettre à la rivière de vivre sur de faibles portions entre Dardennes et le pont de la place Louis Charry (le canal longe le cours d'eau). Ainsi de véritables niches écologiques voient le jour.

À la hauteur de l'école des Moineaux de l'Hermitage, l'eau sourd dans le lit de la rivière, s'écoulant doucement entre béton et calcaire.

Grossi par les eaux de la Baume de Dardennes, le Las traverse des zones profondes (Jardin du Las) et s'engouffre sous la route dite de la «Rivière Couverte».

Au pied du Mont Faron, la source de Saint-Antoine réurgit (re-surgit). Celle-ci, comme les sources du Ragas est captée depuis longtemps pour alimenter une partie de l'agglomération toulonnaise. Avec la Baume de Dardennes qui lui fait face, elle contribue à l'alimentation de la rivière (2.3.2).

Plusieurs vallons viennent alimenter le Las entre Dardennes et le Jonquet :

- les ravins de Malvallon et de Fontanieu, drainent en partie les

eaux de ruissellement du Mont-Cau-me (est) et des zones imperméabilisées du village du Revest.

- Le val d'Aigues-Pardiguiet, drainant les eaux du Corps de Garde et de l'ouest du Mont Caume.



Sources du vallon de Pardiguiet, affluent du Val d'Aigues, qui se jette ensuite dans le Las.

La partie souterraine de la Rivière Neuve que l'on nomme «rivière couverte» est sans intérêt, mise à part pour la circulation des espèces qui devrait être améliorée

Elle débute au Jonquet (Jardin du Las) et aboutit au Pont Neuf, elle fut couverte et bétonnée dans les années 70-80 afin de faciliter la circulation routière.

L'excédent des eaux de la source de Saint-Antoine permet de gonfler le débit et de redonner à la rivière un aspect hydrique satisfaisant.

Deux vallons débouchent dans cette portion, il s'agit du Forgentier, qui draine les eaux de ruissellement des collines du Baou et du Croupatier et celui de l'avenue Clovis Hugues. C'est également dans cette portion qu'arrivent en majorité les ruissellements urbains lors des fortes pluies tel que les eaux des Quatre chemins des Routes et celles du vallon des Bonnes Herbes.

Entre le pont Neuf et le pont des Gaux, l'eau circule sur un sol bétonné avec çà et là quelques arbustes et herbacées. Un pluvial débouche en rive droite juste avant la cascade du pont des Gaux.

Entre le Pont des Gaux et la Pyrotechnie Maritime, le débit change, ainsi que la géologie. L'eau quitte enfin l'enfer du béton pour couler à nouveau sur un socle calcaire. La végétation change également avec une ripisylve plus variée et abondante.

Il faut noter la présence de trous d'eau (cascade des Gaux) et d'un énorme bassin au niveau des entrepôts du service de ramassage des déchets. Ceux-ci permettent à la vie aquatique de se développer. La rivière continue à couler, en eau profonde jusqu'au dégrilleur de l'Arsenal. Un large pluvial se jette en rive droite, un filet d'eau coule en continu avec une forte odeur nauséabonde et une couleur douteuse.

Le lit originel du Las que l'on nomme «ancien lit du Las» existe encore aujourd'hui. Il permet de drainer les eaux superficielles des quartiers du Jonquet et de Rodeilhac. Canalisé et busé à partir de Rodeilhac, il traverse en souterrain le Pont du Las et l'Arsenal, pour déboucher en mer près de la darse de Castigneau.

*L'ancien lit du Las cache quelques trésors du patrimoine.*



# 1.3.1 - Le Bassin Versant du Las



<b>LÉGENDE</b>
<b>NOMS DE LIEUX</b>
<b>Le LAS</b>
<b>Affluents et Vallons temporaires</b>
<small>Pour des raisons de lisibilité certains vallons ne sont pas indiqués</small>
<b>Limites du Bassin Versant</b>



3600 m

0



#### Cours Principal :

- 1.4.1 - Rivière de Dardennes
- 1.4.2 - Le Las
- 1.4.3 - La Rivière Neuve
- 1.4.4 - Ancien Lit du Las

#### Vallons et affluents temporaires :

- 1.4.5 – Bassin de la Retenue de Dardennes
- 1.4.5.1 - Ravin des Olivières
- 1.4.5.2 - Ravin du Cierge
- 1.4.5.3 - Vallon du Ragas
- 1.4.5.4 - Ravin de Fiéraquet
- 1.4.6 – Affluents du bassin du Mont Caume
- 1.4.6.1 - Ravin de Mal Vallon
- 1.4.6.2 - Vallon de Fontanieu
- 1.4.6.3 - Vallon de Pardiguiet
- 1.4.6.4 - Vallon du Col du Corps de Garde
- 1.4.6.5 - Val d'Aigues

#### 1.4.7 – Affluents du bassin du Mont Combe

- 1.4.7.1 - Argéries - Ripelle Amont et aval
- 1.4.7.2 - Favières - Chavaille

#### 1.4.8 – Affluents du Baou de Quatre Aures – Croupatier :

- 1.4.8.1 - Vallon de la Grille et des Bonnes Herbes
- 1.4.8.2 - Forgentier
- 1.4.8.2.1 - Vallon du Détras et du Forgentier
- 1.4.8.2.2 - Vallon du Croupatier

#### 1.4.9 – Affluents du Faron ouest et sud :

- 1.4.9.1 - Capucin-Mémorial
- 1.4.9.2 - Fort-Rouge
- 1.4.9.3 - Vallon de la Baume (ou du téléphérique)

#### Avertissement :

- 1) Le Las est géographiquement un fleuve côtier. Nous confondons dans le texte pour des raisons d'expression écrites rivière et fleuve mais le Las est bien un fleuve...
- 2) Certains vallons secondaires ne figurent pas dans cet inventaire pour différentes raisons (inaccessibles...).



- 3) Nous nous sommes contentés de reprendre la toponymie de la carte de l'Institut Géographique National. Pour les vallons et les sites qui ne sont pas nommés, nous avons dû faire preuve d'imagination. Peut-être que certaines appellations existent mais nous les ignorons. Si c'est le cas, vous pourriez le signaler sur la



base de données qui sera partagée sur le portail Internet de la Vallée du Las d'ici quelques semaines : [www.valdas.info](http://www.valdas.info).

4) Les codes affichés sur les cartes et annoncés dans le texte (exemple : D01, PC05 etc.), correspondent à des points relevés sur le terrain avec le système G.P.S. (Global Position System). Les coordonnées correspondantes seront téléchargeables prochainement sur notre site internet : [www.valdas.info](http://www.valdas.info).

5) Nous avons constaté que les photographies aériennes issues de Google Earth sont, dans certains cas, légèrement décalées par rapport au relief. De ce fait, quand on affiche les points issus des GPS, ils ne se calent pas exactement où il faut sur la photographie. Cette particularité est évolutive en fonction du renouvellement des images aériennes par Google. La dernière série mise en ligne que nous avons utilisée pour les clichés de ce livre est mieux calée que celle de l'année dernière. Souhaitons que cela continue d'évoluer positivement. Si vous téléchargez ces points à partir de notre site internet vous pourrez le constater (à moins que d'ici là, Google ait résolu ce problème). Par contre, si vous importez ces mêmes points sur votre GPS, ils seront calés correctement sur le terrain en fonction de la précision de l'appareil et de la couverture satellite.

6) Habituellement les normes cartographiques montrent les cours d'eau au débit permanent par un trait bleu continu et ceux qui sont temporaires par un trait bleu pointillé. Pour faciliter la lecture et éviter de cacher certains détails, ils sont ici représentés avec des traits pointillés quel que soit le régime.

7) Afin d'alléger ce chapitre déjà richement illustré par la cartographie, nous avons renvoyé en annexe les données techniques (relevés des déchets, pompages, rejets...).

8) Les données présentées dans les fiches techniques sont issues de calculs réalisés à partir des cartes topographiques. De ce fait la précision est aléatoire. Elles doivent être validées par des relevés de terrains.



La rivière au Niveau du Jardin du Las



# 1.4.1 - La Rivière de Dardennes



La Rivière de Dardennes en aval de la Salle Verte (entre B16 et B17).

## Fiche technique

**Nom du cours d'eau**  
Rivière de Dardennes

### Commune

Le Revest les Eaux

### Géoréférencement

B01 à B22

Carte IGN : Toulon 3346 OT

Orientation par rapport à Toulon :  
plein nord.

### Topographie

Largeur du lit mineur : de 3 à 25 m

Altitude départ : 102 m

Altitude d'arrivée : 76 m

Longueur : 1746 m

Dénivelé : 26 m

Pente en % : 1,49 %

### Géologie

Alluvions

Calcaire

### Accès routier

– Amont : Prendre la D 846 jusqu'à l'usine de traitement des eaux potables du Barrage de Dardennes, une rive en pente permet d'accéder au pied de la Retenue et au cours.

– Aval : Prendre le chemin communal qui mène au hameau de Dardennes puis le Chemin du Château. La route longe le Las, en rive droite, et continue jusqu'à la prise d'eau du Béal (ogive bétonnée).

## 1.4.1.1 - Situation dans le bassin versant



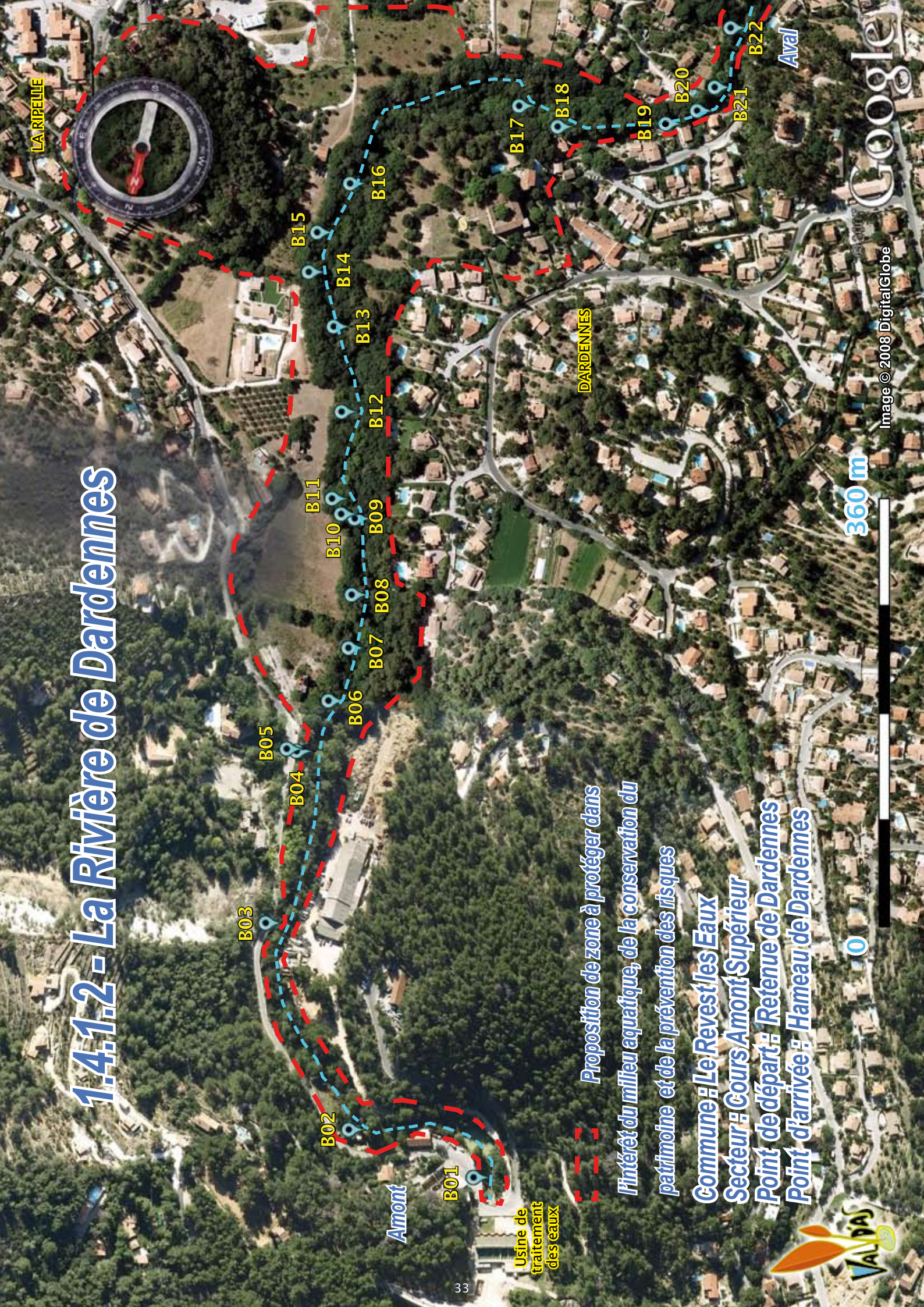
La mythique Salle Verte.

La Rivière de Dardennes est la section la plus sauvage du Las.

C'est la partie qui a été le mieux préservée malgré l'absence d'eau chronique liée à l'homme par ses pompages et captages. On y observe, quand même, une richesse biologique assez exceptionnelle de par la ripisylve abondante et les espèces qui y vivent.

Ce site devrait faire l'objet d'une protection officielle renforcée afin de préserver ces derniers espaces sauvages.

# 1.4.1.2 - La Rivière de Dardennes



LA RIPELLE



Aval

DARDENNES

Amont

Usine de traitement des eaux

Proposition de zone à protéger dans l'intérêt du milieu aquatique, de la conservation du patrimoine et de la prévention des risques

Commune : Le Revest les Eaux  
Secteur : Cours Amont Supérieur  
Point de départ : Retenue de Dardennes  
Point d'arrivée : Hameau de Dardennes

360 m

0

Google

Image © 2008 DigitalGlobe



## 1.4.1 - La Rivière de Dardennes

### Description sommaire du cours d'eau

C'est au pied du barrage que naît le Las (B01). Le débit fluctue en fonction des saisons et des rejets de l'usine de traitement. Fin 2006, il était d'environ 20 l/s. L'année d'après à la même période il n'existait plus aucun débit, même celui des fuites du barrage avait disparu au moment de notre visite. Quelques résurgences situées dans le lit l'alimentent. Ainsi, le Las coule paisiblement jusqu'au hameau de Dardennes.

De la retenue de Dardennes (B01) au barrage des Trois Martelières, (B05) la rivière s'écoule entre la D 846 (rive gauche) et la petite zone industrielle du Revest (rive droite). Présence de plusieurs décharges sauvages (gravats, monstres, bois...).

Le fond du cours d'eau est composé de pierres et de cailloux, ils sont recouverts



*La Rivière de Dardennes, juste en amont de la prise d'eau de Béal.*



*Un des tunnels de la Retenue des Trois Martelières.*

par du limon (chapitre 3.1.4). La largeur du lit varie entre 3 et 5 m. Les berges sont maintenues par une importante ripisylve. Leurs pentes sont faibles excepté le long de la route où la berge est un mur.

Du barrage des Trois Martelières au hameau de Dardennes (B22), la rivière retrouve son aspect naturel, en s'écoulant sur les strates et blocs calcaires. Selon les saisons, à cet endroit, le débit chute brutalement. Cette baisse est vraisemblablement liée à des pertes en sous-sol.

L'eau, couleur émeraude, circule lentement entre les différents trous d'eau. En leurs fonds, nous retrouvons encore du limon (30 à 50 cm). Le lit s'élargit brusquement et s'encaisse au coeur d'une petite gorge formée de roches sédimentaires friables. Ce secteur présente une érosion importante. Changement radical du profil des berges, elles sont relativement abruptes (20 à 30 m) et généralement dépourvues de végétation.

Certains secteurs menacent de s'effondrer. Une série de cascates, marquant une forte rupture de pente, mène au grand bassin que l'on appelle la Salle Verte (B016).

Plus en aval, de vieilles pompes nous rappellent l'antique prospérité de la vallée, mais aussi le retour à la civilisation. Le limon est moins présent (10 à 15 cm), nous pouvons entrevoir le colmatage des refuges pour la faune ainsi qu'une forte anthropisation. La rivière a un débit de 18 l/s.

Plus loin, l'eau est déviée au niveau du seuil de Dardennes au profit du vieux béal qui jadis participait à l'alimentation en eau de Toulon (BO22).

## 1.4.2 - Le Las



### Fiche technique

**Nom du cours d'eau**  
Le Las

### Communes

Le Revest les Eaux – Toulon

### Géoréférencement

D01 à PC 21 et RC01  
Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport à  
Toulon : nord – nord-ouest.

### Topographie

Largeur du lit mineur :  
de 10 à 25 m  
Altitude départ : 76 m  
Altitude d'arrivée : 18 m  
Longueur : 3205 m  
Dénivelé : 58 m  
Pente en % : 1,81 %

### Géologie

Alluvions  
Calcaires

### Accès routier

– Amont : Prendre le chemin communal qui mène au hameau de Dardennes puis le Chemin du Château. La route longe le Las, en rive droite, et continue jusqu'à la prise d'eau du Béal (ogive bétonnée).

– Aval : Prendre la rivière couverte en direction du Jonquet, continuer jusqu'au dernier rond-point, se garer au parking du jardin du Las.

*Sur une grande partie du parcours, le niveau du lit est plus bas que celui de la ville comme ci-dessus vers Saint-Pierre. La rivière a creusé une sorte de gorge dans les alluvions. Cette spécificité lui permet d'être, en partie, une zone protégée car les hommes ne peuvent pas y accéder facilement. Par contre, c'est un dépotoir facile pour déverser tout ce que l'on veut. Arrivée à la Baume, l'anthropisation est omniprésente. Les murs de protection ont un effet néfaste car ils favorisent l'accélération de l'eau et la destruction des berges et des refuges pour la faune en aval.*

### 1.4.2.1 - Situation dans le bassin versant



À partir de la prise d'eau du Béal le cours d'eau change d'aspect. À cet endroit, en période d'étiage, l'eau est entièrement captée par le canal. Cela entraîne une réduction drastique des zones de survie pour la faune aquatique... En rive gauche du seuil de Dardennes aboutit le Vallon de la Ripelle ou des Argéries (R37).

Rapidement après l'arrivée du vallon de Mal Vallon (MV01), le cours retrouve son aspect de gorges creusées dans les terrains alluviaux et passe sous le Pont de Dardennes (D06). On pourrait alors lui donner le nom de **rivière sous la ville**.

Sur plusieurs centaines de mètres le cours serpente sous une abondante

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

# 1.4.2.1 - Le Las



Amont

Prise d'eau  
du Béal

DARDENNES

D02

D01

D03

D04

D05

D06

D07

D08

D09

D13

D10

D11

D12

D14

D15

D16

D17

Aval

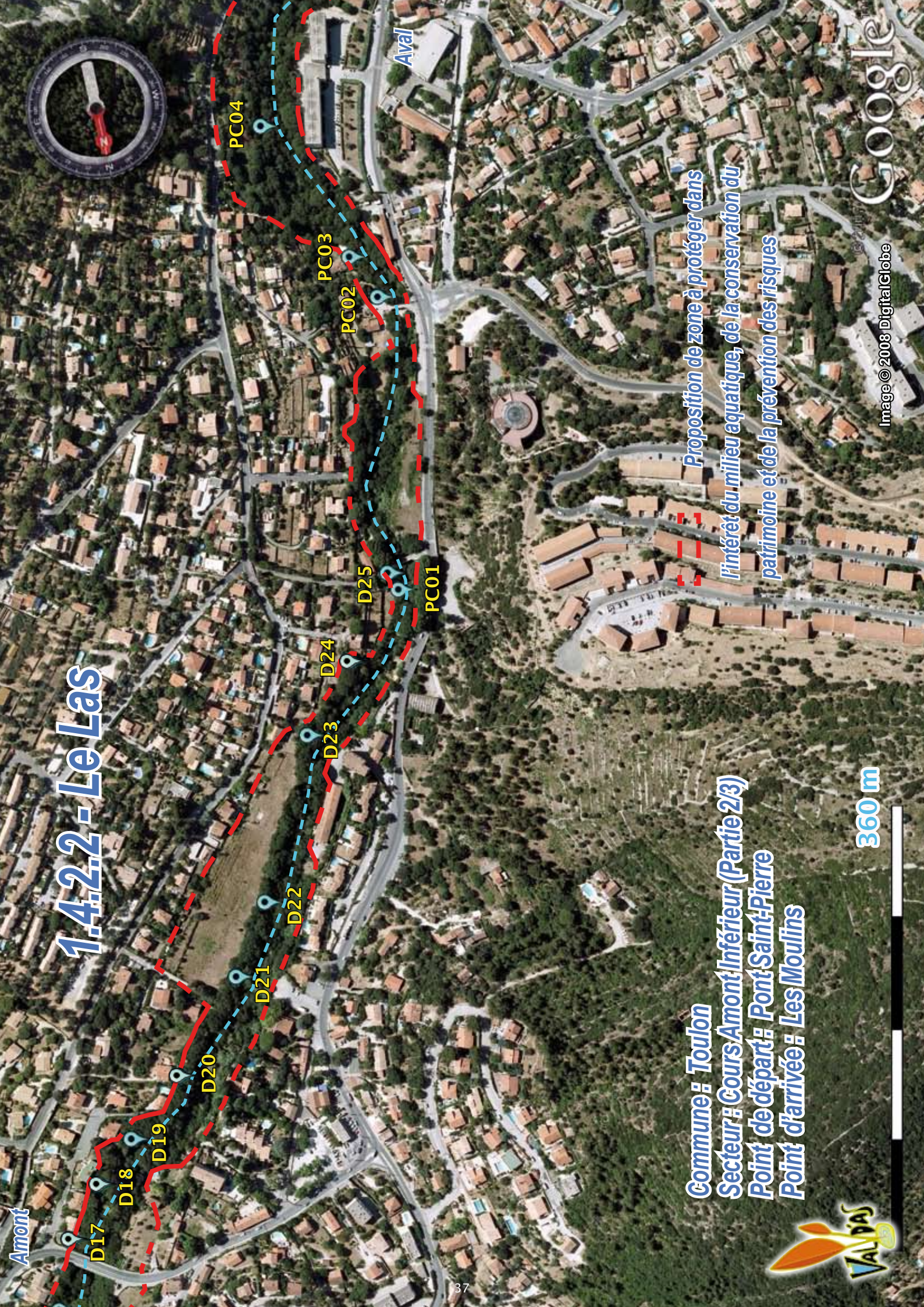
**Commune:** Le Revest - Toulon  
**Secteur:** Cours Amont/Inférieur (Partie 1/3)  
**Point de départ:** Hameau de Dardennes  
**Point d'arrivée:** Pont Saint-Pierre

**Proposition de zone à protéger dans  
l'intérêt du milieu aquatique, de la conservation du  
patrimoine et de la prévention des risques**



360 m

# 1.4.2.2 - Le Las



Amont

Aval

**Commune:** Toulon  
**Secteur:** Cours Amont/Inférieur (Partie 2/3)  
**Point de départ:** Pont Saint-Pierre  
**Point d'arrivée:** Les Moulins

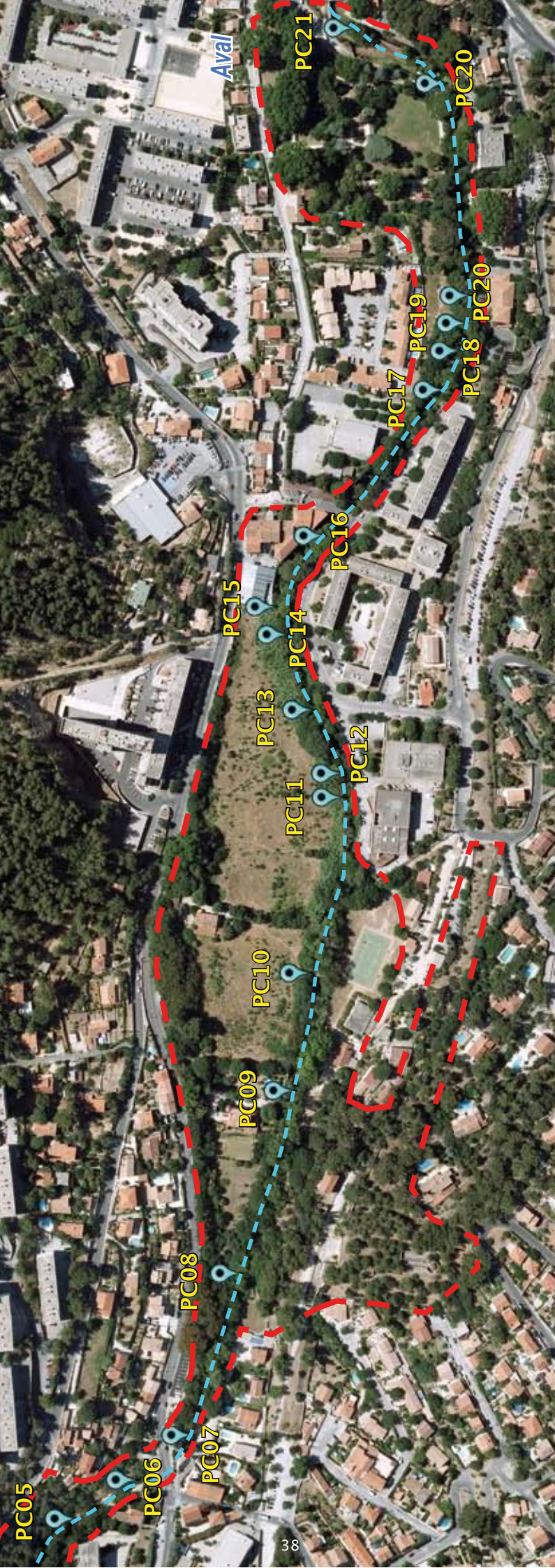
*Proposition de zone à protéger dans l'intérêt du milieu aquatique, de la conservation du patrimoine et de la prévention des risques*

360 m



# 1.4.2.3 - Le Las

Amont



Aval

Proposition de zone à protéger dans l'intérêt du milieu aquatique, de la conservation du patrimoine et de la prévention des risques

Commune: Toulon  
Secteur: Cours Amont Inférieur (Partie 3/3)  
Point de départ: Les Moulins  
Point d'arrivée: Le Jonquet

360 m



ripisylve. Un méandre ponctue le parcours. Selon les saisons, quelques vasques constituent des lieux de vie. (entre D05 à D15). Le sol de quelques lieux de cette partie du cours est constitué d'affleurements calcaires fissurés qui favorisent les infiltrations et provoquent selon les saisons des assècs sévères.

Le Las passe alors sous la Route Départementale 46 (R.D.46) qui enjambe la rivière par un majestueux pont (D17). Une belle vasque est présente, sous l'ouvrage, selon les saisons. **C'est un lieu de vie très riche mais l'arrivée des eaux souillées du pluvial de la route départementale met en danger le site.** Il est intéressant d'observer les galets quand cette partie est à sec. Les pierres sont recouvertes d'une pellicule noirâtre dont l'aspect rappelle celui des hydrocarbures issus de la route.

La rivière poursuit son chemin jusqu'à un méandre. Les eaux ont largement sapé la falaise qui soutient une maison (D19), pour combien de temps encore ?

Selon les époques, la rivière est alimentée par les pertes du Béal mais aussi en période de crue par les eaux du Vallon de Fontanieu qui débouche en rive droite (D20).

Peu à peu le niveau des berges descend jusqu'à l'aqueduc du Béal qui traverse le cours (D023). On notera, quelques dizaines de mètres en amont, une construction en ruine édifée à la limite du lit mineur. Elle a sûrement dû être abandonnée suite à une inondation.

La rivière est alors traversée par le pont d'accès à la Place Louis Charry (D25). Elle poursuit sa route sur un sol de galets jusqu'au pont d'accès à une propriété (PC03 – emporté en 1999). C'est à ce niveau que se situe l'embouchure du Val d'Aigues. Le lit est maintenant peu profond notamment quand il longe la propriété «Le Vito» pour à nouveau passer sous un ouvrage d'art qui permet à la R.D.46 de traverser le cours (PC06).

En quittant la proximité de la route, peu à peu le cours redevient sauvage et traverse une zone très riche du point de vue biologique (entre PC08 et PC11). Un ancien seuil d'alimentation pour l'irrigation ainsi que des vasques naturelles se succèdent. Ces lieux de vie sont à préserver absolument.

L'arrivée à la Baume est marquée par la pollution due à des rejets et des déchets divers (entre PC16 et PC17).

Le Las entame alors la dernière partie de son cours naturel pour rejoindre la Rivière Couverte. C'est dans ce secteur que l'Aqueduc de la Baume achemine les eaux de la source pour les rendre à la rivière. **Cela permet un apport d'eau fraîche et favorise l'accueil et la diversité d'espèces d'invertébrés aquatiques.**

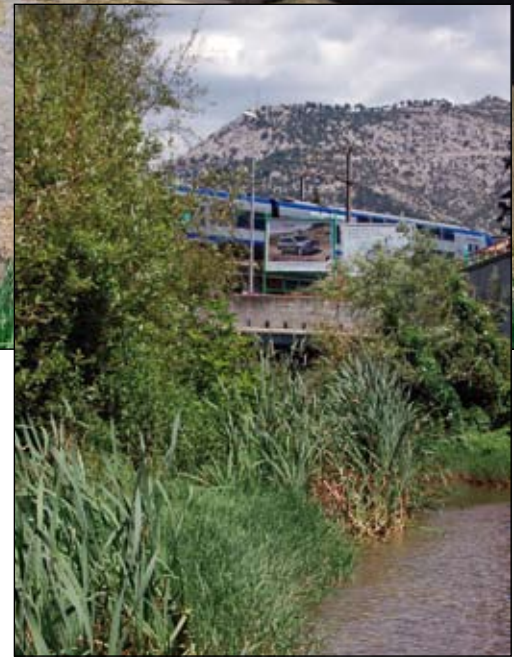
Le Las longe alors le jardin auquel il a donné son nom pour aller se perdre sous la Rivière Couverte (PC22/RC01).



*Juste en amont du Pont Saint-Pierre, un énorme chêne est tombé en travers du cours d'eau. Ceci a provoqué un début d'embâcle mais constitue toutefois un lieu de vie privilégié.*



# 1.4.3 - La Rivière - Neuve



## Fiche technique

**Nom du cours d'eau**  
La Rivière Neuve

**Commune**  
Toulon

**Géoréférencement**  
RC1 à PB 14  
Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport  
à Toulon : ouest.

**Topographie**  
Largeur du lit mineur :  
de 10 à 25 m  
Altitude départ : 18 m  
Altitude d'arrivée : 0 m  
Longueur : 3236 m  
Dénivelé : 18 m  
Pente en % : 0,56 %

**Géologie**  
Béton puis Calcaire

**Accès routier**  
- Amont : Prendre la Rivière Couverte en direction du Jonquet, continuer jusqu'au dernier rond-point, se garer au parking du Jardin du Las.

- Aval : Prendre la Rivière Couverte en direction de Lagoubran, l'arrivée se situe au niveau du franchissement de l'autoroute au pont des Gaux. Pour la partie qui se situe à Lagoubran, un sentier escarpé (escalade) permet d'accéder au lit au niveau du pont situé proche de la brigade canine .

*Malgré les nettoyages réguliers à la pelle mécanique, la nature reprend toujours le dessus. Cela donne des airs d'oasis au cœur du béton. Une importante réflexion reste à mener pour faciliter la migration des espèces dans cet espace à forte anthropisation. Une gestion équilibrée du milieu est possible tout en se préservant des risques de crues. Le développement d'espèces végétales et de différents micro organismes favorise l'absorption des pollutions et limite ainsi les atteintes du milieu marin.*

## 1.4.3.1 - Situation dans le bassin versant



La partie souterraine de la rivière Neuve que l'on nomme "rivière couverte" débute au Jonquet (Jardin du Las) et aboutit au Pont Neuf. Elle fut couverte et bétonnée entre le Jonquet et le Pont Neuf dans les années 70 et 80 afin de faciliter la circulation routière.

Afin de limiter un risque accru d'obstruction des piles et de la couverture en béton par des corps charriés par la rivière lors des crues (branches, troncs d'arbre, carcasses d'appareils ménagers, voitures, etc.), un dégrilleur fut construit. En effet, les périodes de hautes eaux brutales et importantes qui

# 1.4.3.2 - La Rivière Couverte et l'Ancien Lit du Las



Proposition de zone à protéger dans  
l'intérêt du milieu aquatique, de la conservation du  
patrimoine et de la prévention des risques

Commune : Toulon  
Secteur : Cours Aval  
Point de départ : Le Jonquet  
Point d'arrivée : Pont-Neuf

Amont

Aval

460 m



# 1.4.3.3 - La Rivière Neuve



Amont

PB02

PB03

PB04

PB05

PB06

PB07

PB08

PB09

PB10

PB11

PB12

PB13

PB14

Aval

Commune: Toulon

Secteur: Cours Aval

Point de départ: Pont Neuf

Point d'arrivée: Lagoubran

Proposition de zone à protéger dans l'intérêt du milieu aquatique, de la conservation du patrimoine et de la prévention des risques

0 500 m



Google

Image © 2008 DigitalGlobe

«nettoient» l'ensemble du lit et des berges entre le barrage du Revest et le Pont du Jonquet transportent de grandes quantités de déchets et de végétaux. L'excédent des eaux de la source de Saint-Antoine permet de gonfler le débit et de redonner à la rivière un aspect satisfaisant du point de vue de l'hydraulique.

Un seul vallon débouche, sous forme de pluvial, dans cette portion : le vallon de Forgentier. C'est également dans cette section qu'arrivent la majorité des ruissellements urbains lors des fortes pluies, comme les eaux du Rigoumel, de l'avenue des Fils Marescot (Quatre Chemins des Routes) et celles de l'avenue Clovis Hugues.

Entre le Pont Neuf et le Pont des Gaux, l'eau circule sur un sol bétonné, avec çà et là quelques arbustifs et herbacées.

Entre le Pont des Gaux et la Pyrotechnie Maritime, le débit change, ainsi que la géologie. L'eau quitte enfin l'enfer du béton pour couler à nouveau sur un socle calcaire. La végétation change également avec une ripisylve plus variée. Présence de trous d'eau (Cascade des Gaux) et d'un énorme bassin au niveau de l'entrepôt des camions de collecte des déchets ménagers. La rivière continue à couler, en eau profonde jusqu'au dégrilleur de l'Arsenal. Elle rejoint les eaux marines au coeur du terrain militaire.

*La partie souterraine constitue une autoroute hydraulique. Sur le sol de la partie aval, la calcite s'est déposée comme sur le sol des grottes ! Un dernier ouvrage d'art franchit le cours, avant la partie militaire. C'est là qu'aboutit un pluvial souterrain que nous avons exploré avec le concours d'une société spécialisée notamment au niveau du risque gazeux...*



## 1.4.4 - L'ancien lit du Las



### Fiche technique

**Nom du cours d'eau**  
Ancien lit du Las

**Commune**  
Toulon

**Géoréférencement**  
Lo01 à Lo07  
Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport  
à Toulon : ouest.

**Topographie**  
Largeur du lit mineur :  
de 3 à 10 m  
Altitude départ : 18 m  
Altitude d'arrivée : 0 m  
Longueur : 2310 m  
Dénivelé : 18 m  
Pente en % : 0,78 %

**Géologie**  
Terrains alluviaux

**Accès routier**  
- Amont : À partir du giratoire du Jonquet situé au bout de la Rivière Couverte (en amont), prendre la route du Jonquet jusqu'au croisement avec la rue Jean-Eugène Rouden, le lit débute derrière un mur en agglo.

- Aval : À partir de l'Avenue des Routes Prendre le boulevard Louis Picon. L'accès se situe à la sortie du premier virage, sur la gauche.

*Cet ancien pont rappelle le temps, où jadis, il fallait l'emprunter pour se rendre au quartier des Routes à partir de Toulon. Aujourd'hui, l'avenue des Routes franchit le lit un peu plus en aval par un ouvrage qui ne dispose pas du charme de l'ancien pont (cliché à droite).*

*«Cependant, c'est une pitié de voir l'indolence avec laquelle on y voit couler deux méchants ruisseaux qui depuis le commencement du monde, travaillent à la combler (la rade). Et qui ont fait de si grands progrès qu'il n'y a plus que certains canaux par où les grands vaisseaux peuvent aborder». Vauban.*

### 1.4.4.1 - Situation dans le bassin versant



L'ancien cours débute au niveau de l'avenue du Jonquet. Il permet de drainer les eaux superficielles du quartier du Jonquet et de Rodeilhac. Canalisé et busé à partir de Rodeilhac, il traverse en souterrain le quartier du Pont du Las et l'Arsenal, pour déboucher en mer près de la Darse de Castigneau.

- 1-Vallon des Olivières
- 2-Vallon du Cièrge
- 3-Gorge des Cagarelles
- 4-Vallon de Fiéraquet

# 1.4.5 - Bassin de la retenue de Dardennes



*Différents vallons rejoignent la Retenue de Dardennes. Ceux-ci sont creusés dans le calcaire et souvent recouverts d'éboulis. L'infiltration est importante dans les parties amont favorisant ainsi le transit des polluants dans la seule partie dépourvue de canal de colature.*

*La proximité de la ville favorise les décharges sauvages qui peuplent certaines parties de ces vallons comme ci-contre, dans celui du Cièrge.*

## Fiche technique

**Nom du Bassin**  
Bassin de la Retenue de Dardennes

**Commune**  
Le Revest les Eaux

**Géoréférencement**  
Vf0 à 17 – Vr01 à Vr07 – Vc01 à Vc11 – Ra01 à Ra13  
OI01 à OI13  
Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport à Toulon : ouest.

**Géologie**  
Calcaire

**Accès routier**  
– Amont : Prendre la D446 puis la route en direction de la carrière du Revest. Ce bassin se situe sous les exploitations.  
– Aval : Se rendre sur la rive gauche de la Retenue de Dardennes. Suivre le canal de colature jusqu'au vallon du Ragas.

## 1.4.5.1 - Situation dans le bassin versant



L'ensemble des eaux de ruissellement des Vallons du Cièrge, des Olivières et du Ragas rejoignent la Retenue par ce dernier. Les Vallons de Fiéraquet et des Baumettes aboutissent au niveau de la rive droite pour déboucher dans le canal de colature.



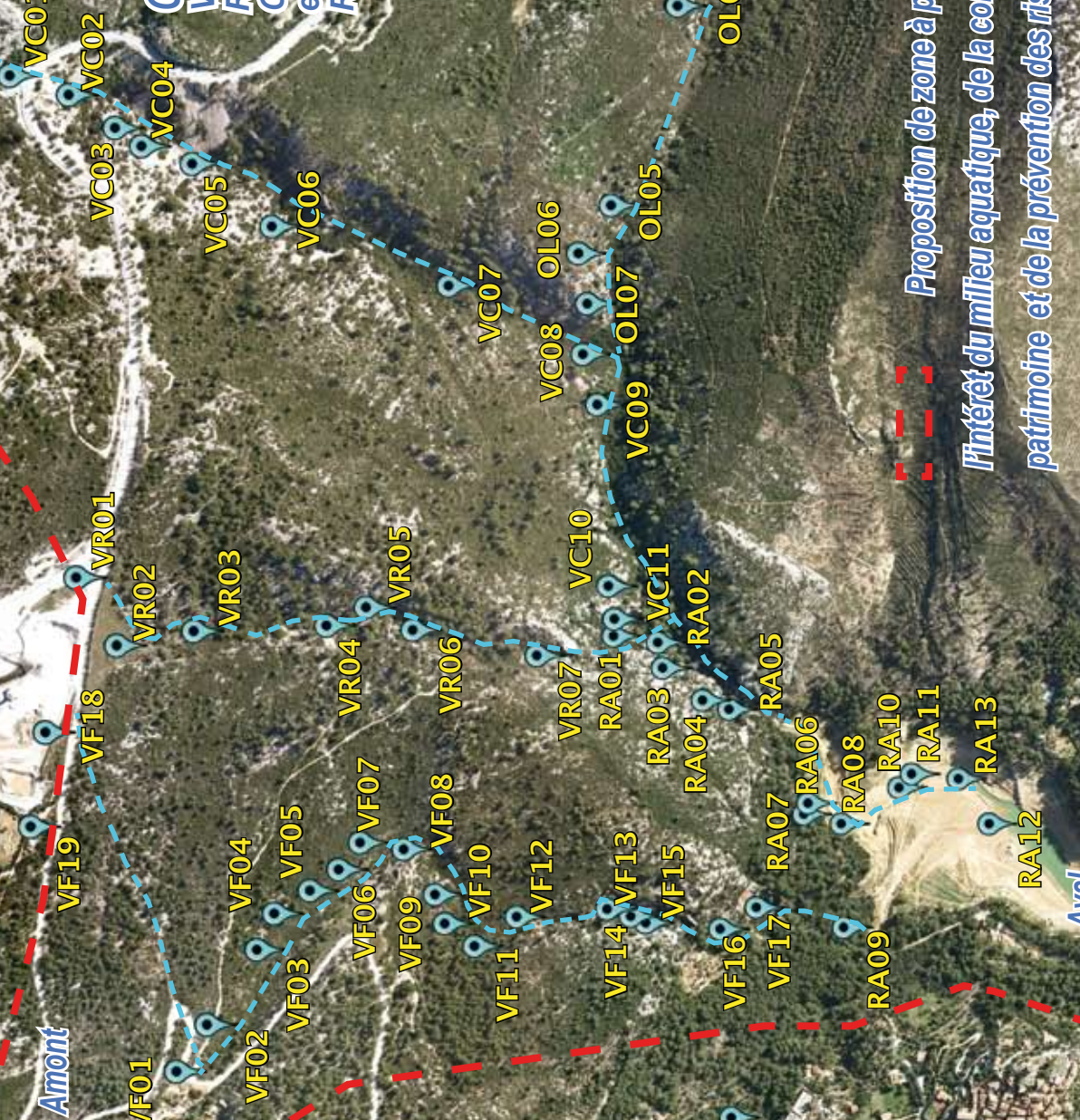
Le Las : «Une rivière dans la ville»

# 1.4.5.2 - Bassin de la Retenue de Dardennes



Amont

**Commune: Le Revest les Eaux**  
 Vallon des Olivieres de OL01 à OL07  
 Ravin du Cierge de VC01 à VC11  
 Gorge des Cagarelles de VR01 à VR07  
 et RA01 à RA13  
 Ravin de Fieraquet VF01 à VF19



Proposition de zone à protéger dans  
 l'intérêt du milieu aquatique, de la conservation du  
 patrimoine et de la prévention des risques

975 m

0





## 1.4.5.3 - Le Vallon des Olivières

*Le vallon est situé au dessus de la Retenue de Dardennes. On distingue bien le talus de la décharge. Ce vallon était un site patrimonial avec différents intérêts : un hameau abandonné, d'anciennes exploitations minières, un site archéologique...*

Ce vallon débute au niveau de la ligne de partage des eaux, avec la plaine de Tourris qui constitue une cuvette où les eaux s'infiltrent. La piste d'accès au Hameau des Olivières et à l'ancienne exploitation de bauxite débute de l'autre côté de la route pour longer le vallon. Les terrains karstiques sont prédominants avec la présence de nombreux lapiés et avens.

Il n'y a pas de trace de ruissellement dans ce vallon, tout se passe en souterrain. Un traçage serait nécessaire pour mieux comprendre la circulation des eaux souterraines soit au niveau de la décharge (OI01 ou OI02), soit au niveau du Hameau des Olivières, proche de la zone karstique (OI05). Un aven nommé " la fente à Denis " est à explorer car il est bien placé par rapport à d'éventuelles circulations souterraines. Le Vallon des Olivières débouche dans le Ravin du Cierge (OI01, VC08).



### Fiche technique

**Nom du vallon**  
Vallon des Olivières

**Commune**  
Le Revest les Eaux

**Géoréférencement**  
VC01 à VC11  
Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport à  
Toulon : nord-est.

**Topographie**  
Altitude départ : 380 m  
Altitude d'arrivée : 230 m  
Longueur : 1595 m  
Dénivelé : 150 m  
Pente en % : 9,40 %

**Géologie**  
Calcaires

**Accès routier**

- Amont : Prendre la D446 puis la route en direction de la carrière du Revest jusqu'au croisement avec le GR 51 situé quelques centaines de mètres avant la déchetterie, puis suivre le vallon.
- Aval : Se rendre sur la rive gauche de la Retenue de Dardennes. Suivre le canal de colature jusqu'au vallon du Ragas et le remonter.



# 1.4.5.4 - La décharge du Vallon des Olivières

*On distingue sur ce cliché, le talus de la décharge. Quelques centaines de mètres en aval, la Retenue de Dardennes alimente Toulon en eau. Et l'on sait que les terrains karstiques favorisent l'infiltration... (voir schéma 2.8.2).*



Les risques de contamination du Barrage de Dardennes, par transfert des eaux de surface depuis les points d'infiltrations de la déchetterie (OI01 et OI02) sont grands.

Les eaux de pluies ruissellent sur cette zone et s'infiltrent dans le karst, aucun réseau de collecte n'a été aménagé ni raccordé à des bassins de confinement. On distingue au pied du talus des coulées de boue issues de la décharge qui rejoignent le karst situé à côté. Cela permet de supposer un important lessivage du sol.

Un traçage est nécessaire au vu de la quantité des déchets non inertes qui y sont stockés. Nous ne relayerons pas les rumeurs sur ce qu'auraient vu certaines personnes en termes de rejets très sensibles. Ne serait-il pas opportun que la collectivité diligente des études, par carottage en profondeur, afin d'étudier avec précision la nature des dépôts ? Il faut rappeler que nous sommes très proches du captage et de la Retenue de Dardennes. Sur ces terrains karstiques, l'infiltration est maximale.

*Nous avons visité la zone en aval du talus et découvert ces quelques spécimens parmi de nombreux autres...*

# 1.4.5.5 - Le Ravin du Cierge



*Ce ravin naît entre le Grand Cap et le Bau Pointu pour rejoindre ceux des Olivières et du Ragas.*



*Le Ravin du Cierge cache plusieurs cavités dont les gouffres qui portent son nom.*

Ce ravin récolte les eaux (ou récoltait les eaux) de quatre petits vallons situés en dessous du Grand Cap et du Bau Pointu. La jonction de ces vallons se fait à la base du grand virage qui mène à la carrière du Revest (VC02). C'est une succession d'éboulis (VC02, VC03, VC04), la zone est calcaire, d'où une infiltration maximale des eaux de pluie, qui engendrent un écoulement souterrain (non-exploré). De nombreux déchets sont visibles dans la zone des éboulis, dûs à la proximité de la route de la carrière qui facilite les décharges. Plus loin, le ravin change de profil, nous quittons les éboulis (VC06) pour entrer dans une zone fortement boisée à dominance de chênes verts. Un chemin nous permet de progresser sans difficulté jusqu'aux confluences des autres vallons : celui des Olivières (VC08) et celui du Ragas (VC11). Dans ce ravin, il n'y a pas de trace d'eau de ruissellement, les eaux de pluie s'infiltrent pour s'écouler en souterrain.

## Fiche technique

**Nom du vallon**  
Le Ravin du Cierge  
**Commune**  
Le Revest les Eaux

## Géoréférencement

VC01 à VC11  
Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport à  
Toulon : nord - nord-est.

## Topographie

Largeur du lit mineur : inexistant  
Altitude départ : 685 m  
Altitude d'arrivée : 102 m  
Longueur : 3822 m  
Dénivelé : 583 m  
Pente en % : 15,25 %

## Géologie

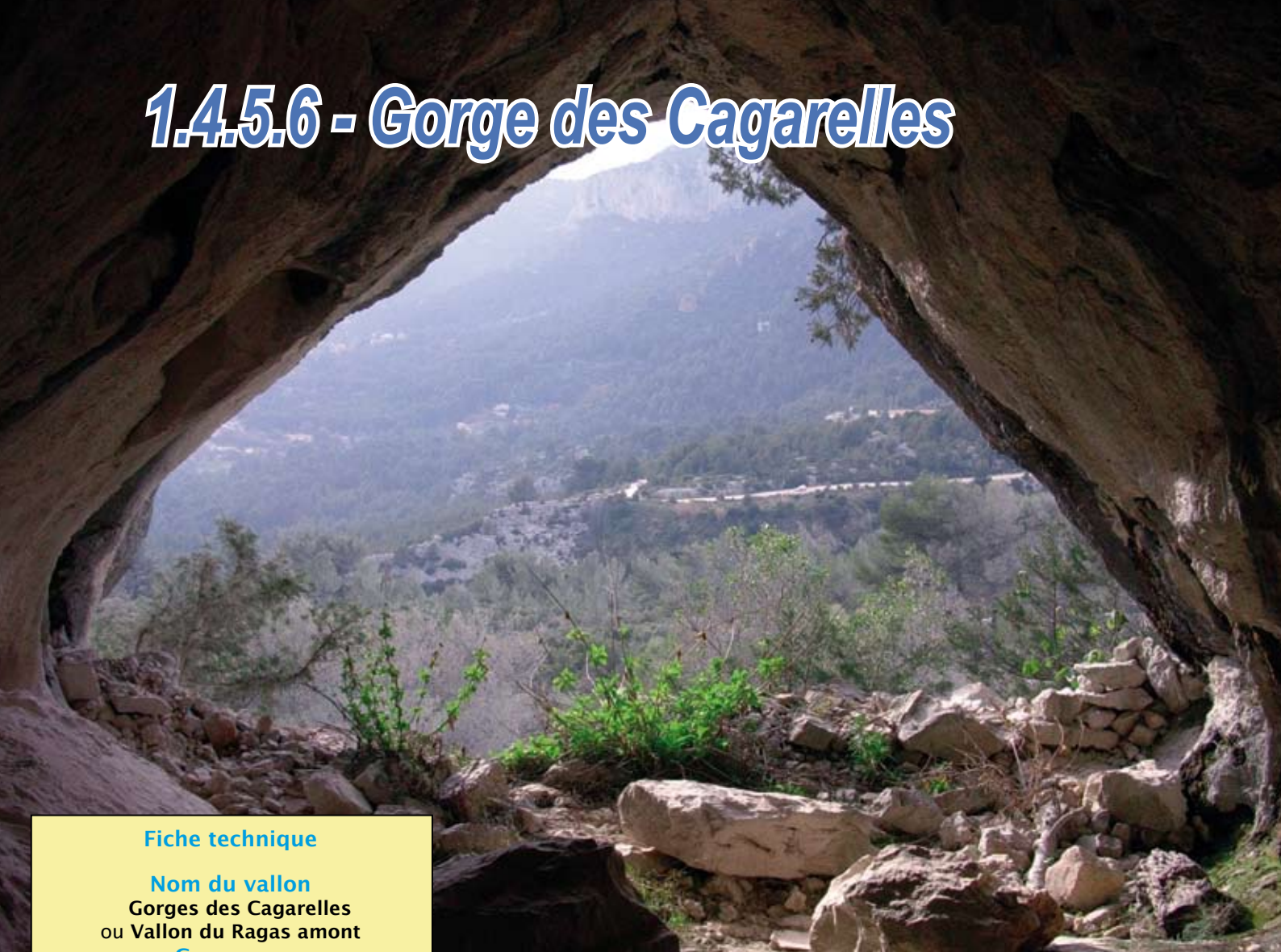
Calcaires et éboulis de pentes

## Accès routier

– Amont : Prendre la route en direction de la carrière du Revest jusqu'au grand virage, où se trouve L'Abîme du Cierge. Se garer et descendre dans ravin.

– Aval : Se rendre sur la rive gauche de la Retenue de Dardennes. Suivre le canal de colature jusqu'au Vallon du Ragas. Le remonter jusqu'à la confluence du Vallon du Cierge dans celui du Ragas.

# 1.4.5.6 - Gorge des Cagarelles



## Fiche technique

### Nom du vallon

Gorges des Cagarelles  
ou Vallon du Ragas amont  
**Commune**

Le Revest les Eaux

### Géoréférencement

VR01 à VR07 et RA01 à RA13  
Carte IGN : Toulon 3346 O.  
Orientation par rapport à  
Toulon : nord est

### Topographie

Largeur du lit mineur : de  
1 à 15 m

Carte : 3346 OT  
Altitude départ : 382 m  
Altitude d'arrivée : 175 m  
Longueur : 915 m  
Dénivelé : 207 m  
Pente en % : 22,62 %

### Géologie

Calcaires

### Accès routier

– Amont : Prendre la piste après le stade du Revest et se rendre à la carrière de Fiéraquet, le vallon débute à proximité du portail de la carrière.

– Aval : Remonter le canal de colature à partir de la rive gauche de la Retenue de Dardennes. Poursuivre le sentier qui mène au Ragas.

*Au départ de ce ravin s'ouvre la Baume des Cagarelles. Cette petite cavité serait-elle une ancienne sortie d'eau du Ragas ?*

La carrière forme une sorte de cirque où se concentrent les eaux de pluies. Il est en fait découpé en plusieurs sous bassins-versants et forme trois impluviums.

– Le premier impluvium se situe dans la partie haute de la carrière, les eaux de pluies se rassemblent pour s'infiltrer dans deux pertes artificielles (forages par minage).

– Le second impluvium constitue la partie basse de la carrière, les eaux sont collectées dans un bassin de rétention et de décantation de 3000 m<sup>3</sup>.

– Le troisième impluvium est constitué par la plate-forme des installations, une rigole en béton permet l'évacuation de l'eau vers un bassin d'une capacité de 6000 m<sup>3</sup>.

Lorsque les bassins deviennent insuffisants pour contenir l'eau des grosses averses, les eaux ruissellent alors vers l'extérieur du site en empruntant le Vallon de Fiéraquet et le chemin communal du Revest.

Ce vallon débute au niveau de la carrière du Revest (VR01). Il est colmaté et comblé par les fines et graviers provenant de la carrière (VR02, VR03, VR04, VR05). Ils sont arrivés là avant la construction du nouveau pluvial qui oriente maintenant le cours vers le Vallon de Fiéraquet. Il croise un sentier de randonnée à VR06 et forme un petit canyon à partir de VR07. Une série de cascades débouche dans le thalweg du Ragas en rive droite.

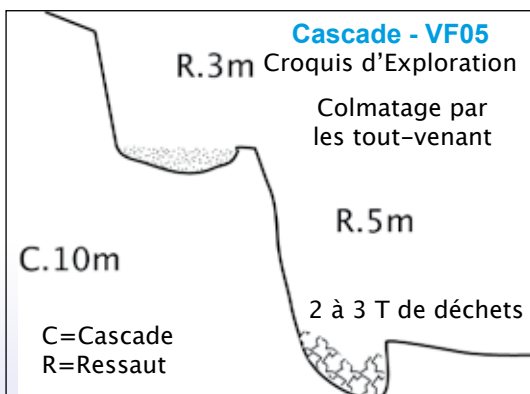
Le «Ragas», émergence verticale temporaire, émissive et non absorbante, qui bée à la cote 149,3 m (RA01). Il crache les eaux souterraines lors des fortes pluies qui dévalent dans le thalweg. C'est un court vallon, parsemé de gros blocs calcaires érodés (RA02) avec deux petites cascades (RA03 : 3 m ; RA04 : 3 m). Il débouche dans le Barrage (RA05) où se trouvent les sources de Dardennes.

# 1.4.5.7 - Le Ravin de Fiéraquet



*Ce vallon dispose d'un bon potentiel en termes de biotope malheureusement gâché par les multiples déchets.*

Ce cours d'eau temporaire naît sur les hauteurs du Rigadu et du Col des Morts. Nous l'avons descendu à partir de la maison (VF01) qui se trouve sur la piste qui mène à la carrière du Revest. Au début, le lit n'est pas large (1m), il est colmaté par le tout-venant qui provient de la piste (charrié par les grosses pluies). Entre ronces et genêts, il est difficile de se frayer un chemin. Petite cascade (VF02) de deux mètres qui nous amène bien plus loin sur d'énormes quantités de pneus (VF04), jetés allègrement dans le ruisseau et tout recouverts de tout-venant. La surprise sera de taille (VF05) à la vue d'une belle cascade de dix mètres. À sa base deux à trois tonnes de déchets en tous genres, ce qui gâche profondément le paysage.



Ensuite on trouve une autre cascade (VF08) de cinq mètres de toute beauté. Le calcaire très érodé forme à sa base une marmite parfaite. Plus loin encore des pneus, puis le lit s'élargit et forme des atterrissements (VF09). Il croise un chemin (VF10) et une superbe dalle calcaire (VF11), lieu d'un changement brutal.

## Fiche technique

**Nom du vallon**  
Ravin de Fiéraquet

**Commune**  
Le Revest les Eaux

**Géoréférencement**  
VF01 à VF19  
Carte IGN : Toulon 3346 OT

**Topographie**  
Largeur du lit mineur : de 1 à 5m  
Altitude départ : 505 m  
Altitude d'arrivée : 102 m  
Longueur : 2157 m  
Dénivelé : 403 m  
Pente en % : 18,68 %

**Géologie**  
Calcaires

**Accès routier**

- Amont : Du Revest, prendre le chemin qui monte au stade, continuer sur la piste qui mène aux carrières jusqu'au départ du ravin que la route traverse.
- Aval : Se rendre en rive droite de la Retenue de Dardennes. Aller jusqu'au bout de la piste, le ravin débouche au niveau d'une propriété privée.

A partir de VF12, une série de ressauts va nous mener dans un petit canyon où se succèdent plusieurs cascades (VF13) :

- ressaut 2 m (VF14)
- deux ressauts de 2 et 3 m (VF15)
- belle cascade de 6 m (VF16)
- grande cascade de 10 m.

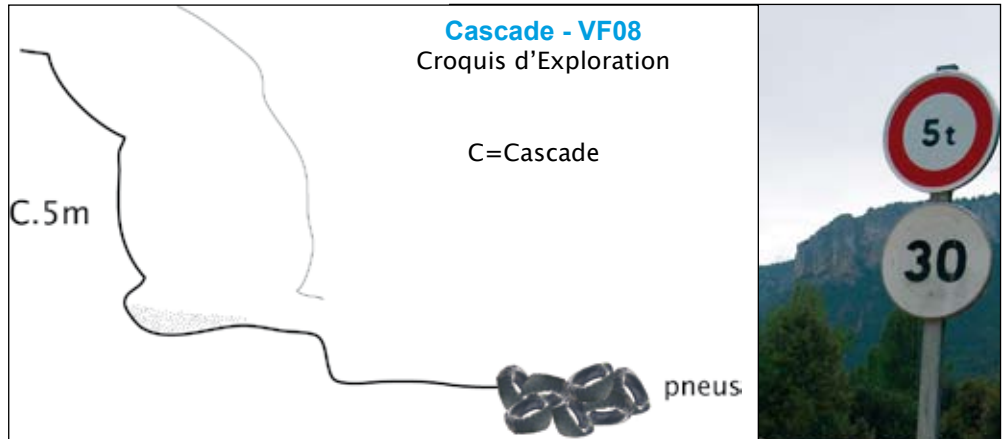
Le petit canyon traverse une propriété privée, puis il débouche dans le fossé de colature en rive droite de la Retenue (VF17).

Ce ruisseau alterne des zones plates et des zones verticales entre pneus, bidons et tout-venant. La traçabilité du tout-venant (VF18 et VF19) : ruissellement de la fine provenant de la piste et de la carrière de Fiéraquet.

Nous avons constaté au cours des orages d'octobre 2008 que la taille du réceptacle du pluvial qui achemine les eaux vers le bassin de rétention est insuffisante en cas de grosse pluie. Les eaux prennent alors la direction du Vallon du Fiéraquet emportant avec elles fines et tout-venant. Le bassin de décantation n'est pas étanche et les fuites prennent aussi le chemin du vallon. La veille de cette observation, les responsables de la carrière présentaient, à grands coups de publicité, les nouvelles installations censées préserver l'environnement. Il est vrai que des efforts colossaux ont été mis en oeuvre. Les dégâts causés à la retenue, pendant des années, par les apports de fines ont été jugulés. On le constate notamment au niveau de la turbidité des eaux de la Retenue qui a évolué positivement. Les limons évacués à l'occasion de la vidange de 2006 ne sont-ils pas en partie issus de la carrière ? Depuis de nombreuses années l'exploitant recherche de l'eau. Plusieurs études et expériences ont été menées sans succès pourtant, les circulations d'eau souterraine passent dessous mais c'est un peu chercher une aiguille dans une meule de foin. Au moment où nous mettons sous presse, le carrier a émis le projet de prélever «les excédents d'eaux nocturnes disponibles à l'aval du Barrage de Dardennes». Les débits rejetés dans la rivière sont-ils compatibles avec des besoins conséquents ?



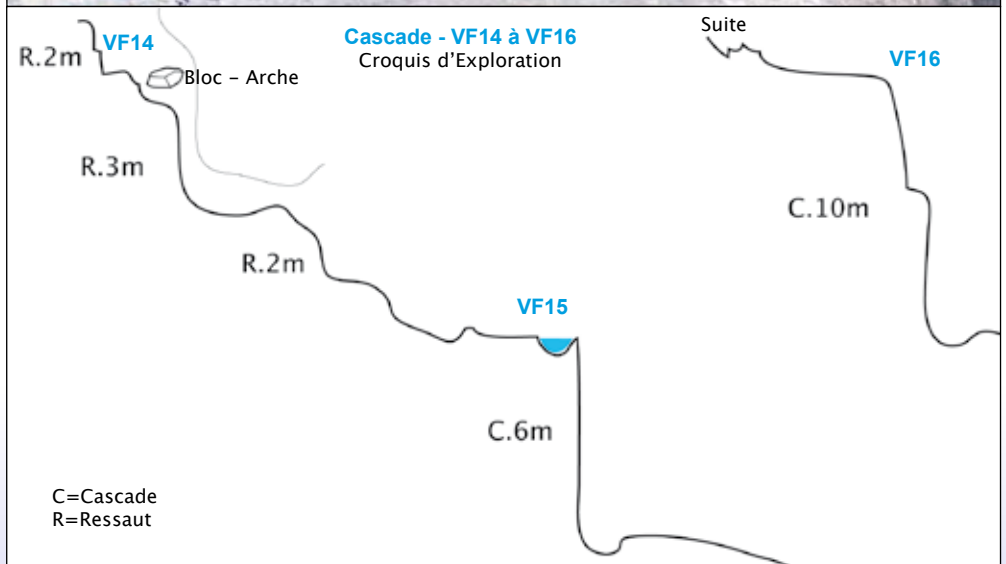
En rive droite de la Retenue de Dardennes, on distingue bien l'arrivée des écoulements du vallon grâce au tout-venant qui recouvre le sol...



Début octobre 2008, les précipitations importantes se sont abattues sur la région todonnoise. Les eaux souillées par les fines de la carrière rejoignent le Vallon de Fiéraquet en emportant le tout-venant du revêtement de la piste.



Le Vallon de Fiéraquet, c'est une opposition permanente entre les beautés de la nature et le non-respect de celle-ci par les hommes...



# 1.4.6 - Le Bassin du Mont-Caume

Une partie du bassin du Mont Caume. On distingue au premier plan, à gauche, le Hameau des Pomets. Le Vallon de Pardiguiier est le grand vallon qui descend du sommet.



La rade de Toulon vue à partir du Vallon de Pardiguiier.

## Fiche technique

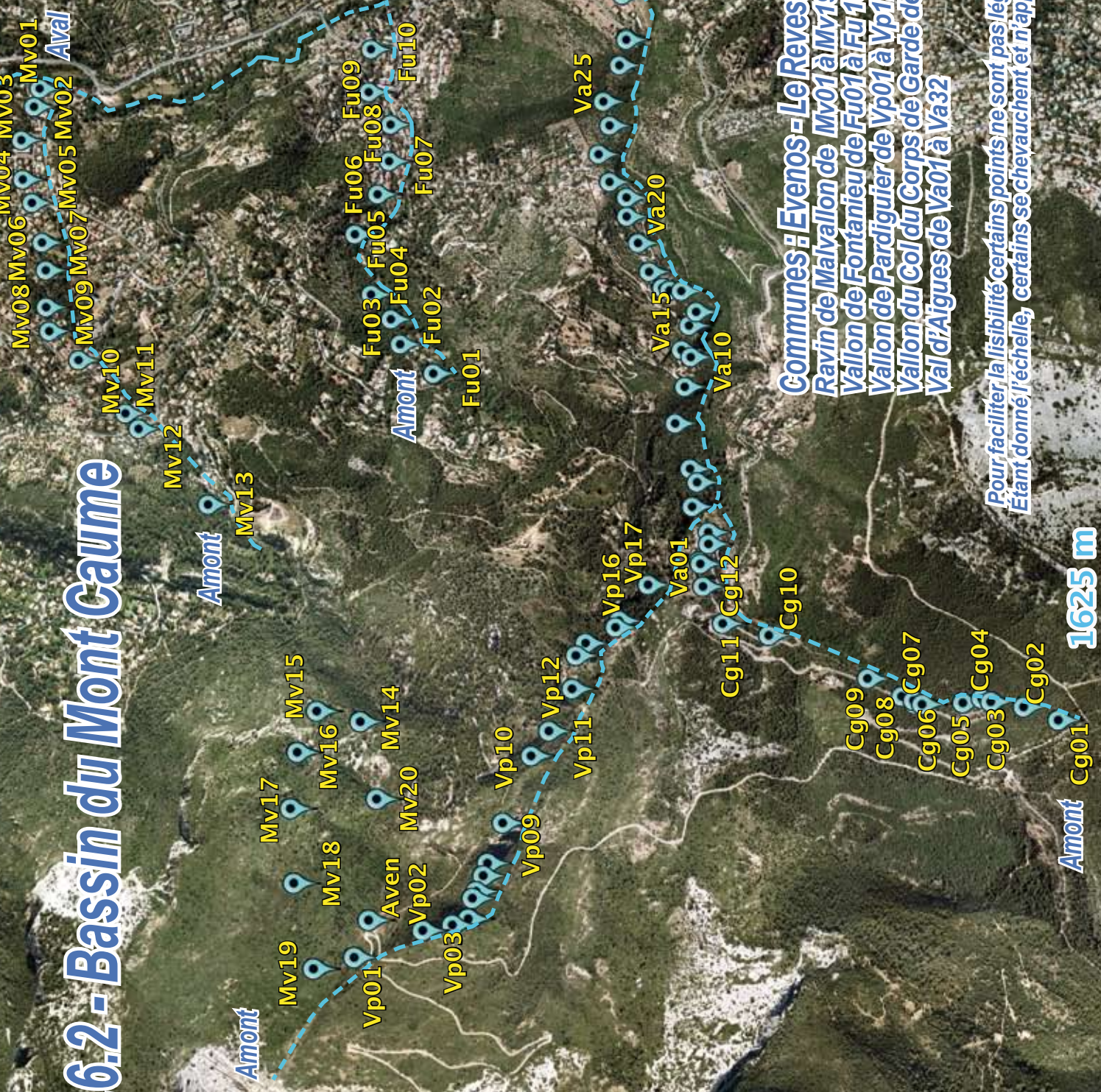
**Nom du Bassin**  
Bassin du Mont Caume

**Commune**  
Evenos – Le Revest – Toulon

**Géoréférencement**  
Ravin de Malvallon de Mv01 à Mv19  
Vallon de Fontanieu de Fu01 à Fu 10  
Vallon de Pardiguiier de Vp01 à Vp17  
Vallon du Col de Corps de  
Garde de Cg01 à Cg12  
Val d'Aigues de Va01 à Va32

**Accès routier**  
À partir de Toulon, prendre la D62, jusqu'au Hameau des Pomets. Quelques virages, après un croisement permettent d'accéder au Pont des Marlets. Continuer jusqu'au Col du Corps de Garde et prendre la route en direction du sommet du Mont Caume.

# 1.4.6.2 - Bassin du Mont Caume



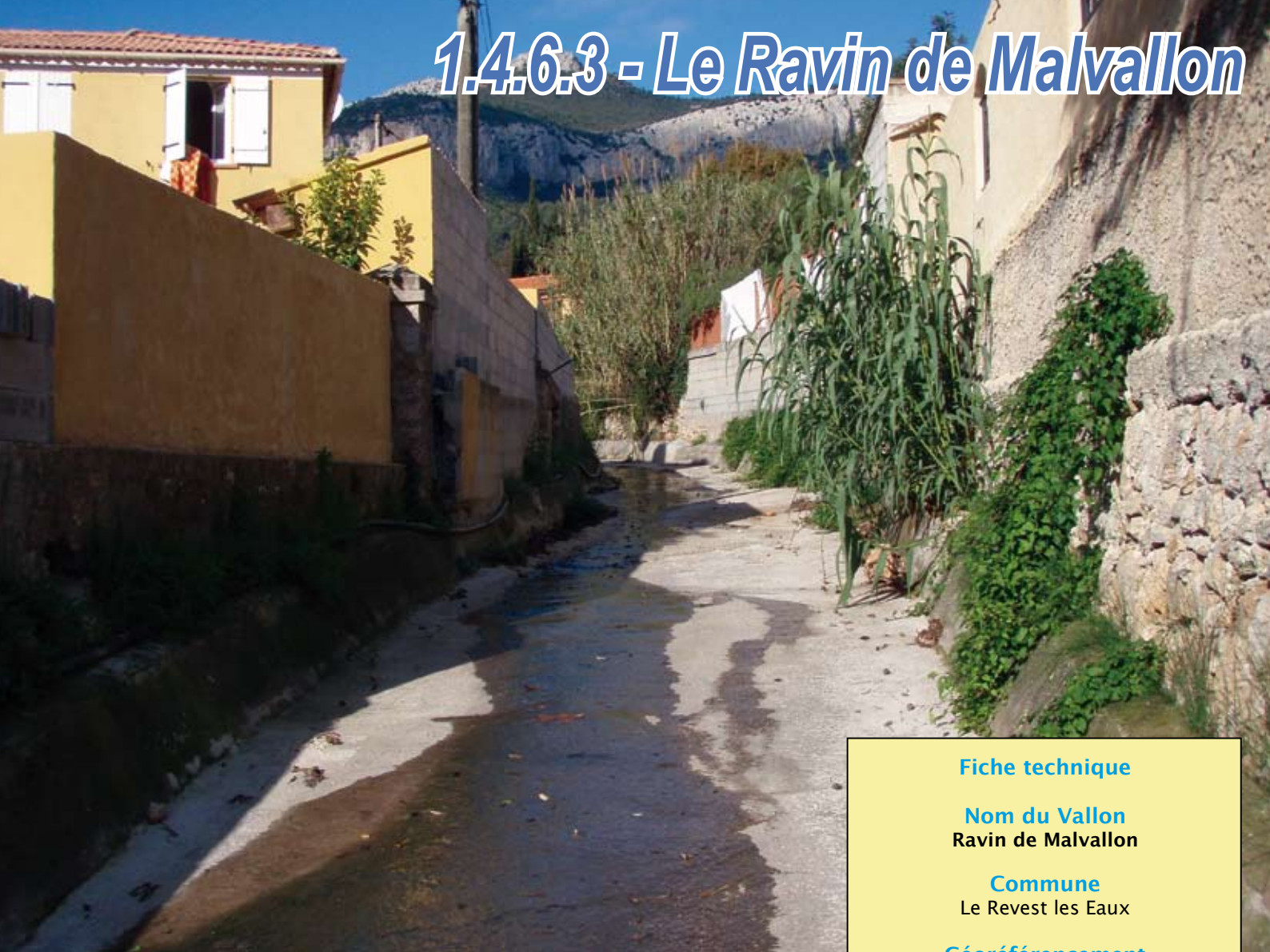
**Communes: Evenos - Le Revest - les Eaux-Toulon**  
**Ravin de Malvallon de Mv01 à Mv19**  
**Vallon de Fontanieu de Fu01 à Fu10**  
**Vallon de Pardiguer de Vp01 à Vp17**  
**Vallon du Col du Corps de Garde de Cg01 à Cg12**  
**Val d'Aigues de Va01 à Va32**

*Pour faciliter la lisibilité certains points ne sont pas légendés, Étant donné l'échelle, certains se chevauchent et n'apparaissent pas.*

Amont Cg01 **1625 m**



# 1.4.6.3 - Le Ravin de Malvallon



*La partie amont du Ravin de Malvallon est sauvage. La partie aval, ci-dessus, est largement urbanisée. Certaines parties sont bétonnées et d'autres asphaltées. Cette spécificité empêche le développement de la vie aquatique et augmente les risques de crues...*

**Partie amont** : en amont, trois petits ruisseaux drainent les eaux superficielles à l'est du Mont Caume et se rejoignent pour former le Mal Vallon. Des sous-écoulements alimentent la source captée de Mal Vallon, située à proximité de l'ancienne Carrière Haute.

L'aval est sauvage et calcaire. Au niveau de la Carrière Haute, un filet d'eau entre travertins (tufts) et ronciers coule en permanence jusqu'à la source captée. Plus bas, le cours d'eau change de profil juste après les Carrières Basses (MV bis03).

- MV01 : source captée.
- MV11 : point de jonction des deux principaux vallons.
- MV12 : falaises et baumes.
- MV13 : point de jonction entre le vallon central et celui venant de l'est.
- MV14 : point haut vallon central, à une centaine de mètres du Vallon du Pardiguier.
- MV15 : départ du vallon central.
- MV16 : point de départ du vallon de l'ouest.
- MV17 : point de jonction dans le vallon de l'ouest.

**Partie aval** : l'aval est très urbanisé, le cours d'eau passe dans des canalisations, sous des ponts, sur des routes avec les conséquences que l'on connaît : enrochement, bétonnage des berges et du lit, etc. Son profil change rapidement, selon le terrain où il s'écoule :

- MV09 : le lit mineur est très érodé, 2 m de large sur 1,5 m de haut.
- MV08 : le lit mineur est très étroit, 1 m de large pour 0,5 m de haut.
- MV07 : le lit mineur s'évase, pour se rétrécir aussitôt, 1 m de large sur 1 m de haut.
- MV03 : le lit mineur doit recevoir beaucoup plus d'eau, 4 m de large et 1 m de haut.

Il débouche en rive droite du Las, au niveau du Bar de Dardennes (MV01)

## Fiche technique

**Nom du Vallon**  
Ravin de Malvallon

**Commune**  
Le Revest les Eaux

## Géoréférencement

haut : MV01 à MV17.  
bas : MV01 à MV10 et MVbis01 à MVbis02.

Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport à Toulon : plein nord.

## Topographie

Largeur du lit mineur :  
de 1 à 4 m  
Altitude départ : 256 m (aval)  
Altitude d'arrivée : 73 m  
Longueur : 1729 m  
Dénivelé : 183 m  
Pente en % : 10,58 %

## Géologie

Grès  
Marnes  
Béton et asphalte

## Accès routier

- Amont : Du quartier des Moulins prendre la D 846 en direction du Revest. Peu après le Hameau du Pilon, prendre la route (MVbis02) qui va aux anciennes carrières dites de Malvallon.

- Aval : Prendre la RD46, et se rendre au Hameau de Dardennes. Le vallon arrive dans le Las en rive droite à proximité du bar.



# 1.4.6.4 - Vallon de Fontanieu



## Fiche technique

**Nom du Vallon**  
Vallon de Fontanieu

**Communes**  
Le Revest – Toulon

**Géoréférencement**  
FU01 à FU10.  
Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport à  
Toulon : plein nord.

**Topographie**  
Largeur du lit mi-  
neur : de 1 à 2 m  
Altitude départ : 177 m  
Altitude d'arrivée : 53 m  
Longueur : 1132 m  
Dénivelé : 124 m  
Pente en % : 10,95 %

**Géologie**  
Marnes  
Calcaires

**Accès routier**  
– Amont : Du quartier des Moulins prendre la D 846 en direction du Revest, puis prendre la route qui monte à la chapelle copte de Fontanieu. Continuer cette route jusqu'à ce que le vallon la croise.  
– Aval : La confluence avec le Las se fait, en rive droite, au niveau du quartier Saint-Pierre (à proximité du Bar).

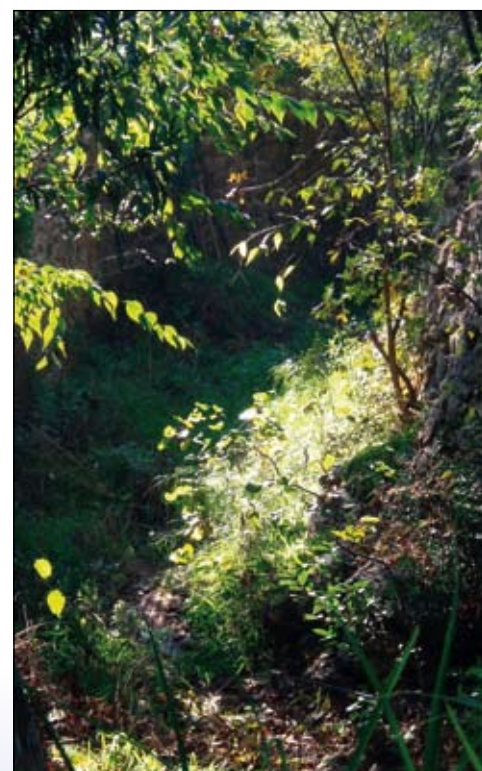
*C'est dans les quartiers de Fontanieu et du Collet Saint-Pierre que différents petits vallons se rejoignent pour aboutir dans le Las sous la place Eric Hardouin.*

Deux petits ruisseaux drainent les eaux superficielles du mamelon de Fontanieu et se rejoignent pour former le Vallon de Fontanieu. En amont, des sous-écoulements alimentent une source canalisée sortant d'un tuyau (FU02), située dans une propriété privée (FU01).

Le vallon débute en aval de cette source (FU03), le lit est profond et bien creusé (2 m de largeur et 1 m de haut), l'eau y disparaît.

Deux anciennes restanques bordent et canalisent le vallon. Plus bas, il traverse des propriétés privées où un affluent drainant les eaux de pluie d'un autre vallon se jette. Nous ne pouvons pas y accéder.

Nous retrouvons le cours d'eau bien plus en aval (FU04), celui-ci est très urbanisé, il passe dans des canalisations, sous des tunnels (FU06, FU07, FU08, FU09, FU10), pour déboucher en rive droite du Las, au niveau du quartier Saint-Pierre.



*Dans la partie amont, le site est encore assez bien préservé des agressions anthropiques.*

# 1.4.6.5 - Le Vallon de Pardiguiet



*Pardiguiet est un vallon sauvage. Il débute presque au sommet du Mont Caume.*

Ce cours d'eau temporaire naît sur le versant sud-ouest du Mont-Caume (VP01).

Deux petits ruisseaux vont récolter les eaux de pluies du sud Mont Caume et former à leur confluence le vallon de Pardiguiet (VP05). Ce vallon est encaissé et très accidenté. Les déchets y sont nombreux, c'est le paradis des coffres fort et des carcasses de voitures (VP06-VP08). Le sol est recouvert par du calcaire marneux.

D'autres ruisseaux se jettent dans ce vallon : deux en rive gauche et deux en rive droite.

La géologie du terrain change brusquement à partir de VP09, le vallon ressemble à un canyon, surtout dans sa partie basse entre VP12 et VP17. D'ailleurs, cette portion est parcourue par un filet d'eau (VP14) qui succède à deux cascades (VP12, VP13) et qui fait suite à une série de cascadelles (VP14 : 2 m, 3 m et 2 m, VP15 : 3 m). Bien plus bas, une superbe baume toute suintante et une végétation quasi impénétrable (VP16). Le cours d'eau débouche et passe sous la route du Pont des Marlets (VP17) et va rejoindre 200 m plus bas le Val d'Aigues.



*Malgré son caractère sauvage, la proximité de la route qui domine le vallon permet le déversement de déchets...*

## Fiche technique

**Nom du Vallon**  
Vallon du Pardiguiet

**Communes**  
Evenos – Le Revest – Toulon

## Géoréférencement

VP01 à VP17  
Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport à  
Toulon : nord-ouest.

## Topographie

Largeur du lit mineur :  
de 2 à 5 m  
Altitude départ : 690 m  
Altitude d'arrivée : 255 m  
Longueur : 2217 m  
Dénivelé : 435 m  
Pente en % : 19,62 %

## Géologie

Grès  
Marnes  
Calcaires

## Accès routier

– Amont : Du Col du Corps de Garde, prendre la route en direction du sommet du Mont Caume ; le départ se situe dans un virage pas loin du point altimétrique 572 (ou 574 selon les cartes).

– Aval : A partir de Toulon, prendre la D62, jusqu'au Hameau des Pomets. Quelques virages, après un croisement permettent d'accéder au Pont des Marlets qui franchit le cours.

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

## 1.4.6.6 - Le Vallon du Col du Corps de Garde\*

### Fiche technique

#### Nom du Vallon

Vallon du Col du Corps de Garde  
(affluent du Val d'Aigues)

#### Communes

Evenos – Toulon

#### Géoréférencement

CG01 à CG12

Carte IGN : Toulon 3346 OT

Orientation par rapport à

Toulon : nord-est.

#### Topographie

Largeur du lit mineur :  
de 1 à 6 m

Altitude départ : 400 m

Altitude d'arrivée : 255 m

Longueur : 2217 m

Dénivelé : 145 m

Pente en % : 9,86 %

#### Géologie

Calcaires

#### Accès routier

– Amont : Prendre la D62 en direction du Broussan, prendre la piste à gauche à hauteur du Col du Corps de Garde. Descendre dans le vallon.

– Aval : Prendre la D62 en direction du Broussan, l'arrivée se fait au niveau du Pont des Marlets.

Ce vallon, à écoulement temporaire, prend naissance au niveau du Col du Corps de Garde (CG01). Plus bas, deux autres petits vallons se joignent au ruisseau (CG04, CG06). Très difficile par sa végétation (ronces), il est convoité par les chasseurs dans sa partie amont. En aval il est fractionné par quelques verticales (CG08 : ressaut de 2 m, CG09–CG10 : deux cascades et un toboggan). Le GR51 est confondu avec le lit d'un affluent. Il le longe et déverse ses eaux de pluie à CG11. Il est un des deux affluents du Val d'Aigues. Ce vallon est très arboré. Le sol est recouvert par du calcaire marneux.

A CG12, nous sommes à 100 m du Pont des Marlets, lieu où le ruisseau rejoint le Val d'Aigues.

\*Il existe un Vallon du Corps de Garde qui descend sur le Broussan. Ne pas confondre avec celui-ci.



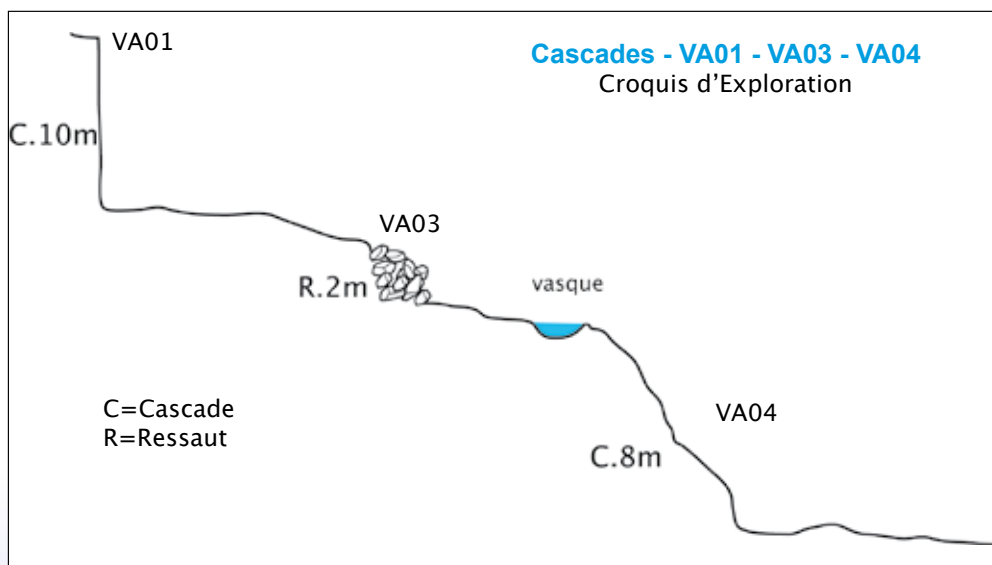
La route Départementale 62 longe ce petit vallon. Cette spécificité est un facteur limitant. En effet, ceci facilite l'accès et l'abandon d'objets hétéroclites...

# 1.4.6.7 - Le Val d'Aigues



*Ce vallon débute par une cascade, juste en amont du Hameau des Pomets, au lieu dit : «les Baumes».*

Le Val d'Aigues est la continuité du Vallon du Pardiguier et de celui du Col du Corps de Garde. La jonction avec les deux affluents se situe au Pont des Marlets pour le Vallon du Col de Corps de Garde (VA01) et en rive gauche, sous un vieux pont, pour le Vallon du Pardiguier (VA05). Ce vallon est encaissé et fait vraiment penser à un canyon dans sa partie amont entre VA01 et VA18. En effet, une succession de cascades, de toboggans et de ressaut font la particularité et la beauté de ce vallon.



## Fiche technique

**Nom du Vallon**  
Val d'Aigues

**Commune**  
Toulon

## Géoréférencement

VA01 à VA 032  
Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport à  
Toulon : nord-ouest.

## Topographie

Largeur du lit mineur :  
de 2 à 5 m  
Altitude départ : 255 m  
Altitude d'arrivée : 42 m  
Longueur : 2134 m  
Dénivelé : 213 m  
Pente en % : 9,98 %

## Géologie

Grès  
Cailloutis  
Marnes

## Accès routier

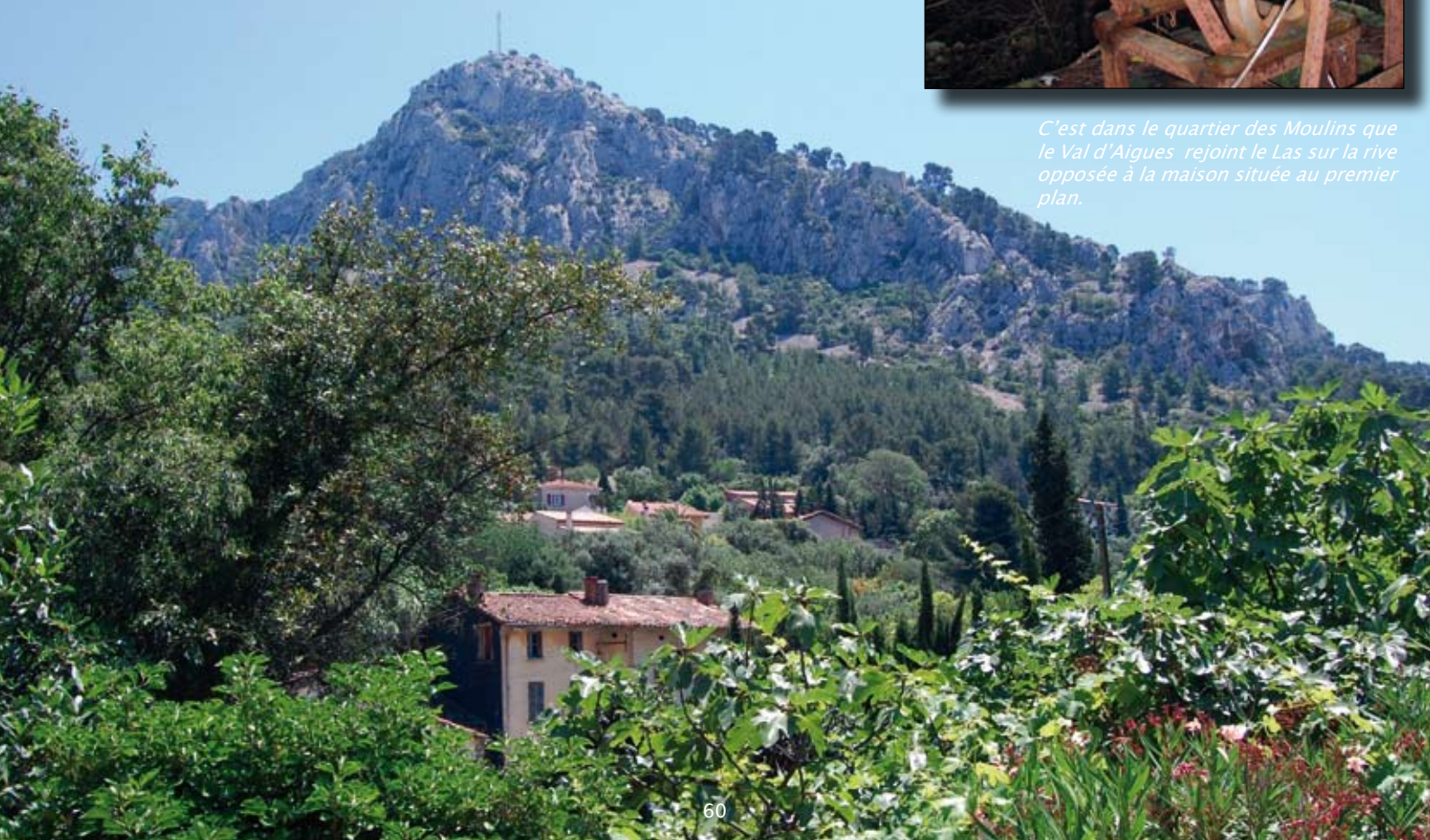
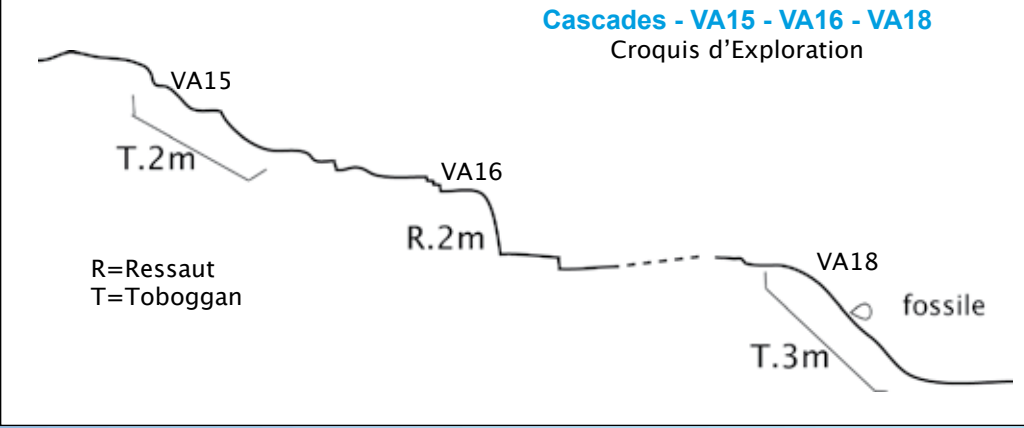
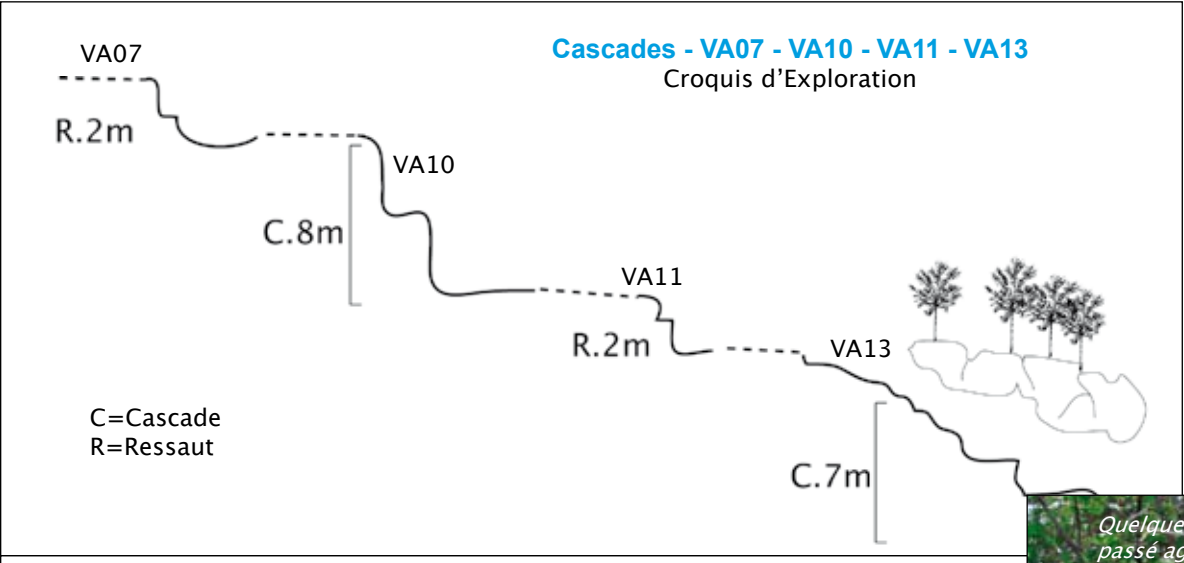
- Amont : A partir de Toulon, prendre la D62, jusqu'au Hameau des Pomets. Quelques virages après un croisement permettent d'accéder au Pont des Marlets qui franchit le cours.  
- Aval : Prendre la R.D 46 jusqu'au chemin du Val d'Aigues. Le cours aboutit au bout de la grande esplanade située face à l'entrée de l'école maternelle.

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

De temps en temps, un petit filet d'eau coule, tantôt il s'infiltré, tantôt il réapparaît, le débit sera grossi avec l'affluent issu du Cap Gros débouchant d'une belle falaise calcaire (VA014 : 0,5 l/s).

A partir de VA19 le profil du vallon change, il n'y a plus de cascades, de toboggans et de ressauts. On suit le lit du ruisseau à travers les ronces et on ne tarde pas à trouver les premières pollutions de l'homme (VA21). Plus loin, l'urbanisation nous rattrape, le béton est de rigueur (VA26 : colline Saint-Pierre) et les rejets et odeurs sont un vrai bonheur (VA31 : rejet direct). Bref le vallon termine sa route dans le Las par le biais du pluvial.

Ce vallon est extrêmement dangereux pendant les périodes de crue. En 1973, il a emporté la RD46 au niveau de sa confluence avec le Las (1.1.4) C'est le vallon affluent du Las qui dispose du plus grand dénivelé (en cumulant avec le vallon de Pardiguier). C'est un facteur aggravant qui accélère la vitesse de l'eau. La géologie dominante (grès et marnes) favorise également le ruissellement.



# 1.4.7 - Bassin du Mont Combe et des Favières



## 1.4.7.1 - Vallon des Argéries et ou de la Ripelle

Ce vallon se développe entre le Faron et le Mont Combe. Sa partie amont constitue la limite de partage des eaux entre le Las et l'Eygoutier.



### 1.4.7.2 - Situation dans le bassin versant

#### Fiche technique

##### Nom du Vallon

Vallon des Argéries et/  
ou de la Ripelle

##### Communes

La Valette – Le Revest – Toulon

##### Géoréférencement

R01 à R37  
Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport à  
Toulon : nord-est.

##### Géologie :

Calcaires  
Marnes

##### Topographie :

Largeur du lit mineur : de 1 à 3 m  
Altitude départ : 235 m  
Altitude d'arrivée : 70 m  
Longueur : 3338 m  
Dénivelé : 165 m  
Pente en % : 4,87 %

##### Accès routier

– Amont : Prendre la D446 en direction de Tourris jusqu'au cimetière de la Valette, le torrent débute en dessous du cimetière.

– Aval : Prendre le chemin communal qui mène au Hameau de Dardennes puis le Chemin du Château. La route longe le Las, en rive droite, et continue jusqu'à la prise d'eau du Béal (ogive bétonnée). L'arrivée du vallon se trouve en rive gauche du Las à proximité du seuil de Dardennes.

**Partie Amont :** Le Vallon des Argéries débute au niveau du cimetière de la Valette à Tourris. Sous le cimetière (R01), le cours d'eau temporaire s'est creusé (1 m de large sur 0,50 cm de hauteur) dans la plaine du lieu dit «la Chaberte». Le torrent se perd dans un petit vallon impénétrable à cause des ronces (R02) pour aboutir à nouveau sur une plaine (nombreux atterrissements). Au R05 le vallon s'encaisse et fait parfois penser à un canyon, ressauts et toboggans sur une centaine de mètres entre deux belles parois calcaires. Le cours d'eau aboutit sur une belle cascade de 10 m (R06) donnant sur un vaste cirque. Plus loin, deux autres cascades (R08), puis le ruisseau bien érodé, sur un large lit de blocs calcaires (2 à 3 m de larges sur 1 m de hauteur) se resserre à R09, la roche change, ainsi que sa section (1 x 1 m). Suivant 2 parois terreuses, le cours d'eau débouche dans le Vallon de la Ripelle à R10.

# 1.4.7.3 - Bassin du Mont Combe et du Faron nord

**Communes :** Le Revest-les-Eaux-La Valette-Toulon  
**Vallon de la Ripelle ou des Agéries**

*Pour faciliter, la lisibilité certains points ne sont pas affichés.  
Étant donné l'échelle, certains se chevauchent et n'apparaissent pas.*

R011 Amont

R02

R03

R04

R05

R06

R07

Amont

Amont

R012

R013

R014

R015

R016

R017

R018

R019

R020

R021

R022

R023

R024

R025

R026

R027

R028

R029

R030

R031

R032

R033

R034

R035

R036

Aval

Proposition de zone à protéger dans  
l'intérêt du milieu aquatique, de la conservation du  
patrimoine et de la prévention des risques

1000 m



**Partie Aval :** Au sud-est du Revest, le Mont Combe correspond à un petit synclinal urgonien qui est perché et très faillé, il alimente une source (source de la Ripelle) captée (depuis la nuit des temps) pour une propriété privée.

Le vallon de la Ripelle naît à la source de la Ripelle (R11). Cette source est presque entièrement captée. Un léger filet d'eau alimente l'entrée du tunnel du château de la Ripelle et un petit ruisseau s'en échappe pour se jeter dans le vallon. L'eau s'infiltre rapidement dans le sous-sol. Le petit vallon va entrecouper plusieurs fois le chemin de la source (R12, R13). C'est une alternance de petites restanques et de roche calcaire jusqu'au premier affluent en rive gauche qui draine les eaux superficielles des deux petits vallons de Tourris (R14). Puis nous arrivons à la confluence (R10) du Vallon des Argéries (rive gauche). Le lit croise de temps en temps le chemin menant

à la source (R15) et va s'encaisser dès R16 dans de petites gorges bordées par des parois de roches calcaires. Le cours d'eau temporaire se trouve au milieu d'affleurements calcaires, et coupe une grande dalle à forte inclinaison (30 %). Légèrement plus loin, une cascade (5 à 6 m) avec à sa base une vasque et un seuil naturel (R17). Là, nous quittons la zone naturelle pour la zone industrielle, le lit est recouvert par plusieurs tonnes de déchets jusqu'au pont du Château de la Ripelle (R 22). Les berges sont bétonnées et la ripisylve inexistante voire coupée de toute part. De R22 à R30, le cours d'eau est un peu plus propre, une dizaine de ponts le franchissent (R23, R24, R25, R26, R27). La rivière passe également trois petits tunnels (R28 et R29) qui ont été construits pour l'aménagement du quartier de la Grenette (espace vert, fontaine et RD 846). Nous quittons le campement des gens du voyage pour nous retrouver cloîtrés entre les murs de

béton des habitations riveraines. De nombreux déchets et rejets souillent une fois de plus le cours d'eau (R30 à R35). Surprise, nous quittons l'enfer du béton et retrouvons notre bonne vieille roche calcaire qui forme un petit canyon, hélas, l'eau stagnante des différents rejets dénature ces belles petites gorges (R35 à R36). Plus loin une belle cascade (R36) d'une dizaine de mètres nous amène dans un espace bien plus naturel, le lit retrouve sa vraie nature (absence de déchets). Nous débouchons sur le Las (R37) au Seuil du Béal de Dardennes.

**Ce vallon, notamment dans sa partie aval, est touché par de nombreux rejets d'assainissement, d'huiles de vidange et de différents polluants toxiques.**

**La couverture du cours, au niveau de la ZA de la Ripelle, aggrave les risques de débordement comme cela s'est produit en 1978.**



En juin 2008, les eaux souillées par les lessives rejoignent le cours d'eau de la Ripelle. Ce site est aussi devenu un lieu d'aisance public.



**Rejet d'assainissement**



**Huiles de vidange**

#### **1.4.7.4 - Affluent des Favières**

Le Vallon des Favières (FC03) prend naissance en dessous du Chemin de l'Ubac au nord du Faron. Il est busé dans sa partie inférieure et débouche dans les autres vallons (Chavaille FC02), il croise la RD 46 (FC01), pour se jeter dans celui de la Ripelle en rive gauche (R17).

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**



# 1.4.8 - Bassin du Bau\* de Quatre Aures - Croupatier



## Fiche technique

### Nom du Bassin

Bau de Quatre Aures

### Communes

Evenos – Ollioules – Toulon

### Géoréférencement

Vallon de la Grille  
et des Bonnes Herbes  
de Vg01 à Vg17  
Vallon du Croupatier  
de Gc01 à Gc22  
Vallon du Détras  
et du Forgentier  
de Fo01 à Fo17

Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport à  
Toulon : ouest – nord-ouest.

### Accès routier

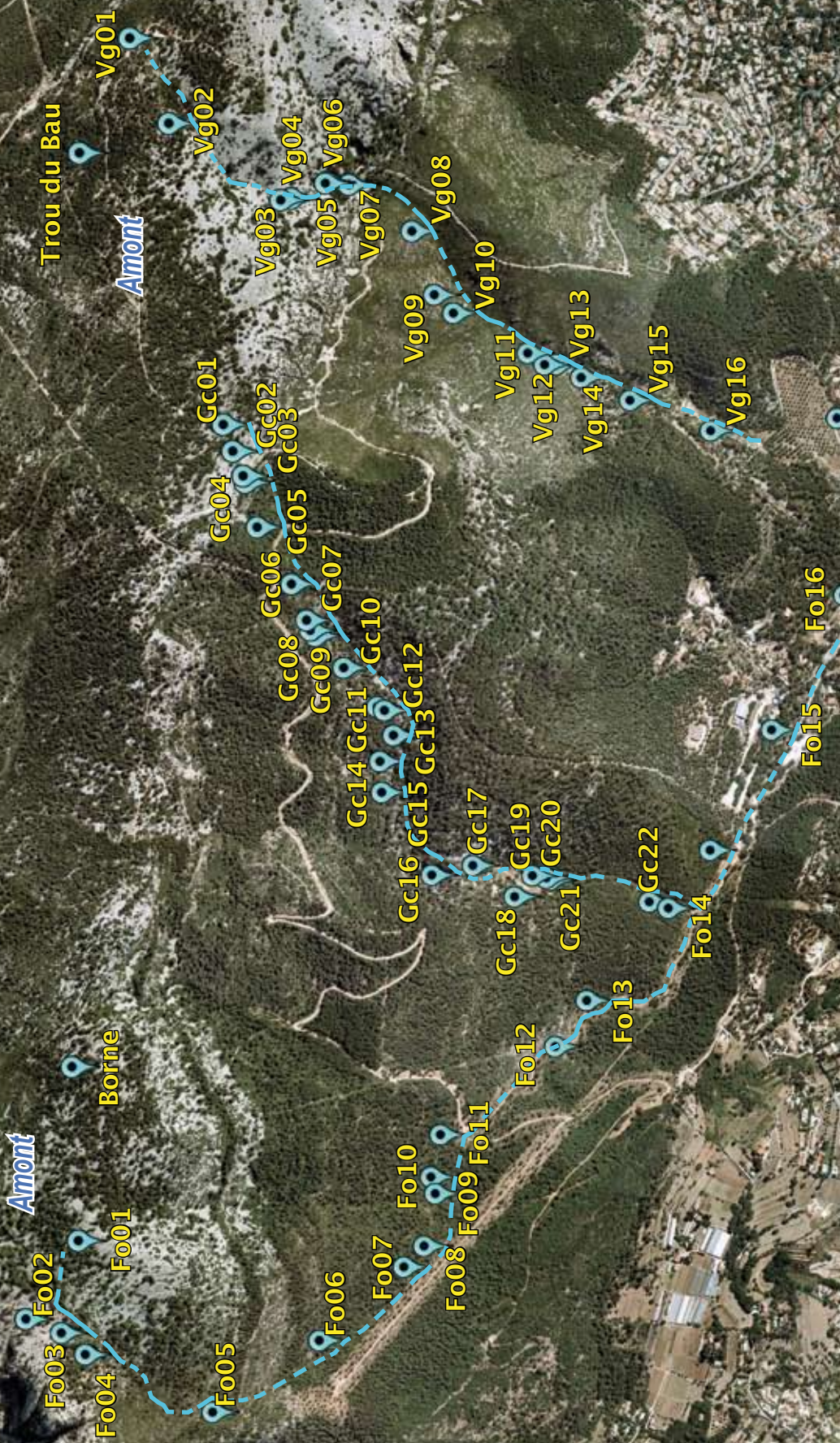
– Amont : L'accès aux véhicules est interdit sur le plateau sommital du Bau et du Croupatier. On peut y accéder à partir des Quatre Chemins des Routes en se rendant jusqu'au bout de la route goudronnée. De là, il faut poursuivre à pied par le dit vallon, en se rendant au sommet à partir du pont de la route stratégique (D 262).

*Le Bau de Quatre Aures est avec le Faron, une des montagnettes mythiques de Toulon. C'est un lieu de randonnée affectionné par les amoureux de la nature. C'est aussi un site d'escalade connu dans le monde entier. C'est là que les premiers itinéraires de l'escalade libre moderne ont été ouverts au début des années 80. Mais c'est avant tout un bassin versant important qui contribue à alimenter le Las pendant les périodes de crue. Les incendies se succèdent au fil des décennies lui donnant son aspect de désolation... L'absence de végétation favorise le ruissellement et les crues importantes à l'aval. Les vestiges d'activités forestières et industrielles (fours à chaux, restanques, bergeries, canal d'irrigation...) laissent penser qu'à une certaine époque le Bau devait être beaucoup plus dégarni qu'aujourd'hui ! La partie ollioulaise (Château Vallon) est régulièrement entretenue. Un très gros chantier de débroussaillage a eu lieu ces derniers mois. Il a mis à jour toute une partie de ce riche patrimoine agro-industriel. Jusqu'à la fin des années 70, le massif était encore fréquenté par quelques bergers.*



*\* Le Bau est l'appellation provençale pour désigner un escarpement, une falaise. Il est selon les auteurs orthographié de différentes manières : Baou, Baù. Nous gardons l'appellation provençale de la carte de l'Institut Géographique National.*

Amont



# 1.4.8.2 - Bassin du Bau de Quatre Aures

Communes : Evenos - Ollioules - Toulon  
 Vallon de la Grille et des Bonnes Herbes de VG01 à VG17  
 Vallon du Croupatier de Gc01 à Gc22  
 Vallon du Détras et du Forgentier de Fo01 à Fo17

# 1.4.8.3 - Vallon de la Grille et des Bonnes Herbes



## Fiche technique

### Nom du Vallon

Vallon de la Grille  
et des Bonnes Herbes

### Communes

Evenos – Toulon

### Géoréférencement

VG01 à VG21

Carte IGN : Toulon 3346 OT

Orientation par rapport à  
Toulon : ouest – nord-ouest.

### Topographie

Largeur du lit mineur :  
de 1 à 25 m

Altitude départ : 386 m

Altitude d'arrivée : 38 m

Longueur : 3733 m

Dénivelé : 348 m

Pente en % : 9,32 %

### Géologie

Calcaires  
Dolomies

### Accès routier

– Amont : L'accès aux véhicules est interdit sur le plateau sommital du Bau et du Croupatier. On peut y accéder à partir des Quatre Chemins des Routes en se rendant jusqu'au bout de la route goudronnée. De là, il faut poursuivre à pied par le dit vallon, en se rendant au sommet à partir du pont de la route stratégique (D 262). Sinon à partir de la citerne et du parking du site d'escalade en empruntant le sentier balisé qui mène au sommet du Baou. De là il faudra suivre la piste jusqu'à la citerne.

– Aval : Le cours débouche sur le Chemin des Bonnes Herbes.

L'accès au site est interdit (ancienne carrière et champ de tir...).

*L'incendie de juillet 2008 a de nouveau marqué le paysage pour de nombreuses années.*

Ce vallon naît plus ou moins au centre du plateau du Bau (VG01). Une citerne a été édifiée là dans le but d'établir un fort sur le Bau dans les années 1870–1880. C'est, en effet, le seul sommet toulonnais qui ne dispose pas d'installations militaires. Le projet a été abandonné ainsi que la citerne.

Aujourd'hui, elle fait la joie des oiseaux qui profitent de ses eaux mises à disposition par un petit équipement réalisé vraisemblablement par des chasseurs.

Le vallon est d'abord ombragé et la progression se fait sous la ripisylve caractéristique des terrains calcaires régionaux. A partir du point VG02, la végétation s'éclaircit pour laisser apparaître des lapiés qui peu à peu deviennent prédominants.

Le vallon prend du dénivelé. Des marches sont aménagées dans le lit (VG03). Le vallon devient très étroit, à tel point qu'on a pu ériger là une grille un peu dans le style de celle de l'entrée du Ragas. Elle semble avoir eu pour vocation de défendre l'accès au plateau du Bau et à la citerne par cet endroit (VG04).

C'est le début de la désolation et de la zone touchée par l'incendie en juillet 2008.

Le vallon descend dans une sorte de cirque rocheux avec en rive gauche une falaise d'où vient l'affluent qui parvient du sommet. Au pied de la barre se trouve une petite baume. Le vallon croise la route stratégique qui monte au sommet. Sur le fronton du pont est inscrite la date : 1878 (VG05).

En suivant l'éboulis qui fait suite au pont on découvre quelques déchets : éléments de voitures et de cyclomoteurs, coffre-fort soit environ 500 Kg (VG06). L'incendie a découvert un ouvrage ancien. Mais qu'est-ce donc ? un four à cade ? à chaux ? une charbonnière ? C'est le premier de toute une série de ruines d'activités industrielles passées intéressantes. Celles-ci pourraient être mises en valeur.

Le vallon chemine au milieu des restanques. Le paysage est totalement désolé. Un nouvel ouvrage (four ?) et un abri sont installés en bordure du vallon. Sur le fronton d'entrée de l'abri est inscrite la date 1932 (VG09).

Le vallon continue à perdre du dénivelé et croise un autre ouvrage industriel (VG10). La terre est à nu, la végétation a été éradiquée. Les premières pluies seront préjudiciables en emportant le peu de terre calcinée qu'il reste pour laisser la place à l'omniprésence du calcaire... Le vallon se resserre peu à peu. Une carcasse de voiture barre le chemin (VG11). On arrive au niveau des premières constructions et ruines en rive gauche (VG13). Intersection avec le chemin qui rejoint la partie sommitale de la carrière où sont situés d'anciens champs de tirs (VG14). Nous entrons dans l'ancienne carrière qui a servi de terrain d'entraînement à l'armée. Pendant des années, la vie des habitants du quartier a été rythmée par la mitrailleuse qui très souvent crachait le feu. Puis, les eaux du vallon sont captées par un pluvial (VG16). La piste rejoint alors le Chemin des Bonnes Herbes.

## 1.4.8.4 - Forgentier

### 1.4.8.4.1 - Vallon du Détras\* et du Forgentier



*Une petite retenue artificielle profite du trop plein du Canal de Provence. C'est un lieu de vie intéressant. Il faudra veiller que ces eaux n'acheminent pas d'espèces invasives nuisibles au bon équilibre écologique.*

Le vallon trouve son origine entre les rochers du Château du Diable et plateau du Capeu Gros, ou Croupatier (FO01). C'est au col, qui constitue la ligne de partage des eaux (FO02) entre le Destel (bassin versant de la Reppe) et le Las, que le vallon débute. La première partie est située en terrain karstique formé de dalles et d'éboulis de pentes dans lesquels l'infiltration est importante. Plusieurs petits affluents se rejoignent (FO03) et le vallon commence à bien s'identifier au cœur du paysage. On distingue bien les mouvements de terrain qui ont contribué à la création de ce bassin versant. L'itinéraire de grande randonnée (GR51) croise le vallon qui, à partir de là, est confondu avec le sentier (FO04). Maintenant le vallon descend en pente douce pour arriver à un croisement (sentier ET 31\*\*, ET 37, GR 51 et accès au Télégraphe de Chappe).

Le vallon s'encaisse doucement. Il est bordé de tas de cailloux dont la présence est vraisemblablement liée à une ancienne carrière. La végétation se densifie (chênes kermès, salsepareilles, arbousiers...). Le ruissellement augmente. En rive droite une ancienne construction de type four est assez bien conservée (FO06). Le vallon s'évase et il est longé par le remblai lié à la conduite de gaz souterraine ainsi que celle du Canal de Provence qui constitue une piste. Un nouvel ouvrage antérieur obstrue la totalité du vallon (FO07). Quelques dizaines de mètres en aval une retenue artificielle recueille les eaux de ruissellement du vallon. Elle semblerait être alimentée par un écoulement lié au canal de Provence. Le petit étang est plein de vie en cette fin d'été. (FO08).

Le vallon poursuit sa route sous une

végétation arbustive assez dense. Sur quelques dizaines de mètres le vallon est en eau mais peu à peu elle disparaît totalement à la faveur des infiltrations (FO09). Un nouveau sentier croise le vallon (FO10). Tout doucement le vallon s'évase et la végétation se clarifie pour rejoindre le site de l'ancienne bergerie du Détras (FO11). Il est étrange de trouver à cet endroit une aussi importante exploitation alors qu'il n'y a aucune source pérenne connue à proximité. L'hydrologie du secteur se serait-elle modifiée dans le temps ? Cela pose une intéressante question aux archéologues et historiens qui pourraient peut-être nous apporter des éléments de réponse.

De nouveau, piste et vallon sont confondus. De temps en temps, au gré de quelques méandres, le cours s'échappe pour aller se cacher sous quelques broussailles et revenir ensuite sur la piste. Le ruissellement semble être assez important. On notera la présence de restanques et d'un ancien four en rive droite. C'est un des plus imposants du secteur (FO12). En poursuivant vers l'aval, on croise encore d'autres vestiges en rive gauche (FO13).

A la sortie d'un virage le vallon s'évase et les ruissellements rejoignent une petite plaine où le cours a creusé le substrat pour se frayer un chemin et ainsi rejoindre la confluence avec le Vallon du Croupatier (FO14).

*\* Appelé aussi Vallon des Fours à Chaux  
\*\*E.T : Excursionnistes Toulonnais.*

#### Fiche technique

**Nom du Vallon**  
Vallon du Détras et du Forgentier

**Communes**  
Evenos – Ollioules – Toulon

**Géoréférencement**  
FO01 à FO20  
Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport à Toulon : ouest

**Topographie**  
Largeur du lit mineur : de 1 à 25 m  
Altitude départ : 250 m  
Altitude d'arrivée : 15 m  
Longueur : 5340 m  
Dénivelé : 235 m  
Pente en % : 4,40 %

**Géologie**  
Calcaires  
Dolomies  
Cailloutis

**Accès routier**  
– Amont : L'accès aux véhicules est interdit sur le plateau sommital du Baou et du Croupatier. On peut y accéder à partir des Quatre Chemins (cf. Vallon de la Grille) ou bien à partir d'Ollioules en empruntant le GR 51  
– Aval : Il faut se rendre sur le site de Château Vallon indiqué par des panneaux situés sur le réseau routier des quartiers de l'ouest de Toulon.

Encore quelques dizaines de mètres et le cours se confond avec le grand parking de Château Vallon, appellation de l'I.G.N., (FO14) qui assure le rôle de collecteur des eaux. En aval, pendant les périodes de pluie, l'eau est dirigée directement sur la route qui devient le lit de la rivière (les eaux ont été détournées de leur cours habituel). A la place de l'ancien cours des maisons ont été construites et des murs dressés. Les eaux retrouvent leur cheminement naturel juste au niveau de la source temporaire de Forgentier (FO17) qui fonctionne au cours des épisodes pluvieux importants. D'après les documents historiques, elle semblait pérenne. On trouve, à quelques mètres de la sortie actuelle, le départ d'un canal d'irrigation que l'on peut suivre sur quelques mètres. C'est un



élément important du patrimoine qui pourrait être mis en valeur et restauré. Il devait servir à alimenter les terres cultivées des propriétés de la Florane et des champs alentours.

Ensuite, le lit du Forgentier est dans un premier temps creusé dans le sol constitué de terre et de cailloutis. Il rejoint et borde la route au niveau de l'accès à un lotissement en rive gauche (FO18). Il est traversé par la route à la limite communale Toulon-Ollioules (FO19) pour traverser en ligne droite la cité des Logis de Château Vallon. Dans cette partie, le lit a été bétonné. Arrivé à la Florane, il prend un cheminement souterrain (FO20) qu'il ne quittera plus, excepté sur une toute petite portion.

Les eaux rejoignant le cours principal de la Rivière Neuve sous la Rivière Couverte.

## 1.4.8.4.2 - La Source temporaire du Forgentier



En 2004, le Forgentier s'est à nouveau réveillé en provoquant des dégâts.

«Un site charmant, de belles pinèdes, une promenade agréable aux portes mêmes de Toulon : que désirer de plus !

Place V.Macé, le tramway des Routes laisse le promeneur qui s'engage tout aussi tôt dans le «chemin de la mine» et ne tarde pas à atteindre l'entrée de Château-Vallon : une carrière de pierres en pleine exploitation éventre à gauche la colline, tandis qu'à droite, un amas de verdure cache la «Source de Fort Gentil»

Fort-Gentil ? C'est peut-être... fort gentil, comme nom, mais cela ne signifie pas grand chose, car il n'y a pas de fort dans le voisinage, et ce nom est tout simplement la déformation de «Sourgentiou» qui désignait une résurgence, source. Celle-ci donnait jadis naissance à un torrent impétueux et dévastateur dont les ravages ont laissé leur trace dans nos archives communales ou «Sorgentiou» est devenu selon la fantaisie des scribes «Forgentiou» facilement traduit «Fort-Gentil».

La source dont on avait voulu augmenter le débit par divers travaux s'en est au contraire trouvée tarie ou presque et il faut de très fortes pluies pour qu'elle retrouve son abondance tumultueuse de jadis.»

Louis Henseling «ZIGZAGS dans le Var»

Juste en aval de la source, au milieu des broussailles, se cache l'ancien canal d'irrigation qui récupérait les eaux. Cet élément de patrimoine, à préserver, ne viendrait-il pas appuyer les faits rapportés par L.HENSELING ?

Comme le précise L.HENSELING, chroniqueur toulonnais, c'est suite à des travaux que la source a disparu. Le contexte géologique est très favorable à l'existence d'une cavité horizontale avec rivière souterraine comme la Baume de Dardennes. Nous sommes en effet au contact entre les calcaires du Bathonien et les éboulis de pente. Si les informations sont exactes et non fantaisistes, il serait envisageable de récupérer ces eaux au prix de quelques travaux de terrassement. Aux vues du contexte géologique et industriel il est vraisemblablement possible que les eaux se soient infiltrées dans les fissures pour rejoindre les éboulis de pente et couler un peu plus en profondeur. Les travaux liés à la carrière, à la construction de la route et en vue d'augmenter le débit ont dû abaisser le seuil de déversement. En période de crue, l'actuel cours ne peut plus absorber l'abondance d'eau, alors la source se met à fonctionner à nouveau.

Le témoignage d'un ancien employé de la ferme de la Florane, qui a assisté aux travaux d'édification de la route de Château Vallon, nous a confirmé que la source a été drainée au moment de l'agrandissement. La sortie actuelle est donc artificielle. Si des travaux devaient être faits dans l'ancienne carrière ou sur la route, il serait très intéressant d'en profiter pour faire des fouilles et rechercher le drain et l'ancienne sortie naturelle. Rappelons-nous que c'est en réalisant des travaux de terrassement que le propriétaire de la source de la Baume. Etant donnée la configuration géologique, il se pourrait que l'on puisse découvrir une cavité avec une circulation active... Mais, on peut aussi craindre que les travaux aient fait disparaître les continuations possibles.

Les ruines du petit Béal, qui longe la route sur quelques mètres en aval de la source, laisseraient penser qu'à une époque l'eau ait pu être abondante...

Le Las : «Une rivière dans la ville»

## 1.4.8.4.3 - Vallon du Croupatier



*Exceptée l'ancienne décharge et quelques macro-déchets, ce vallon est assez propre. C'est dans un des cirques de ce petit canyon que le projet originel de Château Vallon prévoyait d'édifier un amphithéâtre de 10.000 places. Pour des raisons de sécurité ce projet a été abandonné...*

C'est sur la partie sommitale sud-ouest du plateau du Baou que ce vallon débute (GC01). Le récent incendie du Vallon de la Grille en 2008 a léché la forêt du plateau du Baou sans l'atteindre heureusement ! C'est à la faveur d'une fracture que le vallon débute pour prendre rapidement un important dénivelé.

Le vallon croise la piste stratégique qui mène sur le plateau du Baou et du Croupatier pour se poursuivre sous forme d'éboulis (GC02). Alors la végétation apparaît et se densifie (GC04). La piste DFCI du Croupatier croise le vallon dans une partie encaissée où la végétation est impénétrable (GC05). Le vallon est coupé par une conduite de gaz qui a donné lieu à de multiples enrochements (GC06).

Le vallon s'évase au contact de la dolomie et des calcaires du Portlandien et forme une sorte de petit plateau. Le vallon butte sur une cascade de plusieurs mètres de haut qu'il est impossible de franchir sans matériel adapté (mais on peut contourner l'obstacle en rive droite - GC11). Quelques dizaines de mètres en aval, en rive droite, un beau petit cirque

domine un abri sommaire de pied de falaise. Un vallon débouche en rive droite à la faveur d'un accident géologique (GC15). Le fond du lit est composé de cailloutis ce qui rend l'infiltration importante. Il faut franchir un nouveau seuil d'environ 1,80 m (GC16).

C'est la fin de la partie naturelle de la gorge qui s'évase à partir de là pour se transformer en vallon. L'homme a marqué de sa griffe le calcaire en transformant le site en carrière puis en décharge (GC17). La décharge de matériaux inertes a été remplie au cours des années 80-90. Quelques macro-déchets sont abandonnés en rive droite (GC18).

A partir de la décharge, le vallon et la piste sont confondus. Une ancienne carrière est située en rive droite ainsi que des remblais (GC19).

La piste croise le sentier qui permet de rejoindre la piste DFCI du Croupatier et le chemin d'accès aux grottes (GC20).

La piste et le ruisseau sont confondus et parfaitement secs. Le vallon rejoint celui qui vient du Détras (GC23).

### Fiche technique

**Nom du Vallon**  
Vallon du Croupatier

**Commune**  
Ollioules

**Géoréférencement**  
GC01 à GC23  
Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport  
à Toulon : ouest

**Topographie**  
Largeur du lit mineur :  
de 1 à 20 m  
Altitude départ : 490 m  
Altitude d'arrivée : 228 m  
Longueur : 1726 m  
Dénivelé : 262 m  
Pente en % : 15,18 %

**Géologie**  
Calcaires  
Dolomies  
Eboulis de pente

**Accès routier**  
- Amont : Prendre la piste qui monte sur le plateau du Baou à partir de la route stratégique (D 262).  
- Aval : Se rendre au bout du parking de Château Vallon.

# 1.4.9 - Bassin du Faron Ouest et Sud-Ouest



## Fiche technique

**Nom du Vallon**  
Du Capucin

**Commune**  
Toulon

## Géoréférencement

VCAP01 à VCAP5  
Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport à  
Toulon : nord-ouest

## Topographie

Largeur du lit mineur :  
de 1 à 6m  
Altitude départ : 493 m  
Altitude d'arrivée : 44m  
Longueur : 1234 m  
Dénivelé : 449 m  
Pente en % : 36,39 %

## Géologie

Calcaires  
Dolomies  
Eboulis de pente

## Accès routier

– Amont : Prendre la route du Faron et se garer au Mémorial. Le ravin se situe derrière le Mémorial.  
– Aval : Quartier Saint-Pierre.

## 1.4.9.1 - Vallon du Capucin

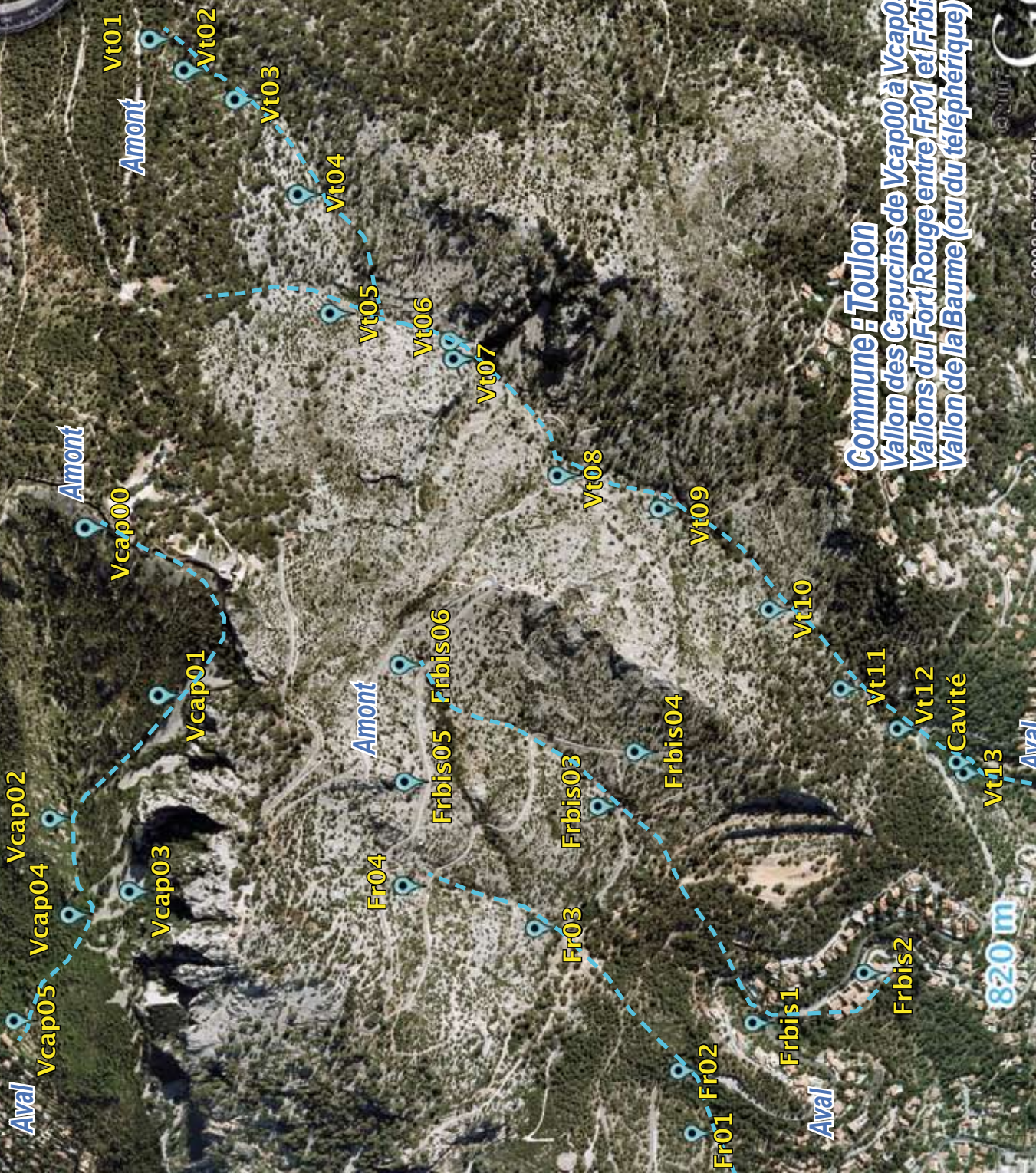


*Le Faron c'est un des symboles de Toulon. Cette masse calcaire qui domine la ville constitue un haut lieu du tourisme local. Une partie des eaux issues de ce massif contribuait à alimenter le Las. L'homme a transformé l'écoulement naturel des eaux pour leur donner un nouveau chemin. Ce site cache vraisemblablement de nombreuses cavités inconnues dont l'exploration pourrait s'avérer intéressante dans le cadre de l'étude des circulations souterraines.*

Le ravin est très abrupt, il se trouve sur la face ouest du Faron entre la Tour de l'Ubac et la pointe du Capucin. En amont, deux petits vallons, celui du Mémorial (VCAP0) et celui du Capucin (VCAP1). Ce sont en fait deux énormes éboulis très pentus. Les eaux de ruissellement doivent se rejoindre plus bas. Leur point de leur confluence est vraisemblablement le repère CAP. Puis il semble devenir un cours d'eau temporaire (VCAP4) encombré de végétaux. On notera la présence d'une belle cavité : la Grotte du Duc (VCAP3). Une iconographie du porche d'entrée de la grotte figure dans cet ouvrage page 3.

*Le site du Capucin donne au Faron un caractère esthétique notoire mais c'est aussi un risque important pour les populations vivant en aval de par la friabilité des aiguilles dolomitiques qui peuvent à tout moment s'effondrer...*

# 1.4.9.2 - Bassin du Faron sud et ouest



**Commune: Toulon**  
Vallon des Capucins de Vcap00 à Vcap05  
Vallons du Fort Rouge entre Fr01 et Frbis06  
Vallon de la Baume (ou du téléphérique) de Vt01 à Vt13



Image © 2008 DigitalGlobe



## Fiche technique

**Nom des Vallons**  
Vallons du Fort Rouge

**Commune**  
Toulon

**Géoréférencement**  
FR1 à FR4 et FRbis1 à FRbis6  
Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport à  
Toulon : nord-ouest

**Topographie**  
Largeur du lit mineur :  
de 1 à 20m  
Altitude départ : 186 m et 292 m  
Altitude d'arrivée : 41 m et 100 m  
Longueur : 970 m et 930 m  
Dénivelé : 145 m et 192 m  
Pente en % : 14,95 % et 20,65 %

**Géologie**  
Calcaires  
Dolomies  
Eboulis de pente

**Accès routier**  
- Amont : Prendre la route du Faron en direction du Mémorial. Le premier vallon (secteur Fort Saint-Antoine) se situe 200 m avant les réservoirs du fort de Saint-Antoine. La route entrecoupe par deux fois le second qui se trouve bien plus haut (sur la pente sud-ouest du Faron) entre le vallon de la Baume et la Tour de l'Ubac.  
- Aval : Quartier se trouvant entre le pied du Fort de Saint-Antoine et le quartier du Fort Rouge.

## 1.4.9.3 - les Vallons du Fort Rouge

Le Vallon du Fort de Saint-Antoine (FR4) prend naissance au niveau des réservoirs du Fort de Saint-Antoine. Vallon très court, il débouche plus bas en zone urbanisée sur la route (FR1).

Le Vallon du Fort Rouge (FRbis6) est constitué de plusieurs petites ravines qui collectent les eaux des pentes sud-ouest du Faron. Les hautes ravines (Ravine de l'Ubac bis) et Ravine de la Carrière (FRbis6) sont raides (forte pente) et formées d'éboulis, elles se rejoignent au pied du Faron dans le quartier de la Barre (FRbis1). L'eau de ruissellement arrive par une canalisation se situant sous un pont. Le vallon qui fait suite est large (20 m) et prend la direction du Fort Rouge :

FRbis1 : quartier de la Barre (ne pas confondre avec un autre quartier de l'est de Toulon).

FRbis2 : pluvial de la résidence Haut-Faron.

FRbis5 : amont bras gauche (Ravine de l'Ubac).

FRbis6 : amont bras droit (Ravine de la Carrière).



Une falaise ponctue le Vallon de la Baume. Au pied de celle-ci, un superbe Cèdre s'est installé.

## Fiche technique

**Nom du Vallon**  
Vallon la Baume ou  
du Téléphérique ou de Siblas

**Commune**  
Toulon

**Géoréférencement**  
VT01 à VT13  
Carte IGN : Toulon 3346 OT  
Orientation par rapport à  
Toulon : nord-ouest

**Topographie**  
Largeur du lit mineur :  
de 4 à 10 m  
Altitude départ : 380 m  
Altitude d'arrivée : 66 m  
Longueur : 1270 m  
Dénivelé : 314 m  
Pente en % : 24,72 %

**Géologie**  
Calcaires  
Dolomies  
Eboulis de pente

**Accès routier**  
- Amont : Prendre la route du Faron et se garer au zoo. Le vallon se situe entre la Tour Beaumont et la colline de la Croix.  
- Aval : On accède au vallon à partir d'une ancienne carrière située sur le bord de la corniche Emile Fabre.

## 1.4.9.4 - Vallon de la Baume

Ce magnifique vallon devait appartenir au bassin versant du Las, ses eaux rejoignaient la rivière vraisemblablement au niveau de Castigneau. L'homme a transformé à tout jamais les écoulements naturels, aujourd'hui les eaux ne semblent plus rejoindre l'ancien lit du Las. Trois petits vallons drainent les eaux du plateau (sud-ouest Faron), le plus large étant celui du zoo (VT02,03 et 04).

A leur confluence (VT05), une micro-source sort du calcaire.

Plus loin, le vallon s'encaisse, deux cascades (2 à 3 m) font suite à la falaise dite "du Cèdre" (VT06). Trente mètres plus bas (VT07) se trouve un magnifique cèdre et le secteur d'escalade dit «du Téléphérique».

Le vallon change d'allure, il est parsemé de blocs calcaires sur environ un kilomètre.

Puis, il débouche en zone urbanisée proche des anciennes carrières (VT13). Il continue pour rejoindre les quartiers de Valbourdin et de Claret. Étant donné le caractère karstique du site, il apparaît que l'infiltration est importante et les ruissellements sont limités dans la partie amont. En ville, le phénomène s'inverse.

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

# 2 - Eaux et sources du Las



Les sources de Dardennes pendant la vidange décennale de 2006.

## 2.1 - le chemin de l'eau

**L**orsqu'il pleut, les eaux se comportent de façons très différentes en fonction de la géologie du sol.

Dans les massifs à l'ouest et au sud de Toulon, en particulier les phyllades et schistes (collines de Six-Fours, du Cap Sicié et de Saint-Mandrier), les joints de schistosité sont largement ouverts et l'eau s'infiltré entre les feuillettes de la roche. En principe, cette fissuration ne va pas au-delà de quelques mètres. L'eau imprègne alors le sol arable et la couche superficielle du sous-sol en maintenant par capillarité, une certaine humidité propice à la végétation.

Dans les massifs au nord de Toulon (le Coudon, le Faron, le Grand Cap, le Mont Caume, le Bau et le Croupatier), la situation est tout à fait différente :

Le sol est peu épais, la roche calcaire affleure en surface qui est imperméable lorsqu'elle est compacte. Les eaux de pluie vont ruisseler et s'écouler sur les fortes pentes en fonction de l'importance des précipitations.

Ainsi se forment des cours d'eau superficiels à régime torrentiel comme dans les vallons ou ravins de Fiéraquet, de la Ripelle, de Fontanieu, de Malvallon, du Val d'Aigues-Pardiguier et de Forgentier (1.4).

Mais la roche calcaire est fracturée et présente de nombreuses fissures, failles, diaclases ou joints de stratification qui sont généralement propices à la circulation d'eau souterraine. La succession de couches calcaires forme un milieu perméable en grand au travers duquel s'infiltrèrent les eaux de pluie.

Les eaux d'infiltration accomplissent sans relâche leur travail d'érosion (mécanique) et de dissolution (chimique) tendant à élargir les vides préexistants de la surface jusqu'à la profondeur.

Les fissures élargies constituent un réseau de cavités et de canaux anastomosés drainant de véritables circulations souterraines : le karst. La plupart des massifs calcaires sont des réservoirs d'eau de plusieurs millions de m<sup>3</sup> (massif de Siou-Blanc).

Au contact des couches imperméables (fissures colmatées par de l'argile de décalcification, horizon marneux), les circulations souterraines donnent naissance à des sources (La Baume de Dardennes, Source Saint-Philip...).

Il arrive parfois qu'un seul orifice ne suffise pas à évacuer les grandes crues des rivières souterraines, l'eau cherchera alors d'autres exutoires : on les appelle des « trop-pleins ». Nous aurons l'occasion d'en étudier un exemple remarquable avec les sources du Ragas (2.2)

Les eaux de la rivière du Las proviennent du massif de Siou-Blanc et des cours d'eau superficiels des massifs nord toulonnais (le Coudon, le Faron, le Grand-Cap, le Mont-Caume, le Baou et le Croupatier).

Siou-Blanc est un plateau karstique qui s'étend du nord de Toulon à Signes sur une surface de 9 km par 12 km.

Il est percé de nombreux gouffres dont les plus importants sont le Cyclopius (-369m) et le Sarcophage (-362m). Aucun de ces gouffres n'a encore permis d'explorer les circulations permanentes d'eau souterraine qui alimentent les sources du Ragas.

D'autres sources comme la Baume de Dardennes et Saint-Antoine alimentent le Las. La physionomie de la vallée de Dardennes en résulte.



Le Las : «Une rivière dans la ville»

## 2.2 - Les sources

### 2.2.1 - Le Ragas



Le Ragas est un regard vertical sur le plus important exutoire du plateau de Siou-Blanc.

Cette cavité se situe au point d'affleurement le plus bas des calcaires urgoniens, sur une faille importante. Le gouffre se divise en trois parties, la première est verticale et à sec (-45 m depuis le zéro de l'entrée), la deuxième est verticale et noyée (-74 m), puis vient une large galerie sur une centaine de mètres qui aboutit à un vaste volume noyé. Les plongeurs ont touché le fond à la cote -151 mètres, ils n'ont pas trouvé de suite. Depuis plus de cinquante ans, le collecteur mythique et inviolé qui l'alimente fait rêver tous les spéléologues qui arpentent le plateau à la recherche d'un gouffre y accédant.

Au fond d'un vallon encaissé, s'ouvre un majestueux porche qui se crève par un vaste puits (Ragas) sur l'arrivée d'eau qui remplit le barrage de Dardennes, destiné à l'alimentation en eau de Toulon et situé moins d'un kilomètre en aval. Quand le barrage est plein, le niveau de l'eau est à 123m d'altitude N.G.F. \*(-26 m depuis l'entrée), quand il est vide, le niveau se rapproche de 100m (-45 m).

Le débit moyen de l'écoulement est de 0,5 m<sup>3</sup>/s, mais à l'étiage il descend à 0,1 m<sup>3</sup>/s. Après les fortes pluies, il peut s'élever à 60 m<sup>3</sup>/s ! En janvier 1978, à l'occasion d'une crue exceptionnelle, l'ensemble des exutoires du lac et le Ragas ont atteint cet extrême ! Bloquée par l'exiguïté des conduits souterrains allant vers le barrage, l'eau remonte alors en surface pour déborder d'une manière impressionnante du Ragas et descendre rageusement vers le lac.

#### Le Ragas, toute une histoire !

Il y a longtemps, les Toulonnais pensaient qu'il existait au voisinage du Ragas un énorme réservoir d'eau et qu'il suffisait d'atteindre celui-ci pour avoir de «l'aigo» (l'eau) à volonté.

Dans cet ordre d'idée, en 1855, un particulier achète le terrain où se trouve le gouffre et crée la Société d'Exploitation du Ragas. Il fait creuser un tunnel pour atteindre le château d'eau présumé.

En 1865 le fameux tunnel du Ragas (900 m de long) rejoint le puits noyé du Ragas (vers -50m). Trois regards donnent accès au souterrain dont une fenêtre par un plan incliné. L'ouvrage permet de faire écouler l'eau du Ragas (vers -100m) jusqu'à la route (91,10 m N.G.F.) et dans le cours du Las.

La société propose de vendre cette eau à la ville de Toulon. Propriétaires des droits d'eau des sources du Ragas

*N.G.F. \* : Normes Géographiques Françaises*

depuis des siècles (Grande et Petite Foux), la ville de Toulon intente une action en justice prétextant que les eaux du Ragas n'étaient autres que celle de la Foux. La guerre de l'eau est déclarée... Les villes de Toulon et du Revest perdent tous les procès, l'affaire dure et les toulonnais meurent de soif...

Vers 1882-1883, concession accordée à la Compagnie Générale des Eaux, elle achète la Compagnie des Eaux du Ragas et les moulins de Dardennes. Le 7 mai 1883, la Compagnie Générale des Eaux est propriétaire du Ragas et de ses sources. Elle doit fournir de l'eau potable à La Seyne, Toulon et à la Marine...

La Compagnie Générale des Eaux réalise en 1887 un réseau moderne d'adduction et de distribution alimenté par le tunnel du Ragas, de Saint-Antoine, de la Baume de Dardennes et de temps en temps par la source de Saint-Philip.

### Découverte insolite et expériences

Entre 1860 et 1866, une source d'eau chaude aurait été rencontrée lors du creusement du tunnel du Ragas (selon le témoignage de l'ancien gardien du barrage qui était contremaître lors de la construction de l'ouvrage).

En 1874, la Société du Ragas fit des expériences sur la Foux et le Ragas. Lorsque l'on ouvre les robinets du Ragas (pour un débit de 12.000 m<sup>3</sup>/24h), la Foux tarit en 30 minutes et ne recommence à couler que 52 heures après leur fermeture.

En 1887, lors du captage des eaux du Ragas par son tunnel, la source de Rodeilhac qui résurge dans le lit du Las disparaît...

### Les études et les plongées

En 1906, Édouard Alfred Martel, le père fondateur de la spéléologie française, est missionné pour établir un rapport sur les eaux revestaises. Au cours de ses investigations, il parcourt les plateaux calcaires situés en amont du Revest (plateau de Siou-Blanc). Il sonde différentes cavités et établit un rapport sur l'origine et la protection de la ressource aquifère du Ragas (la France ignorée).

En 1979, Paul Courbon publie dans SPELUNCA (revue spéléologique de la F.F.S.) une synthèse des recherches hydrologiques et spéléologiques sur le massif de Siou Blanc dans laquelle figure des coupes



## 2.2.1 - Le Ragas

géologiques rédigées par Raymond Monteau. La réaction espérée vint en 1983 après le Congrès FFS d'Hyères. Les spéléologues du C.D.S. 83 entament une désobstruction homérique au fond de l'Aven du Sarcophage. Après un départ prometteur, un pincement dans les dolomies arrête, hélas, les explorations à la cote -360m. Le rêve de rejoindre le collecteur mythique du Ragas est à nouveau interrompu par une triste réalité. Les escalades et les désobstructions en divers points du gouffre ne donnent rien.

Un peu plus tard, Philippe Maurel met au point un programme d'actions qui deviendra le projet SPELE-EAU. Il définit l'échéancier des investigations, grâce à l'article de Paul Courbon de 1979. À cette époque, il n'existait pas les moyens suffisants pour mettre en oeuvre un projet d'une telle envergure. Le 5 juillet 1993, une convention unit le CDS 83, l'UFOLEP 83 et l'association ALADIN. Ils créent l'association Spélé-H<sub>2</sub>O qui par les explorations entreprises, les études géologiques menées et les repérages de gouffres, contribue à la connaissance de cette réserve.

### Un travail d'équipe

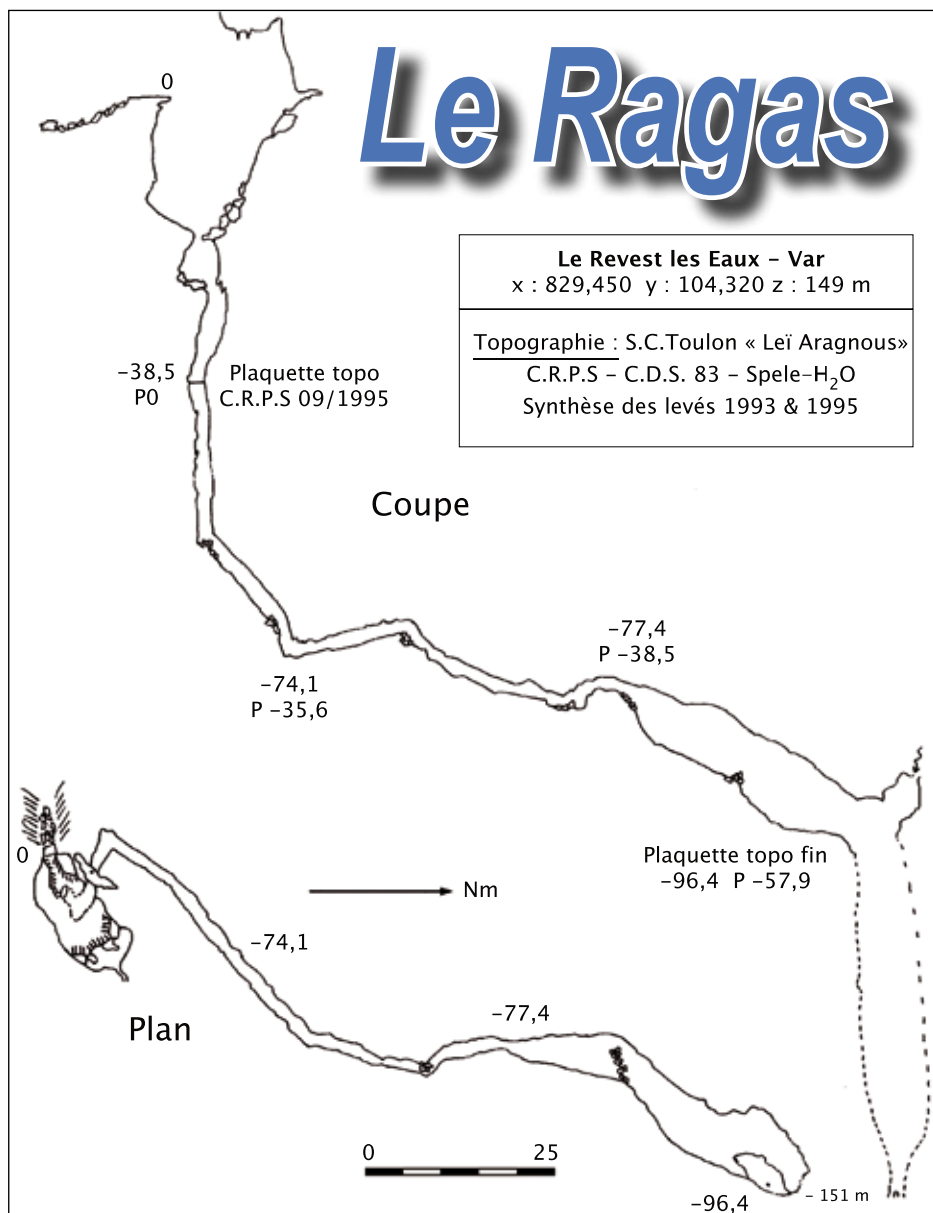
Les lignes qui suivent n'auraient pu être écrites sans les personnalités charismatiques qui ont su donner l'impulsion nécessaire à ce projet. Elles n'auraient pas pu être écrites non plus, sans le concours de tous ces spéléologues anonymes qui, sans autre but que de se rendre utiles, ont participé à ces recherches collectives sur le plateau de Siou Blanc. Ils furent près de deux cents issus de 27 clubs, dont un des Alpes-Maritimes et un des Bouches-du-Rhône.

Cette initiative va fédérer la majorité des clubs et individuels du département et même de la région. Les opérations s'enchaînent à un rythme soutenu : 9 traçages, 2 campagnes de plongées, 3 thermographies et 3 nouvelles désobstructions (Aven du Caveau en 93, Aven de la Solitude et du Cyclopibus en 98). Ces études et recherches permettront de mieux comprendre l'organisation et le fonctionnement du massif karstique de Siou-Blanc/Montrieux.

### Les Plongées

Les premières plongées débutèrent en 1973 avec le Groupe d'Études et de Plongées Souterraines (GEPS), puis furent reprises par Claude

Le Las : «Une rivière dans la ville»



Touloumdjian en 1982 (-82m) et 1989 (-105m). Le 5 août 1989, alors que le niveau du lac a baissé de 10 mètres, Jean-Jacques Bolanz plonge à -118 m sous le niveau de l'eau. Au fond d'un vaste puits noyé exploré peu avant par Touloumdjian, il s'engage dans un puits plus étroit, impénétrable au bout de 13 mètres. J.J. Bolanz était aidé par son équipe du S.C.Jura, mais aussi par une quinzaine de spéléologues locaux, du S.C.Toulon, du S.C. Sanary, de l'A.C. Valettois et d'autres bénévoles venus équiper les puits et porter le matériel.

La plongée de 1989 au Ragas avait laissé un gros point d'interrogation. L'objectif de Jean-Jacques Bolanz était d'atteindre le fond du siphon, ce qu'il avait réussi à faire. Par contre, le haut du grand puits noyé n'avait pas été vu et il était intéressant d'aller vérifier s'il ne comportait pas des départs ou une remontée à l'air libre.

En septembre 1993, l'équipe de Marc Douchet, gênée par la turbidité de l'eau, ne put explorer complètement le haut du puits noyé. Nous y revenions 15 jours plus tard, histoire de chasser quelques vieux démons. Les relevés topographiques étaient repris.

En septembre 95, une grosse opération est organisée à l'occasion de la vidange décennale de la retenue de DARDENNES. Pour l'occasion, le siphon perd 25 m en profondeur... Marc DOUCHET et Patrick BOLAGNO fouillent les plafonds pour découvrir qu'une minuscule fissure laisse passer une partie de l'eau. Pour le fond, c'est la guigne ; la veille de la pointe, un violent orage s'abat sur la région... le siphon devient trop trouble...

Le Ragas garde ses secrets...

## 2.2.2 - Les sources aval du Ragas



**A**utrefois, à 6 km au nord de Toulon, proches du village du Revest jaillissaient plusieurs sources qui donnaient naissance à la Rivière de Dardennes.

La première de ces sources, le Ragas, orifice d'un gouffre de 15 à 20 m de hauteur sur 5 à 10 m de large s'ouvre à la base d'une muraille calcaire où commence la vallée de Dardennes. Elle déverse dans un vallon (1.4) lors des fortes pluies d'orages, d'énormes quantités d'eau, aussitôt disparues après les pluies. En aval la vallée s'élargit, formant un cirque dominé par quelques collines calcaires, au centre de ce cirque sourdaient la Foux de Dardennes ainsi qu'un certain nombre d'autres exutoires : ils constituaient les sources du Las.

La Grande Foux et la Petite Foux étaient pérennes et leur débit, atteignait à l'étiage 10.000 m<sup>3</sup> par jour. Cette situation privilégiée et sa grande richesse naturelle aiguïsa les convoitises en termes de propriété. Cela donna lieu à des rivalités entre communautés, seigneurs et particuliers.

*En haut : La source des platanes sous tous les angles...  
En bas, le seuil d'alimentation du Béal.*



La source de la Foux fut captée dès le XVI<sup>ème</sup> siècle, ses eaux étaient conduites par le biais d'un canal en maçonnerie à ciel ouvert : le Béal. Il permettait d'actionner de nombreux moulins et contribuait à l'irrigation agricole. Plusieurs écluses et canaux sont édifiés en aval de la source que l'on peut voir lorsque le barrage est à sec, ce qui se produit toutes les décennies.

Les années de 1903 à 1908 furent exceptionnellement sèches et la pénurie d'eau potable fut telle (le tunnel du Ragas était insuffisant) que la Compagnie reprit alors le vieux projet de barrage dans la vallée de Dardennes. La ville qui n'était pas favorable à la construction d'un barrage chercha d'autres solutions. La Compagnie essaya d'optimiser le débit des sources de la Grande et Petite Foux en bétonnant l'orifice des autres exutoires. Les eaux de ces sources trouvèrent de nouveaux cheminements et la Compagnie Générale des Eaux dut se résoudre à construire le barrage. La retenue de Dardennes, construite entre 1909 et 1912, a une superficie de 10 ha pour une capacité de réserve de 1.100.000 m<sup>3</sup>. Elle permet de stocker l'eau de ses sources.

Dardennes contribue ainsi à l'alimentation de la ville de Toulon et assure aujourd'hui, avec Saint-Antoine, 48 % de la distribution.



**Le Las : «Une rivière dans la ville»**



*Cette photographie prise au début d'une crue, permet de distinguer les principales sources par les taches marrons au fond à gauche (Figuier, Rabas...) et la petite à droite (Grande Foux, Platanes...).*

Aujourd'hui, certains de ces exutoires ne sont plus visibles comme la Grande Foux (102,4 m), la petite Foux (96,3 m), le Figuier (106,7 m), le Rabas (109,3 m), le Rerabas (110,3 m), les Platanes (101,512 m), le Renard (108,5 m), la Route (107,4), l'Olivier (117,2 m) et la Rebonne (103,10 m). Seuls les trop-pleins comme le vallon des Roux et ses exutoires (121 m), le Pin (133,4 m), et le Ragas (149 m) peuvent se voir lors des crues. Les autres sont noyés sous le niveau de la retenue.



**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

### Le mystère élucidé

Au nord de Toulon, à partir du Grand Cap jusqu'à la Vallée du Gapeau s'étend un vaste plateau rocheux à la surface accidentée : Siou Blanc.

Des rives du Gapeau jusqu'au Ragas, la carte géologique nous montre les terrains des plus vieux au plus récents : les calcaires coquilliers triasiques (Muschelkalk), les calcaires et dolomies du Jurassique inférieur, les calcaires et marnes du Jurassique moyen, les dolomies du Jurassique supérieur, et les marnes et les calcaires massifs, compacts et fissurés du Crétacé inférieur. Ces calcaires et dolomies sont très fissurés et les eaux qui s'y infiltrent

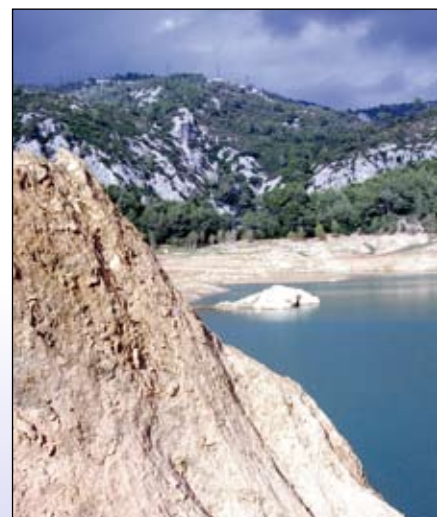
sont arrêtées par les couches imperméables sous-jacentes : les marnes néocomiennes pour l'Urgonien et les marnes bathoniennes pour les Dolomies.

De ce fait résulterait l'existence, au niveau du cirque du barrage, d'un fond de cuvette étanche, constitué de marnes néocomiennes imperméables, de calcaires turoniens et de marnes aptiennes et cénomaniennes. Pour preuve, lors du percement du tunnel du Ragas, il fut rencontré, sur une grande épaisseur, des marnes très compactes, tout à fait imperméables. Rappelons également l'échec du tamponnement des exutoires naturels (en 1908). Sous la contrainte des voûtes cimentées (construites pour obturer les orifices) et des couches imperméables, les eaux des sources se frayèrent de nouveaux cheminements dans les terrains adjacents.

De toute évidence comme l'ont démontré Mosny et Martel en 1912, les exutoires du barrage de Dardennes (Ragas, Foux, Rabas, Rerabas, etc.) seraient issues d'une seule et unique réserve souterraine. D'ailleurs, la première des mesures prescrites par le géologue et le docteur fut l'arrêt immédiat du tamponnement des sources...

L'étude spéléologique de ces exutoires immergés est reprise par Christian Maurel et son équipe (Spéléo-club de Toulon, Spéléo Club Sanaryen) lors de la vidange décennale de juin 2006. Il entreprend une série de désobstructions notamment dans le Vallat des Roux sur les cinq exutoires. L'équipe s'arrête sur un bouchon en béton datant de 1908. La ville de Toulon n'autorisera pas la poursuite des recherches...

En parallèle, l'équipe de l'association Val d'As analyse la chimie des eaux de chaque exutoire et les positionne au GPS. Les opérations de tamponnement semblent en avoir fait disparaître certaines. Nous retrouvons quelques sources, qui pour la plupart ne correspondent pas aux relevés topographiques de 1908...



# Système des exutoires karstiques de Dardennes.



Le Ragas

Le Pin

Le Rérabas

Le Rabas

La Grande Foux

Le Figuier

Les Platanes

Le Vallat des Roux

Fenêtre du Tunnel du Ragas

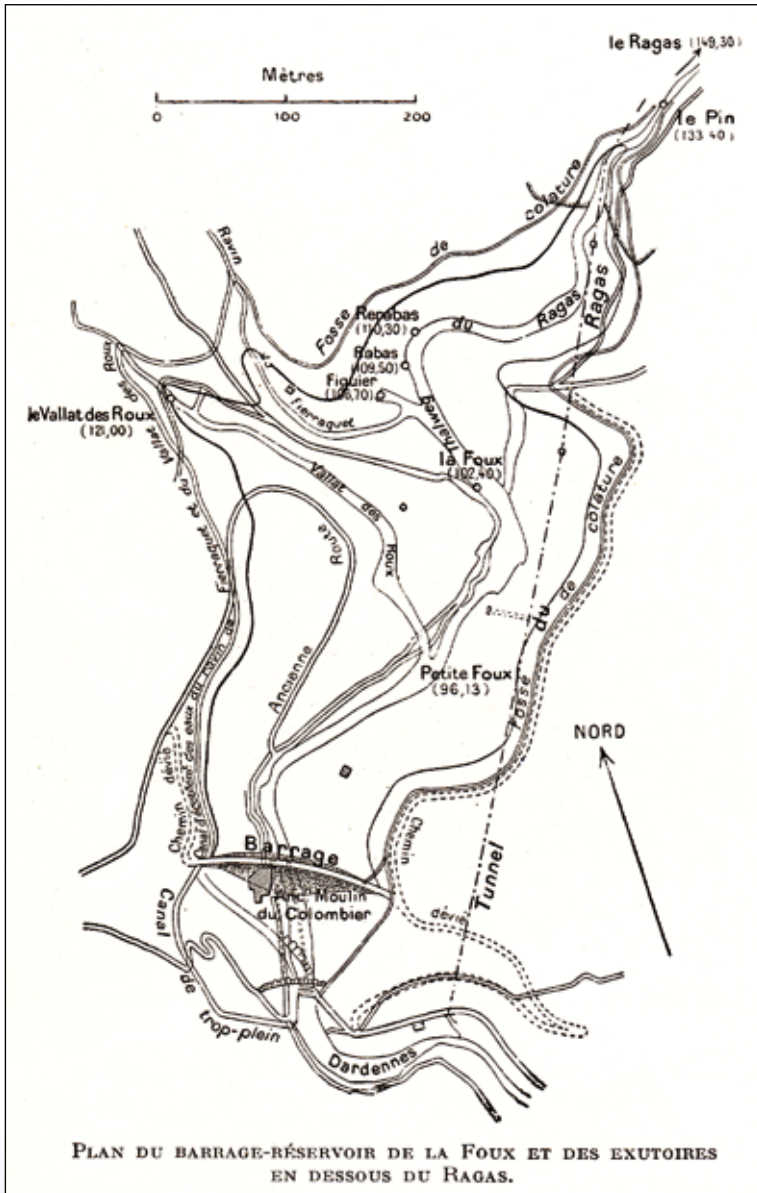
La Petite Foux



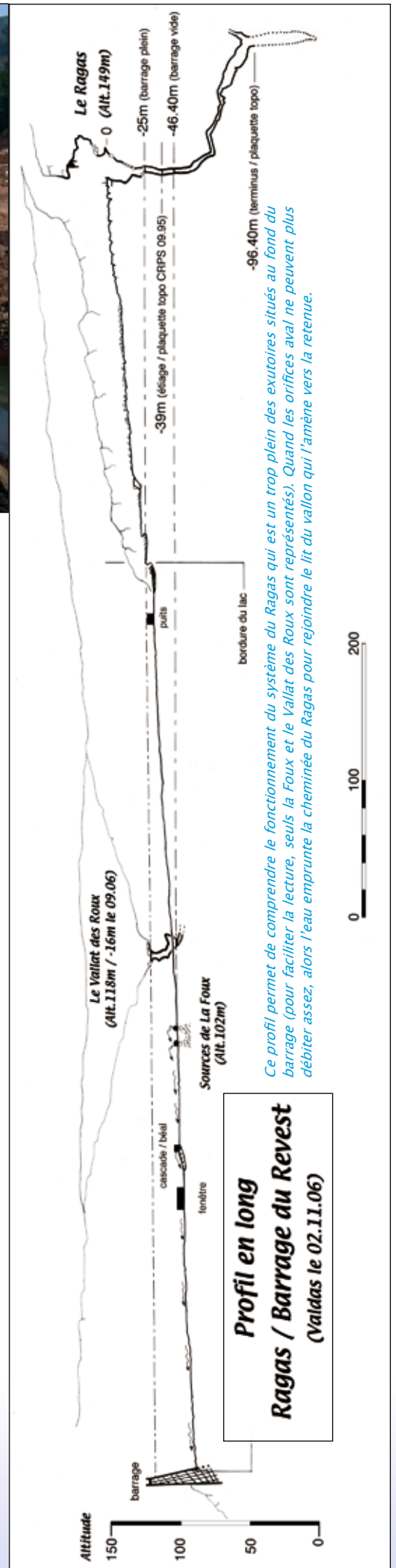




*Pendant la vidange décennale de 2006 la rivière de la Foux retrouve son lit originel...*



*Plan de situation des différentes sources publié par E.A MARTEL dans «la France ignorée».*



*Ce profil permet de comprendre le fonctionnement du système du Ragas qui est un trop plein des exutoires situés au fond du barrage (pour faciliter la lecture, seuls la Foux et le Vallat des Roux sont représentés). Quand les orifices aval ne peuvent plus débiter assez, alors l'eau emprunte la cheminée du Ragas pour rejoindre le lit du vallon qui l'amène vers la retenue.*





### 2.2.2.1 Le Rérabas



La hauteur d'eau du siphon amont est fonction du niveau de la retenue...

2006, presque 100 ans après, les spéléologues toulonnais découvrent un passage naturel permettant d'accéder aux galeries murées depuis 1908 ! En février et septembre 2007, de nouvelles explorations en plongée sont menées par Michel GUIES et Laurent TARAZONA. Ils réussissent à atteindre un niveau situé en dessous de la retenue. C'est vraisemblablement un regard sur la fabuleuse nappe du Ragas !

#### Situation RA06

#### Caractéristiques des eaux

T°C : 15,2°  
PH : 7,64  
Conductivité :  
477 µ/s  
235 ppm

#### Observation

Débit très faible.  
Date : 21/11/06  
Opérateur : Val d'As

#### Description

Cet exutoire (source intermittente) se trouve en rive droite du thalweg du Ragas. Tamponné en 1908 par la CGE. Cavité - source qui prend la direction nord-ouest vers le Ragas. Galerie maçonnée en pierres sèches et naturelles avec la présence d'un siphon (développement 50m). Un aven permet d'y accéder et de parcourir une petite rivière souterraine aboutissant sur le siphon. La hauteur d'eau fluctue en fonction du niveau du barrage. Elle est noyée pendant les crues.



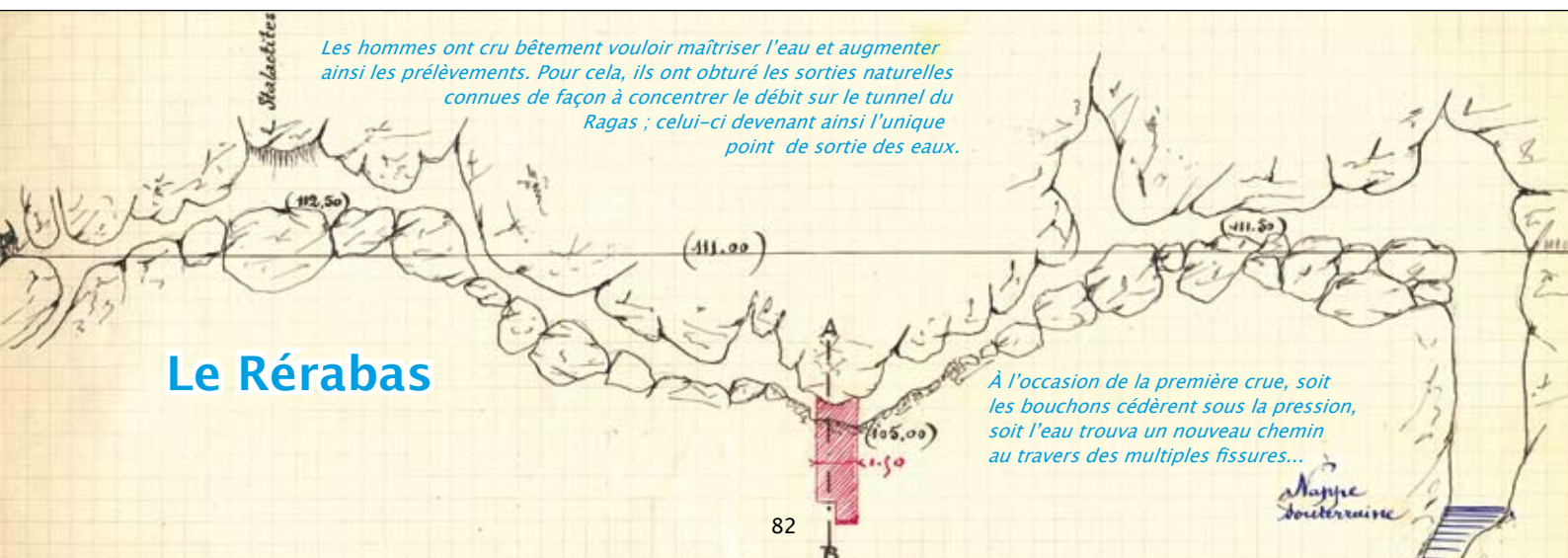
### Une découverte exceptionnelle !

Les traces centenaires des travaux sont omniprésentes avec différents amas de pierres et restanques. On note dans le dos du spéléologue, un vieux morceau de bois de coffrage rongé par les eaux et le temps.

L'observation des phénomènes géologiques et les études de la fracturation ont permis à Jean-Louis DEPLAYE, Christian MAUREL et leur équipe de comprendre la logique spéléologique. Ils ont pris en compte l'orientation des réseaux et le fonctionnement hydrologique... Ainsi en explorant un aven, ils rejoignent les circulations souterraines cachées depuis l'édification du mur pour tamponner la source. Quelle idée de vouloir contraindre l'eau à ne plus circuler librement ? Depuis elle continue à tracer son chemin...

L'équipe parvient à accéder à une galerie où se trouve un siphon vierge de toute exploration antérieure et pour cause ! Les croquis des différentes sources nous faisaient rêver depuis longtemps...

C'est un accès direct à la fabuleuse nappe du Ragas. Nous sommes sous le niveau du tunnel du même nom. Cela pourrait s'avérer intéressant pour capter les eaux à condition de le faire de manière sensée et dans le respect des équilibres naturels.





La galerie d'accès au siphon.



La retenue de Dardennes semble si calme pourtant quelques mètres sous la surface se cachent quelques sources qui de manière permanente amènent leurs eaux...

## Laurent TARAZONA raconte sa plongée de Septembre 2007 dans le Rérabas :

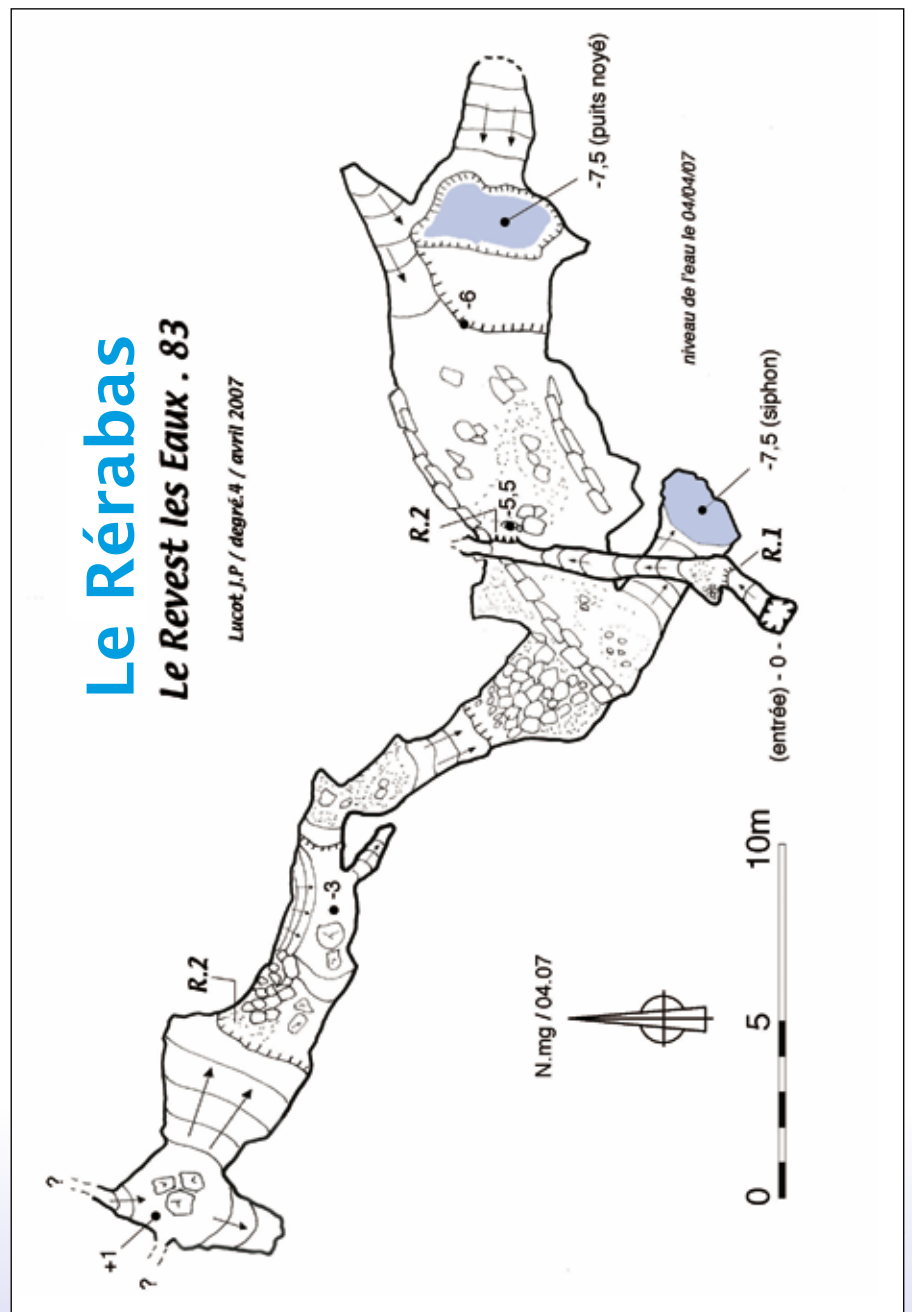
«Le niveau d'eau est de 7 m inférieur à la plongée précédente, ce qui nous oblige à descendre 6 m de vide à l'échelle et à nous équiper dans l'eau. 10 m sous la surface, je repasse en décapelé (et sans les palmes) l'étroiture sévère que j'avais franchie la dernière fois. Michel me fait passer mes deux bouteilles de trois litres et le dévidoir, puis je continue alors qu'il m'attend patiemment devant l'étroiture (environ -8m).

La section de la galerie est étroite et je suis contraint à avancer les pieds en avant en gardant mes bouteilles à la main. Finalement, au bout de 10 mètres, la section s'agrandit un peu (environ 1 m de large et 1,5m de haut) et je peux progresser normalement. Je déroule en tout 40m de fil depuis l'étroiture et stoppe sur mes tiers à -21m alors que le conduit continue dans les mêmes dimensions.

Retour sans problème. En tout j'ai passé 14 min derrière l'étroiture et 19 min au total en plongée.

La suite des explorations ne pourra se faire qu'avec un niveau d'étiage similaire et de petites bouteilles (tri 3 litres certainement)... en effet, avec un niveau d'étiage normal, mon terminus serait à -28m et la consommation serait alors beaucoup plus importante.

Toutefois, il semble que cette résurgence soit un diverticule inférieur du Ragas. Ce qui en limiterait l'intérêt. Un affluent partant vers un réseau différent (sous le Mont Caume) est toujours possible, mais peu probable».



## 2.2.2.2 - Le Rabas



### Situation

RA07

### Caractéristiques des eaux

T°C : 15°

PH : 7,48

Conductivité : 469 µ/s et 236 ppm.

### Observation

Débit très faible.

Date : Décembre 2006

Opérateur : Val d'As

### Description

Cet exutoire (source intermittente) se trouve en rive droite du thalweg du Ragas à 20 m en aval de l'exutoire de Rérabas. Tamponné en 1908 par la CGE. Cavité - source qui prend la direction nord-est vers

le Vallat des Roux. Galerie maçonnée en pierres sèches avec présence d'un siphon. Développement 50 m. Un aven permet d'y accéder et de parcourir une petite rivière souterraine aboutissant sur le siphon. La hauteur d'eau fluctue en fonction du niveau d'eau du barrage.

Topographie effectuée en 1908 par la Compagnie Générale des Eaux (C.G.E). Siphon plongé par Michel Guis et Laurent Tarazona en février 2007.

*L'entrée de la cavité qui a du être étayée.*

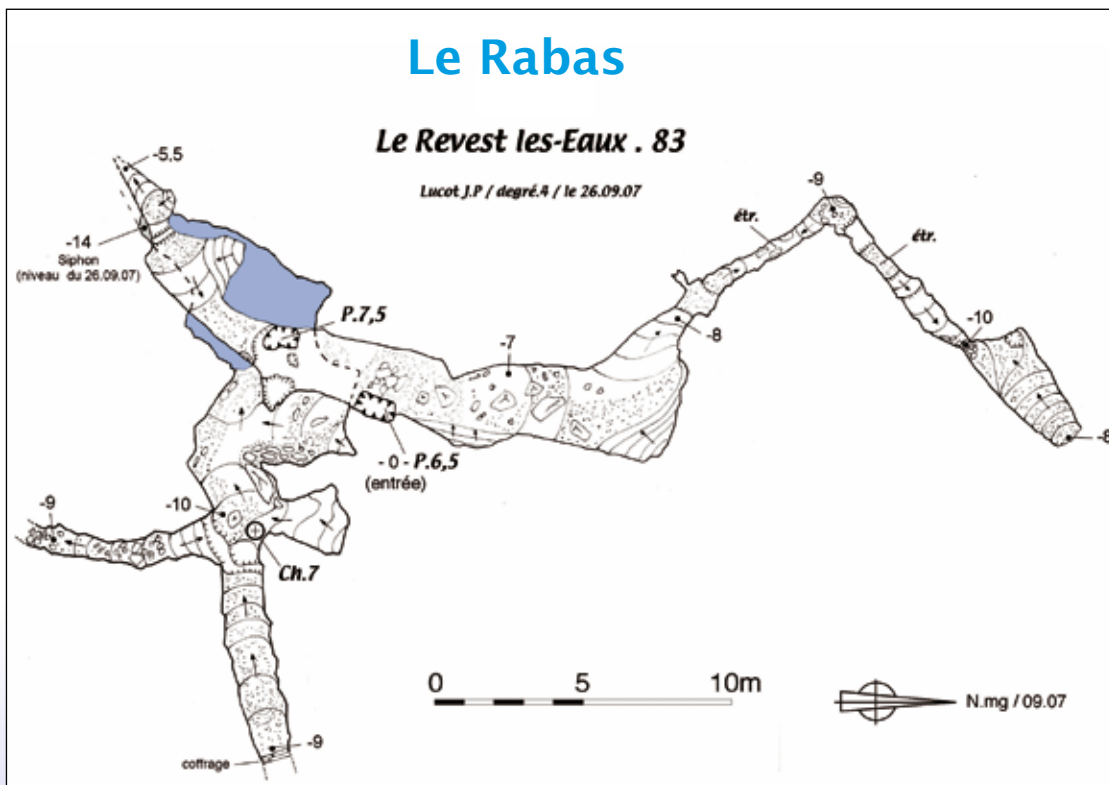
Laurent TARAZONA a aussi visité le Rabas. Il nous livre le résultat de sa plongée : «Grâce à l'étiage prononcé, les spéléos ont désobstrué un boyau permettant d'accéder à un siphon plongeable (ce boyau avait été vu par Michel en plongée mais était impénétrable). L'endroit est boueux et j'ai peur que la visibilité ne s'annule dès que j'aurai mis une palme dans le siphon. Je m'équipe en bi 3 litres monté en déstructuré en prévision d'une section étroite (dans la région... c'est rarement large !).

Cinq mètres après mon départ, je dois décapeler pour franchir un siphon étroit, puis, 5m plus loin une étroiture encore plus sévère barre le passage. Ayant peu entamé mon autonomie, je m'engage dans celle-ci les pieds en premier ; ça racle, je force et finis par passer... avec un peu

*Le bas du puits d'accès aux galeries.*

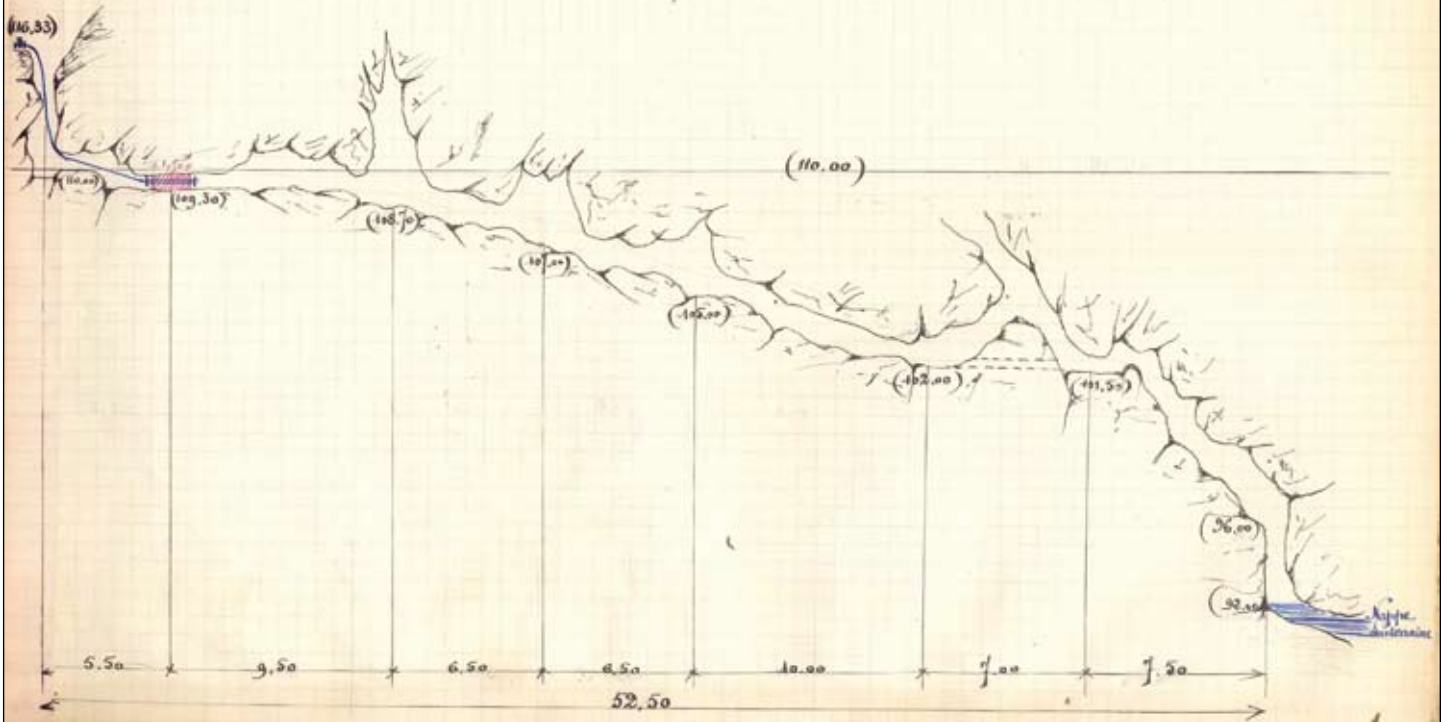
*d'angoisse quant au retour. Derrière, je continue sur 5 m et m'arrête en haut d'une pente descendante pénétrable (-5m).*

*Le retour se passe mieux que prévu, je franchis relativement aisément l'étroiture (avec un bras devant et un autre sur le côté), repasse le siphon, remets mes bouteilles sur mon baudrier à l'anglaise et ressors au bout de 10 minutes de plongée.»*



# Profil en long

## Le Rabas



*Les galeries du Rabas cachent quelques beautés souterraines...*

## 2.2.2.3 – Le Figuier

**Situation**  
RA08

### Description

Cet exutoire (source intermittente) se trouve en rive droite du thalweg du Ragas, au fond du premier vallon perpendiculaire au thalweg. Tamponné en septembre 1908 par la CGE. Gouffre – source d'une vingtaine de mètres de profondeur. L'eau s'écoule d'une fissure impénétrable. La hauteur d'eau fluctue en fonction du niveau d'eau du barrage. Topographie effectuée en 1908 par la CGE, présence d'un conduit (diamètre 100) avec robinet.

Marc Renaud a plongé dans la résurgence à l'occasion de la vidange de 1995, sans résultat. Le bouchon a tenu !

### Caractéristiques des eaux :

T°C : 14°

PH : 7,59

Conductivité : 429 µ/s et 215 ppm.

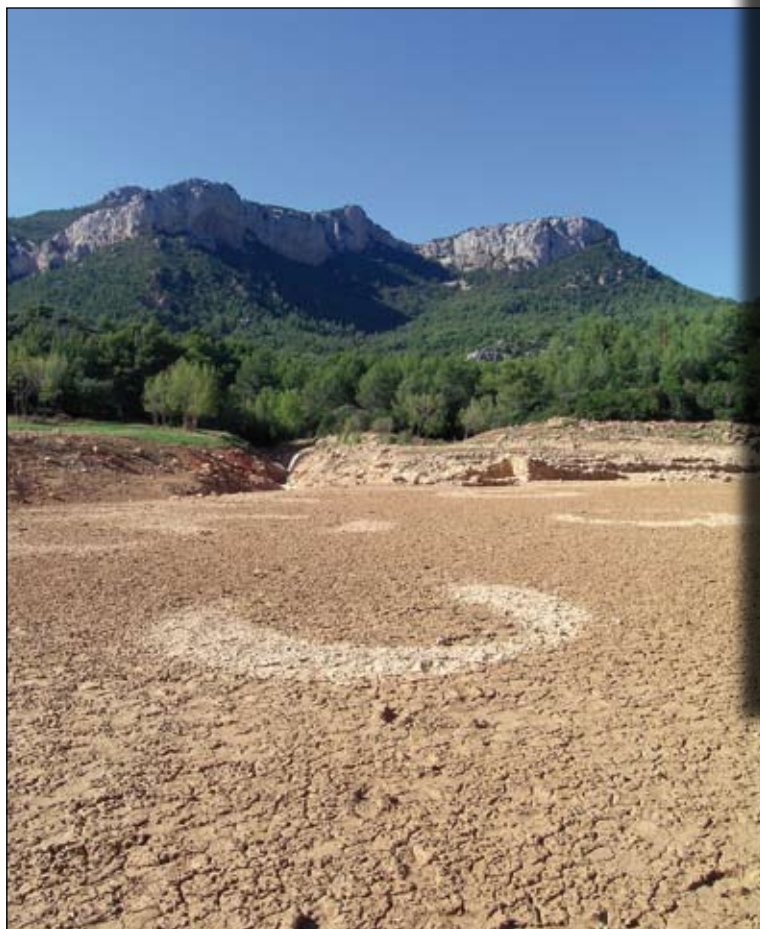
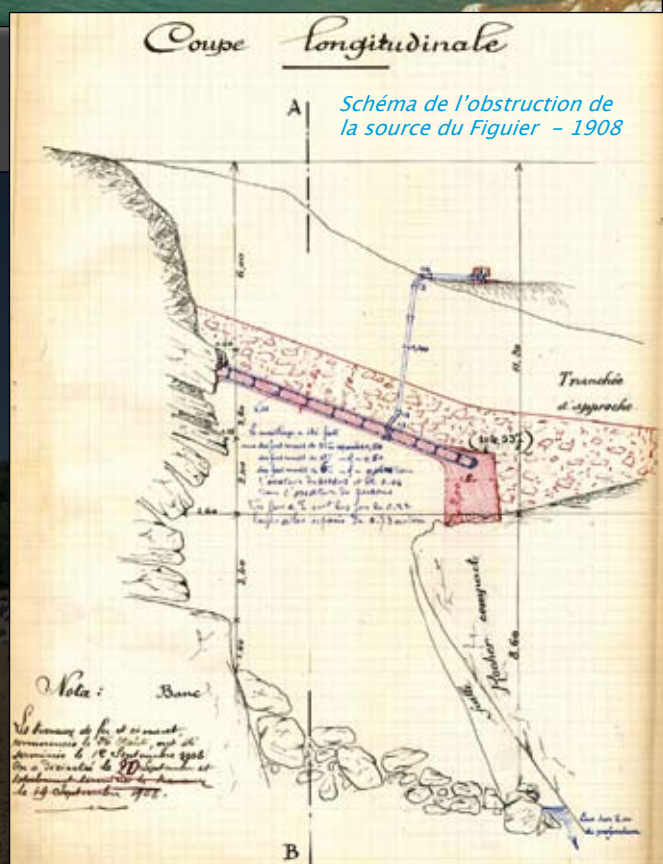
### Observation

Très fort débit.

Date : 21/11/06

Opérateur : Val d'As

*Pendant la période estivale quand le niveau de la retenue descend, le cratère de la source apparaît.*



*À l'occasion de la vidange de 1995, nous avons remarqué que des cercles particuliers apparaissaient sur le sol habituellement noyé. En 2006, nous nous sommes empressés de vérifier si cette image n'était qu'une vision. Ils apparaissent toujours. Mais qu'est ce donc ?*



*Les mystérieux cercles de la retenue vus à partir de la rive gauche. Ils sont situés sur un petit plateau qui domine les sources du Figuier et de la Foux...*



## 2.2.2.4 - Le Vallat des Roux



Le Vallat des Roux est caché sous les flots réfléchissants de ce magnifique paysage...

### Situation

RA09

### Description

En rive droite du thalweg du Ragas, il faut remonter le Vallat des Roux en direction du canal de colature. Présence de 5 exutoires : l'exutoire A, l'exutoire B, l'exutoire C, l'exutoire D et l'exutoire principal. Ce dernier fut tamponné en 1908 par la CGE.

Dans cette cavité - source la hauteur d'eau fluctue en fonction du niveau d'eau du barrage. Topographie effectuée en 1908 par la CGE. Désobstruction réalisée par Christian MAUREL et son équipe en juin 2006. Arrêt sur le tampon en béton de 1908. La ville de Toulon a refusé la poursuite des travaux qui aurait consisté à ouvrir un passage dans le mur pour accéder à la nappe souterraine indiquée sur la topographie de 1908...

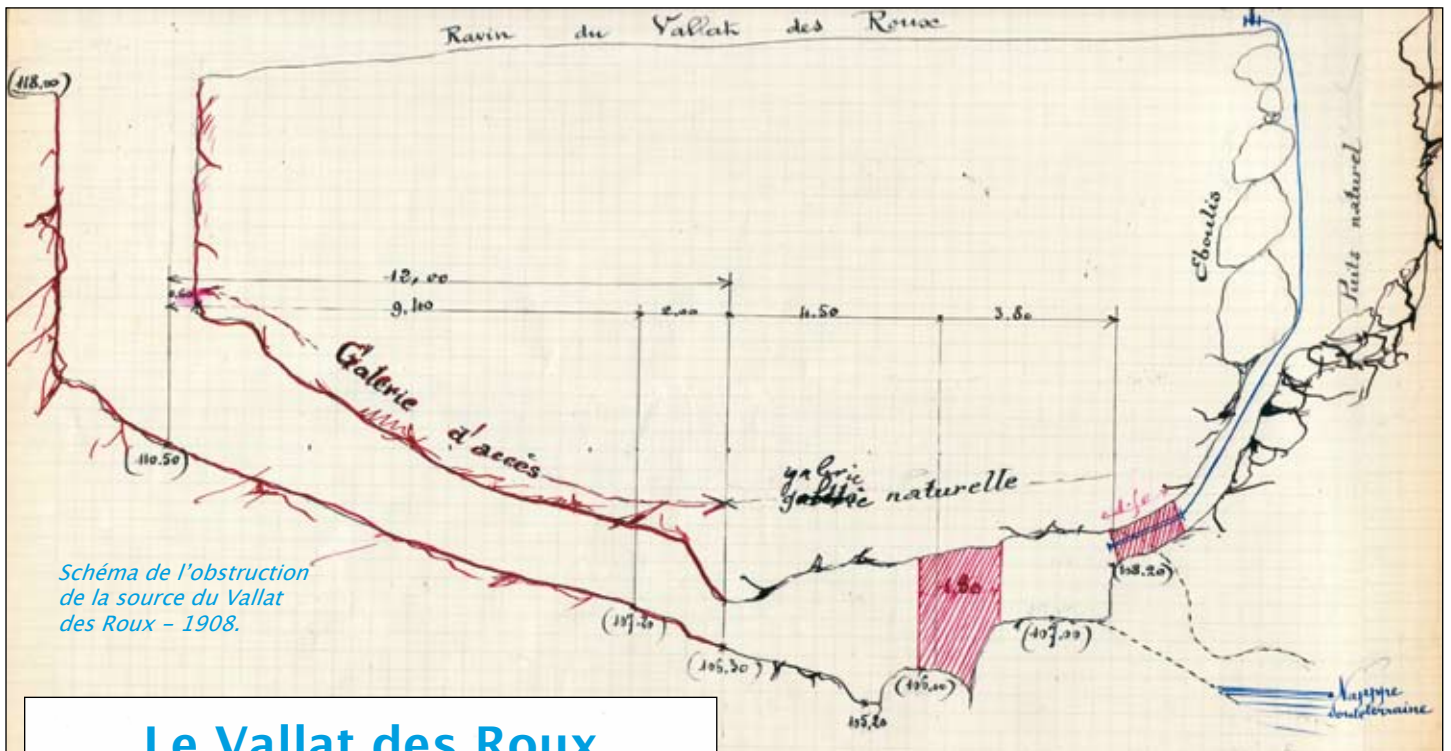
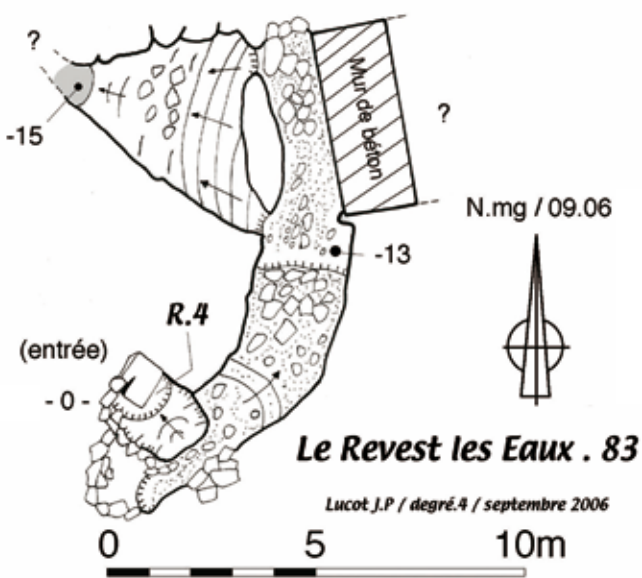


Schéma de l'obstruction de la source du Vallat des Roux - 1908.

## Le Vallat des Roux



### Observations

Le Vallat des Roux est l'exutoire qui demeure le plus intéressant en terme de spéléologie mais aussi d'hydrologie pour atteindre éventuellement le niveau de la nappe profonde du Ragas.

La topographie de 1908, laisse entrevoir une importante nappe souterraine. En tout cas, c'est celui qui nous laisse le plus d'espoir, mais l'exploration reste conditionnée au bon vouloir des décideurs influencés par certaines craintes et fantasmes d'une autre époque à l'image de l'opération de tamponnement réalisée en 1908...

### Caractéristiques des eaux

L'exutoire était à sec car il se situe bien plus haut que les autres sources. Par contre c'est la sortie qui semble avoir le plus gros débit à l'occasion des crues.



Le Las : «Une rivière dans la ville»



### 2.2.2.5 – La Grande Foux



**Situation**  
RA10

**Description**

Cette source captée et canalisée (source pérenne) se trouve en rive droite du thalweg du Ragas à proximité du chemin Revest – Foux (parcelle Durand).

Le tamponnement en 1908 par la CGE fut totalement illusoire. Cavité – source qui prend la direction nord-est vers le Revest. Galerie naturelle avec la présence d'un siphon (Développement 15 m, profondeur 3 m). La hauteur d'eau fluctue en fonction du niveau d'eau du barrage. Topographie effectuée en septembre 1908 par la CGE. Lors de notre visite en 2006, l'exutoire de la Foux devait être colmaté par des sédiments car le siphon topographié par la CGE resta introuvable.

**Caractéristiques des eaux :**

T°C : 14,1°

PH : 7,58

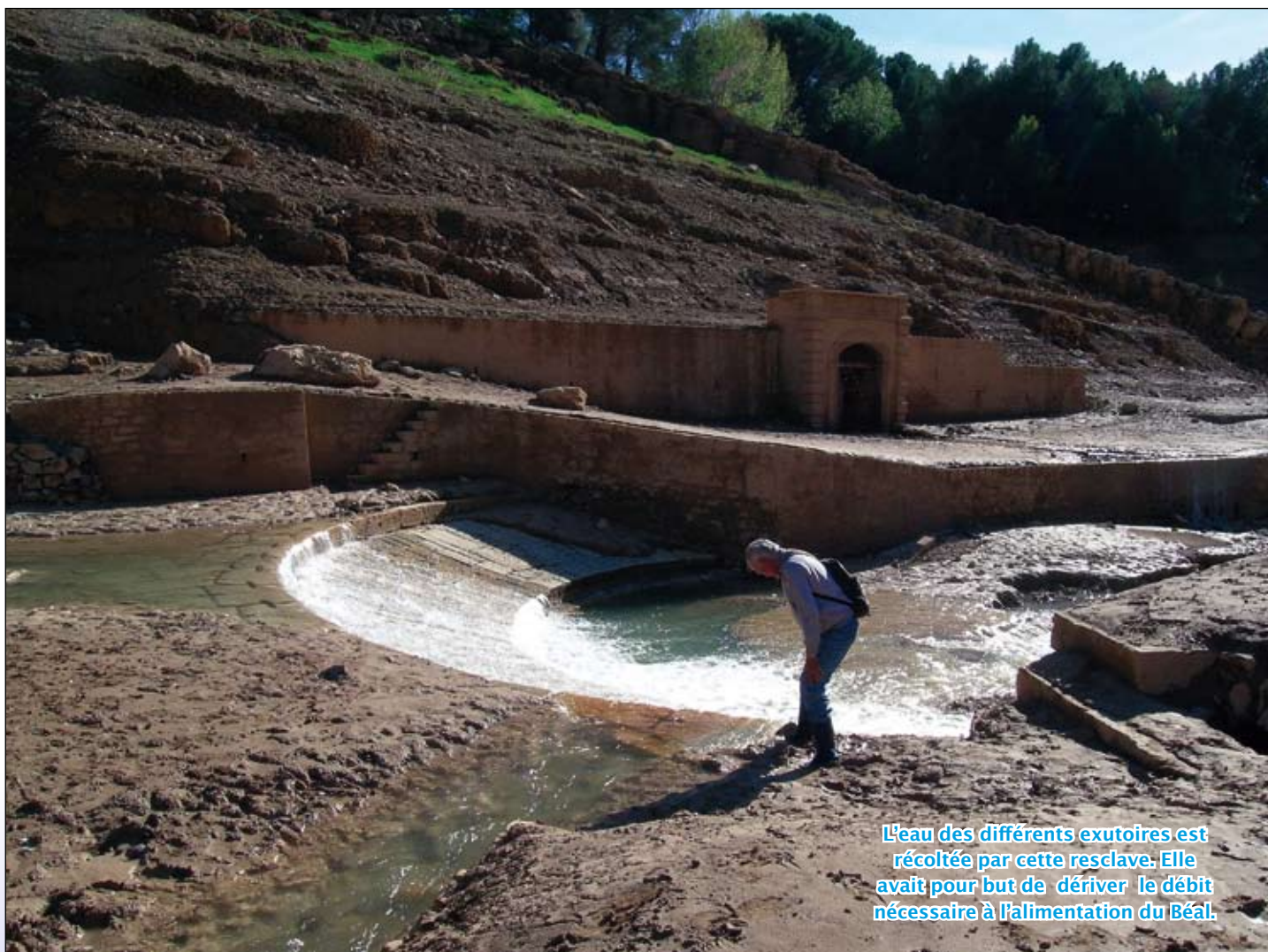
Conductivité : 435 µ/s et 219 ppm.

**Observation :**

Fort débit.

Date : 21/11/06

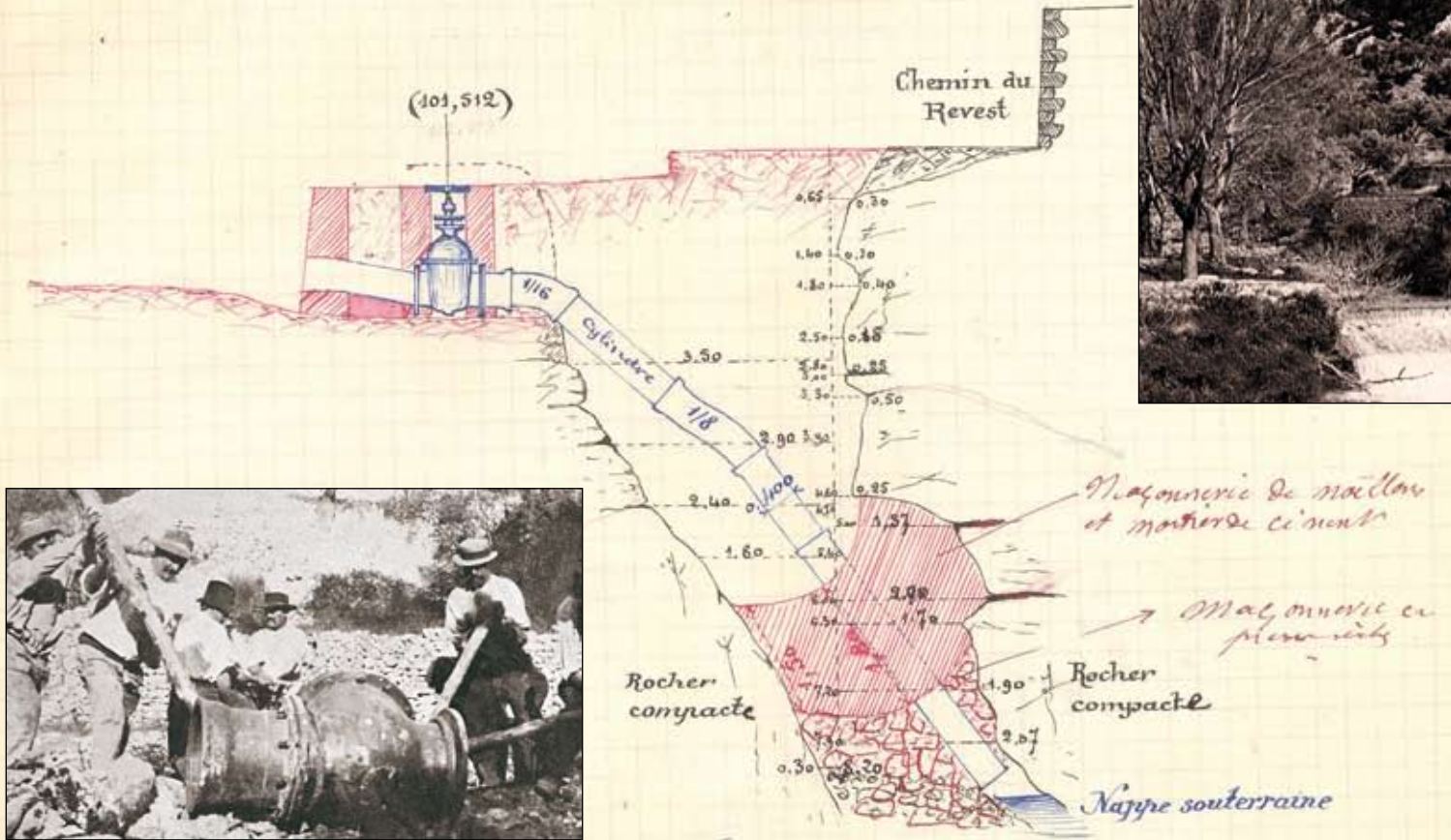
*La Foux en basses eaux. Il faut noter que le débit des sources de Dardennes, pendant les périodes de vidanges, est lié aux quantités d'eaux pompées par l'usine en aval. Quand ces dernières sont maximales, les sources s'assèchent.*



**L'eau des différents exutoires est récoltée par cette resclave. Elle avait pour but de dériver le débit nécessaire à l'alimentation du Béal.**

2.2.2.6 - Les Platanes

Coupe



Situation  
RA11

Description

Cette source (source pérenne) se trouve en rive droite du thalweg du Ragas à proximité du chemin qui va du Revest à la Foux, 20 m en aval de la Grande Foux (parcelle Durand). Tamponné en septembre 1908 par la CGE. Gouffre - source d'une dizaine de mètres de profondeur. L'eau sourd d'une fissure impénétrable. Galerie naturelle avec la présence d'un siphon. La hauteur d'eau fluctue en fonction du niveau d'eau du barrage. Topographie effectuée en septembre 1908 par la CGE, présence d'un conduit (diamètre 400) avec vanne.

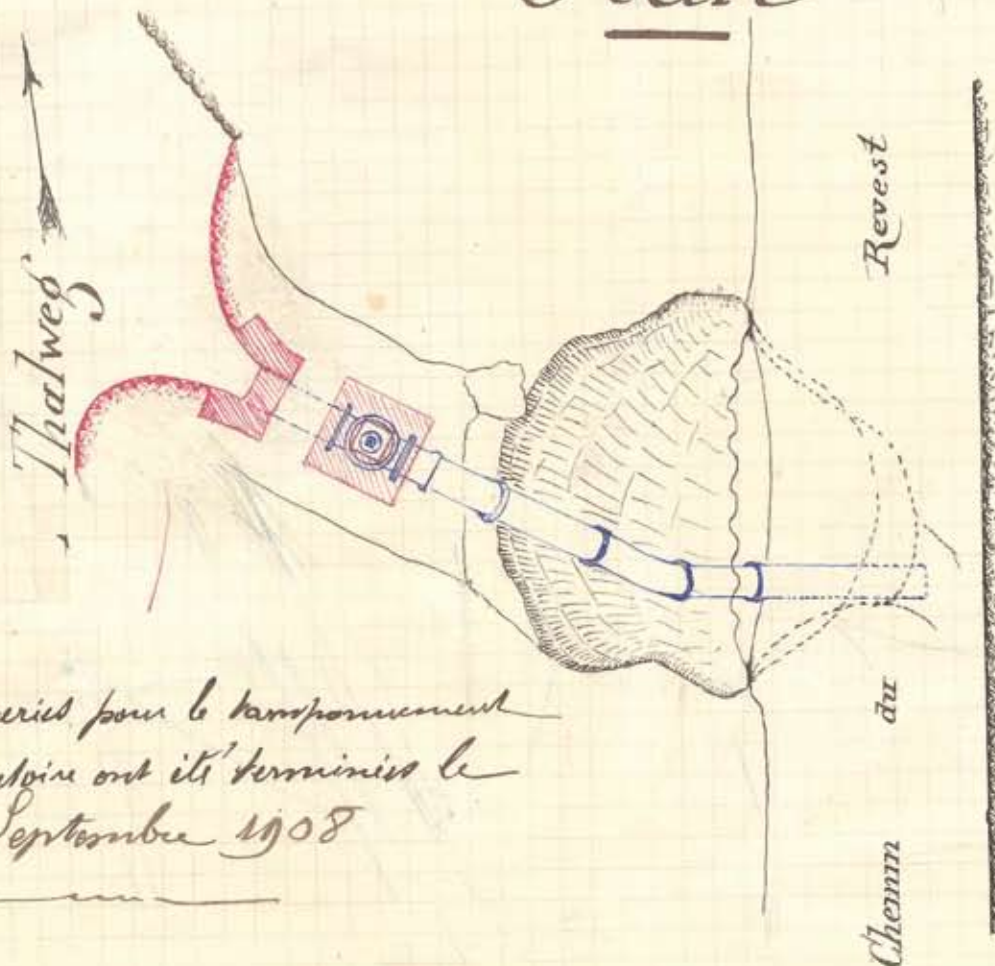
Caractéristiques des eaux

T°C : 14,5°  
PH : 7,54 ,54  
Conductivité : 436 µ/s et 217 ppm.

Observation

Fort débit.  
Date : 21/11/06

Plan



Echelle: 1/100

Les maçonneries pour le tamponnement de cet ouïssin ont été terminées le 13 Septembre 1908

## 2.2.2 - Les sources aval du barrage



### 2.2.2.7 – La Petite Foux

#### Situation

RA012

#### Description

Cette source aménagée (source pérenne) se trouve en rive droite du thalweg du Ragas à 20 m en aval de l'embouchure du Vallat des Roux dans la rivière de Dardennes. Tamponné en septembre 1908 par la CGE.

#### Caractéristiques des eaux

T ° : 15°

PH : 7,46

Conductivité : 460 µ/s et 230 ppm.

#### Obervation

Très faible débit.

Date : 21/11/06

*Au cours des vidanges décennales, on peut observer des moules qui jonchent le sol et qui cherchent désespérément l'eau...*

### 2.2.2.8 La fenêtre du tunnel du Ragas

#### Situation

RA013

#### Description

En rive gauche du thalweg du Ragas, au niveau de l'écluse. C'est le regard du tunnel du Ragas, qui mesure 900 m de long, 2 m de large et 1,90 m de haut. Ce tunnel aurait été tamponné par la CGE (1912) en aval et en amont à cause des fuites qu'il aurait pu provoquer au moment du remplissage de la Retenue. La hauteur d'eau fluctue en fonction du niveau d'eau du barrage.

Il existe deux autres puits d'accès au tunnel du Ragas qui sont situés plus en amont et qui apparaissent en été.

#### Caractéristiques des eaux

T°C : 14,6°

PH : 7,58

Conductivité : 433 µ/s et 220 ppm.

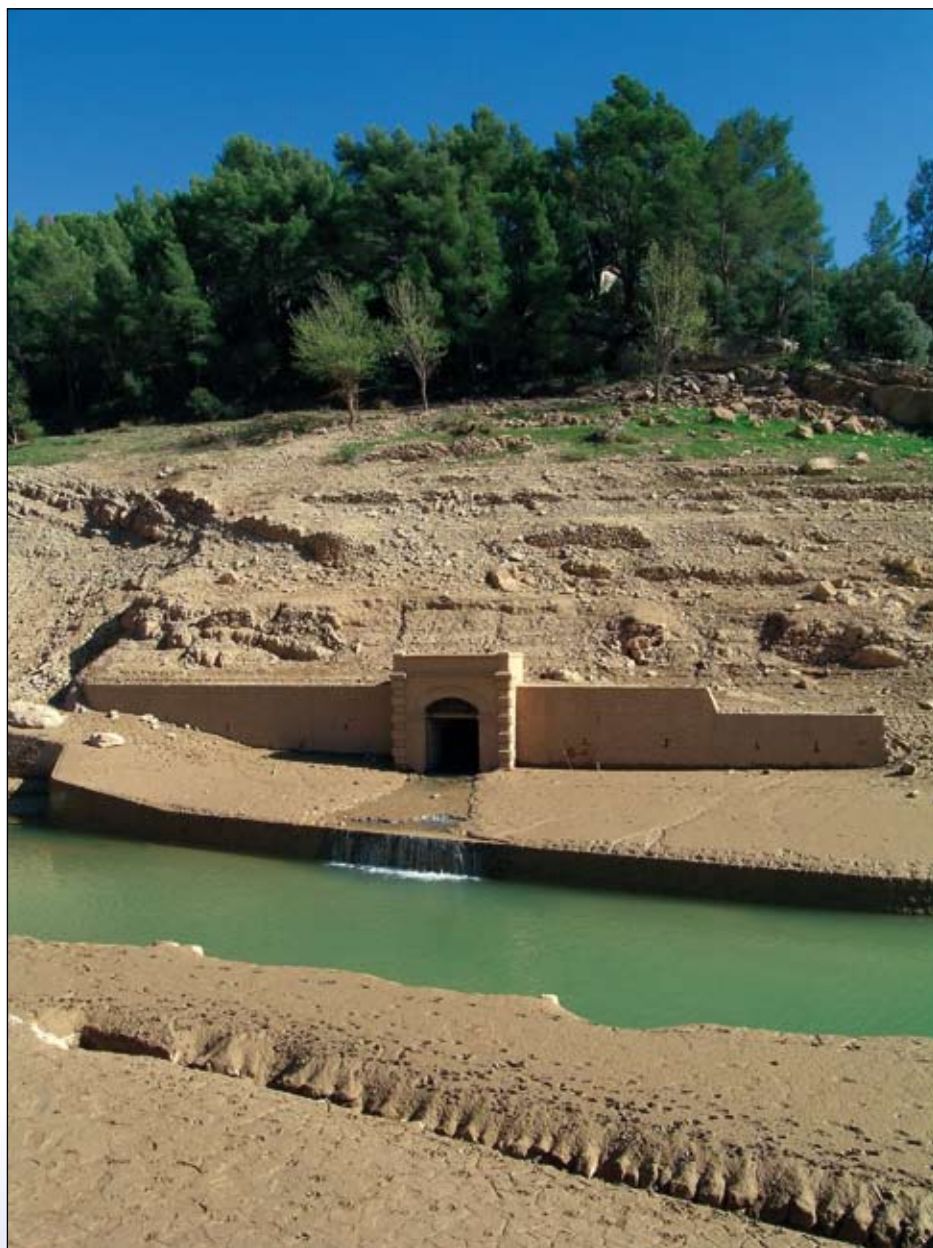
Date : 21/11/06

### Les autres exutoires :

Les sources du Renard, de la Route, de l'Olivier, de la Rebonne ainsi que le trop-plein : «le Pin» n'ont pas pu être repérés, donc il n'y a pas eu de chimie des eaux effectuée. Il est possible que le tamponnement entrepris par la CGE en 1908 ait fait disparaître certaines de ces sources.



**Le Las : «Une rivière dans la ville»**



*La fenêtre principale du tunnel du Ragas qui déverse ses eaux dans la rivière de la Petite Foux ou de Dardennes. La tranchée au premier plan n'est autre que le Béal.*

## 2.3 - Les autres sources de la vallée du Las



*Sources cachées dans le lit...*

La rivière draine une superficie de 4000 hectares et reçoit les eaux de trois alimentations principales pérennes par les sources de Dardennes (2.2), la Source Saint-Antoine et la Baume (ou Fougassière).  
Le débit moyen estimé, à la source, est de 250 l/s (en temps normal) et de 500 l/s (temps de crue).

### - La source Saint-Antoine

sourd sous le mamelon du Fort-Rouge, à la cote 18. Elle présente les caractéristiques d'une source karstique avec un débit d'étiage de 30 à 40 l/s et un débit de crue de 1 m<sup>3</sup>/s.

### - La source de la Baume

sourd en rive droite du Las sous la colline de la Jonquière. Le débit de la source de l'ordre de 10 l/s en étiage et 20 l/s en crue semble disproportionné par rapport aux dimensions des galeries...

Dans les vallées calcaires, il n'y a pas que des sources karstiques. Il existe ou a existé d'autres exutoires s'épanchant du lit même de la rivière.

Dans la basse vallée du Las, l'underflow du cours d'eau constitue des nappes, des réserves statiques, donnant naissance à quelques sources naturelles telles que la Source du Las ou de Rodeilhac. D'une manière générale le débit de ces sources reste faible, peu en rapport avec l'importance des réserves constituées dans les alluvions. Des puits permettent une exploitation plus rationnelle comme le sont les puits Peyret. Le captage Peyret, à Rodeilhac alimente en eau potable l'arsenal de Toulon (200 m<sup>3</sup>/h à 600 m<sup>3</sup>/h selon le niveau de la nappe).



*Pluie issue de l'aqueduc de la Baume.*

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**



La Rade toulonnaise cache-t-elle quelques sources ?

Il y a environ 20 000 ans, le niveau de la Méditerranée était de 120 m au dessous du niveau actuel. La rivière souterraine de Saint-Antoine (chapitre 2.3.1) avait vraisemblablement son exutoire à une cote plus basse par rapport au niveau de la mer actuel. La fonte des glaciers provoqua une montée du niveau des océans. Les eaux douces, par la puissance engendrée entre les deux masses d'eaux, cherchèrent d'autres exutoires et créèrent l'actuelle source de Saint-Antoine (les plongeurs y ont atteint - 94 m sous le niveau de la mer !).

Cette hypothèse est tout à fait logique et séduisante. Mais, chaque hypothèse génère des questions. Ici, deux questions se posent. Comment

expliquer que si près de la mer, il n'y ait pas de remontées d'eau saumâtre, comme à Port Miou ou Bestouan à 2 km de la mer ? Il est vrai que les entrées supérieures de Port Miou et Bestouan sont immergées, ce qui n'est pas le cas de St-Antoine. De plus, St-Antoine étant à 18 mètres d'altitude, si la source était un regard sur un écoulement ressortant en mer, à l'étiage d'été, le niveau de l'eau baisserait à cause du soutirage vers des ressories plus basses, mais ce n'est pas le cas, comment l'expliquer ?

Les couches géologiques, le long du littoral varois, sont formées de roches métamorphiques ou éruptives qui constituent une barrière imperméable presque ininterrompue. Néanmoins, quelques affleurements calcaires apparaissent sur le rivage et plongent

sous la mer. Des exutoires d'eaux douces existent, dans la petite rade de Toulon (au niveau de Missiessy), au pied des falaises triasiques de Sainte-Marguerite, aux Sablettes (près du rocher des deux frères) et enfin près de Sanary, à la pointe de la Cride, appelée autrefois le "baou d'aigo douço". Pour les sources saumâtres, il aurait fallu que le niveau marin chute de manière dramatique pendant assez de temps pour permettre la karstification du massif (comme lors de la crise messinienne). Si c'était le cas, les seuls terrains littoraux karstifiables sont ceux du Trias.

Nous n'avons trouvé aucune étude systématique de ces sources marines... Toutefois quelques écrits en parlent (2.3.4.2) les eaux de Missiessy.

Situation des principales sources.



## 2.3.1 - Saint-Antoine



La galerie d'accès au siphon 1.

A quelques kilomètres plus au sud du Ragas, dans la Vallée de Dardennes et sur la rive gauche du Las s'ouvre un tunnel maçonné au fond duquel sourd la source Saint-Antoine. Cette source abondante et pérenne que les indigènes appelaient Telo, «dieu des eaux» est à l'origine de la naissance de Telo Martius.

Les Romains qui ont débarqué dans la deuxième moitié du 1<sup>er</sup> siècle s'installent au pied du Faron à proximité de la source. Le fait que les romains aient repris le nom indigène semble bien indiquer qu'il existait un habitat avant leur arrivée. On n'a cependant retrouvé aucune trace d'un tel établissement datant de l'âge de fer.

A proximité, un prieuré datant du XIII<sup>ème</sup> siècle avec une cha-

pelle dédiée à Santo Antonio et Bonae Fidei, donna son nom à la source.

A partir du XIV<sup>ème</sup> siècle, la ville est alimentée en eau par le Béal de Bonnafé (Bonae Fidei) qui capte la source Saint-Antoine et aboutit rue des Boucheries. Plus tard, le canal servira également à faire mouvoir les moulins de la ville.

La maçonnerie du tunnel construit en 1577 montre que la grotte était précédée jadis d'une pe-

tite construction voûtée, probablement un temple rustique.

En 1897, à l'occasion du nettoyage du bassin, on y découvrit des monnaies de bronze à l'effigie de Domitien, Trajan, Marc-Aurèle et Antonin. La source était donc connue et recevait un culte des habitants de Telo-Martius.

Au XIX<sup>ème</sup> siècle, les eaux de Saint-Antoine et de la Baume sont recueillies dans des tuyaux de poterie et de plomb. Un aqueduc voûté, dit Aqueduc des Fontaines ou conduite des eaux potables alimente les fontaines publiques de Toulon.

Aujourd'hui, l'eau est toujours captée et utilisée pour l'alimentation de la ville de Toulon. La source est importante (1 à 1,5 millions de m<sup>3</sup> par an). Un projet d'adduction d'eau par forage est en cours de réalisation...

### Description

De nos jours, la source Saint-Antoine possède deux entrées :

- Par l'entrée maçonnée, on accède à une grande galerie souterraine d'une soixantaine de mètres, puis on se retrouve dans des galeries naturelles entrecoupées par quatre siphons. Les galeries sont vastes jusqu'au quatrième siphon où la cavité se développe à la faveur d'une diaclase entièrement noyée qui bute sur une fissure à 112 m de profondeur.

- L'autre entrée se situe dans l'ancienne carrière au dessus du supermarché ED. Il s'agit d'un conduit artificiel d'une dizaine de mètres débouchant sur une grande salle naturelle. Elle permet de shunter les deux premiers siphons. Cette salle, utilisée comme abri durant la guerre, fut obstruée par un mur de briques. Oubliée de tous, elle est redécouverte en avril 1970 par Michel Lopez qui effectuait la première exploration sérieuse de la cavité.

### Découvertes insolites et pollution

C'est en découvrant un tas d'immondices que Michel Lopez eut l'idée de fouiller la salle. Se frayant un passage entre les planches de bois, le polystyrène, les vieux bidons et autres indésirables, il remarque et remonte un escalier rocheux qui l'amène dans une galerie artificielle donnant sur une carrière à ciel ouvert. En fait, les locataires ouvrirent une brèche dans le mur et la grotte devint un dépôt. André-Jean Tardy,



Le Las : «Une rivière dans la ville»

## 2.3 - Les autres sources du Las

directeur du service des eaux à l'époque, fit le nécessaire pour nettoyer la salle et la protéger.

En réalité, pendant des années, différentes exploitations se sont succédées sur le site : carrière, fabrique d'enrobé, garage et carrosserie. De nombreux produits chimiques se sont infiltrés dans le sol calcaire et ont gravement pollué la source. Il n'y a jamais eu d'action pour la protéger. En 1997, après avoir constaté la pollution aux hydrocarbures, l'association Spélé-H<sub>2</sub>O en réfère aux autorités. Le captage de la source est suspendu... Et les toulonnais ont tout de même consommé cette eau jusqu'en 1997 (alors que l'affaire était connue depuis 27 ans).

Une autre découverte : la galerie de la Marine. Durant l'exploration et les levés topographiques de 1981 par Gérard Dou, plongeur spéléologue, et le GRPS, la tête amont de la galerie de la Marine fut localisée.

Dans le but de créer des installations souterraines à l'abri des bombes, en 1946, la Marine Nationale fit creuser une galerie située 100 m en aval de la source. Surprise, au bout de 140m, des venues d'eau très importantes ont envahi le tunnel et tari la source. Par contre le débit était nettement supérieur à celui de Saint-Antoine (235 l/s avec des pointes à 3 m<sup>3</sup>/s). La ville avait envisagé de capter l'eau dans cette galerie. Mais ville et Marine abandonnèrent leurs projets et obstruèrent les venues d'eau par des vannes.

La source Cambaron était distante



*Coulée d'hydrocarbures qui rejoint l'eau entre les siphons 2 et 3.*



*Le trop plein aval de la source.*

de vingt cinq toises, par rapport au tunnel de la source de Saint Antoine. Elle tarit en 1722 à la suite de manoeuvres frauduleuses de la ville !

### Etudes et plongées

Les Eaux de Saint-Antoine sourdent au contact du bathonien marneux et du Bathonien calcaire. De direction sud-ouest nord-est, la cavité s'enfonce sous le Faron. L'importance de son débit a fait couler de l'encre, le massif calcaire du Faron ne peut à lui seul fournir les 165 l/s que crache en moyenne la source. L'analogie de régime entre les sources du Ragas et de Saint-Antoine a conduit certains géologues à dire que la seconde n'était qu'une dérivation de la première... D'autres pensaient, que leurs bassins d'alimentation possédaient tous deux des structures analogues, c'est à dire qu'ils étaient soumis aux mêmes conditions climatiques...

Les hypothèses les plus sérieuses seront émises par Paul Courbon, spéléologue. Il élargit l'impluvium bien au delà du Mont Faron en englobant les hautes plaines de Tourris et des Selves derrière le mont Coudon.

Il faudra attendre 1995 pour connaître l'origine des eaux de la source avec la série de traçages effectués par Spélé-H<sub>2</sub>O.

Les eaux de Saint-Antoine viennent pour partie de Siou Blanc comme l'a démontré le traçage à l'aven de la Solitude (février 95) et pour partie de Tourris comme l'a démontré la coloration dans l'aven du Caniveau (à confirmer par un nouveau traçage). En fait, tout le monde avait raison...



*Gravure située sur le fronton du château de Saint-Antoine.*

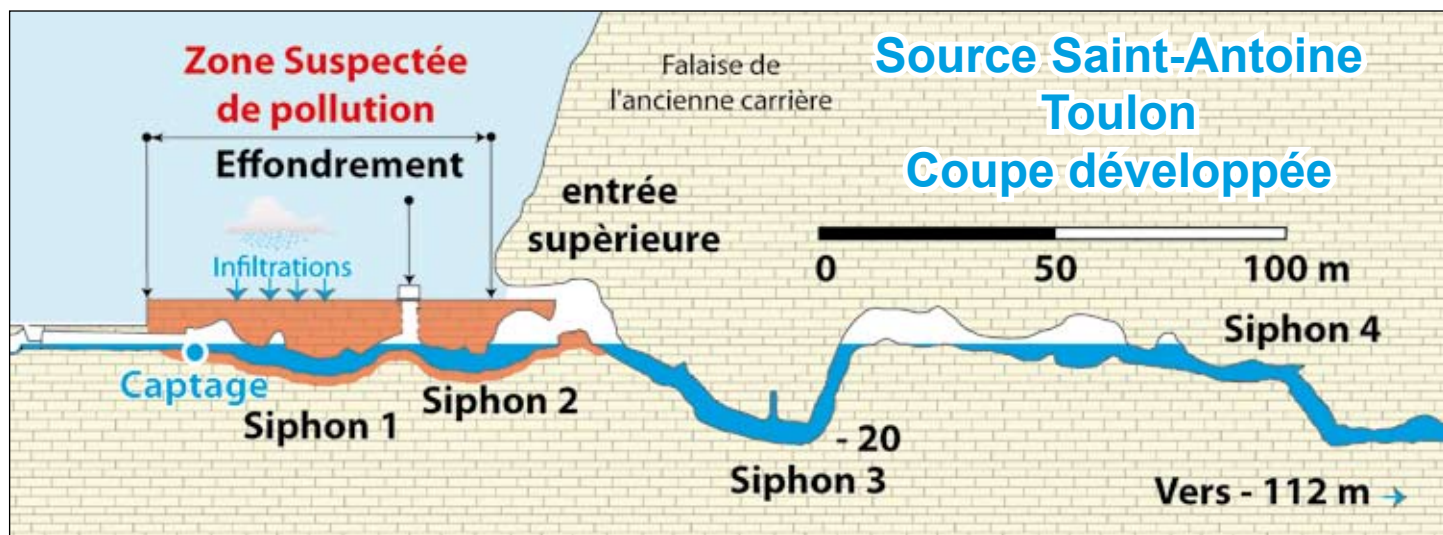
A ce jour, aucune cavité connue ne permet d'accéder aux circulations profondes.

Vers 1969, le Groupe d'Etudes et de Plongées Souterraines (G.E.P.S.) franchit les siphons 1, 2 et 3 longs de 70 m chacun et parcourt le siphon 4 sur 250 m sans aboutir. C'est à ce moment là que Michel Lopez et son équipe découvrent l'entrée supérieure de l'exutoire.

De décembre 1980 à janvier 1981, Gérard Dou et Patrick Berato lèvent la topographie jusqu'au siphon 4.

En 1982, le GRPS et Claude Touloumdjian plongent dans le siphon 4 sur une longueur de 340 m, atteignant la profondeur de 88 m. La galerie continue toujours, verticalement, sans qu'on en voie le fond.

En 1989, 4 jours après avoir plongé dans le Ragas J.J. Bolanz (Association Spéléologique de Saint-Claude dans le Jura) s'attaque au siphon 4. Il atteint la profondeur de 112 m, soit 94 m sous le niveau de la mer. La cavité se prolonge par des fissures infranchissables, il n'y aura pas d'autres plongées.



### Ces dernières années

Différents travaux ont été menés pour tenter de capter les eaux en amont de la zone polluée. Plusieurs tentatives de forages se sont révélées infructueuses. Au lieu de chercher l'eau, là où elle est (c'est à dire dans le conduit karstique exploré par les spéléonautes). On a voulu trouver une éventuelle nappe afin d'accroître les débits pompés et ainsi forer ailleurs. Ce fut un échec. Cela semblerait confirmer que la circulation d'eau est concentrée dans la cavité. Il existe une galerie entre le siphon 3 et 4. Celle-ci pourrait être accessible en creusant un petit tunnel à partir de la carrière (Entre 50 et 80 m environ). Ainsi on pourrait accéder directement à un nouveau point de captage vierge de toute pollution sans la nécessité de plonger. Les pompes pourraient être installées sur un rail et entretenues facilement. Mais il y a un très gros inconvénient à cette idée. C'est l'état de friabilité du site qui est une ancienne carrière. Il faudra de toute façon, un de ces jours, conforter cette exploitation abandonnée. Rappelons la présence d'un supermarché en contre bas des falaises. Si ces travaux sont envisagés peut-être pourra-t-on tenter le difficile creusement sans oublier l'expérience du tunnel de la Marine...

Le captage a été remis en service ces dernières années après l'installation d'un système de surveillance de la pollution. Nous restons dubitatifs. Les eaux franchissent le siphon 1 et 2 qui ont été souillés par les hydrocarbures.

Effectivement, le garage qui était situé au dessus de la source a été détruit en 1999. Un engin de chantier a provoqué un effondrement. Là nous avons constaté qu'un puits de quelques mètres s'était formé entre les deux siphons. La stratification du sol, sur le pourtour du trou, était composée d'hydrocarbures qui avec la chaleur ambiante se liquéfiaient et se mélangent dans l'eau de Saint-Antoine.

Le site a-t-il été dépollué complètement ? La surface de l'esplanade située en aplomb des deux siphons a-t-elle été traitée en profondeur ? N'y avait-il que des hydrocarbures dans le sol ?

Rappelons que nous sommes en terrain karstique, celui-ci favorisant le transfert des liquides par ses fissures (le calcaire étant une roche perméable en grand, il n'y a pas de filtration). De plus, les tirs à l'explosif liés à l'exploitation de la carrière ont amplifié ces risques d'infiltration (agrandissement de ces fissures). L'eau de pluie, va lessiver le sol, puis s'infiltrer, ne favoriserait-elle pas la pollution ?

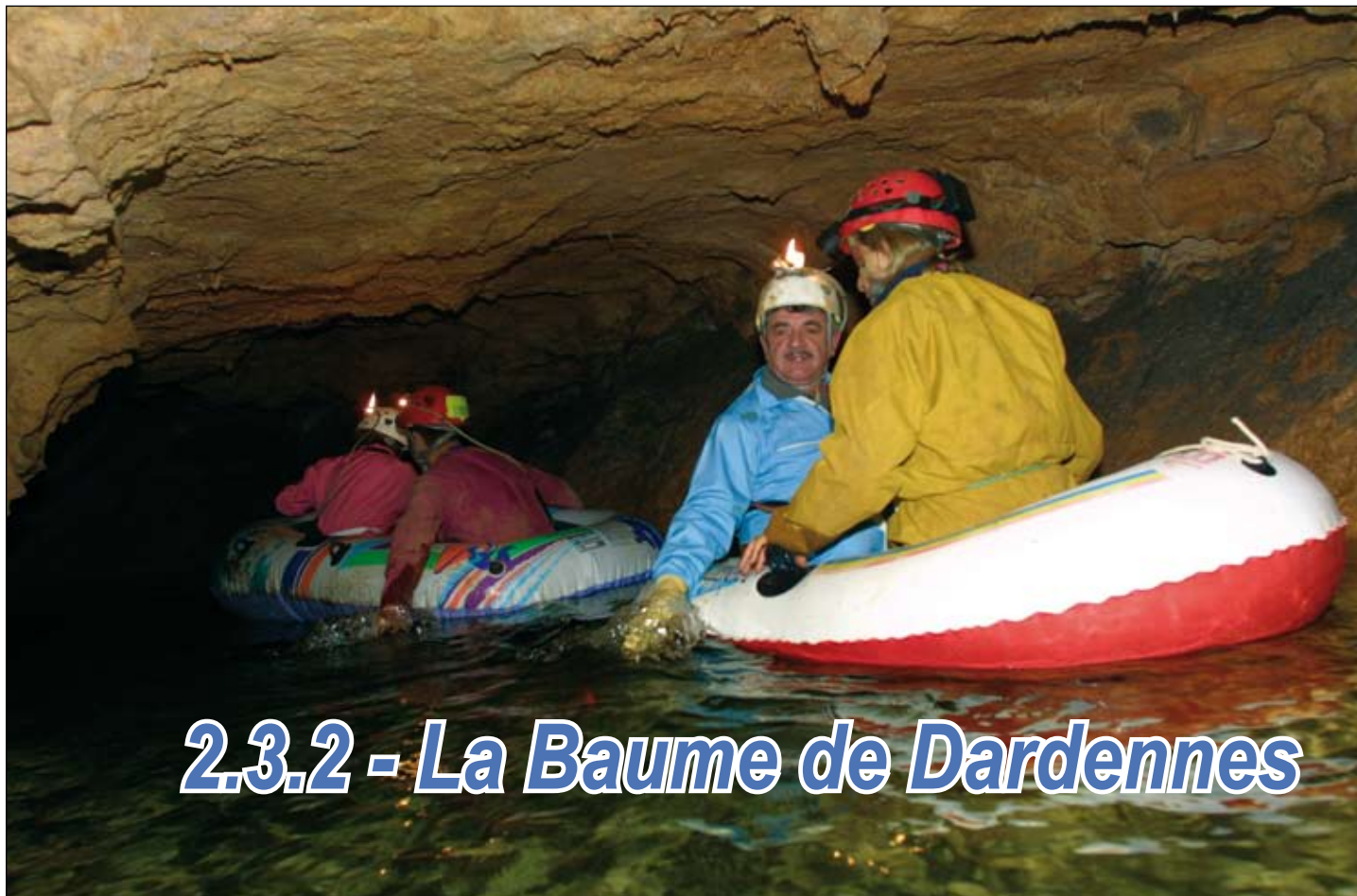


Le Las : «Une rivière dans la ville»



Hydrogéologues réalisant des mesures sur la chimie des eaux à l'exutoire de Saint-Antoine.





## 2.3.2 - La Baume de Dardennes

*Le site de la Baume est unique. Toulon peut se targuer d'être la seule grande ville de France à disposer d'une rivière souterraine navigable sur son territoire !*

**E**n face de la source de Saint-Antoine, en rive droite du Las, débouche une autre source que l'on appelle Fougassière, ou Baume de Dardennes. C'est une grotte d'environ 1000 mètres de long parcourue en partie par une rivière.

Les eaux de la Baume, captées en 1557 étaient utilisées au milieu du XVII<sup>ème</sup> siècle par un cultivateur qui irriguait ses terres. La ville de Toulon contesta une fois de plus la propriété de la source. Après un interminable procès, il fut convenu que l'excédent des eaux non utilisées par le propriétaire (Monsieur Blanc) reviendrait à la cité.

En 1639, un aqueduc permet de conduire les eaux de la Baume à Saint-Antoine. Leurs eaux sont utilisées pour alimenter la communauté de Toulon.

Pour récupérer une plus grande quantité d'eau, un petit barrage est construit, ainsi qu'un canal vers 1750 ; il assèche les 200 premiers mètres de la grotte.



Le captage du Rargas en 1887 fera de la Baume une source



*Le siphon 1 qui peut être shunté par une galerie fossile.*

«hors service», sauf lors des sécheresses. L'eau fut amenée alors au puisard de Saint-Antoine par une conduite en fonte.

L'arrivée à Toulon de l'eau du Centre de Font d'Ajonc (Carcès) entraînera l'arrêt définitif de l'exploitation de l'eau de la Baume en 1934.

La source est encore de nos jours en copropriété, du possesseur du domaine (les témoins de Jéhovah) et de la ville de Toulon.

### Études et géologie

Au pied du mamelon du Grand-Saint-Antoine, les marnes et les calcaires du bathonien plongent sous les alluvions du thalweg de la vallée de Dardennes pour réapparaître en rive droite du Las, où ils constituent la colline du Jonquièrre.

Comme Saint-Antoine qui lui fait face, les eaux de la Baume sourdent au contact du Bathonien marneux et du Bathonien calcaire. La grotte prend la direction sud-est nord-ouest, sous la colline du Jonquièrre vers le quartier des Quatre Chemins des Routes.

Les traçages de 1993 à 2000 n'ont pas permis d'élucider le mystère de l'origine des eaux

de la Baume. Le débit d'étiage et de crue reste très faible pour une grotte possédant des galeries naturelles importantes. Il est possible que des dérivations souterraines en amont du siphon 2 soient à l'origine de ce faible débit. L'impluvium se trouve-t-il au Croupatier ou au Bau ? Seul un traçage nous permettra de mieux comprendre le fonctionnement de cette source.

### Explorations et plongées

La source de la Baume, affluent du Las, s'ouvre dans une petite construction en béton. Un étroit couloir bétonné aboutit dans une vaste galerie naturelle où se trouvent çà et là des excavations, des voûtes suintantes et des passages étroits.

Après un parcours de 180 m, la galerie arrive dans une salle où se trouve le petit barrage construit en 1750.

Une belle rivière souterraine de 150 m de long nous amène à la fameuse voûte mouillante, qui débouche dans une vaste salle occupée par un haut cône d'éboulis. La galerie continue sur une centaine de mètres entrecoupée par un siphon. Elle bute sur un deuxième siphon se rétrécissant à dix mètres de profondeur.

La première exploration spéléologique se fera le 9 octobre

1948 par l'équipe de la SSNATV. Ils n'iront pas plus loin que le premier siphon juste après le cône d'éboulis de la grande salle.

Le 11 juillet 1954, le siphon, long d'une quinzaine de mètres, sera plongé par Michel Letrône. Il ressort dans une rivière qui bute 30 mètres plus loin sur un second siphon. Plus tard, Marc Suzzoni explore un passage supérieur qui évite le passage noyé. Mais la rivière disparaît dans un deuxième siphon. Il faudra attendre 1968 pour que le GEPS plonge le siphon 2 sur une longueur de 35 m par -10 m environ. Arrêt sur une étroiture infranchissable. Ici se termineront les plongées.

En août 1973, le spéléo club de Toulon relève la topographie de la Baume après avoir exploré tous les passages et travaillé au fond de la galerie qui surplombe le siphon 2.

En 1986, l'Aven Club Valettois découvre de nouvelles galeries. Il réalise ensuite une topographie détaillée avec Paul Courbon pour la mairie de Toulon.

Depuis mai 1989, la grotte n'est plus accessible car le terrain a été vendu pour la construction d'un lieu de culte. En mars 2008, Michel Guis tente de franchir, sans succès, le siphon 4.



*La galerie d'accès à la rivière. Au premier plan le canal et la conduite pour le captage des eaux.*



## 2.3.3 - La source de Rodeilhac et les puits Peyret

La Marine utilisait la source de Rodeilhac, qui sortait dans le lit même du Las.

Elle était captée à cinquante mètres, environ, du pont de Rodeilhac, à la cote 8. Elle était alimentée par des réserves constituées dans les alluvions du thalweg du cours d'eau. Bien que pérenne, cette source ne possédait qu'un très faible débit.



*L'ancien lit du Las au niveau des sources de Rodeilhac.*

Après le captage du Ragas, la source ne débita plus qu'en hiver. Elle devait se tarir complètement lors de l'exploitation intensive des puits Peyret. Elle semble n'avoir été qu'un exutoire, un trop-plein, de la nappe qui alimente ces derniers.

Depuis l'agrandissement de l'Arsenal, sous le second empire, la source de Rodeilhac fut insuffisante pour alimenter la Marine. De plus la pression était trop faible pour combattre un incendie important (tel celui de l'Arsenal du Mourillon en 1849). La marine a alors besoin d'une nouvelle ressource...

En 1879, la Marine achète à Rodeilhac la propriété Peyret où un puits donne un débit important. Elle y aménage une usine de pompage.

Le captage Peyret, est constitué par un puits central de 8,65 m de profondeur où s'ouvrent deux galeries de direction nord-est sud-ouest de 80 m de longueur. Elles collectent les eaux des puits secondaires.

Ces puits sont creusés dans les alluvions de la basse terrasse de la rivière (au sud de la voie ferrée Toulon-Marseille). L'eau des puits Peyret provient donc de l'underflow du Las.

D'après le BRGM, une nappe s'étendrait dans les allu-

du niveau de pompage à la cote -0,5 m entraîne la saumure des eaux.

En 1918, à la suite d'une épidémie, le puits sud-ouest (proche du lit du Las) sera condamné (effondrement de la galerie sud-ouest)

L'exploitation du captage Peyret, tributaire du Las, parut insuffisante à la Marine. En 1924, la marine cherche à améliorer son rendement et les dé-

bits en faisant quelques études. Elle pensait qu'un colmatage partiel des bancs de galets par des injections de ciment d'argile, en aval des galeries, pourrait relever le niveau hydrostatique et présenter la possibilité d'un pompage plus intense, tout en éliminant la saumure des eaux. Un sondage dans le puits nord fut exécuté ; il permit de constater l'existence d'un banc de galets de 45 mètres de profondeur.

De nos jours, la Marine utilise toujours le captage des puits Peyret.

vions très perméables de la basse vallée du Las, ainsi que dans les dépôts de pente de rive droite (vers l'Oratoire) et de rive gauche (pied du Mont Faron). Cette nappe autrefois très utilisée (5000 puits en 1900), est maintenant en zone urbaine. La Rivière Neuve n'a détourné que le cours superficiel de la rivière.

Le débit de l'installation varie entre 150 m<sup>3</sup>/h et 600 m<sup>3</sup>/h soit environ 12000 m<sup>3</sup>/jour. Il n'est pas possible d'utiliser plus intensément les puits Peyret car l'abaissement



*Exemple de puits de captage en nappe.*



### 2.3.4 – Les autres sources

A la fin du XVII<sup>ème</sup> siècle (1679-1681), Vauban assèche 20 hectares de marais en détournant le Las vers Lagoubran (chapitre rivière originelle...) et l'Eygoutier vers le Mourillon (fort Saint-Louis).

De 1680 à 1701 Toulon s'étend et gagne une nouvelle fois sur la mer avec le creusement d'une nouvelle darse, dite «darse Vauban» (Plan de la ville vers 1680 page 11).

En 1852, Louis Napoléon Bonaparte décrète l'agrandissement de la ville par le déclassement des remparts Vauban. On étend ainsi l'Arsenal vers l'ouest, dans les anciens marécages de l'embouchure du Las, c'est l'aménagement de la darse de Castigneau et en 1862 l'aménagement de la darse de Missiessy.

#### 2.3.4.1 – Des sources dans l'Arsenal

Au XIX<sup>ème</sup> siècle, l'Arsenal reçoit l'eau du canal des eaux potables par une conduite ayant sa prise au regard Manenq, devant l'emplacement actuel de la gare S.N.C.F. et aboutissant au grand regard des fontaines, situé contre le mur de clôture est du bâtiment de la Corderie.

L'eau d'une source découverte en 1834 (dit puits de la pompe à vapeur), à quelques mètres plus à l'ouest est élevée dans le grand regard par une pompe à vapeur (cette source alimentait le fond d'un puits, creusé dans les alluvions de la moyenne terrasse). Son débit est faible.



L'ancienne embouchure du Las, à jamais transformée, cache dans son sous-sol quelques sources oubliées...

En 1909, des ouvriers installent une chaudière à l'hôtel du Préfet Maritime. Le percement du sol provoque l'invasion des caves par des venues d'eau douce. Les caves de plusieurs immeubles de la Place d'Armes, notamment de la Société Générale, sont également envahies par l'eau lors de fortes pluies.

En 1926, des travaux de terrassement, effectués dans l'Arsenal proche de la porte de Castigneau, mettent fortuitement au jour une galerie maçonnée aboutissant sur un puits. On ignore l'époque à laquelle fut construite cette ancienne galerie. La Source de Castigneau est captée, son eau, élevée dans un réservoir voisin, est stockée en vue du noyage des soutes. Ce captage se situe sous la terre plein de Castigneau dans les alluvions de la moyenne terrasse, en dehors du delta du Las. Son débit est de 16 l/s en étiage et atteint 27 l/s en hiver.

Des forages aux alentours révèlent la présence d'une nappe aquifère à moins de 3 m de profondeur. Le puits de la pompe à vapeur, le captage de Castigneau et les arrivées d'eaux occultes sont alimentés par une nappe qui s'étend sous une partie de la ville. Il est probable que les eaux proviennent des pentes sud du Faron.

Les réservoirs ayant été détruits par les bombardements en 1945, le captage de Castigneau et le puits de la Pompe à Vapeur ne sont plus en service.

#### 2.3.4.2 – La source de Missiessy

L'Etat prend possession du domaine de Missiessy et de son château en 1860. A proximité, se trouve une source abondante : la source de Missiessy. Elle fertilisait les terres d'un ancien domaine... En parcourant un vieux journal de 1929 nous trouvons d'autres renseignements sur cet apport d'eau douce de Missiessy :

*«Dans le quartier de Missiessy ou de la Teoulière, situé à l'ouest de la ville et s'étendant jusqu'à la plage nord de la petite rade, existait un ancien château féodal, dont la date la plus ancienne connue remonte à 1560.*

*A l'est de ce château et à son pied, sortait une eau abondante et limpide, qui avait creusé un ruisseau pour se jeter sur le rivage de la petite rade. Les eaux de la rade élargirent ce ruisseau jusqu'à la limite des marées hautes, ce qui permit aux embarcations des navires de s'avancer au pied du château afin de*

*s'approvisionner en eau douce . En 1861 la darse de Missiessy fut creusée, et fit disparaître la source du château de Missiessy . Quand en 1909 -1910 les bassins 1 et 2 de Missiessy sont allongés et portés à 200 mètres de longueur utile, l'épuisement des souilles ouvertes pour cet allongement nécessite le pompage de 1000 m<sup>3</sup> d'eau à l'heure, nuit et jour.*

*En 1912, des plongeurs effectuent des forages autour de l'épave du cuirassé «le Liberté». Ils s'aperçoivent que la petite rade de Toulon est traversée par un fort courant d'eau douce qui part du nord de l'Eguillette et se dirige vers la grande passe. Les engins de mouillage, tels que grappins, gueuses et ancres sont entraînés sur près de 100 m avant de s'immobiliser.*

*Ce courant proviendrait des venues d'eau douce du thalweg des grands fonds (de 20 à 30m) que signalent les cartes.*

*En 1927 une autre équipe de plongeurs observe à 2 m au large du quai ouest de la darse de Missiessy des bouillonnements à la surface du niveau de la mer.*

*Ils prennent les températures et constatent une énorme différence entre celle du bouillonnement et celle de l'eau de mer. Il s'agit incontestablement d'arrivées d'eaux douces.»*

En 1980, la Marine retrouve par hasard la source de Missiessy lors de la construction d'un atelier nucléaire.

Au nord de l'Eguillette, la tête du thalweg a la forme d'un Y dont les branches indiquent le prolongement de la vallée de Dardennes et de l'Eygoutier.

Ces arrivées d'eau correspondent au cheminement souterrain de l'ex-rivière du Las. Il semblerait que l'homme, par ses constructions ait bouleversé au fil des années l'aquifère du Las. Il a détourné les eaux de surface, asséché des marais et construit une multitude de darses mais la rivière souterraine n'en subsiste pas moins.

Ces arrivées d'eaux douces, totalisent tout de même 277 l/s, est-ce l'ancienne source de Missiessy ? Le cours d'eau souterrain du vaste aquifère du Las ? L'exutoire marin de la source de Saint-Antoine, du Baou et du Croupatier ? Ou l'écoulement des eaux d'infiltrations provenant des pentes sud du Faron ?

La petite rade de Toulon gardera-t-elle encore longtemps le secret de ses eaux douces ?

Espérons que non, mais tant qu'il y aura la Marine...



## 2.4 - L'origine des eaux...

Le bassin d'alimentation correspond à la surface de terrain qui absorbe les eaux de pluie pour les restituer sur une source ou un ensemble d'exutoires. On pourrait presque évoquer un gros entonnoir naturel qui récupère les eaux devenues souterraines pour les acheminer vers les sources du Las.

Jusqu'au début des années 90, aucun traçage n'y a été effectué, sa délimitation étant déduite des failles et de la nature du terrain.

Siou Blanc : c'est la zone la plus fréquentée du massif. Plus de 400 cavités y sont recensées et une vingtaine d'entre elles dépassent 100 m de profondeur. Dans l'urgonien de surface, les cavités démarrent souvent de manière étroite, nombre d'entre elles proviennent de désobstructions. Elles s'élargissent au fur et à mesure que l'on descend, correspondant au schéma d'érosion régressive de Walter Mauci.

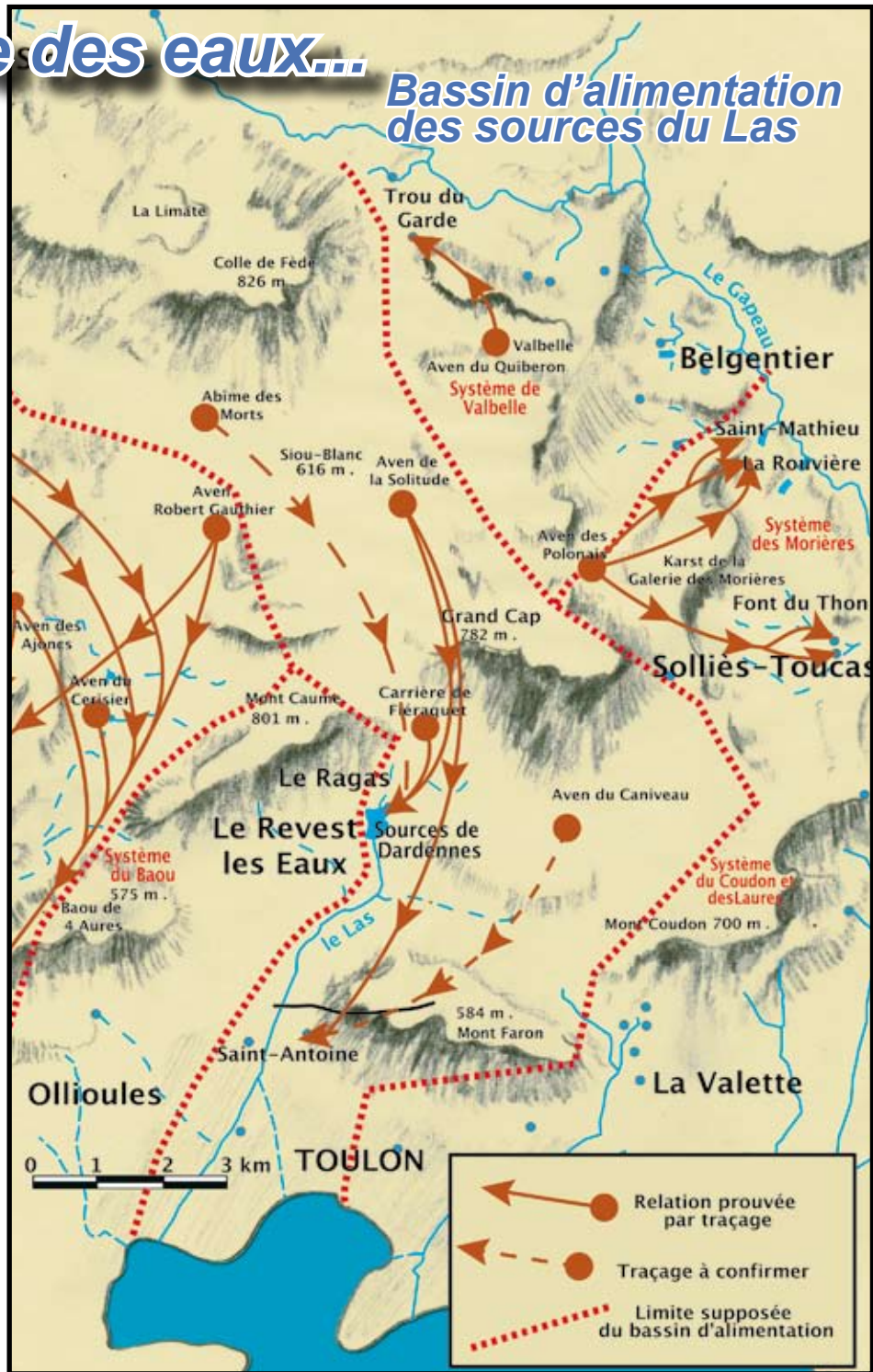
On y trouve de nombreux lapiés colmatés et une multitude de dolines et d'avens souvent alignés. Certains absorbent des quantités d'eau importantes, tels les avens de la Solitude, du Sorbier, de la Goule, des Morts ou la doline perte du «Caveau».

Leurs exutoires alimentent le fleuve du Las, principalement au Ragas et à la source Saint-Antoine.

Comme il était intéressant de confirmer les limites supposées de ce bassin, les spéléologues choisirent de colorer :

- Le 17 mars 1994, l'Aven de la Boue
- Le 12 février 1995, l'Aven de la Solitude
- Le 26 novembre 1995, l'Abîme des Morts
- Le 21 février 1997, l'Aven du Caniveau

Tous ces traçages, bien qu'exécutés en période hivernale, furent accompagnés d'injections d'eau à partir de camions-citernes des pompiers du Var, elles allèrent de 5 à 40 m<sup>3</sup>. Seule la coloration de l'aven de la Boue ne put être détectée, sans doute à cause d'une quantité de traceur insuffisante. Avec la surveillance de nombreuses



sources, ils permirent de mieux définir les limites du système et de mettre en évidence le sous-système « Caniveau-St-Antoine ».

Un tableau global les résume avec les autres systèmes. Il est présenté avec la carte des systèmes karstiques sur les pages suivantes.

Une partie du bassin d'alimentation vue à partir de la Vieille Valette.

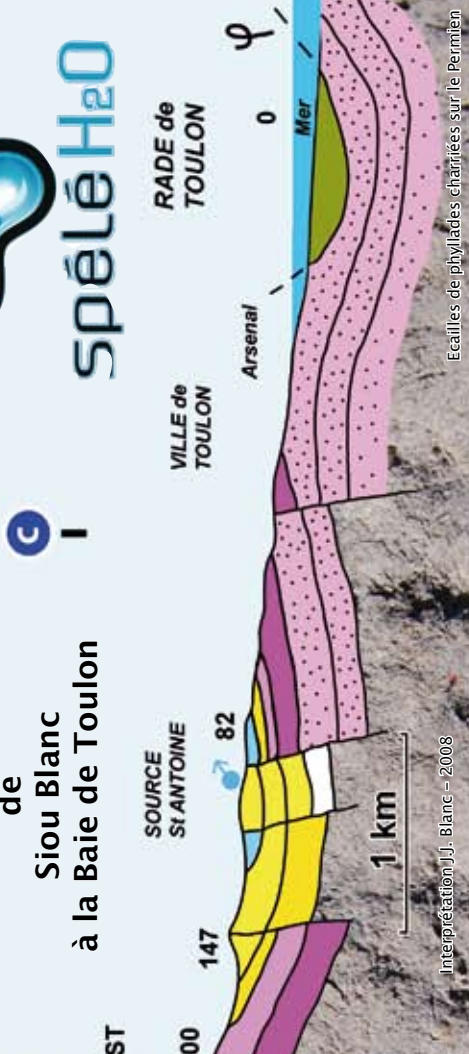


# 2.4.1 - Système hydrospéléologique du Las



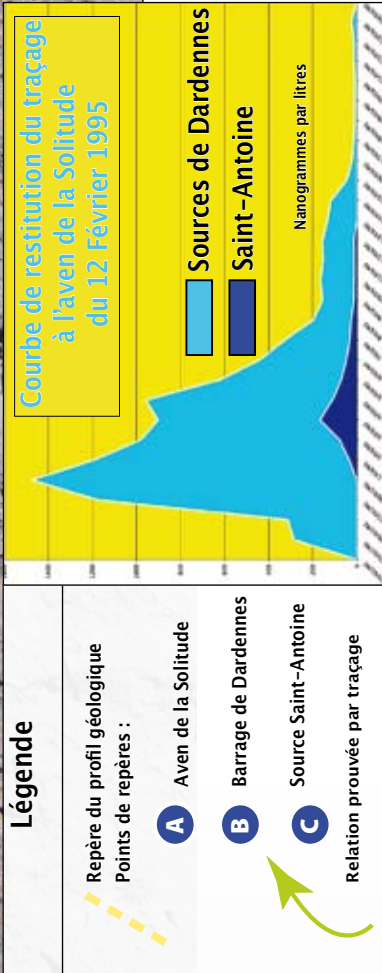
spéléH<sub>2</sub>O

Profil géologique de Siou Blanc à la Baie de Toulon



Interprétation J.J. Blanc - 2008

Échelles de phyllades charnières sur le Permien



Légende

Repère du profil géologique  
Points de repères :

- A** Aven de la Solitude
- B** Barrage de Dardennes
- C** Source Saint-Antoine

Relation prouvée par traçage

Courbe de restitution du traçage à l'aven de la Solitude du 12 Février 1995

- Sources de Dardennes
- Saint-Antoine

Nanogrammes par litres

TURONIEN Calcaire karstifiable	JURASSIQUE SUPERIEUR Calcaire Dolomitique karstifiable	PERMIEN PHYLLADES du SOCLE
CENOMANIEN - APTIEN Calcaire karstifiable	OXFORDIEN Calcaire karstifiable	
BAUXITE	BATHONIEN - BAJOCIEN Calcaire karstifiable	
BARREMIEN Calcaire urgonien	LIAS	
VALANGINIEN Calcaire karstifiable	TRIAS	



## 2.4.1 - Quelques commentaires sur le profil Géologique de l'Aven de la Solitude à la Baie de Toulon

La coupe de la page précédente va de l'aven de la Solitude à la passe sous-marine du Cap Cépet - Mourillon.

Quelques remarques :

1) Jusqu'au Revest, les drainages karstiques suivent les pendages des strates très fissurées du calcaire Urgonien surmontant les assises du Valanginien et du Portlandien. Les circulations sont bloquées par un système de failles et le contact de l'Aptien et du Cénomaniens étanches. Ceci explique l'exurgence spectaculaire de La Foux et ses débits très capricieux.

2) Vient ensuite une zone complexe et faillée montrant les séries du Jurassique moyen et supérieur, Lias et Trias plus ou moins étanches. L'eau peut circuler ainsi d'un compartiment à l'autre sans que nous en connaissions le cheminement exact. Une dernière zone avec du Crétacé supérieur imperméable induira la source de St Antoine. Dans cette catégorie de terrains, les directions et les drains obéissent toujours à un régime karstique confirmés par les analyses, les traceurs et les travaux réalisés.

3) Essayons maintenant de répondre aux questions concernant la ville et la Baie de Toulon.

a) : sous une série Jurassique et Crétacée, étirée et faillée, à l'ouest du Faron, se trouvent les terrains du Lias, puis du Trias et les grès roux du Permien. Les fortes pentes au nord de Toulon sont garnies par des formations quaternaires de brèches indurées recouvrant les terrains du Secondaire et s'infiltrant jusqu'aux zones urbanisées.



Le point de vue à partir du Mémorial du Faron permet de comprendre en partie l'organisation géologique de la rade toulonnaise.

Nous sommes au contact du socle de la Provence. Les circulations aquifères n'obéissent plus à un système fissuré de drains karstiques mais à des percolations actives dans les grès. Les directions sont aussi induites par les pendages et quelques failles.

b) : sous la baie de Toulon jusqu'à la Grande Passe, les couches de grès amorcent le pli du Cap Cépet. Ces dernières sont surmontées par une écaille de phyllades charriées sur les grès. Sous la baie et à ces contacts, sous les phyllades imperméables, se situe un aquifère en charge en milieu

poreux. Il n'y a plus ici de karst sous-marin au niveau des terrains primaires du socle de la Provence.

Le charriage de phyllades (séries de Sicié et de Six-Fours) est confirmé à Fabrégas, au Cap Brun ainsi qu'aux travaux réalisés à la ville de Toulon (tunnels de Sicié et routier urbain). Il est certain que ces dispositions peuvent induire des mises en charge dans les grès sous-jacents, notamment pour le domaine sous-marin de la rade de Toulon.

**J.J. Blanc. – Professeur honoraire, Université de La Méditerranée.**

### 2.4.2 - Tableau récapitulatif des traçages réalisés sur le bassin Versant du Las.

Bassin d'alimentation	Système et sous-système	Injection	Date	Apport en litres	Type	Kg	Exutoire	Distance	Pente %	Débit	mini en jours	modal	mini	modale en m/h	Réalisation
le Las	Tourris	Aven de la Boue	19-mars-94	20000	Fluorescéine	7	Non détecté								SPELE-H <sub>2</sub> O
		Aven du Caniveau	21-fév-97	4000	Lithium	19	Saint-Antoine	5575	5,7	crue	11	30	21	7,74	SPELE-H <sub>2</sub> O SPELE-H <sub>2</sub> O
		Carrière de Fieraquet	17-avr-02	40000	Fluorescéine	15	Foux de Dardennes	2250	22	étiage	22	25	4,19	3,7	SPELE-H <sub>2</sub> O
	Siou-Blanc	Aven de la Solitude	12-fév-95	30000	Fluorescéine	40	Foux de Dardennes	5588	9,6	crue	13	13	17,9	15,52	SPELE-H <sub>2</sub> O
		Abîme des Morts	26-nov-95	32000	Fluorescéine	45	Saint-Antoine	9475	6,5	crue	17	19	23,22	20,7	
							Foux de Dardennes	7362	7,38	crue	14	14	21,911	21,911	SPELE-H <sub>2</sub> O

Synthèse : Jacques Avenel - Thierry Lamarque - Philippe Maurel / SPELE-H<sub>2</sub>O - C.D.S. 83 en 2006 (correction Mars 2014).

# 2.5 - Les bassins du Las



Les contreforts du bassin d'alimentation du Ragas, juste en amont des sources du Revest les Eaux.

Il est aisé de déterminer les bassins d'alimentation des sources dans la zone littorale car ils coïncident avec les bassins orographiques. C'est beaucoup plus délicat dans les zones calcaires.

Les émergences dépendent de bassins d'alimentation souterrains très difficiles à délimiter, d'autant plus que la plupart du temps, ils n'ont aucun rapport avec le bassin orographique.

Le bassin-versant est la surface réceptrice des eaux qui alimentent une nappe souterraine, un lac, une rivière ou un réseau complexe ; on le définit par sa morphométrie, ses caractères climatiques, sa géologie, sa végétation, ses sols (Loup J, 1974).

Le bassin hydrologique est un aquifère, simple ou complexe, dans lequel les eaux s'écoulent vers un même exutoire ou groupe d'exutoires. Il est délimité par une ligne de partage des eaux souterraines.

Les premières mesures sérieuses sur le bassin du Las datent de l'époque de MM. Mosny et E.A. Martel (1912) qui étudièrent le bassin hydrologique des sources du Las (plus de 30 km<sup>2</sup>) :

«Les sources reçoivent les eaux des pluies tombées sur les Plaines, dans la zone de calcaires blancs, très craquelés, à faciès Urgonien, qui comprend les deux versants nord et sud du Grand-Cap, les eaux étant arrêtées dans leur infiltration par les marnes Néocomiennes sous-jacentes à l'Urgonien».

Lucienne Grimaud revoit ce chiffre à la hausse (elle oppose les débits du Ragas et de la vallée à la pluviométrie) et propose 40 km<sup>2</sup>.

En 1968, suite à la campagne de jaugeage de 1965-67, le BRGM estime le bassin hydrologique des sources du Ragas à 120 km<sup>2</sup>.

Les injections dans les avens de la Solitude (Fig. 2.4.1), la Boue, le Caniveau et de l'Abîme des Morts et les restitutions du traceur aux exutoires de Saint-Antoine et de la Foux de Dardennes nous ont permis de préciser les limites du bassin-versant.

## Les limites

Les eaux de la rivière (sources du Ragas) proviennent principalement du massif de Siou Blanc. C'est un plateau karstique qui va du nord de Toulon à Signes sur une étendue de 9 km sur 12 km. L'altitude moyenne est comprise entre 650 mètres et 750 m, avec un point culminant à 826 m : la Colle de Fède.

Le massif de Siou Blanc forme pour l'essentiel la partie orientale du bassin du Beausset. Il est constitué par une série stratigraphique s'étendant du Muschelkalk dans la Vallée du Gapeau, au Turonien dans le bassin du Beausset. C'est dans l'ensemble une unité monoclinale, inclinée vers le sud-ouest et modelée par de grandes failles et des plis. Il couvre une superficie de 108 km<sup>2</sup>. Il est découpé par de grandes failles orthogonales qui vont déterminer plusieurs unités souterraines dont la plus importante est celle qui alimente le Ragas. Les gouffres les plus importants se situent sur deux failles parallèles d'azimut 320°. La plupart de ces gouffres se terminent sur une couche de berrisien marneux. Seuls les avens du Cyclopius et de la Solitude ont traversé cette couche.

Les limites supposées sont donc :

- au nord, la dépression de Signes que domine la cuvette de la Limate.
- à l'ouest, le contact Urgonien / Turonien au niveau des Bigourets.
- à l'est la grande faille N.O. / S.E. passant par la Citerne Neuve.
- au sud-est, la plaine des Selves limitée par le Coudon.



Le Las : «Une rivière dans la ville»



Un des lapiés caractéristiques du massif de Siou Blanc.



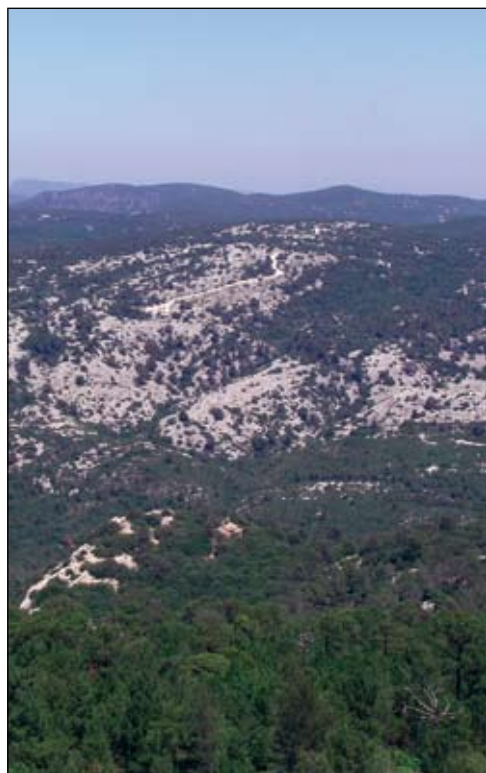
## 2.5 - Le bassin d'alimentation

Dans ce massif, la prédominance des calcaires et dolomies, l'ancienneté de leur émergence, leur position actuelle élevée, sont autant de facteurs favorables au développement d'un système karstique. Les eaux circulent jusqu'à plusieurs centaines de mètres de profondeur avec des vitesses d'écoulement élevées. Aucun puits, aucun forage ne peut atteindre ces eaux souterraines et ces exutoires, qui ont des débits de crue impressionnants (jusqu'à 53m<sup>3</sup>/s). Les eaux souterraines de ce système karstique aboutissent dans la vallée du Las. Elles sont drainées par le Ragas et la source de Saint-Antoine.

A 4 kilomètres en aval du barrage, la Vallée de Dardennes se resserre entre le mamelon du Grand-Saint-Antoine et la colline de la Jonquière. Le Las traverse les affleurements des couches des ter-



*Les Cuillerets, une des nombreuses bergeries du massif.*



*Le Massif de Siou Blanc vu à partir du sommet du Mont Caume.*

rains jurassiques (qui forment le soubassement du Faron), ainsi que les marnes et calcaires du Bathonien (qui plongent sous les alluvions pour réapparaître sur la rive droite).

De part et d'autre de la rivière, jaillissent les sources de Saint-Antoine et de la Baume.

La source Saint-Antoine appartenait à la Communauté de Toulon depuis des temps immémoriaux, et un aqueduc très ancien conduisait encore son eau en ville, où elle alimentait les fontaines, à la fin du dix-neuvième siècle.

Actuellement une station de pompage l'élève à la cote 44 m dans le bassin du Petit-Saint-Antoine (2.3.1).

La Baume de Dardennes chemine sous la surface d'un sol où jardins et habitations sont denses et conséquents.

L'eau de la Baume très polluée n'est plus, actuellement, employée pour l'alimentation publique. **(Il arrive que des habitants boivent cette eau sans correction préalable, il faudrait les mettre en garde contre cette pratique car l'eau de la Baume est non potable depuis 1900).**

Les bassins hydrographiques des sources de Saint-Antoine et de la Baume sont mal connus.

- Saint-Antoine reçoit une partie des eaux du plateau de Siou-Blanc (traçage Aven de la Solitude), mais qu'en est-il de Tourris et de la Plaine des Selles ? Le B.R.G.M. l'estime à 16 km<sup>2</sup>.

- Il semblerait que la Baume reçoive des eaux s'infiltrant en amont, en rive droite du Las sur les hauteurs des Quatre Chemins des Routes des Pomets, soit 3 km<sup>2</sup>.

Ces traçages ont permis de définir les limites de partage des eaux, ainsi chaque nouveau cabinet d'étude a pu estimer la superficie du bassin versant du Las.

L'agence d'urbanisme l'estime à environ 50 km<sup>2</sup>, André-Jean Tardy (ancien directeur de la régie des eaux) l'estime à plus de 60 km<sup>2</sup> et Spélé-H<sub>2</sub>O suite aux traçages donne 45 km<sup>2</sup>.

Pour conclure :

- La rivière du Las draine une superficie orographique d'environ 40 à 50 km<sup>2</sup> (voir carte page 30).
- Elle reçoit les eaux de trois sources principales (sources du Ragas, Saint-Antoine et la Baume de Dardennes), d'une dizaine de vallons et plusieurs pluviaux.
- En juxtaposant bassin orographique et hydrographique, nous estimons à 95 km<sup>2</sup> son bassin d'alimentation. Mais ce chiffre est plus qu'aléatoire et demande à être confirmé par de nouveaux traçages.



## 2.6 - La pluviométrie et les sources



*Cascade vers Dardennes...*

**C**onstamment à l'affût des catastrophes, aussitôt largement exploitées, les médias nous amènent à penser que le temps se dérègle complètement. Pourtant, l'irrégularité des saisons ne date pas d'aujourd'hui. Déjà, sous son règne, Louis XIV réunissait une commission chargée de l'éclairer sur le dérèglement des saisons.

Depuis longtemps, nous avons eu tour à tour des pulsions sèches et humides, ou des pulsions chaudes et froides. On cite même le petit âge glaciaire qui sévit sur l'Europe à la fin du Moyen-Âge et vers la Renaissance. A titre anecdotique, nous rappelons qu'en janvier 1795 les cavaliers français prirent d'assaut les bateaux de la marine hollandaise pris par la glace au Helder ! Dans le Var, ceux qui sont assez âgés se souviennent des froids rigoureux et exceptionnels de 1940, 1956 ou 1986, ou encore des canicules de 1947 où 44°C furent enregistrés à Nîmes (record national) et de 1993 où il fit 42°C au Luc.

En Provence, nous avons globalement deux périodes. Une période humide qui va d'octobre à mi-mai, souvent interrompue par les anticyclones froids du cœur de l'hiver, et une période sèche de mi-mai à septembre avec un pic prononcé en juillet-août.

Cependant, la pluie est un phénomène assez capricieux qui varie en fonction de l'orientation des reliefs, de leur exposition aux vents humides, ou de l'altitude. Dans une même région, la pluviométrie peut comporter de grandes différences.

En ce qui concerne le Var, René Cova reprenant les données de la météorologie nationale de 1951 à 1975, nous donne des moyennes annuelles de 607 mm à Bandol et 1062 mm à Comps-sur-Artuby. Quant à Lucienne Grimaud, reprenant des données de 1925 à 1944, elle nous donne une moyenne de 426 mm à la Garde (située dans une cuvette) et de 1520 mm à la Garde-Freinet située sur un col des Maures exposé aux vents d'est. Le rapport est presque de 1 à 4 !

Dans une zone beaucoup plus restreinte que le département, on peut aussi trouver des différences sensibles. Ainsi à Toulon même, René Cova reprenant la moyenne des données de 1931 à 1960 nous donne 706 mm à la Mitre (située au bord de la mer) et de 865 mm aux Lices (situées au départ des pentes du Faron). En 1993 et 1994, les différences sont encore plus fortes entre la Mitre où sont relevés respectivement 566 mm et 733 mm et Dardennes situé sur les contreforts du plateau de Siou Blanc où Jacques Avenel cite 817 mm et 1165 mm ! Ces différences montrent le soin à apporter à la mesure de la pluviométrie quand on veut faire le bilan hydrologique d'un massif.



*Pluviographe à enregistrements automatiques.*

## 2.6 - Débit des sources du Las

Pluviométrie en mn/Mois	Moy. 1863 à 1944 Toulon	Moy. 1961 à 1990 Toulon-la Mitre	1993 Toulon	1993 Dardennes	2002 Toulon	2002 Dardennes
janvier	77mm	76mm	4mm	6mm	44mm	62mm
février	61mm	88mm	46mm	79mm	54mm	80mm
mars	78mm	56mm	24mm	40mm	29mm	40mm
avril	62mm	56mm	124mm	163mm	42mm	60mm
mai	50mm	45mm	12mm	44mm	43mm	94mm
juin	29mm	22mm	17mm	15mm	43mm	32mm
juillet	7mm	7mm	7mm	9mm	18mm	19mm
août	22mm	29mm	13mm	171mm	31mm	68mm
septembre	65mm	49mm	125mm	182mm	105mm	76mm
octobre	110mm	94mm	126mm	72mm	150mm	177mm
novembre	104mm	69mm	45mm	38mm	140mm	196mm
décembre	92mm	74mm	23mm	68mm	98mm	105mm
Total	757mm	665mm	566mm	887mm	797mm	1009mm

Nota : Ce tableau appelle plusieurs commentaires :

- Attention aux chiffres ! Peut-on déduire que la période 1961-1990 fut beaucoup plus sèche que celle allant de 1863 à 1944 ? Il faudrait d'abord poser la question : où fut mesurée la pluviométrie à partir de 1863 ? La station météo de la Mitre n'existait pas encore et les mesures viennent sans doute de l'observatoire de Toulon situé plus à l'intérieur des terres. La pluviométrie peut changer sensiblement à peu de distance, comme nous le montrent les colonnes du tableau.

- En 1993 et 2002, la pluviométrie mesurée à Toulon-la Mitre et au Barrage de Dardennes montre des différences sensibles confirmées les autres années. Il pleut 25 à 30% de plus à Dardennes situé sur les contreforts du plateau de Siou Blanc.

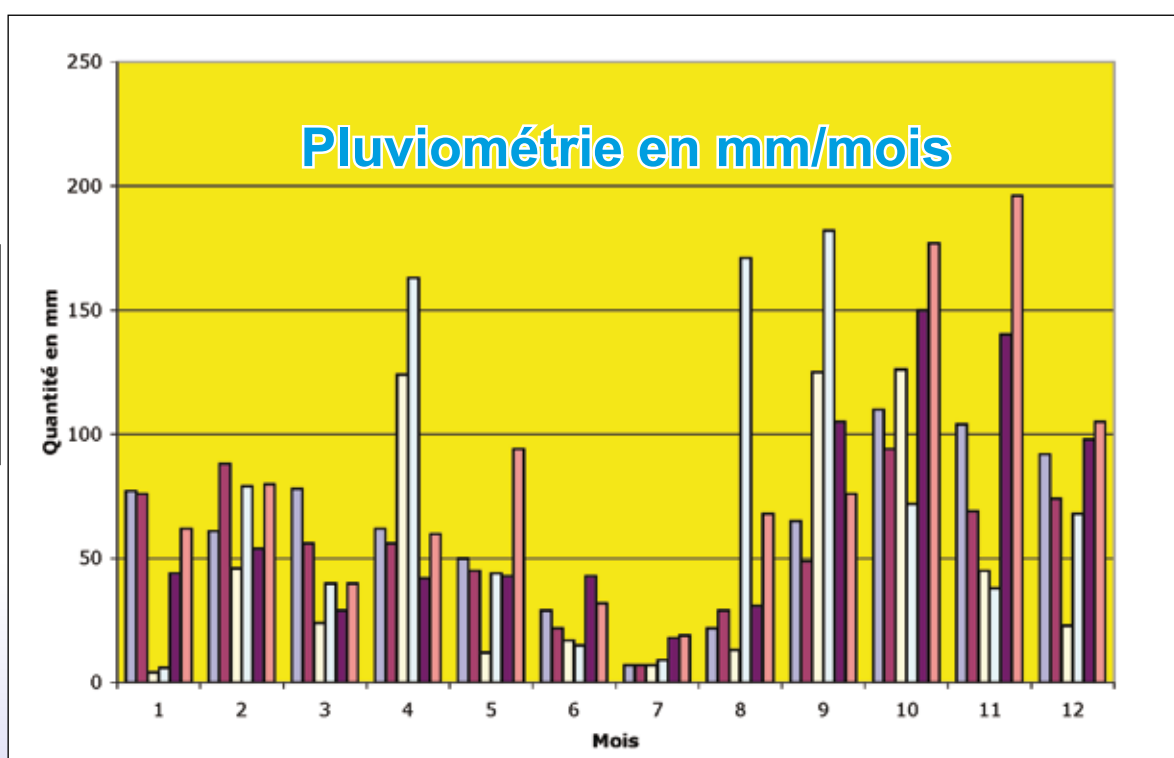
Les variations peuvent elles aussi être très importantes en fonction des années. Ainsi, à la Mitre, on a enregistré 1086 mm d'eau en 1972 (record sur 60 ans) et 326 mm en 2007 qui constitue un record en sens inverse. Il faut cependant noter que certaines années ont été sauvées par un mois de décembre pluvieux. Ainsi, si on se réfère aux 11 premiers mois de l'année, on note 321 mm en 1950, 295 mm en 1967 (record), 305 mm en 1989 et 298 mm en 2007. Les sécheresses extrêmes ne sont donc pas nouvelles.

Comme on s'en doute, la pluviométrie a une influence directe sur le débit des sources. Ce débit n'est pas toujours facile à mesurer, surtout comme lorsqu'au Ragas la source est noyée par un barrage. Nous aborderons ce problème plus loin.

L'eau de pluie tombée ruisselle, s'évapore ou s'infiltré dans le sol et la végétation en absorbe une partie.

La zone calcaire retient une grosse part des précipitations. En effet, le sol absorbe l'eau qui s'infiltré dans un vaste réseau de fissures et cavités qui donnent naissance à des fleuves souterrains. Ceux-ci réapparaissent à la surface sous forme de sources comme celles de Dardennes.

Les sources du Ragas, de Saint-Antoine, de la Baume de Dardennes et des Puits Peyret sont ou ont été captées. Il en résultent des chiffres qui pourront nous donner une idée du débit du Las.



## 2.6.1 - Débit des sources de Dardennes



*Une crue a détruit le chantier de la construction du barrage qui en est aux prémices...*

**A** la sortie du désaturateur de l'ancienne usine de traitement des eaux par l'ozone de Dardennes (alt. 90,70 m), l'eau des sources du Ragas est amenée au réservoir supérieur de St-Antoine (alt. 86,25m), au-dessus de Toulon. Un aqueduc en conduites de béton de 800mm de section fut installé dès le captage de l'eau des sources du Ragas par le tunnel. Différemment des conduites en acier, la conduite en béton interdisait toute surpression par pompage. Il ne pouvait donc fonctionner qu'en gravitaire et, étant donnée sa faible pente (4,45 m de dénivellation pour 3,5 km) son débit maximal était limité à 330 l/s, soit 28.000 m<sup>3</sup>/jour. Il fut doublé d'une autre conduite en acier en 1959-1960.

Grâce à la réserve constituée par le barrage, ce débit peut être maintenu pendant près de la moitié de l'année et même plus en période pluvieuse. Ce fut le cas en 1946-47, ce débit étant assuré du 1er novembre au 10 juin, soit durant sept mois et demi. A l'étiage, les sources ne débitent que 110 à 130 l/s. Durant l'étiage, les prélèvements étant supérieurs aux apports, le barrage se vide petit à petit. Avant la fin de l'été, son niveau est au plus bas, mais le barrage n'est jamais complètement vide.

Une campagne de jaugeage fut faite par le BRGM en 1966-67, mais elle comporte certaines inco-



*Presque un siècle plus tard le site a un peu perdu de son charme...*

hérences. En 1993-1994 les données recueillies à l'usine de traitement des eaux par Jacques Avenel, puis en 2002, celles recueillies par Emilie Charrier, confirment et amplifient ces incohérences dues vraisemblablement à un manque de rigueur dans les mesures de la surverse par laquelle une grande quantité d'eau s'échappe dans le Las lors des crues. De plus, la lecture des rapports CEMAGREF de 1982, 1983 et 1986 laisse planer un grave doute sur les formules qui ont permis d'évaluer le volume d'eau parti à la surverse. Une sérieuse remise en ordre devra être faite pour les études à venir.

Une parenthèse amusante est à ouvrir concernant l'eau pompée. Toute l'eau acheminée sur Toulon n'est pas pompée dans le barrage. Comme vu par ailleurs, de 1860 à 1866, il avait été creusé un tunnel de 900 mètres de long joignant le fond du Ragas au fond du vallon de Dardennes. Dès sa mise en service, c'est à partir de lui que le réservoir supérieur de St-Antoine était alimenté. En 1912, lors de la mise en eau du Barrage, la majeure partie du tunnel fut noyée, sauf les derniers 50 m de la partie aval isolés de l'amont par un bouchon constitué d'un mur solide percé d'une vanne. Il est amusant de savoir pourquoi ce dispositif fut adopté, au lieu de condamner carrément le tunnel et de pomper toute l'eau dans le barrage. Les élus toulonnais ne voulaient pas entendre parler d'une eau issue d'un barrage ouvert à tous les vents et accessible à tous : ils exigeaient de l'eau de source ! Bien qu'à partir des différents regards le tunnel soit envahi par l'eau du barrage, ce gros subterfuge permit de sauver la face... Il fonctionne encore ! Mais aujourd'hui, l'eau est efficacement traitée à l'ozone.



### Jaugeage des eaux issues des sources

Ce jaugeage est fait à partir du barrage et il comporte trois composantes :

#### 1) Le volume d'eau pompée dans l'année pour être acheminé vers Toulon par les aqueducs.

L'eau pompée passant par des compteurs, ce volume est mesuré avec précision. Suivant les années, le volume total d'eau pompée va de 6,5 à 9M m<sup>3</sup>, soit une moyenne annuelle de l'ordre de 210 à 290 l/s. Environ 6% de ce volume est consommé à l'usine de traitement pour rincer les filtres.

#### 2) La mesure de l'eau évacuée par la surverse du barrage à la saison pluvieuse et lors des crues.

Cette eau qui se déverse dans le Las est évacuée rapidement vers la mer, elle est perdue pour le stockage et la consommation d'eau potable.

Par contre, c'est un aspect positif pour le fonctionnement biologique du cours d'eau. Cela provoque un effet de chasse qui assure le lavage des fonds et le décolmatage qui vont favoriser les habitats pour les invertébrés (3.1).

Le problème réside dans l'estimation de ce volume. Théoriquement, il suffirait de mesurer chaque jour de surverse la hauteur de la lame d'eau sur un limnigraphe, puis de faire un calcul en fonction de formules ou d'abaques adaptés au barrage. Mais, il semble que ce relevé de hauteur n'ait pas été rigoureux. De plus, les formules adoptées pour le débit de la surverse sont incohérentes : celles qui ont été utilisées par le service technique du barrage donnaient un débit de 256 m<sup>3</sup>/s pour une lame d'eau de 1 mètre d'épaisseur (cote 124.06 m), celles établies par le C.E.M.A.G.R.E.F. en 1986 après l'allongement du déversoir portent le débit de 117 m<sup>3</sup>/s pour une hauteur d'eau de 1,94m (cote 125) !

Aujourd'hui, cela laisse planer un grand doute sur les jaugeages du B.R.G.M. en 1966-67. Quarante ans après, il est difficile de retrouver dans les archives la formule employée. Cependant, en 1966-67, il n'y a pas eu de grosse crue et les formules employées à tort sont proches de la réalité pour les petits débits.



Les eaux du Figuier du Rabas et du Rérabas à l'occasion d'une crue lors de la vidange de 2006.

Quant au débit de la crue historique de janvier 1978, où l'eau avait atteint la cote 123,68 dans le lac de retenue, il a été donné pour 140,128 ou 114 m<sup>3</sup>/s. De son côté, en 1982, le C.E.M.A.G.R.E.F. donnait un débit de 93 m<sup>3</sup>/s pour que l'eau atteigne la cote 125 (à ras du barrage) et il conteste l'évaluation de 114 m<sup>3</sup>/s faite par la Sogreah pour la crue de 1978. Celle-ci ne serait que de 50 m<sup>3</sup>/s. Il semblerait, en effet, que les formules mathématiques employées étaient purement théoriques (on dirait « simulation » aujourd'hui), sans contrôle par une mesure au cours d'une crue.

Ces formules avaient en outre ignoré la section insuffisante du canal (boîte d'écoulement) qui évacue la surverse et qui interdit à celle-ci de fonctionner à plein régime. En effet, lors des fortes crues, le niveau de l'eau du canal monte au point d'atteindre celui du lac, limitant ainsi le fonctionnement de la surverse. Si le débit de la crue augmente, le niveau du lac augmente à son tour jusqu'à atteindre la crête du barrage (cote 125) où son déversement sera dangereux. En 1985, l'allongement de la surverse et l'élargissement de sa partie aval porte à 117 m<sup>3</sup>/s le débit quand l'eau est à la cote 125 m.

Le plus difficile est la mesure du débit des sources à l'étiage. Ce n'était pas le cas en 1874, quand toute l'eau sortait par le tunnel (139 l/s). Mais avec le barrage, cette mesure de débit d'étiage est la résultante de la variation du volume du lac et du volume d'eau pompée. La variation de volume du lac peut-être ob-

tenue par des mesures du niveau du plan d'eau.

#### 3) Les pertes ou fuites inévitables du barrage.

Dans ses estimations de débit (1965-67), le B.R.G.M. n'en fait pas état. Ce n'est que plus tard que l'on en prend conscience, car au pied du barrage, le Las continue à laisser couler un petit filet d'eau. Des mesures sont alors entreprises sur un petit radier, une cinquantaine de mètres en aval du barrage. Les fuites sont évidemment plus fortes quand le barrage est plein. En fonction de l'altitude du plan d'eau, elles varient entre 33 l/s et 4 l/s, soit 18,5 l/s de moyenne pour une année. Il faut néanmoins préciser que l'importance de ces fuites peut varier d'une année à l'autre. En effet, étant donné la vétusté du barrage, la chaux hydraulique constituant les joints n'a plus la même tenue et de temps à autre, des forages sont faits pour injecter une argile destinée à colmater les fuites.

On pourrait ajouter l'eau perdue par évaporation. Elle est compensée en grande partie par l'eau de pluie tombée sur le lac quand il n'est pas en surverse. Dans la période estivale, l'évaporation est la plus forte, mais la surface du lac est diminuée par les prélèvements de l'usine, ce qui diminue aussi l'importance du volume d'évaporation. D'après les estimations qui ont été faites, cette perte par évaporation est très inférieure à 1%, nous la négligeons donc.

Les volumes totaux relevés

## Utilisation de l'eau par l'usine de traitement de Dardennes.

dans l'année permettent d'évaluer le débit moyen des sources. Il a été de 480 l/s en 1966 et de 980 l/s en 1994 qui fut une année pluvieuse. Malgré les réserves faites précédemment, il faut noter qu'en 1966, 5,9 Mm<sup>3</sup> sont partis à la surverse, lors des hautes eaux et en 1994 22,8 Mm<sup>3</sup>. Cela veut dire qu'en dehors des courts épisodes de crues, en 1966 comme en 1994, le débit moyen des sources est de l'ordre de 300 à 350 l/s, avec des étiages un peu supérieurs à 100 l/s. On comprend l'importance du barrage en tant que régulateur, tout en regrettant que la topographie du site n'ait pas permis d'en accroître la capacité. Mais, comme le laissent comprendre nos réserves, une reprise rigoureuse des mesures devra être faite dans les années à venir.

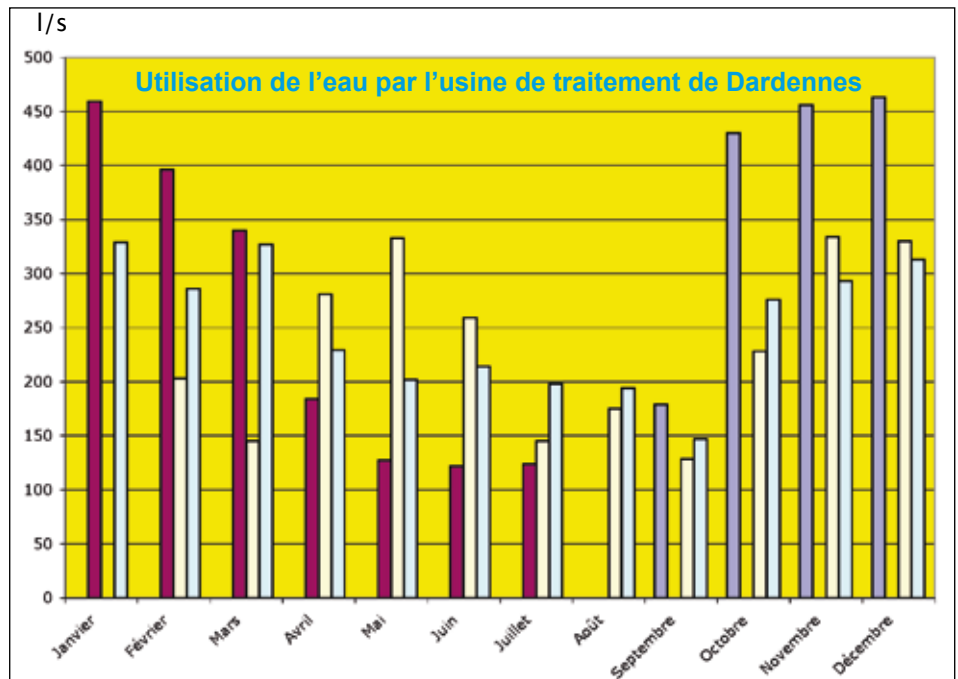
## Les limites du rôle du barrage

Le rôle du barrage est évidemment de constituer une réserve permettant de régulariser l'alimentation en eau de Toulon. Mais, il est intéressant de voir comment et jusque dans quelles limites fonctionne cette réserve.

Pendant la période hivernale, le barrage étant plein, on voit que la surverse fonctionne dès que le débit des arrivées d'eau est supérieur à celui des eaux pompées et des pertes. Ce dernier débit atteint au maximum 400 l/s. De l'eau dans la surverse ne signifie donc pas forcément que les sources soient en crue ! L'eau est simplement plus abondante. Il est certain aussi, qu'après la longue sécheresse d'été, il faut de grosses pluies pour faire déborder la surverse. A la saison humide, quand le barrage est déjà plein ou presque, il suffit d'une pluie plus modeste pour alimenter la surverse.

Inversement, le niveau du lac va baisser dès que le débit des sources est inférieur à celui des pertes et de l'eau pompée. C'est là qu'intervient la fonction de régulation du barrage. Comme nous l'avons vu, à l'étiage le débit des sources peut tomber entre 130 et 110 l/s. Durant les étés très secs, cet étiage peut durer plusieurs mois. En maintenant un prélèvement à 300 l/s et des pertes de 20 l/s, cela ferait un déficit de 190 l/s à 210 l/s, soit en moyenne 17.000 m<sup>3</sup> jour, qui viderait le barrage en moins de deux mois ! On voit donc rapidement les limites de régularisation du barrage et les impératifs qui ont mené à la construction d'un second barrage retenant le Lac de Ste-Suzanne à Carcès, appelé aussi captage de Font d'Ajonc.

Mois	Débit l/s 1966	Débit l/s 1967	Débit l/s 1993	Débit l/s 1994
janvier		459	96 (2)	329
février		396	203	286
mars		340	145	327
avril		184	281	229
mai		127	333	202
juin		122	259	214
juillet		124	145	198
août		275 (1)	175	194
septembre	179		128	147
octobre	430		228	276
novembre	456		334	293
décembre	463		330	313
moyenne annuelle		(1966-67) 294	221 (3)	251 (4)



## Le cas des crues extrêmes

Le rapport LONDE de 1989, nous apprend qu'une crue de 117 m<sup>3</sup>/s a une période de retour de 200 ans, c'est celle qui correspond à l'allongement de la surverse en 1985. Pour des périodes de 1.000, 5.000 et 10.000 ans, on a des débits de 167, 210 et 230 m<sup>3</sup>/s. Il aurait été intéressant de savoir à quelle hauteur et intensité de précipitation correspondaient ces crues, pour les comparer à la crue de 1978, cela n'est pas donné dans le rapport.

Notes sur le graphique : en 1967, le Canal de Provence n'existait pas encore et il y a eu un besoin maximum à l'eau de la Retenue, dont le rôle régulateur a pleinement fonctionné.

1) Suite à un début d'été particulièrement sec, le barrage est vide, août l'étant tout autant. Nous constatons une recrudescence des pompages en août.

2) Après décembre 92 sec, janvier 93 l'a été aussi (4mm de pluie), on comprend la modestie des prélèvements.

3 et 4) Comme nous le disions précédemment, l'arrivée du Canal de Provence sur la côte varoise a permis de prendre le relais du barrage dans lequel moins d'eau est pompée.



## 2.6 - Débits des sources du Las

### 2.6.1.1 - Jaugeage BRGM 1966-1967

De nombreuses données obtenues sont contradictoires et semblent avoir été consignées de manière fantaisiste. Bien qu'elles comportent une ou deux irrégularités, les plus sérieuses semblent être celles du B.R.G.M., de septembre 1966 à août 1967. Elles permettent de faire la liaison entre le débit des sources du Ragas et la pluviométrie. Faute d'avoir des données fiables à Dardennes, nous avons pris la pluviométrie à Toulon-la Mitre. Elle peut être majorée de 25 à 35% à Dardennes où il pleut toujours plus qu'au bord de la mer. Cela a été confirmé par la pluviométrie de Cuers, du Beausset et de Signes. Quand le barrage est plein, les débits sont faciles à évaluer. Durant la période d'été, il y a un savant calcul à faire en fonction de la baisse du niveau du barrage. Cela ne semble pas avoir été fait en août où seul figure le débit pompé sans avoir tenu compte de la baisse du plan d'eau.

Les premières expériences faites en septembre 1874 au tunnel du Ragas donnaient un débit d'étiage de 139 l/s. Ce débit, mesuré alors que le barrage n'existait pas encore, ce qui était plus facile, nous semble très fiable.

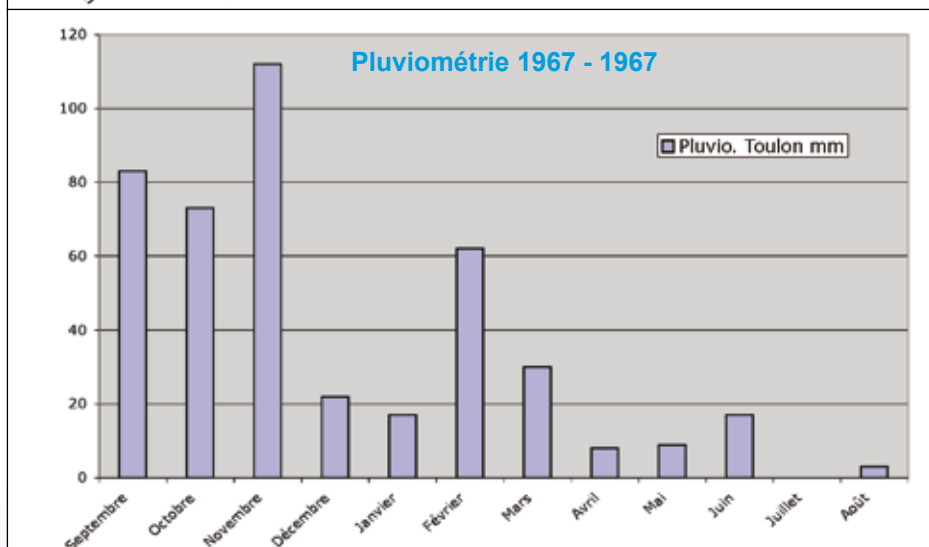
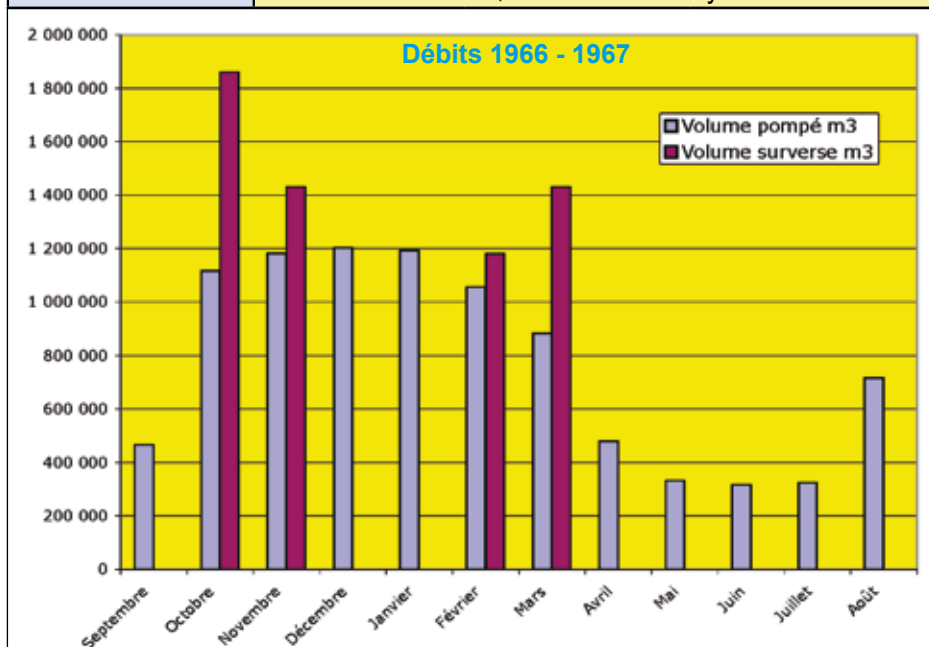


Le Tunnel du Ragas.



Le Las : «Une rivière dans la ville»

Mois	Pluviométrie Toulon mm	Volume pompé m <sup>3</sup>	Volume surverse m <sup>3</sup>
septembre 1966	83	466.421	
octobre 1966	73	1.116.274	1.860.000
novembre 1966	112	1.182.367	1.430.000
décembre 1966	22	1.203.044	
janvier 1967	17	1.192.892	
février 1967	62	1.055.473	1.180.000
mars 1967	30	883.673	1.430.000
avril 1967	8	478.822	
mai 1967	9	332.791	
juin 1967	17	317.696	
juillet 1967	0	324.735	
août 1967	3	716.454	
<b>totaux partiels</b>	<b>438</b>	<b>9.270.642</b>	<b>5.900.000</b>
<b>TOTAUX</b>	<b>15.170.000 m<sup>3</sup>, soit un débit moyen de 480 l/s</b>		



*Nota : les pluies de septembre étant tombées les 28 et 29, il est normal que la surverse ait eu lieu en octobre. Par contre, vu la pluviométrie, il est anormal que la surverse de novembre soit plus faible que celle d'octobre et que celle de mars soit plus forte que celle de février. Ces anomalies n'ont pas été expliquées par le B.R.G.M., mais ces données sont moins incohérentes que celles de 1993, 1994 et surtout 2002, inutilisables à notre sens.*

### 2.6.1.2 - Estimation du débit de crue



*Le déversoir pendant une crue à l'automne 2008.*

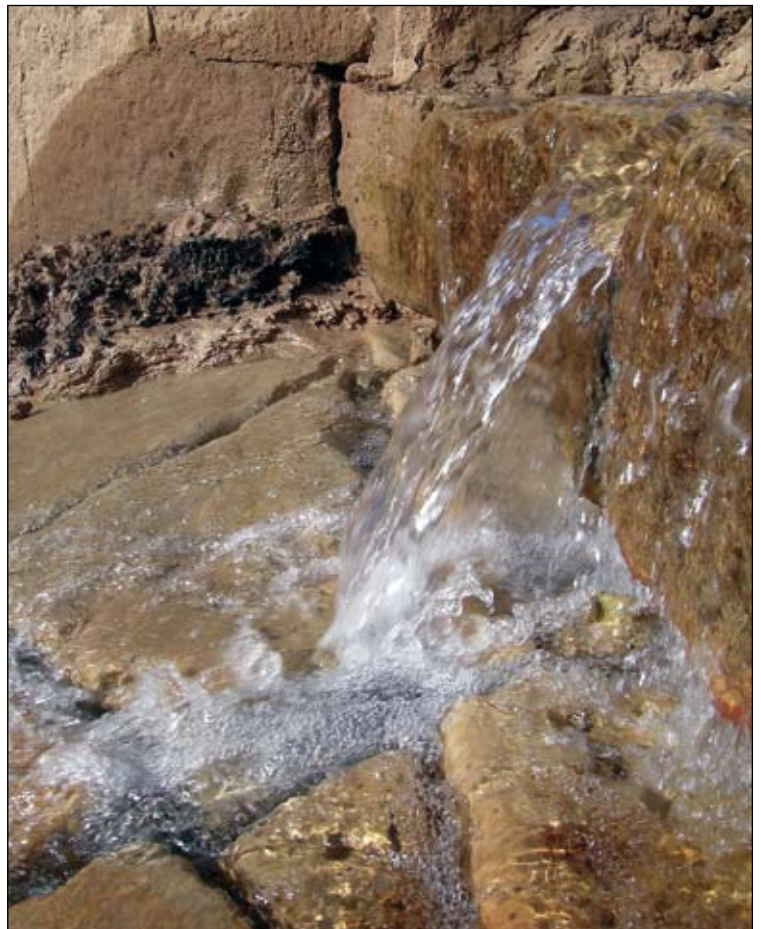
Les crues du Ragas sont spectaculaires. Lors des très fortes pluies, l'eau souterraine qui arrive en abondance des infiltrations du plateau ne trouve plus de place dans les conduits trop étroits du sous-sol qui arrivent aux sources de Dardennes. Elle remonte alors en force de plus de 26 mètres par la cheminée d'équilibre du Ragas.

On dit alors que le Ragas «donne». Le spectacle est impressionnant, intimidant même, devant la violence des flots tumultueux qui se déversent par la grande anfractuosité.

Le débit de ces crues est mesuré à la surverse du barrage. L'eau s'enfuit en abondance pour dévaler dans «les conduits d'évacuation» qui la mène dans le cours du Las. Nous rappelons que la surverse du barrage est actuellement 1,94m plus bas que la crête de l'ouvrage.

L'estimation de ce débit de crue a donné lieu à des contestations. Ainsi, pour la fameuse crue du 18 janvier 1978, nous avons entendu avancer les chiffres de 140 ou 128 m<sup>3</sup>/s ! La S.O.G.R.E.A.H (Grenoble) l'avait ramené à 114 m<sup>3</sup>/s ! En fait, c'était un calcul purement mathématique qui n'avait pas tenu compte de l'insuffisance du canal d'évacuation sous la surverse (voir page 108). En 1982, le C.E.M.A.G.R.E.F. ramène ce débit à 50 m<sup>3</sup>/s, ce qui est déjà énorme.

André-Jean Tardy nous rapporte, d'après ses archives, que dans la nuit du 3 au 4 avril 1913, suite à une pluviosité exceptionnelle, le débit pris dans le canal sous le déversoir atteignit 100 m<sup>3</sup>/s, alors que le plan d'eau s'élevait jusqu'au sommet du barrage. Les mesures avaient été faites par le Service des Ponts et Chaussées. Si elle s'élevait effectivement à la cote 125m, contre 123,68m en 1978, cette estimation de débit serait meilleure que celle de 1978. En reprenant les estimations du C.E.M.A.G.R.E.F. qui donnait 93 m<sup>3</sup>/s avec l'eau à ras de la crête (cote 125m), on aurait atteint entre 60 et 80 m<sup>3</sup>/s en 1913.



*Le 14 Novembre 2006 pendant la vidange décennale, le pompage doit être maximal à partir du tunnel du Ragas. L'ensemble des sources situées au coeur de la Retenue ne débitent plus que ce petit filet d'eau.. C'est un important manque à gagner, à vivre, pour les poissons et autres invertébrés aquatiques.*

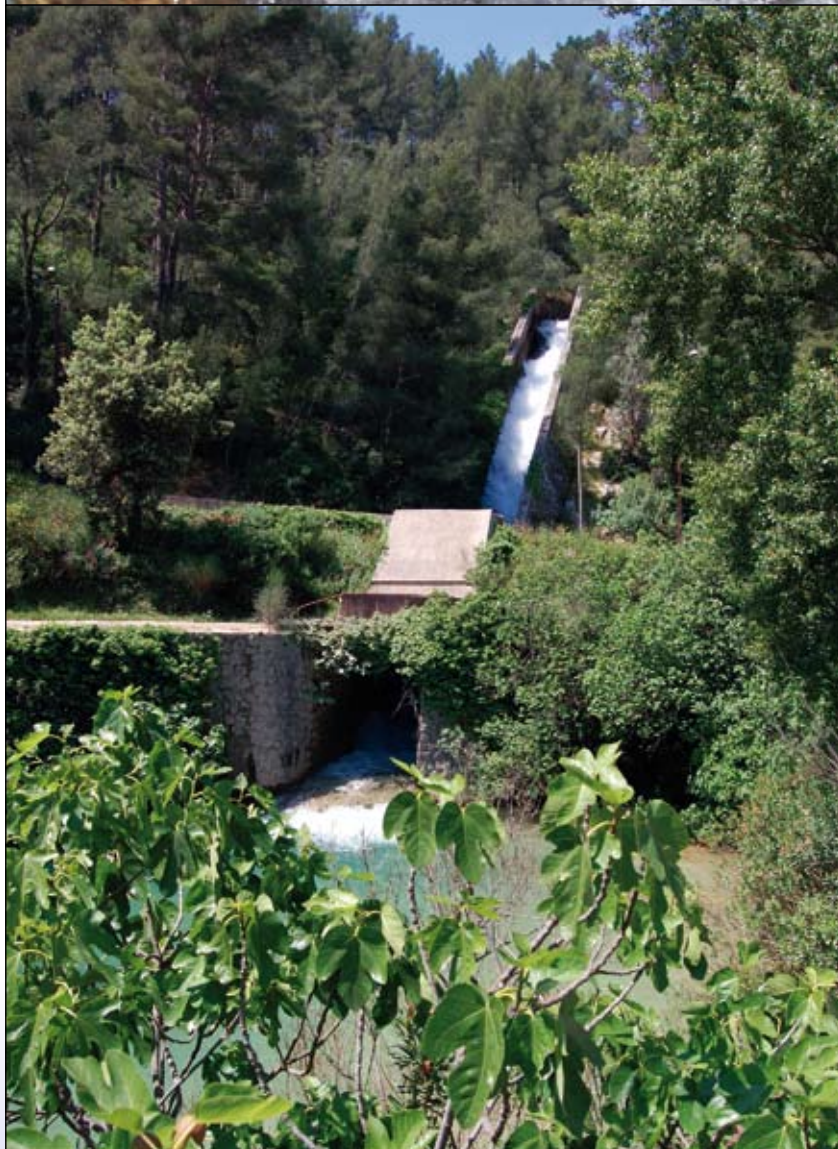




### 2.6.1.3 - Synthèse des différentes estimations connues



Le seuil de la prise d'eau du Béal située au cœur de la Retenue de Dardennes.



Le grand déversoir de la Retenue de Dardennes en crue.

**P**our maintenir un débit régulier, il est nécessaire de puiser dans le barrage, des quantités d'eau de plus en plus grandes. L'ancien captage du Ragas (tunnel) donnait 4 à 5 millions de m<sup>3</sup> par an et celui d'aujourd'hui (sources du Ragas et barrage) en fournit 7 à 9 millions.

Dans le tome 3 de «*de Telo à Amphitria*», André-Jean Tardy estime le débit annuel moyen des sources du Las (pour une pluviométrie moyenne de 950 mm/an) à 761 l/s, le débit annuel moyen du Las (au niveau du barrage) à 507 l/s et le volume d'eau utilisé pour l'alimentation en eau potable à 8 millions de m<sup>3</sup>/an.

D'après les informations recueillies :

- **le débit annuel des sources du Ragas** varie en fonction de la pluviométrie. En 1966-67 (période sèche) nous avons **480 l/s**. En 1994, année humide, nous avons **971 l/s**.

- **Le débit d'étiage extrême** a été estimé entre **95 et 100 l/s**.

- **Le débit moyen pompé** par la ville de Toulon pour distribution dans ses réseaux d'eau potable est de **240 l/s**.

- **Le volume rejeté** dans la vallée du Las varie aussi en fonction des années. Nous n'avons pas les chiffres de 2007, le volume doit être proche de zéro ! En 1966-67, année peu pluvieuse, il a été estimé à **5.900.000 m<sup>3</sup>**. En 1994, année pluvieuse, à **22.800.000 m<sup>3</sup>**.

# Département du Var

## Rivière du Cas

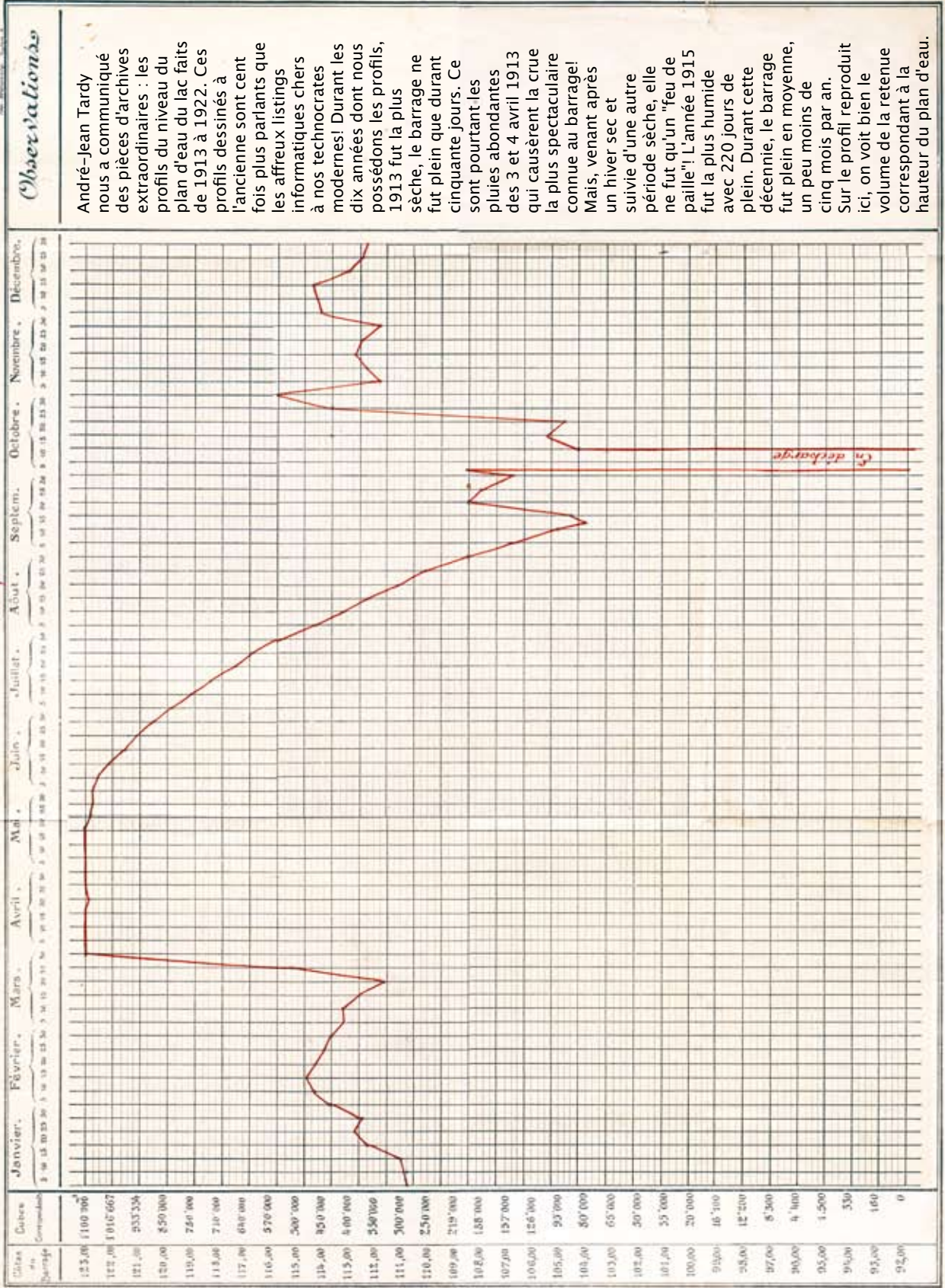
SERVICE MUNICIPAL DES EAUX

Barrage de Dardennes

Graphique des Fluctuations du niveau de l'eau dans la retenue

VILLE DE TOULON

ANNÉE 1913



est très faible. Mais l'eau qui s'en échappe est chargée de sels calcaires qui...

## 2.6 - Débits des sources du Las

### 2.6.1.4 - Les témoignages

Extrait de la thèse du

Dr Lucienne GRIMAUD, Pharmacienne,  
Licenciée ès-Sciences Physiques.  
Faculté de Pharmacie, Marseille

«Au cours de la saison pluvieuse 1946-1947, Dardennes a débité 28.000 mètres cubes par jour du premier novembre jusqu'au 10 juin.

En période sèche, le niveau hydrostatique dans le massif qui alimente les sources du Ragas s'abaisse progressivement. Le débit du premier captage (tunnel) diminuait jusqu'à un étiage extrême de 100 litres par seconde. Actuellement, tant que le barrage n'est pas vide, il est possible, en y puisant des quantités d'eau de plus en plus grandes, de maintenir un débit constant à l'ensemble du captage. Mais alors le niveau hydrostatique s'abaisse de plus en plus rapidement et lorsque le barrage est vide tout se passe comme lorsqu'il n'existait pas.

L'existence du barrage a pour effet de ralentir l'abaissement du niveau hydrostatique et, de fait, la réduction du débit du captage. C'est ainsi qu'en 1945, malgré une sécheresse exceptionnellement longue, Dardennes a pu fournir 140 litres par seconde, c'est-à-dire l'ancien débit moyen du tunnel, jusqu'au 10 octobre. L'ancien étiage de 100 litres par seconde a été atteint seulement en 1921.

La contribution apportée à l'alimentation de Toulon par le Barrage de Dardennes est ainsi très importante puisque sa construction a accru de 100 à 140 litres/seconde le débit d'étiage extrême, de 150 à 200 environ...»



La petite étendue d'eau située au pied de la retenue s'est remplie de limon suite à la vidange de 2006.

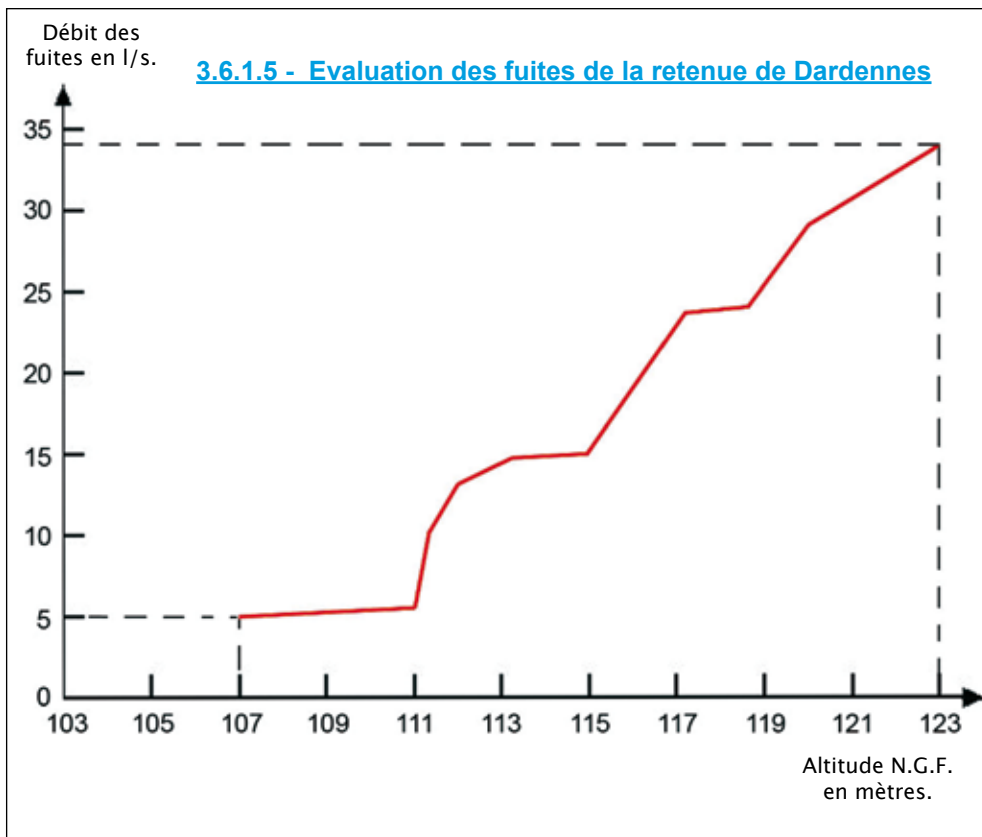
Le Las : «Une rivière dans la ville»

### Extrait d'un rapport de la Compagnie des Eaux et de l'Ozone (C.E.O.)

«Un retour en arrière sur les vingt dernières années montre que les événements majeurs de crues ont été au nombre de 5.

Le plus marquant étant celui du 18 janvier 1978, l'eau passait alors par-dessus le deuxième déversoir et inondait l'usine, la route était coupée par l'eau provenant du premier déversoir. Le débit était alors de 128 m<sup>3</sup>/s.»

Nous avons vu précédemment les conclusions du C.E.M.A.G.R.E.F. sur ce débit de 128 m<sup>3</sup>/s, ramené à une cinquantaine de m<sup>3</sup>/s ! La hauteur du deuxième déversoir n'étant que de 0,5 m, il était normal qu'il soit emprunté en forte crue, même en dessous de 50 m<sup>3</sup>/s.



Rappel : les fuites ont été mesurées sur un petit radier du Las, en aval du barrage. Les mesures faites sur une année ont permis de dresser une courbe qui donne les fuites en fonction du niveau du plan d'eau. C'est cette courbe qui a permis par la suite de calculer les fuites en mesurant seulement le niveau de plan d'eau. Les seules données que nous possédions avec un relevé journalier du niveau du plan d'eau sont celles de l'année 2002. Mais elles paraissent fantaisistes tant elles sont incohérentes avec la pluviométrie, prise elle aussi jour par jour. Nous ne l'avons donc pas employée.

Le niveau du barrage n'est proche de son minimum que deux ou trois mois par an. En prenant 33 l/s de fuite pour le barrage plein et 4 l/s pour le barrage à son minimum, nous devons arriver à une moyenne annuelle des fuites de l'ordre de 20 l/s, peut-être un peu plus...

### Extrait A.J.Tardy :

«Janvier 1913, le barrage pouvait être enfin soumis à l'essai de remplissage définitif, dès que les pluies nécessaires à cet effet se produiraient.

Celles-ci n'eurent lieu que dans la nuit du 31 mars au 1er avril 1913. Elles furent suivies les 2 et 3 avril 1913, de nouvelles précipitations d'une importance exceptionnelle, qui permirent le remplissage très rapide de la retenue, et furent telles que le déversoir et le canal de trop plein avalèrent un débit qui s'éleva, dans la nuit du 3 au 4 avril, à près de 100 m<sup>3</sup>/s. Le niveau de la retenue atteignit alors la cote 125, avec une lame déversante de plus de 2 mètres, laissant par conséquent une revanche d'environ 1 mètre. C'était pour l'ouvrage une épreuve d'autant plus sérieuse qu'elle se produisit brusquement.»



Panorama du déversoir de la Retenue de Dardennes.

La retenue, **source du Las**, forme un lac de deux à trois cents mètres de largeur sur plus de 600 mètres de longueur, d'une capacité de 1.100.000 m<sup>3</sup>. Elle reçoit les eaux des sources de Dardennes noyées sous la surface du lac. Le débit des sources est en moyenne de 500 l/s (sur l'année) et environ 50 m<sup>3</sup>/s en grosse crue. Lors de crues violentes le Ragas se met en charge et déborde dans le barrage. On a alors un débit couplé moyen de 18 m<sup>3</sup>/s avec un maximum de 48 m<sup>3</sup>/s (18 janvier 1978 – niveau décennal). De récentes études statistiques ont permis d'évaluer la potentialité d'une crue extrême (probabilité d'occurrence *déca-millénaire*) qui pourrait atteindre 280 m<sup>3</sup>/s !



Le deuxième déversoir construit suite à la crue de 1978 (c.f. le premier déversoir page 112).

## 2.6.2 - Débit de Saint-Antoine



Période	Débit moy/an	Crue surverse	Débit moy/estival	Débit d'étiage
Période L.Grimaud (1952)	115 l/s	4.000 à 5.000 l/s	46 l/s	30 l/s
B.R.G.M. (1966)		895 l/s		68 l/s
B.R.G.M. (1967)	165 l/s	1.250 l/s	41 l/s	50 l/s
Spélé-H <sub>2</sub> O (93-2000)	161 l/s	4.500 l/s	47 l/s	30 l/s
Synthèse débit moyen/an	147 l/s			
Synthèse crue		895 à 5.000 l/s		
Synthèse débit moyen/an estival			44,66 l/s	
Synthèse débit moyen d'étiage				44,5 l/s
Synthèse débit extrême étiage				30 l/s

La découverte de vestiges romains dénote le caractère sacré de la source dans l'Antiquité ; c'est le berceau de Toulon et son débit a suffi à la cité pendant plusieurs siècles.

L'eau de source de Saint-Antoine étant captée à la cote 18 m. Elle ne peut-être utilisée telle quelle, il faut l'élever pour pouvoir la distribuer. L'eau est pompée et amenée jusqu'à un réservoir, un limnigraphe enregistre la surverse. La source Saint-Antoine fournit à l'agglomération une quantité d'eau non négligeable, en hiver Toulon prélève 10000 m<sup>3</sup>/j et en été, le débit moyen prélevé oscille entre 4000 m<sup>3</sup> et 2500 m<sup>3</sup>/j. La campagne de jaugeage du B.R.G.M. lui donne un débit annuel moyen de 165 l/s, avec un débit d'étiage de 20 à 30 l/s et des crues d'1 m<sup>3</sup>/s (avec des pics de 4 à 5 m<sup>3</sup>/s). Le tableau ci-dessus synthétise les différents débits de ces dernières années.

## 2.6.3 - Débit de la Baume de Dardennes



L'eau de la Baume qui était captée et utilisée pour l'irrigation et l'alimentation de Toulon n'est plus utilisée aujourd'hui pour la consommation humaine. Elle fait maintenant la joie des enfants qui s'y baignent au coeur «du Jardins du Las» La source donnait à l'époque 7000 m<sup>3</sup>/j en hiver et 800 m<sup>3</sup>/j en été selon L.Grimaud. La campagne de jaugeage du B.R.G.M. lui donne un débit de 6 à 30 l/s. Le tableau ci-contre synthétise les différents débits de ces dernières années. A noter, les énormes différences entre les débits de crues de Spélé-H<sub>2</sub>O, de Grimaud et du B.R.G.M.

*Aqueduc issu de la source de la Baume qui traverse le Las. Il est intéressant d'observer les fuites du canal qui favorisent le développement de niches écologiques et contribuent à la biodiversité.*

Période	Débit moy/an	Crue	Débit d'étiage
L.Grimaud (1952)	45,5 l/s	81 l/s	10 l/s
B.R.G.M. (1966)	10 l/s	20 l/s	6 l/s
B.R.G.M. (1967)	12,5 l/s	31 l/s	4 l/s
Spélé-H <sub>2</sub> O (93-2000)	38 l/s	70 l/s	6 l/s
Synthèse débit moyen/an	26 l/s		
Synthèse crue		50 l/s	
Synthèse débit moyen d'étiage			6,5 l/s



## 2.6.4 - Débit de la basse Vallée du Las



Juste avant d'arriver à Rodeilhac malgré tout la nature domine encore...

Une nappe s'étend dans les alluvions très perméables de la basse vallée du Las. Cette nappe, autrefois très utilisée par les habitants (2.3.3) est en zone urbaine. Il existe encore un captage à Rodeilhac exploité par l'Arsenal. Les Puits Peyret sont utilisés par la Marine au maximum et donnent des débits comparables à ceux de la source de Saint-Antoine. Le volume d'eau pompé à l'époque de L. Grimaud était de 12.000 m<sup>3</sup>/j en hiver (nappe haute) et 4.000 m<sup>3</sup>/j en été (nappe basse). La campagne de jaugeage du B.R.G.M. leur donne un débit pompé de 115 à 34,7 l/s. Le tableau ci-dessous synthétise les différents débits de ces dernières années.

Période	Débit moyen/an	Nappe haute	Nappe basse
L.Grimaud (1952)	110,5 l/s	166 l/s	55 l/s
B.R.G.M. (1966-1967)	75,00 l/s	115 l/s	34,7 l/s
Spélé-H <sub>2</sub> O (1997)	57 l/s	104 l/s	23 l/s
Synthèse débit moy/an P.Peyret	81 l/s		
Synthèse nappe haute P. Peyret		128 l/s	
Synthèse nappe basse P. Peyret			37 l/s
Synthèse nappe basse extrême P. Peyret			23 l/s

## 2.6.5 - Débit des autres sources

Le complexe hydrogéologique du Ragas semble posséder des pertes par écoulements souterrains occultes, vers la mer notamment. En dehors de quelques témoignages, aucune étude sérieuse ne parle de ces sources sous-marines...

La source de Castigneau autrefois exploitée donnait un débit de 16 à 27 l/s selon L. Grimaud. Les arrivés d'eaux douces dans la petite rade seraient d'environ 1000 m<sup>3</sup>/h.

Extrait du B.R.G.M. «régularisation des ressources» :

«Les débits transitant vers la mer dans la partie inférieure de la vallée du Las correspondent à l'impluvium de la plaine et des collines triasiques environnantes. Le débit prélevé à l'arsenal est peu important. Son augmentation provoque du reste une invasion marine dans de brefs délais.»

Extrait de «Sur les sources d'eau douce sous-marine du littoral» par le Dr Aimé Blanc :

«A l'heure où le problème de l'eau se pose avec acuité, une fois de plus, pour Toulon, il est bon de parler des nouvelles ressources qui s'offrent à proximité de la ville et qui ne paraissent pas avoir attiré suffisamment l'attention des services intéressés.

Un géographe fameux a dit : la Provence jette ses habitants à la mer. On pourrait ajouter «elle jette aussi ses eaux à la mer», car les torrents que provoquent les précipitations atmosphériques tombant sur un sol dur et dénudé trouvent un déversement naturel au fond de la Méditerranée. En outre, de véritables rivières se frayent un chemin souterrain depuis un interland quelquefois

lointain, fissuré comme une écumoire...

Pour nous en tenir au Var, certaines des eaux qui ruissellent sur les roches des montagnes avoisinant Toulon et sur les Maures débouchent à une courte distance de la cote sous les eaux salées. Or, ces eaux sont potables et captables à leur émergement. Nous retiendrons 4 de ces sources, susceptibles de contribuer à l'approvisionnement du plus grand Toulon.

– celle de la baie de Sanary, marquée sur la carte d'état-major, et qui affleure à même la cote.

– celle du Cap-Brun, située à 200 m du rivage, à 15 mètres de profondeur environ, en relation probable avec le courant qui alimente Baudouvin, et dont les pêcheurs toulonnais repèrent facilement le « bouillonnement ».

– celle d'Hyères dont le débit est de l'ordre de 1.000 litres par seconde et qu'on a déjà pressentie pour l'alimentation des îles d'Or.

– celle surtout de la Baie de Cavalaire, dont le débit avoisine 25.000 litres par seconde, attirant les poissons, et avantageusement connue des pêcheurs au filet." (Bulletin S.S.N.A.T.V. n°155 de 1964).»

**N.D.L.R.** : L'article du Docteur Blanc est très intéressant, dans la mesure où il nous rappelle toute l'eau douce qui se perd dans la Grande Bleue. Malheureusement, il ne cite pas ses références ou l'auteur des mesures. Aussi, nous sommes surpris par les débits donnés à la fin de son article. S'agit-il d'une tartarinade? 1.000 l/s à Hyères et surtout 25 m<sup>3</sup>/s au large de Cavalaire sont des débits énormes. Rappelons que la source la plus importante de France est Fontaine de Vaucluse ; avec 29 m<sup>3</sup>/s de débit moyen, elle draine des surfaces bien supérieures à celle des karsts varois, la seconde source française vient très loin derrière avec 4 m<sup>3</sup>/s ! D'après Michel Bakalowicz, éminent hydrogéologue, le débit des sources sous-marines a souvent été multiplié par dix ! De plus, Cavalaire, comme la rade d'Hyères sont en bordure du massif de schistes cristallins des Maures, roche qui n'est pas réputée pour ses écoulements souterrains ! S'agirait-il de la fameuse «eau des Alpes» si chère aux mythes des «cafés du Commerce» locaux, quand le bistrotier complète le pastis de sa proportion rituelle d'eau du robinet et de glaçons issus eux aussi de l'eau de ce robinet?



Le Las : «Une rivière dans la ville»

## 2.7 - Débits de la rivière et de ses affluents



*La cascade de Dardennes est étincelante en ce printemps 2008.*

Un fossé de colature ceinture le barrage. Lors des fortes pluies, son débit est estimé à 200 l/s, celui des sources du Las oscille entre 20 et 40 m<sup>3</sup>/s (selon L. Grimaud) et pourrait atteindre les 140 m<sup>3</sup>/s (cruie millénale).

Ces débits englobent les vallons qui se jettent dans le fossé et le Barrage (le ravin du Cierge et des Olivières, le ravin du Ragas, le ravin de Fiéraquet et le ravin des Baumettes qui débouchent tous deux dans le fossé de colature de la retenue).

A ces débits s'ajoutent celui négligeable de la Baume de Dardennes (de 6 à 81 l/s) et celui de Saint-Antoine (de 0,5 à 5 m<sup>3</sup>/s).

Les débits des autres vallons n'ont jamais été mesurés, mais au vu des profils des vallons, on peut supposer des valeurs avoisinant 20 à 100 m<sup>3</sup>/s (le Vallon de la Ripelle ou des Argéries, le Ravin de Malvallon et de Fontanieu, le Val d'Aigues-Pardiguiet et le Vallon de Forgentier).

Pour les secteurs imperméabilisés et goudronnés, l'eau de pluie ruisselle sur les zones urbanisées jusqu'en contrebas de la rivière et les nombreux pluviaux collectant les eaux superficielles débouchent dans le lit même de la rivière. Nous l'estimons de 5 à 20 m<sup>3</sup>/s (l'avenue des Fils Marescot, chemin des Bonnes Herbes, etc.).

Lors des crues (fonction de la pluviométrie) le débit total du Las oscillerait de quelques m<sup>3</sup>/s à plusieurs dizaines (au niveau du dégrilleur de l'arsenal).

Bien entendu, ces valeurs ne sont pas prouvées. Une campagne de jaugeage sérieuse est à mettre en oeuvre sur les différents vallons ainsi que sur les exutoires.



## 2.7.1 - Le débit réservé

Un débit réservé est nécessaire pour une bonne continuité du milieu naturel afin d'en améliorer sa capacité d'auto épuration (article L.432 du Code de l'environnement : «**débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction d'espèces qui peuplent les eaux**»). C'est à dire qu'il doit toujours y avoir un minimum d'eau correspondant à 1/10ème du débit inter-annuel (l'évaluation prend en compte une période 5 ans).

Notre campagne de jaugeage s'étant faite en 2006, il importait donc d'avoir les débits moyens du Ragas de 2001 à 2005. Nous avons pu nous procurer celles de 2002 et 2003, mais qui paraissent tellement fantaisistes et illogiques concernant les surverses qu'il devenait illusoire d'en tenir compte. Nous nous sommes donc à nouveau appuyés sur le jaugeage B.R.G.M. 1966-67 qui avait oublié de tenir compte des fuites du barrage. En tenant compte de ces fuites, nous arrivons à 500 l/s de débit moyen, ce qui est un minimum, car les années 1966-67 avaient été sèches. Le débit réservé de 50 l/s que nous adoptons est donc un minimum. Le tableau (page 121) montre que ce débit minimum n'est pas respecté, ni au pied du barrage, ni à la rigueur, au Platane (source située dans le lit en aval).

Le Las est une rivière à part ! Ici, tout le monde puise à sa guise, de l'exploitant de la Retenue, en passant par le propriétaire riverain ou l'ayant droit du Béal. Les lois et règlements sont-ils appliqués ? Avant la construction de la Retenue, la ville de Toulon, propriétaire des droits d'eau, prenait chaque année un arrêté concernant les droits et quantités d'eaux pompées. Un juste équilibre entre les avaliers était ainsi imposé par la collectivité. Ce système ancestral a fait ses preuves.



Mesure au courantomètre dans la rivière neuve.



Le 23 août 2005, la Salle Verte est à sec. Pourtant les sources continuent à déborder des dizaines de litres d'eau par seconde...



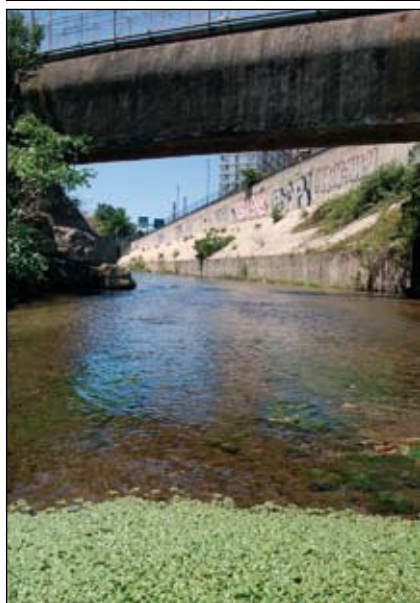
Le même site à une autre époque. Le contraste est assez impressionnant en fonction des saisons.



Le Las : «Une rivière dans la ville»



## 2.7.2 - Débits moyens aux sources de Dardennes



Etant données les réserves que nous avons faites précédemment sur le débit et le volume des surverses, étant données les incohérences totales trouvées sur certaines données que nous avons pu avoir, en 1993 et 2002 en particulier, il est difficile d'estimer correctement un débit moyen. Nous avons donc une fois de plus recours au jaugeage BRGM de 1966-67, en espérant que l'estimation des surverses cette année là ne soit pas trop erronée. L'année du jaugeage, il avait plu 438mm à Toulon-la Mitre, contre 665mm pour la moyenne 1961-1990. Le jaugeage du BRGM donnait un débit moyen de 480 l/s aux sources de Dardennes. En faisant une règle de trois, on pourrait estimer que ce débit aurait été de  $480 \times 665 / 438$ , soit environ 720 l/s pour une année moyenne, dont 420 seraient allés au Las.

Mais, ces 420 l/s correspondent à une moyenne annuelle, crues comprises. Hors crue, quand la surverse ne fonctionne plus, mais que le niveau du barrage est maximal, les pertes qui alimentent le Las sont de l'ordre de 33 l/s. En été, lorsque le niveau du barrage est très bas, les fuites ne sont que de l'ordre de 4 l/s. On obtient une moyenne de l'ordre de 20 l/s pour l'année. Ces fuites ont été mesurées sur un petit radier situé en aval du barrage ainsi que les rejets liés au rinçage des filtres.

En ce qui concerne les crues, nous avons vu celles du Ragas et de leurs mesures à la surverse. Plus en aval, au niveau du dégrilleur de l'Arsenal, après avoir reçu plusieurs affluents, le débit du Las peut atteindre plusieurs dizaines de mètres cubes.

*La Rivière Neuve, au niveau de la passerelle/Tunnel du Pont-Neuf.*

## 2.7.3 - Campagne de mesure des débits 2006



*Mesures du débit dans le secteur de la Baume.*

En novembre 2006 (pendant la vidange décennale), nous avons effectué une campagne de jaugeages tout au long de la Vallée du Las, du barrage jusqu'au dégrilleur de l'Arsenal, pour vérifier ce que les



ponctions du barrage laissent à la rivière.

Les débits varient selon les secteurs. Nous avons mesuré les débits du Las sur plusieurs stations, il en ressort différents résultats (marge d'erreur + ou - 10 %).

Au pied de la retenue, le débit n'est dû qu'aux fuites du barrage

et aux lâchés d'eau de rinçage des filtres de l'usine de traitement d'eau potable donnant au Las un flux minimal (20 l/s).

Du barrage au seuil de Dardennes, le débit fluctue tout en oscillant entre 14 et 32 l/s. Il est possible qu'il y ait des pertes dues à des changements géologiques (au

niveau du barrage des Trois Martelières, présence d'un socle calcaire avec de nombreuses strates fortement inclinées).

Au seuil de Dardennes, la prise d'eau du Béal capte une quantité d'eau très importante (17 l/s) ne laissant qu'un maigre filet d'eau pour la rivière (1 l/s).

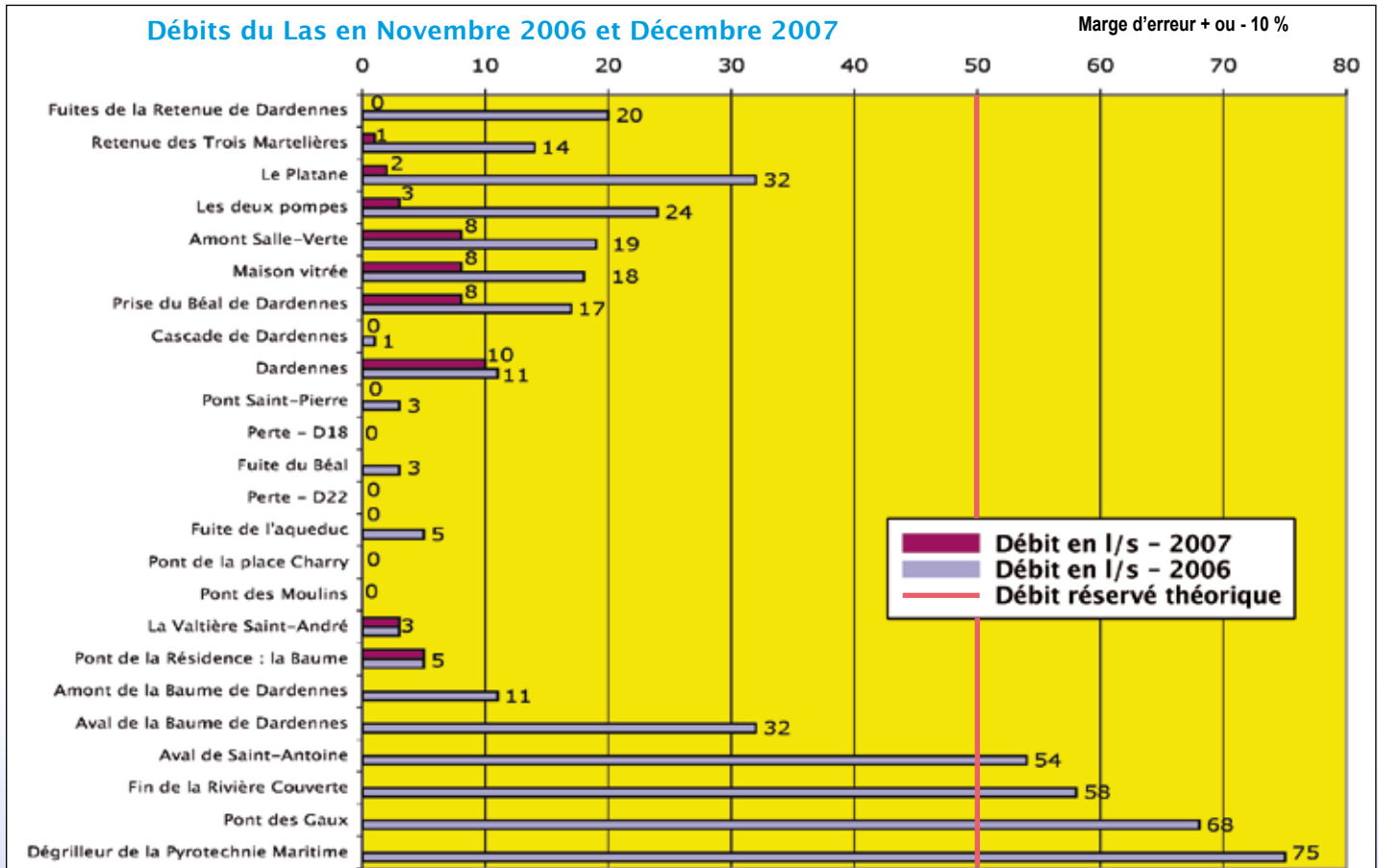
Fort heureusement, en aval du seuil (au niveau de la cascade de Dardennes), une arrivée d'eau importante réalimente le cours du Las (11 l/s). Ici, la question se pose : résurgence ou arrivée d'eau souterraine, provenant des pertes du Las plus en amont ?

Du hameau de Dardennes jusqu'à la Valtière Saint-André, la rivière présente des assecs périodiques. L'eau se perd en souterrain (Pont Saint-Pierre 3 l/s) pour réapparaître au niveau de la Valtière Saint-André (3 l/s). Sur cette distance, les fuites du Béal permettent à la rivière de revivre un cours instant (fuite du canal et de l'aqueduc) car l'eau est aussitôt absorbée par le lit du Las.

Le débit du Las va augmenter rapidement, grâce à l'apport d'eau des sources de la Baume de Dardennes (21 l/s) et de la source de Saint-Antoine (22 l/s) préservant la rivière des assèchements. A noter, des arrivées d'eaux souterraines occultes entre la fin de la Rivière Couverte et le Pont des Gaux (10 l/s) ainsi qu'au niveau du pont de la Pyrotechnie Maritime (7 l/s) assurant à la rivière un débit acceptable. La pérennité et le soutien des débits favorisent le maintien d'espèces polluo-sensibles et montrent la nécessité de respecter les débits réservés (2.7.1).

Evidemment, vu les nombreuses pertes et réapparitions d'eau, il est difficile de dire si le débit réservé est respecté. Nous avons déjà noté des pertes et réapparitions au radier situé au pied du barrage. Mais nous devrions trouver un débit égal au débit réservé, au moins au Platane (point GPS B07). Il faut cependant reconnaître que ces pertes alimentent la nappe et l'humidité sous-jacentes.

Station	Débit en l/s 2006	Débit en l/s 2007	Points GPS	Vitesse en m/s
Fuites de la Retenue	20	0	B01	0,09
Les Trois Martelières	14	1	B05	0,067
Le Platane	32	2	B07	0,145
Les deux pompes	24	3	B11	0,014
Amont Salle-Verte	19	8	B16	0,147
Maison vitrée	18	8	B18	0,011
Prise du Béal de Dardennes	17	8	B01	0,066
Cascade Dardennes	1	0	D01	
Dardennes	11	10	D01	0,015
Pont Saint-Pierre	3	0	D17	0,006
Perte - D18	0	0	D18	
Fuite Béal	3	0	D21	
Perte - D22	0	0	D22	
Fuite aqueduc	5	0	D24	
Pont Charry	0	0	D25	
Pont des Moulins	0	0	PC06	
Valtière Saint-André	3	3	PC08	0,022
Pont de la Résidence de la Baume	5	5	PC15	0,033
Amont B Dardennes	11	non estimé	PC18	0,032
Aval B. Dardennes	32	non estimé	PC20	0,063
Aval Saint-Antoine	54	non estimé	Rivière Couverte	0,141
Fin Rivière Couverte	58	non estimé	PB03	0,206
Pont des Gaux	68	non estimé	PB06	0,1
Dégrilleur Arsenal	75	non estimé	PB14	0,083
<b>Marge d'erreur + ou - 10 %</b>				



## 2.7 - Débits de la rivière et de ses affluents

### 2.7.4 - Comparaison des débits du Las : campagne jaugeage novembre 2006 et estimation débit décembre 2007

Selon les secteurs, les débits ne sont pas les mêmes.

En novembre 2006, nous avons mesuré les débits du Las sur plusieurs stations avec la Maison Régionale de l'Eau. Il en a résulté différents débits. En décembre 2007, nous avons estimé le débit aux mêmes stations pour comparaison (marge d'erreur + ou - 10 %).

A noter, l'année 2007 est une période de grande sécheresse, nous avons frôlé un record.

Au pied de la retenue, c'est catastrophique : 0 l/s en 2007 au lieu des 20 l/s en 2006.

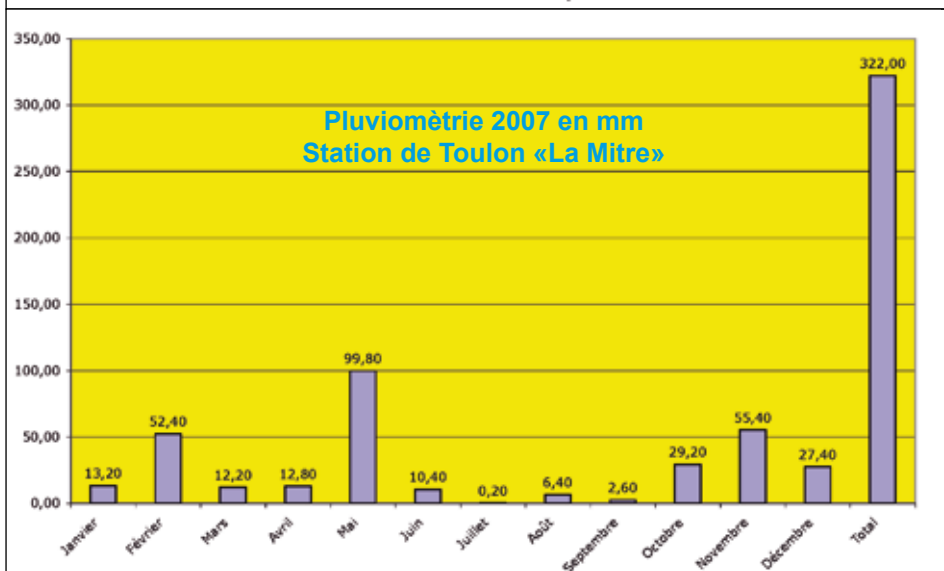
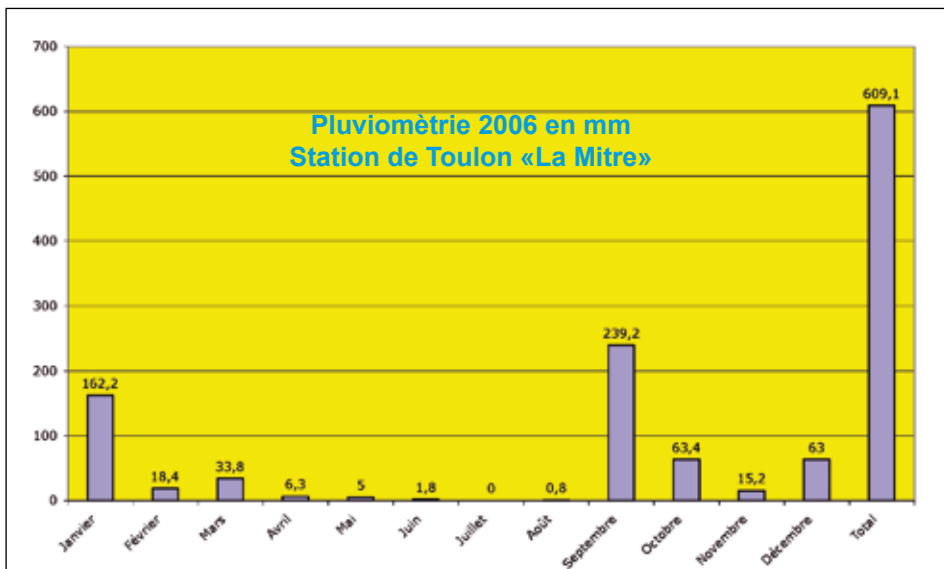
De la retenue au seuil de Dardennes, c'est l'effet inverse.

Alors qu'en 2006 le débit oscillait et tendait à diminuer (de 20 à 14, puis 32 à 17 l/s), en 2007 il augmente progressivement (de 0 à 3 l/s, puis 8 l/s).

Au seuil de Dardennes, la prise d'eau du Béal capte dans les deux cas la totalité de l'eau du Las.

Au niveau de la cascade de Dardennes, la résurgence donne le même débit (voir courbes et tableau).

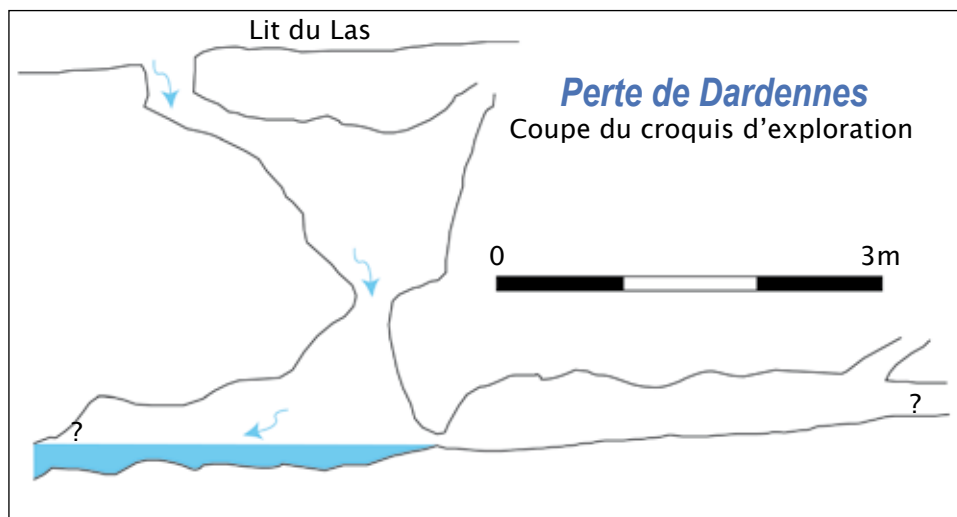
En 2006, du Hameau de Dardennes jusqu'à la Valtière Saint-André, la rivière présentait des assècs périodiques. L'eau se perdait en souterrain (Pont Saint-Pierre 3 l/s) pour réapparaître au niveau de la Valtière Saint-



Le déficit des eaux en 2007 est net par rapport à 2006 qui est une année moyenne. Le mois de septembre 2006 est assez exceptionnel avec un record de pluie horaire à la Mitre.



En 2006, nous constatons la disparition des eaux dans une petite fissure au niveau de Dardennes. Nous explorons une cavité sur quelques mètres. C'est une série de diaclases qui constituent une branche souterraine du Las. Quelle ne fut pas notre surprise d'y croiser une anguille ! Seules des dalles de quelques centimètres empêchent la rivière de s'engouffrer complètement dans la partie souterraine. C'est tout à fait le même type de cavité que nous retrouvons sous les Gorges d'Ollioules dans le réseau de la Reppe souterraine. Mais sur le Las, les dimensions sont beaucoup plus intimes...



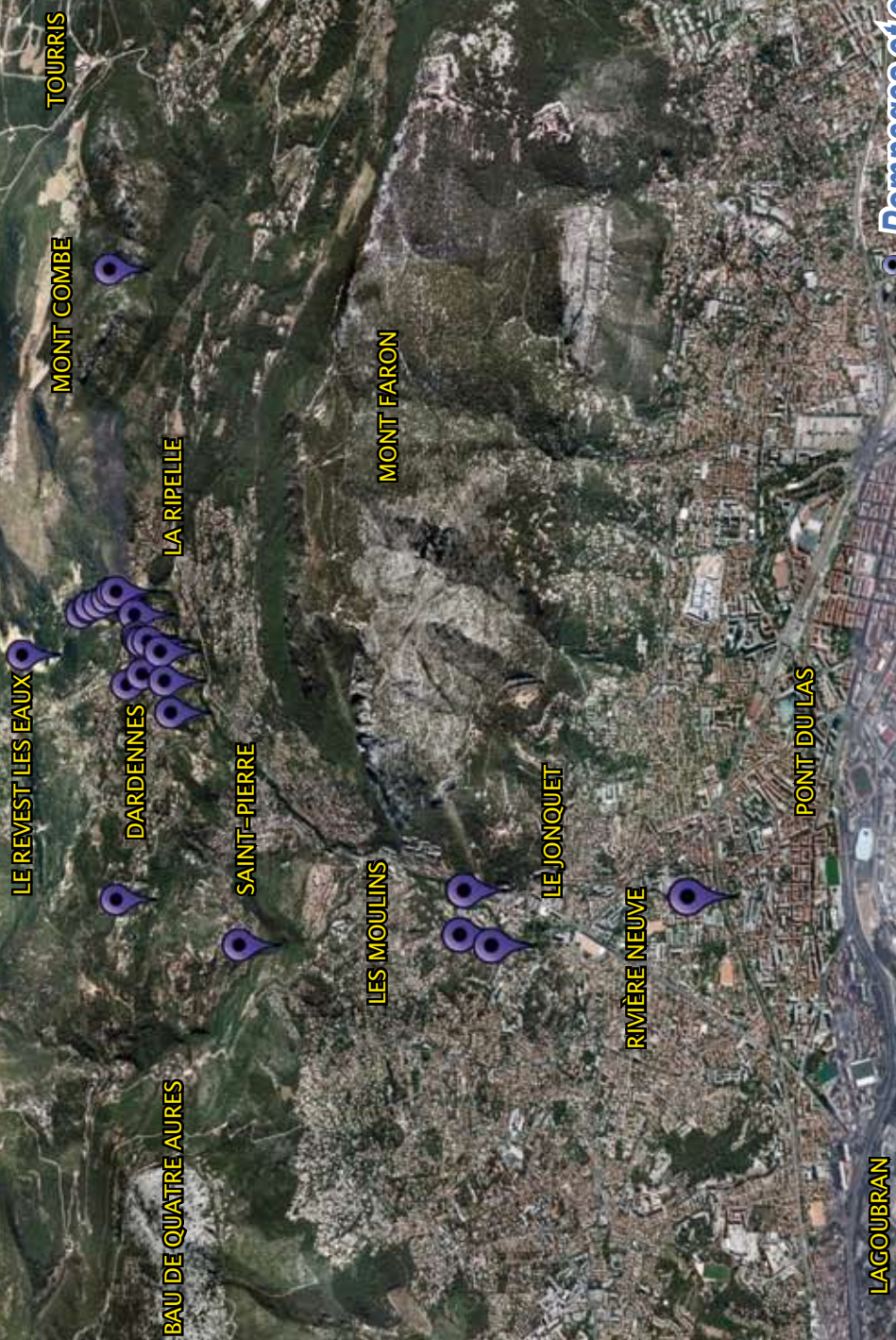
André (3 l/s). Sur cette distance, les fuites du Béal permettaient à la rivière de revivre un court instant (fuite du canal et de l'aqueduc) car l'eau était aussitôt absorbée par le lit du Las. En 2007, il n'y a plus d'eau du tout, elle s'engouffre dans une perte située à Dardennes en face du terrain de boules.

Puis nous retrouvons les mêmes débits à la station de la Valtière Saint-André (3 l/s).

Les débits des autres stations n'ont pas été estimés et ne peuvent donc être comparés.



## 2.7.5 - Pompages et captages situés le long du Las et de ses affluents



**Communes :** Le Revest les Eaux - Toulon  
**Les forages ne figurent pas sur cet inventaire**  
**Annexe :** de 5.1.4.1 à 5.1.4.9.3  
**Vue 3D :**  
**Le Las :** «Une rivière dans la ville»

## 2.7.6 - Les Forages, Puits et Prélèvements

L'eau souterraine est abondante, mais très vulnérable. Elle est protégée naturellement des diverses sources de pollution par des couches imperméables (argile, marnes, etc.).

L'acte de forer perturbe l'équilibre naturel, il peut donc provoquer une contamination du sous-sol. Son exploitation nécessite la connaissance préalable :

- de l'environnement initial ;
- des milieux à traverser (couches géologiques et aquifères susceptibles d'être rencontrés lors du forage) ;
- des impacts prévisibles, immédiats et à long terme, sur les milieux.

Du point de vue réglementaire, la réalisation de forage ou d'un puits ou d'un prélèvement dans les eaux souterraines est concernée par :

- le code de l'environnement qui vise à garantir une gestion durable des ressources naturelles ;
- le code de la santé publique qui a pour but de préserver notre santé ;
- le code minier qui vise, le cas présent, à collecter l'information sur le sous-sol pour une mise en valeur des ressources souterraines.

Les installations, ouvrages, travaux et activités relevant de la loi sur l'eau, du code de l'environnement (Version Consolidée au 26 janvier 2008) et de la nouvelle D.C.E. sont définis dans une nomenclature et soumis à l'autorisation ou à déclaration suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques.



Le Las : «Une rivière dans la ville»



Le déversoir de la Retenue de Dardennes en crue. Les eaux souterraines sont captées dans le barrage depuis 1912.

*«Tout prélèvement, puits ou forage, réalisé à des fins domestiques doit être déclaré auprès du maire. Les informations y afférentes sont tenues à la disposition du préfet et des agents des services publics d'eau et d'assainissement.»*

CGCT, art. L. 2224-9, mod. par L. no 2006-1772, 30 déc. 2006, art. 54-I, 7° : JO, 31 déc., p. 20285

La nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration est révisée.

De même, le Code minier, en son article 131 – Titre VIII, précise que :

*«Toute personne exécutant un sondage, un ouvrage souterrain, un travail de fouille, quel qu'en soit l'objet, dont la profondeur dépasse dix mètres au-dessous de la surface du sol, doit être en mesure de justifier que déclaration en a été faite à l'ingénieur en chef des mines.»*

Les prélèvements d'eau souterraine permettant le captage, quelle que soit la profondeur de l'ouvrage, sont régis au titre du Code de l'environnement.

La prise d'eau du Béal de Dardennes qui selon les saisons absorbe 100 % du débit.

La législation impose la déclaration de tout forage à usage non domestique (et l'apposition d'une plaque d'immatriculation depuis l'arrêté du 11/09/2003), de tout ouvrage de plus de 10 mètres de profondeur et de tout forage inclus dans les périmètres de protection des captages :

#### Article R. 214-5

*«Constituent un usage domestique de l'eau, au sens de l'article L. 214-2, les prélèvements et les rejets destinés exclusivement à la satisfaction des besoins des personnes physiques propriétaires ou locataires des installations et de ceux des personnes résidant habituellement sous leur toit, dans les limites des quantités d'eau nécessaires à l'alimentation humaine, aux soins d'hygiène, au lavage et aux productions végétales ou animales réservées à la consommation familiale de ces personnes.*

*En tout état de cause, est assimilé à un usage domestique de l'eau tout prélèvement inférieur ou égal à 1 000 m<sup>3</sup> d'eau par an, qu'il soit effectué par une personne physique ou une personne morale et qu'il le soit au moyen d'une seule installation ou de plusieurs, ainsi que tout rejet d'eaux usées domestiques dont la charge brute de pollution organique est inférieure ou égale à 1,2 kg de DBO<sub>5</sub>.»*

En effet, l'ancienne rédaction de l'article 3 du décret de 1993 assimilait à un usage domestique tout prélèvement d'eau inférieur ou égal à 40 m<sup>3</sup> d'eau par jour. Dorénavant, seuls les prélèvements inférieurs ou égaux à 1000 m<sup>3</sup> d'eau par an sont considérés comme usages domestiques de l'eau, qu'ils soient effectués par des personnes physiques ou morales. La différence équivaut à 500 m<sup>3</sup> par an environ. Le dépassement de ce nouveau plafond entraîne l'application des dispositions issues de la loi sur l'eau.

De plus, l'article 11 de l'arrêté du 11/09/2003 rend obligatoire un compteur volumétrique pour les usages non domestiques, adapté au débit horaire et à la pression d'utilisation et l'article 27 du projet de loi en étend l'obligation à l'ensemble des utilisateurs.



*Pompage municipal de Dardennes qui sert à l'alimentation esthétique d'une ancienne portion du Béal.*



*Vasque située en aval de la prise d'eau du Béal (en hautes eaux).*

#### Article L. 214-8

*«Les installations soumises à autorisation ou à déclaration au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6 permettant d'effectuer à des fins non domestiques des prélèvements en eau superficielle ou des déversements, ainsi que toute installation de pompage des eaux souterraines, doivent être pourvues des moyens de mesure ou d'évaluation appropriés.*

*Leurs exploitants ou, s'il n'existe pas d'exploitants, leurs propriétaires sont tenus d'en assurer la pose et le fonctionnement, de conserver trois ans les données correspondantes et de tenir celles-ci à la disposition de l'autorité administrative ainsi que des personnes morales de droit public dont la liste est fixée par décret. Lorsque le prélèvement d'eau est réalisé par pompage, la mesure est effectuée au moyen d'un compteur d'eau.»*

Les installations existantes doivent avoir été mises en conformité avec les dispositions du présent article dans un délai de cinq ans à compter du 4 janvier 1992.

Pour favoriser l'installation rapide des compteurs, les Agences de l'eau peuvent les subventionner : ainsi celle de Rhône-Méditerranée et Corse les subventionnait à 80% jusqu'en 2005.

Enfin, le niveau de redevance est plus élevé (environ doublé) en l'absence de compteur.

## 2.7.6 - Les Forages, Puits et Prélèvements

**Article L213-10-9** (Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 – art. 84 – JORF 31 décembre 2006 en vigueur le 1er janvier 2008)

*«I. – Toute personne dont les activités entraînent un prélèvement sur la ressource en eau est assujettie à une redevance pour prélèvement sur la ressource en eau.*

*II. – Sont exonérés de la redevance :*

- 1° Les prélèvements effectués en mer ;*
- 2° Les exhaus de mines dont l'activité a cessé ainsi que les prélèvements rendus nécessaires par l'exécution de travaux souterrains et les prélèvements effectués lors d'un drainage réalisé en vue de maintenir à sec des bâtiments ou des ouvrages, ou de rabattre une nappe phréatique conformément à une prescription administrative ;*
- 3° Les prélèvements liés à l'aquaculture ;*
- 4° Les prélèvements liés à la géothermie ;*
- 5° Les prélèvements effectués hors de la période d'étiage, pour des ouvrages destinés à la réalimentation des milieux naturels ;*
- 6° Les prélèvements liés à la lutte antigel pour les cultures pérennes.*

*III. – La redevance est assise sur le volume d'eau prélevé au cours d'une année.*

*Lorsqu'une personne dispose d'un forage pour son alimentation en eau, elle est tenue de mettre en place un dispositif de comptage de l'eau prélevée. L'assiette de la redevance est alors majorée par le volume d'eau ainsi prélevé.*

*«Quiconque a jeté, déversé ou laissé s'écouler dans les eaux superficielles, souterraines ou les eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales, directement ou indirectement, une ou des substances quelconques dont l'action ou les réactions ont même provisoirement, entraîné des effets nuisibles sur la santé ou des dommages à la flore ou à la faune, ou des modifications significatives du régime normal d'alimentation en eau ou des limitations d'usage de zones de baignade...»*

*La loi est très claire sur le sujet :*

*«Quelque soit l'importance de l'ouvrage, la responsabilité pénale de la personne morale ou physique est engagée, pour pollution des eaux, notamment sur la base de l'article 22 de la loi sur l'eau».*

La législation prévoit deux types de mesures pour limiter le risque de contamination des nappes entre elles pour les forages non domestiques (arrêté du 11/09/2003) : la réalisation des forages en suivant un cahier des charges strict (assorti d'un contrôle de la conformité) et le rebouchage des forages abandonnés.

De plus, une charte nationale des forages existe depuis 1996 mais n'est signée que par 49 foreurs en 2006, sur un total d'environ 1000 entreprises (en sachant de plus, que les entreprises de forage ne sont pas les seules à forer).

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**



*Exhaure située en aval du captage du tunnel du Ragas.*

# 2.8 - Nature et qualité des eaux

## 2.8.1 - Les eaux souterraines



Les sources de la Vallée de Dardennes sont des sources karstiques, issues de terrains calcaires crevassés, fissurés, où l'eau des pluies s'engouffre sans subir aucune filtration. Elle entraîne ainsi, dans la réserve souterraine, toutes les souillures qui peuvent se trouver à la surface du sol.

Le barrage est alimenté par les précipitations tombant sur les reliefs du plateau de Siou Blanc et les hauteurs de la carrière de Fiéraquet. Le traçage à la carrière de Fiéraquet (avril 2002) a montré la relation entre les eaux souterraines de l'exploitation et les sources du Ragas.

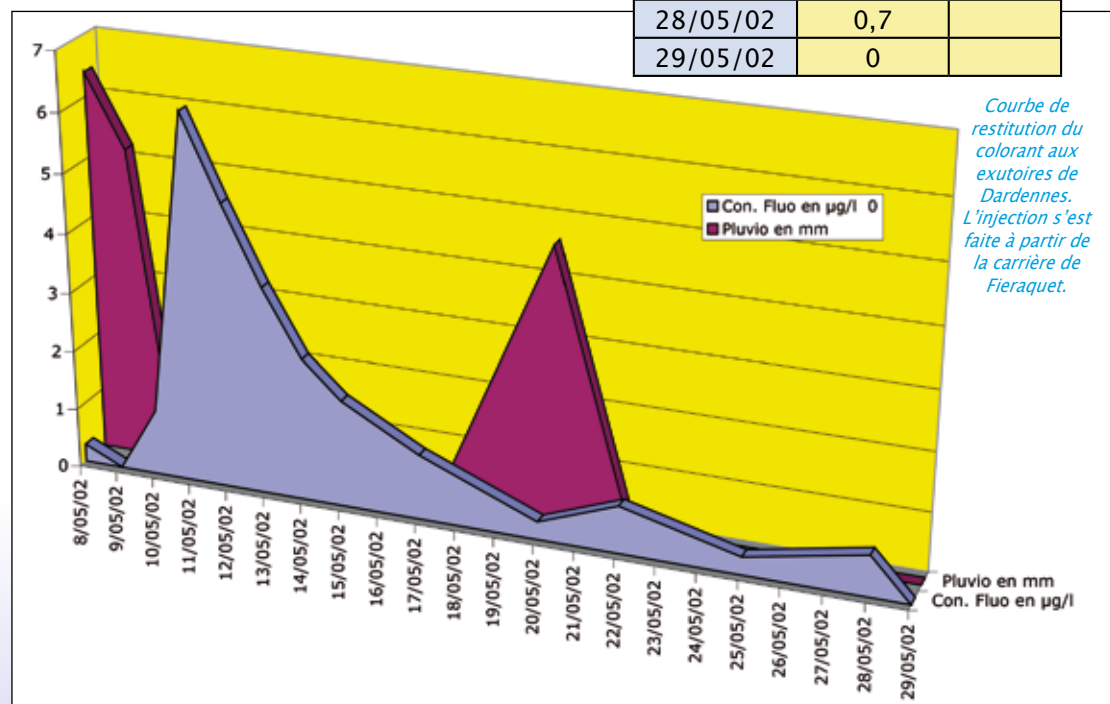
Un canal de colature appelé «fossé de colature» entourant le barrage permet de récupérer les eaux de ruissellement pour les dévier vers la rivière. Ce canal fut construit pour empêcher tout type de pollution d'atteindre le barrage.

En 2002, la fine (calcaire poudreux) et les graviers de la carrière étaient charriés par les eaux de ruissellement et canalisés par le Vallon du Ragas, échappant ainsi au fossé de colature. Sables et graviers se déposaient au fond du barrage dans le prolongement du thalweg du Ragas.

Aujourd'hui, la carrière a amélioré la gestion environnementale de son exploitation en installant des bassins de rétention permettant de limiter le ruissellement des eaux chargées de fines jusqu'au barrage et en prenant des mesures pour éviter les risques de pollution entre les eaux superficielles et les eaux du sous-sol (c.f1.4.5.4). Mais le système reste à améliorer.

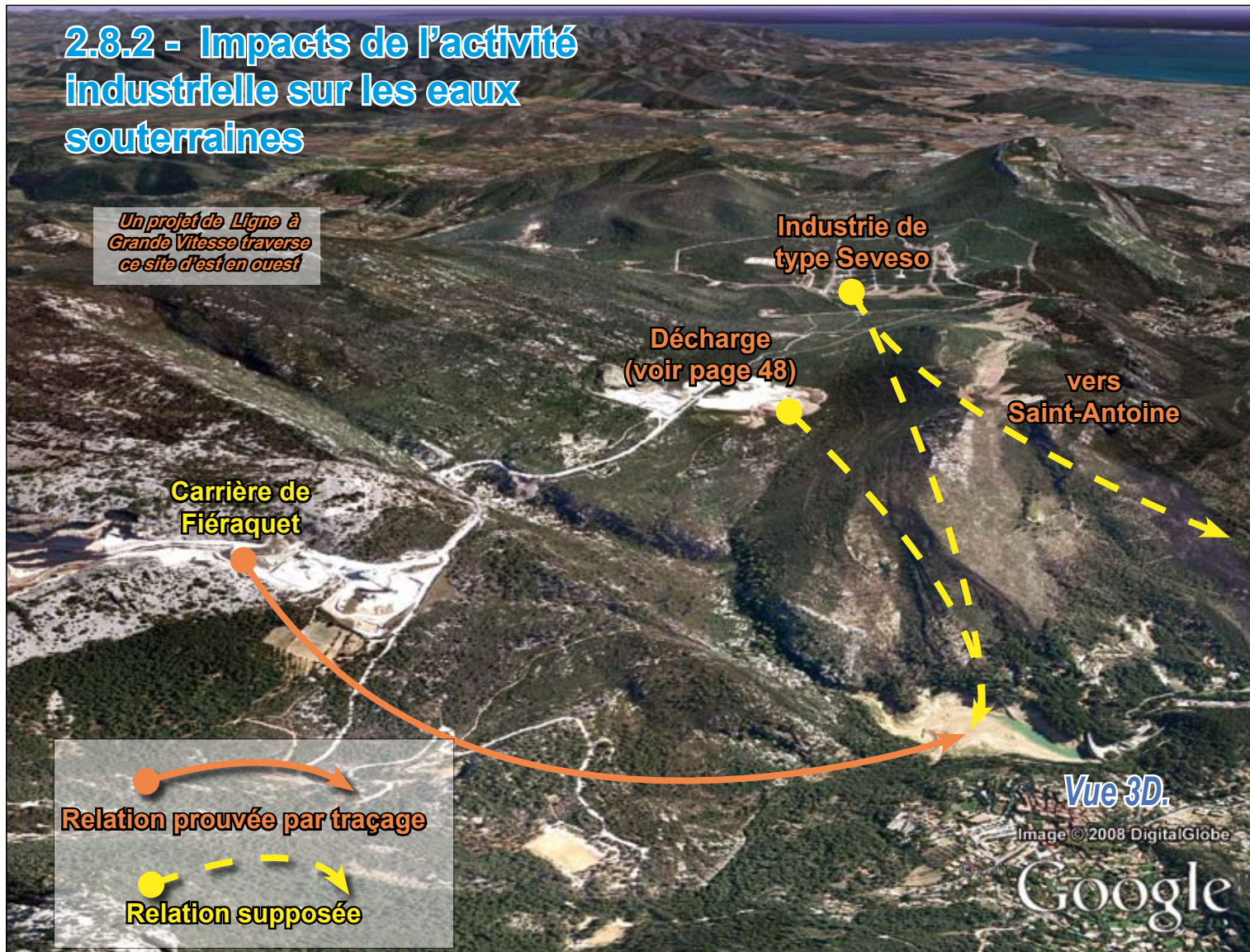
Ainsi les eaux de ruissellement prennent un nouveau chemin pour rejoindre le fossé de colature qui joue maintenant son rôle.

Date	Con. Fluo en µg/l	Pluvio en mm
07/05/02	0	
08/05/02	0,3	6,4
09/05/02	0	5,2
10/05/02	1,1	
11/05/02	6,2	
12/05/02	4,8	
13/05/02	3,5	
14/05/02	2,4	
15/05/02	1,8	
17/05/02	1,1	
20/05/02	0,3	4,6
22/05/02	0,8	
25/05/02	0,3	
28/05/02	0,7	
29/05/02	0	

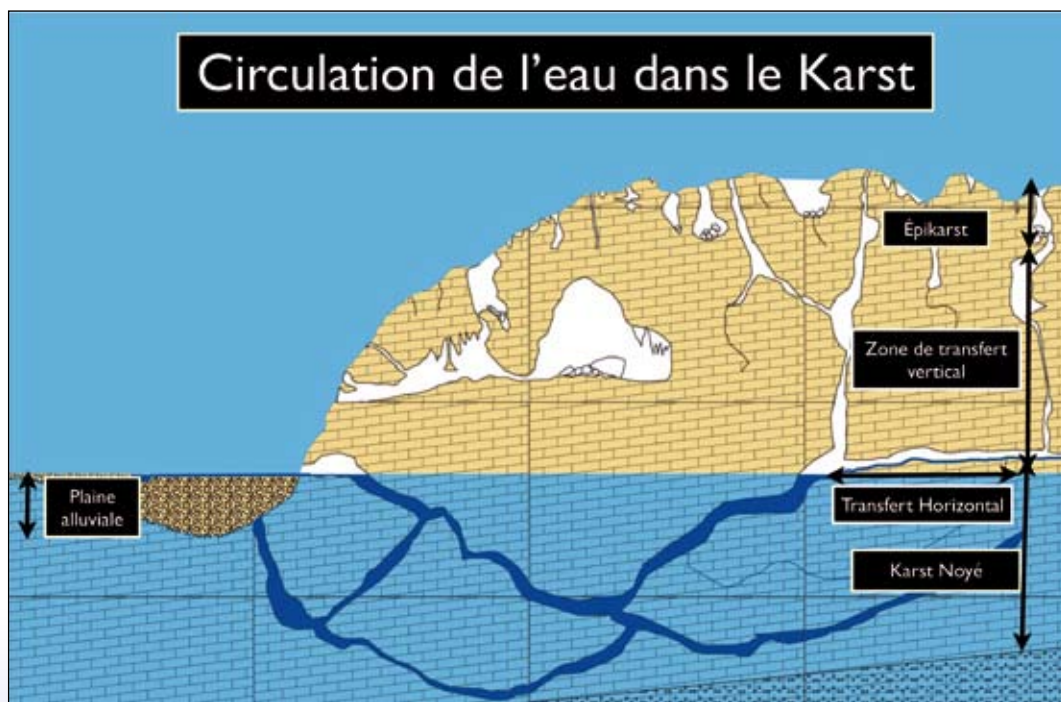




## 2.8.2 - Impacts de l'activité industrielle sur les eaux souterraines



Vue aérienne du périmètre immédiat du captage de Dardennes et des impacts éventuels de l'activité humaine sur la ressource en eau souterraine.



Dans les karsts de la région, il est estimé, que 40 à 60 % des eaux s'infiltrent. Elles traversent les couches de calcaire par l'intermédiaire de fissures qu'elles agrandissent par érosion et dissolution au fil du temps. Si des polluants sont rencontrés au cours de ce parcours, les eaux vont les entraîner vers les exutoires et ainsi contaminer les eaux utilisées pour la consommation humaine.

A priori, l'eau du Barrage semble être protégée, mais il faudrait pour s'en assurer, réaliser des opérations de traçage sur le plateau de Tourris. Il y a des activités industrielles diverses comme la base militaire et surtout la déchetterie.

Le but serait d'évaluer, en situation de fonctionnement normal de l'exploitation et dans le cas d'une pollution accidentelle, les risques de contamination du système karstique par transfert des eaux de surface depuis les points d'infiltrations de la déchetterie jusqu'aux exutoires (Barrage, Baume de Dardennes, Rivière du Las et Saint-Antoine).

Rappelons que la législation préconise le suivi de la qualité des eaux souterraines pour toute installation présentant un risque notable pour le milieu (études d'impact et de danger).

## 2.8.3 - Nature et qualité des eaux rejetées dans la rivière



Rejet d'assainissement dans le milieu au niveau de Dardennes.

*Le déversoir de la Retenue de Dardennes au printemps 2006. Tout en haut, le même site, au printemps 2007... Entre les deux photographies la vidange décennale a eu lieu...*

Un colmatage, l'encroûtement du lit par des fines, est identifié à plusieurs niveaux, entre le pied du barrage et le Hameau de Dardennes. Il est dû aux lavages des filtres de l'usine de traitement de l'eau. Ces rejets réduisent considérablement la qualité de l'habitat et l'accès à la nourriture pour l'ensemble des espèces peuplant la rivière.

La vidange décennale de juillet 2006 a provoqué l'envasement de la rivière sur plus d'un m de hauteur au pied du barrage et 10 cm au seuil de Dardennes.

La Maison Régionale de l'Eau a réalisé une étude hydrobiologique ainsi qu'une pêche électrique. Le but est de comparer les IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) de 2003 avec ceux de 2007, et de recenser les espèces présentes dans la rivière. Elle permet aussi de mesurer l'impact de la vidange sur la faune benthique et sa biodiversité (3.1).



Rejet direct dans le milieu au Jonquet.

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

L'incivilité des personnes et surtout des riverains fait que l'on peut voir çà et là des tonnes de macro-déchets. Nous avons dressé un inventaire par secteur qui est présenté en annexe.



*Une nouvelle espèce endémique peuple le Las : le coffre-fort. Nous en avons découvert dans presque tous les vallons et affluents. Ils étaient malheureusement vides...*

Il existe toujours des assainissements individuels et collectifs non conformes et non entretenus qui débouchent directement dans le lit du Las.

Il existe toujours des rejets directs (industriels et domestiques) d'hydrocarbures et autres produits polluants.

Sur les surfaces imperméabilisées (routes, urbanisation, etc.), le lessivage par les eaux de pluies entraîne hydrocarbures, métaux lourds, produits toxiques directement dans le lit du Las.

Les eaux pluviales des routes (RD 46) et notamment de la voie rapide ne sont pas soumises à des traitements avant rejet (absence de récupérateurs d'hydrocarbures).

Selon la législation, en cas de risque d'entraînement de pollution par les eaux pluviales, un réseau de collecte doit être aménagé et raccordé à un bassin de confinement du premier flot. Les eaux ainsi récoltées ne peuvent être rejetées dans le milieu récepteur qu'après contrôle de leur qualité et si besoin, traitement approprié (masif filtrant, bac déshuileur, bassin de décantation, etc.).

Les berges et la ripisylve du fleuve ne sont pas entretenues, nous avons constaté une érosion très importante des berges, qui par endroit s'effondrent.

Le fort bétonnage des berges entraîne une augmentation de la vitesse de l'eau et favorise donc l'érosion et la destruction du lit.

La Marine Nationale fait état d'un transport solide provenant du Las. Chaque année, elle procède au dragage de l'ensemble des apports solides du cours d'eau au niveau de la darse. Nous avons constaté plusieurs tonnes de déchets verts tous calibres, coupés et abandonnés par les riverains dans le lit du Las.



*Nous avons exploré la majorité des tunnels et pluviaux et des centaines de cavités naturelles. Nous n'avons jamais osé pénétrer dans ce rejet situé au coeur de Lagoubran ! Il est situé en aval du cimetière de la zone d'activité et du SITTOMAT ! L'odeur nauséabonde qui s'en dégage, l'aspect putride des liquides qui rejoignent la rivière nous ont toujours rebuté... (voir page 41)*

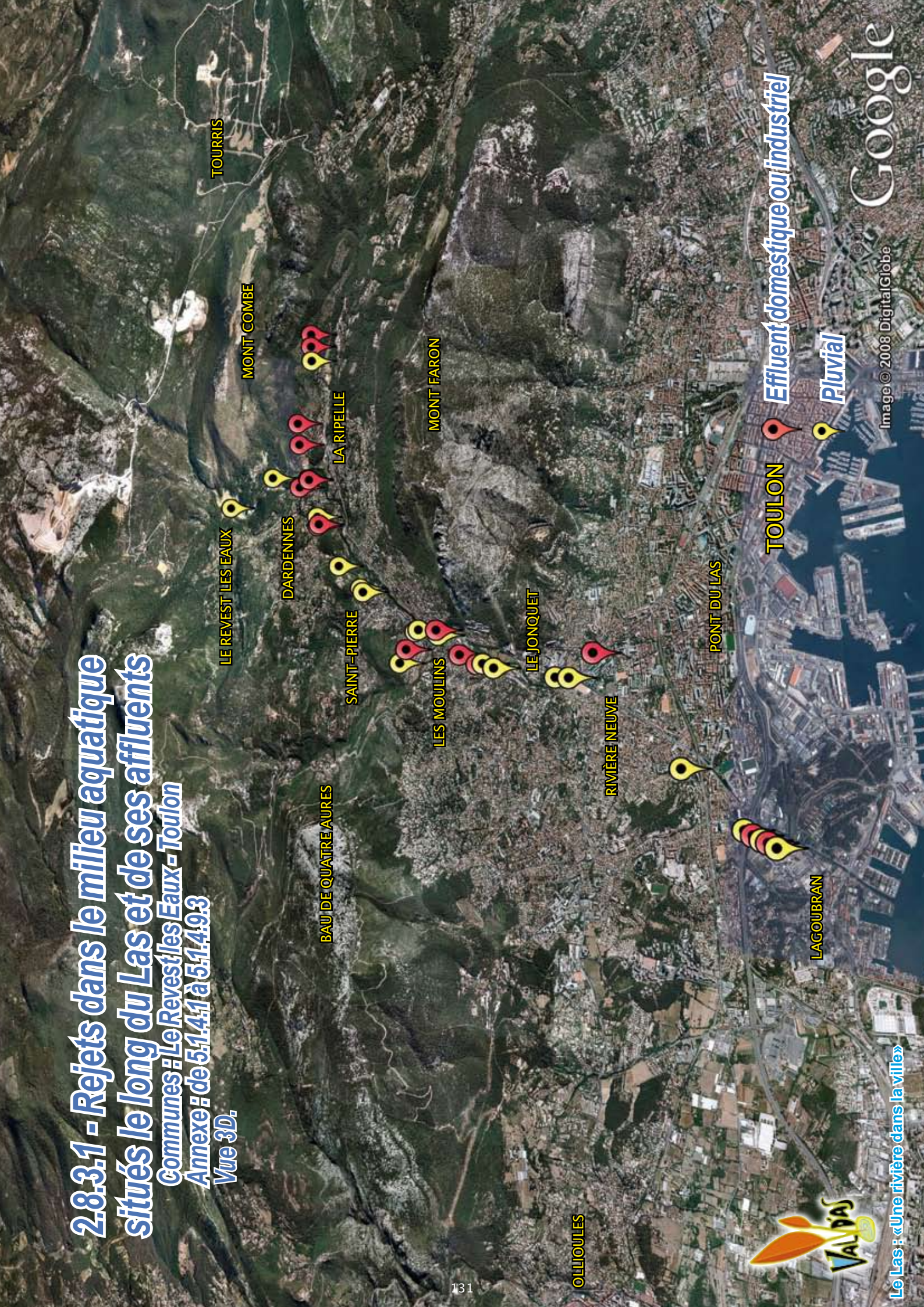


# 2.8.3.1 - Rejets dans le milieu aquatique situés le long du Las et de ses affluents

Communes : Le Revest les Eaux - Toulon

Annexe : de 5.1.4.1 à 5.1.4.9.3

Vue 3D.



Effluent domestique ou industriel

Pluvial

TOULON

LAGOUBRAN

PONT DU LAS

OLLIOULES

TOURRIS

MONT COMBE

DARDENNES

LA RIPELLE

MONT FARON

SAINT-PIERRE

LES MOULINS

LE JONQUET

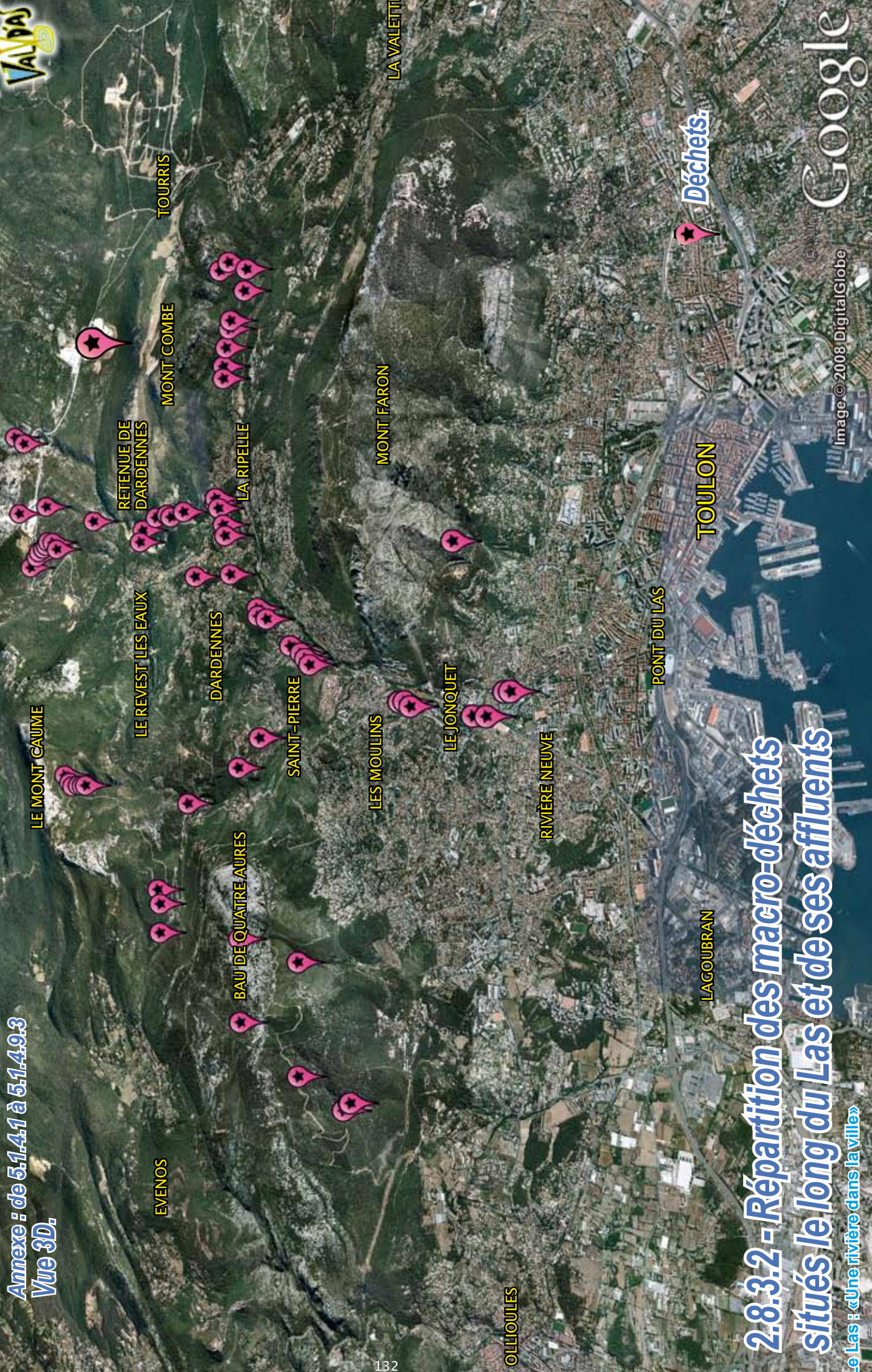
RIVIERE NEUVE



# Communes : Evenos - Ollioules - Le Revest les Eaux - Toulon - la Valette

Annexe : de 5.1.4.1 à 5.1.4.9.3

Vue 3D.



LE MONT CAUME

EVENOS

BAU DE QUATRE AURES

LE REVEST LES EAUX

DARDENNES

RETENUE DE DARDENNES

LA RIPELLE

MONT COMBE

TOURRIS

SAINT-PIERRE

LES MOULINS

LE JONQUET

MONT FARON

RIVIERE NEUVE

OILLIOULES

LAGOUBRAN

TOULON

PONT DU LAS

LA VALETTE

Déchets.

## 2.8.3.2 - Répartition des macro-déchets situés le long du Las et de ses affluents

Le Las : «Une rivière dans la ville»

Image © 2008, DigitalGlobe

Google



## ***2.8.4 - Les déchets : un art ?***



## 2.8.5 - Exploitation des eaux pour la consommation humaine



L'usine de traitement des eaux de Dardennes située au pied de la Retenue

**E**n 2007, la ville de Toulon a lancé un marché intitulé : «Marché d'étude de faisabilité - Usine d'eau potable de Dardennes (2007)». Nous avons consulté l'appel d'offre. Cela nous amène à quelques réflexions sur l'exploitation de la ressource et les projets d'avenir.

Dans notre région, en raison du régime des pluies, l'alimentation en eau est différente en saison humide et en saison sèche. Le vrai problème de l'eau se pose en fin d'été, lorsque, après plusieurs mois de sécheresse, toutes les sources et toutes les rivières de Provence voient leur débit réduit dans d'énormes proportions, alors que les besoins, au contraire, se trouvent accrus.

La solution ne peut résider que dans la constitution de réserves en saison humide car l'eau manque partout.

### Extrait du marché d'étude

*«Outre les augmentations liées directement aux modifications de process, le titulaire doit étudier les possibilités d'augmentation des prélèvements de la ressource en eau brute de la Retenue et du Ragas : modification du point de prélèvement d'eau brute, forage, pompage...»*



Le Las : «Une rivière dans la ville»

Dans les chapitres précédents, nous avons vu que de tous temps, la communauté de Toulon était toujours en retard d'une adduction. Cette étude vise à augmenter le volume d'eau prélevé dans la Retenue et le Ragas. Les sources du Ragas ont un débit moyen de 480 à 980 l/s suivant les années. Elles peuvent fournir 28.000 m<sup>3</sup>/j en hiver contre 10.000 m<sup>3</sup>/j en été.

Une meilleure connaissance des richesses naturelles du Var en eau potable, rendue possible par les progrès de l'hydrogéologie, permet déjà de mieux cerner l'alimentation en eau de Toulon.

Les adductions d'eaux de Saint-Antoine (de 3.000 à 10.000 m<sup>3</sup>/j), des sources du Ragas (de 10.000 à 28.000 m<sup>3</sup>/j) et du Lac de Carcés (60.000 m<sup>3</sup>/j) ne suffisent plus aux besoins des toulonnais, seynois et gardéens à certaines périodes de l'année. Le Canal de Provence assure le complément dans le cadre d'un contrat de secours.

Ne devons-nous pas plutôt baisser notre consommation, au lieu d'essayer d'augmenter les débits pompés ?

Rappelons que le débit réservé n'est pas respecté (cf 2.7.1) et que la rivière souffre de ce manque

d'eau... Quelles conséquences pour le niveau hydrostatique, l'équilibre et l'harmonie du Las, si la ville de Toulon décidait de pomper davantage ?

Le problème quasi insoluble de Dardennes, c'est que le débit fourni par le captage est minimum au moment où les besoins en eau de la Cité atteignent le maximum...

Les ressources en eau (au point de vue quantitatif) sont fonction de notre climat méditerranéen. N'oublions pas que notre beau soleil attire de plus en plus une partie de l'Europe en période estivale. La consommation va doubler, voire tripler selon les communes, cela implique une plus grosse demande en eau sur les nappes phréatiques très basses à cette époque. Donc tout augmente au mauvais moment...



La Retenue de Dardennes.

Extrait «Les eaux choisies»,  
D<sup>r</sup> Lucienne GRIMAUD, Pharmacien,  
Licencié ès-Sciences Physiques.  
Faculté de Pharmacie, Marseille

«Toulon, Septembre 1952 :

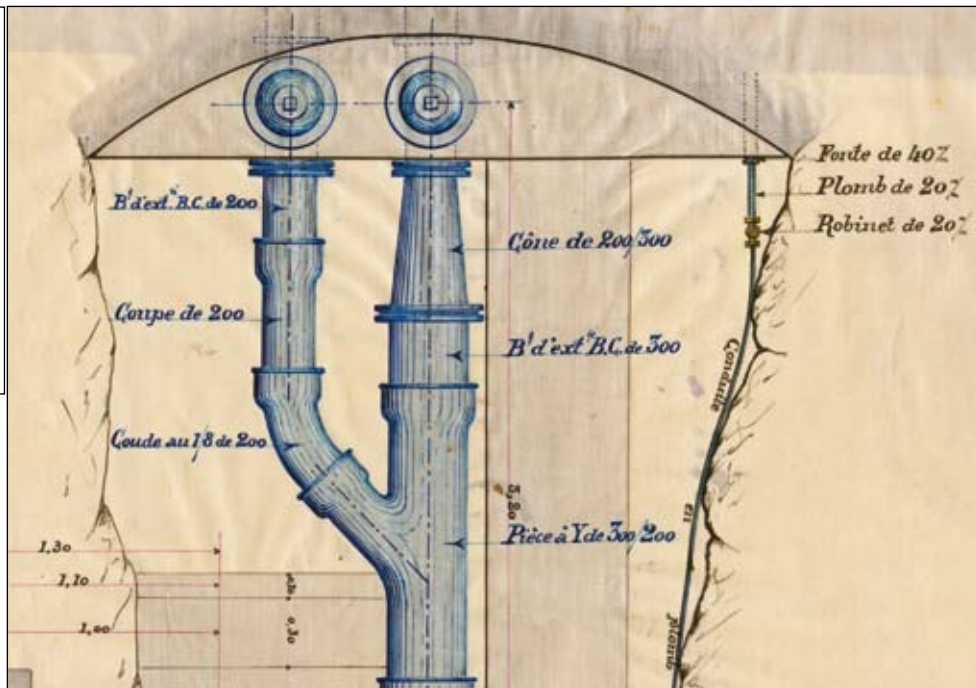
Les eaux du Ragas, se trouvaient être de très bonne qualité et le captage étant très bien construit ainsi que le réseau de conduites, la distribution aurait été à peu près parfaite si le débit d'étiage n'avait été trop faible pour qu'on puisse abandonner, comme il était prévu, les anciennes sources de Toulon».

Des communications existent entre les eaux de la Retenue et celles de la réserve souterraine. Nous pensons que le volume d'eau total fourni par l'ensemble du captage serait le même, à peu de choses près, pour un niveau hydrostatique donné.

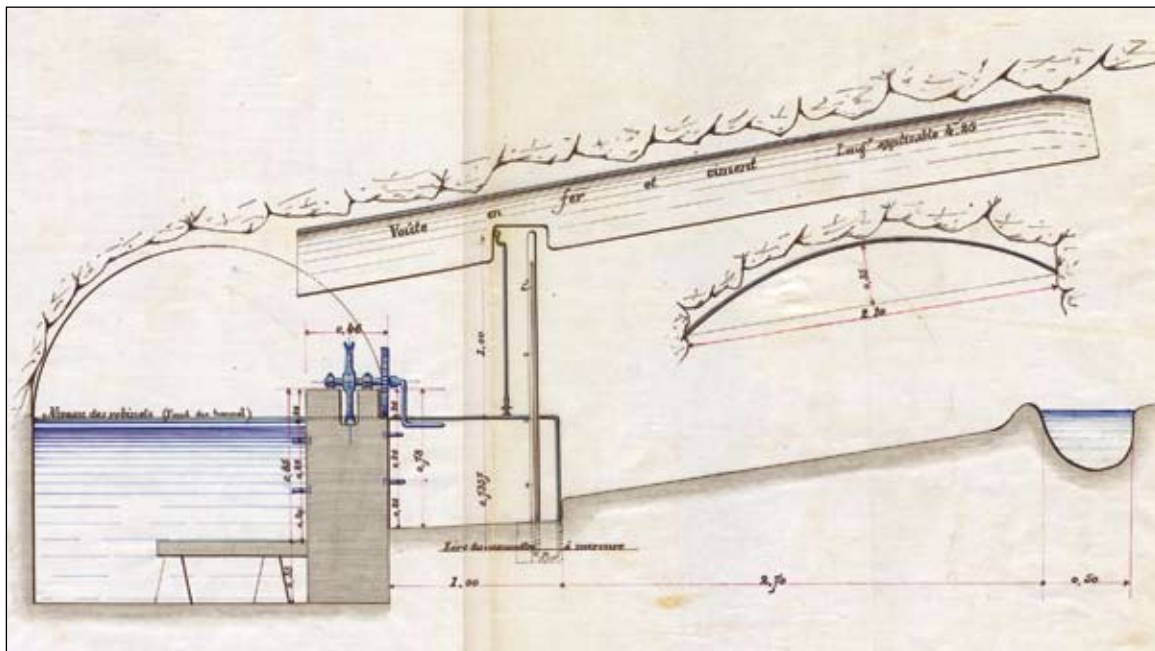
En 1908, un essai de tamponnement des exutoires naturels des sources en vue de constituer un serrement de la réserve souterraine a échoué (la résistance des terrains avoisinants fut insuffisante pour contenir la pression des eaux souterraines en crue). L'expérience du tunnel en 1874 nous a également montré le lien entre le Ragas et les émergences situées en aval (Petite Foux, la Foux, le Figuier, le Rabas et le Vallat des Roux), lorsque l'on ouvre les robinets du Ragas (pour un débit de 12.000 m<sup>3</sup>/24h), la Foux tarit en 30 minutes et ne recommence à couler que 52 heures après leur fermeture.

Certains ont déjà proposé de pomper au fond du gouffre afin d'augmenter le débit du captage primitif (tunnel). Étant donné que le débit d'étiage extrême (110 l/s) est pratiquement équivalent au volume prélevé en été (115 l/s), cet aménagement aurait à notre sens pour principal effet d'épuiser plus rapidement la réserve souterraine du barrage et de faire baisser le niveau hydrostatique.

Cette solution n'a d'ailleurs jamais été retenue et elle n'aurait été envisageable que si l'eau du barrage constituait une réserve véritable, c'est-à-dire si elle était isolée de la réserve souterraine...



Plan original des machineries situées dans le tunnel du Ragas.



Plan de la fenêtre du tunnel du Ragas.

Extrait du rapport  
du BRGM  
«Régularisation du  
Ragas du Revest»

«A priori, les chances de succès sont minimales car :

- d'une part, le barrage n'emmagasine pas des quantités notables d'eau dans le réservoir dont il provoque l'engorgement,

- d'autre part la violence des crues ne laisse pas prévoir un volant, au dessous de la cote d'émergence la plus basse (Petite Foux de Dardennes : 96,3 m).»

Les circulations d'eaux souterraines sont rapides, elles arrivent aux sources presque immédiatement (6 à 24 h) en des crues importantes. Une importante quantité d'eau souterraine est perdue comme le sont les eaux de ruissellement dans les Maures. Ainsi sur les 16.000.000 de m<sup>3</sup> d'eau générés par les sources du Ragas 12.000.000 de m<sup>3</sup> ont échappé au barrage de Dardennes en quelques jours de crue.

Certains imaginent capter ces surplus d'eau considérés comme perdus en construisant de petites retenues et en les remplissant par pompage. D'autres supposent que les progrès techniques permettront la récupération des sources sous-marines et certains pensent même dessaliniser l'eau de mer. Nous espérons qu'on ne négligera pas de redonner harmonie et équilibre à nos rivières...

C'est un vaste débat qui sera un des enjeux de la mise en oeuvre du développement durable.





## 2.8.5.1 - Impacts des pertes du Las sur les captages situés en aval



En amont de Dardennes, l'eau s'écoule sur le calcaire qui favorise les infiltrations.

**L**es pertes du Las se situent au niveau du barrage des Trois Martelières mais aussi entre le Hameau de Dardennes et le Pont Saint-Pierre. Où va l'eau ?

En 1880, les ingénieurs de l'eau se posaient déjà la question d'une éventuelle relation avec la source de Saint-Antoine. Effectivement, on peut lire dans le rapport de la commission d'enquête sur le projet de dérivation d'une partie des eaux du Ragas :

*«Qu'il passera moins d'eau dans la rivière et que cette eau est nécessaire, car en s'infiltrant au-dessous du barrage (en face de la papeterie où elle disparaît) elle va alimenter la source de Saint-Antoine située à plusieurs kilomètres dans le bas de la vallée. Ces faits sont connus et indiscutables et se sont répétés aux époques de très grande sécheresse. On déviait l'eau de la rivière en la faisant passer du côté gauche au côté droit ; l'eau s'engouffrait alors en ce point, et peu de temps après le niveau de l'eau s'élevait dans la source Saint-Antoine».*  
Toulon - Massone, 1881, p.15 (à confirmer par traçage).

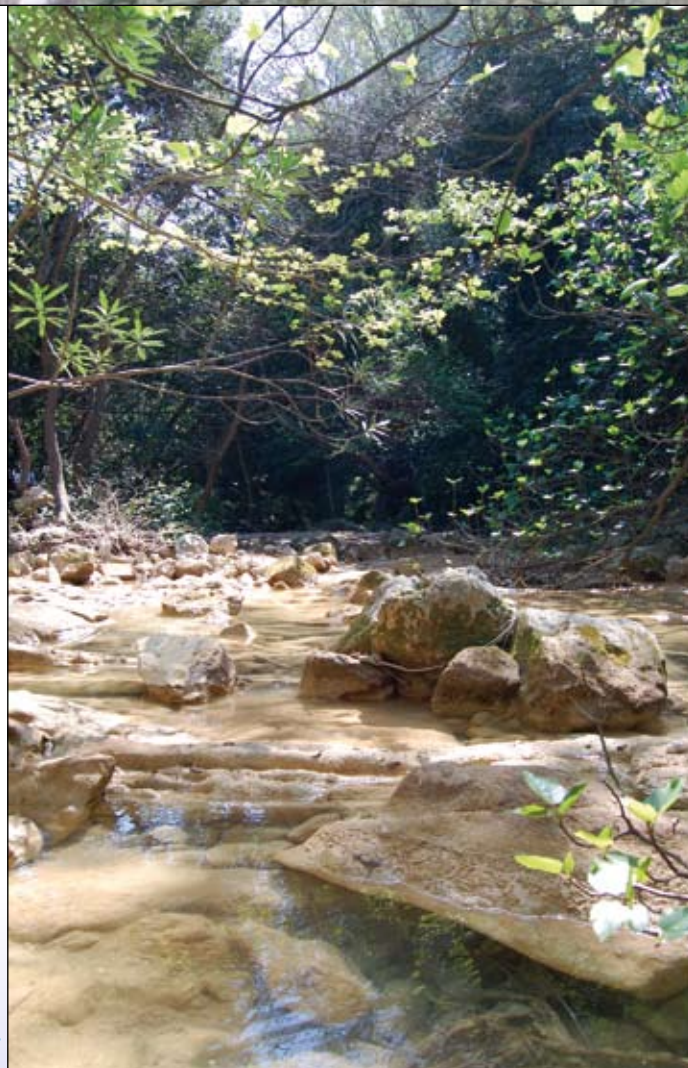
Quand on voit les zones polluées que traverse le Las, on se dit qu'il serait grand temps de déterminer l'existence ou non d'une relation entre les eaux superficielles du Las et les réserves d'eau souterraine des Puits Peyret et du captage de Saint-Antoine.

Une partie des eaux souterraines du Las sourd sous la cascade de Dardennes, mais aussi entre le quartier de la Valtière St-André et la Baume redonnant au cours d'eau un aspect normal.

Est-ce que ce sont de nouvelles sources ou tout simplement l'eau des pertes du Las ?



En aval de la Retenue des Trois Martelières, le sol calcaire cache-t-il quelques pertes ?



### 2.8.5.2 - Rôle supposé des pertes du Las dans l'alimentation des sources aval de la vallée de Dardennes



**A**fin d'actualiser la protection des Puits Peyret et de la source Saint-Antoine qui sont des sources d'approvisionnement en eau de la commune de Toulon (et de la Marine Nationale), nous préconisons une série de traçages dans le drain de la rivière. Ces traçages permettront de déterminer les relations entre les eaux superficielles de la rivière et les captages.

L'étude hydraulique du Las pourrait nous aider à mieux comprendre le problème de débit intermittent rencontré sur le captage de Saint-Antoine en août 2003.



*Au Pont de la place Charry quand l'eau est là, le paysage est magnifique...*

De plus cette étude permettra d'évaluer (si les relations sont avérées), en situation de fonctionnement normal des exploitations et dans le cas d'une pollution accidentelle, les risques de contamination des captages par transfert des eaux de surface depuis les points d'infiltrations sur le Las, jusqu'aux Puits Peyret et au captage de Saint-Antoine.



**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

## 2.9 - L'écoulement des Crues



*L'entrée de la Rivière Couverte en Janvier 1999. Le niveau est bien monté mais il reste un peu de marge...*



*En temps normal, c'est plus rassurant mais beaucoup moins esthétique...*

Dans les lignes précédentes, nous avons beaucoup parlé du Las et de son alimentation par les sources de Dardennes. Cette partie descriptive et historique se devait d'être complétée par un chapitre sur les crues et sur toutes les études qui s'y rapportent.

Autrefois le Las se déversait dans le port même de Toulon où ses crues amenaient limons, végétation, débris qui l'ensavaient régulièrement. Pour pallier cet inconvénient, au XVII<sup>ème</sup> siècle, Vauban fit détourner le cours aval du fleuve côtier pour qu'il se déverse plus à l'ouest. La Rivière Neuve est la dénomination donnée au Las dans cette branche artificielle qui part de l'actuel Pont du Jonquet et passe en bordure du cimetière de Lagoubran avant de se jeter dans la rade. Quant à l'ancien cours, il n'en reste plus qu'un fossé alimenté par les écoulements très locaux de l'aval du Jonquet et qui se jette dans un émissaire souterrain pour passer sous la zone urbanisée du « Pont du Las » avant d'atteindre la mer.

Evidemment, l'état des lieux a changé depuis Vauban et cette zone alors rurale est devenue fortement urbanisée. On connaît les résultats de l'urbanisation : les zones bâties, asphaltées, bétonnées, les toits et terrasses, imperméabilisent le sol, accroissant fortement le ruissellement de l'eau de pluie qui n'est plus en partie absorbée par la terre. Pendant longtemps, l'urbanisation incontrôlée et anarchique n'a pas tenu compte de cet élément et souvent les conduits d'évacuation des eaux pluviales n'ont pas été prévus en conséquence. Cela nous vaut des inondations spectaculaires de zones urbanisées quand les éléments se déchainent (Nîmes 1988, Marseille 2000, Alger 2001). **Ces crues qui, autrefois, ne faisaient qu'inonder des zones incultes ou cultivées n'ont plus aujourd'hui les mêmes conséquences, dans ces zones urbanisées.**

Autre élément qui entre en compte : avec la forte urbanisation des nouveaux quartiers et l'accroissement de la circulation automobile qui en résulte, la municipalité a recouvert une grande partie de la Rivière Neuve pour pouvoir créer une pénétrante facilitant la desserte motorisée.

Depuis sa couverture, en 1975, la Rivière Neuve a pu évacuer toutes les crues, parfois d'une manière limite, comme ce fut le cas en 1978 et en 1999. De plus, plusieurs épisodes climatiques secs ont fait oublier les risques de crues violentes comme celles qui ont dévasté Nîmes, Vaison-la-Romaine ou l'Aude dans les vingt dernières années.



*Le lit du Las.*

### 2.9.1 Les pluies paroxysmales

La météorologie n'est pas une science rigoureuse, ses prévisions sont très souvent liées à la probabilité. Depuis peu d'ailleurs, les annonces sont suivies d'un indice de probabilité : il y a 70% de chances de pluies violentes. Quand on joue à «pile» ou «face», il y a une chance sur deux de tomber sur «pile» et une sur deux de tomber sur «face». Et pourtant, si on joue dix fois, on peut tomber neuf fois sur «pile» et une fois sur «face» ! Il faudra jouer mille fois pour se rapprocher de la probabilité 50% ; on aura par exemple 489 fois face et 511 fois «pile». En météo, c'est un peu pareil : on donne une moyenne de pluviométrie sur trente ans, mais le rapport entre l'année la plus humide et l'année la plus sèche peut être de un sur trois ou plus. Prenons Toulon où les relevés existent sur plus d'un siècle : l'année la plus humide (1853) donne une pluviométrie de 1282 mm, nous avons encore 1261 mm en 1920, suivis par 370 mm en 1921. En 2007, nous avons eu le record de sécheresse : 322 mm. Il y a un rapport de 4 entre l'année la plus sèche et la plus humide.

Mais arrivent les paroxysmes où, par malchance, tous les cas extrêmes se conjuguent en même temps, au même endroit, pour se synchroniser d'une manière diabolique ; comme le joueur qui va tomber dix fois de suite, ou plus, sur «pile» sans voir arriver «face» ! Il faut quand même préciser que, bien que les pluies paroxysmales soient les plus spectaculaires, il y a aussi les sécheresses paroxysmales et nous renvoyons nos lecteurs vers Jean de Florette.

Les hydrologues nous parlent dans leurs études de «périodes de retour» qui correspondent à des pluies décennales, trentennales, centennales ou millénales. C'est-à-dire qui ont une chance sur dix, une sur trente, une sur cent ou une sur mille de se produire dans l'année. Là encore, une pluie décennale ne va pas se produire d'une manière régulière une fois tous les dix ans et une crue centennale une fois tous les cent ans.

Une pluie centennale peut se produire deux années de suite, puis la suivante peut n'arriver que 250 ou 300 ans après ! De savants calculs de probabilités ont été faits, mais tout cela reste théorique.



*Toujours en janvier 1999, mais au niveau de Pont Neuf. Il est intéressant d'observer les rampes en béton situées sous le pont, de part et d'autre. Elles avaient été installées en vue de faire passer la route sous le Pont Neuf. Ce jour là, elles sont nettement sous l'eau...*

#### La taille des bassins versants

Avant de traiter les pluies paroxysmales, il faut considérer la taille des bassins versants. Les pluies paroxysmales qui vont accumuler en même temps et au même endroit tous les éléments qui se conjuguent pour créer un événement hors norme ne se produisent que sur des surfaces restreintes. Dans le cas des dernières catastrophes, elles n'ont concerné que quelques dizaines de km<sup>2</sup>, parfois 200 ou 300. Dans ce cas, il est évident qu'elles n'auront qu'un impact mineur sur le débit d'un grand cours d'eau qui draine un bassin de 100.000 km<sup>2</sup> ou plus, comme c'est le cas pour la Loire, la Garonne ou le Rhône. La crue catastrophique de l'Ouvéze, à Vaison-la-Romaine, n'avait eu qu'un effet mineur sur le débit du Rhône en Arles. Ces pluies ne vont concerner qu'un petit bassin versant, parfois deux ; une exception en 1999, lors des inondations de l'Aude, au cours desquelles la zone touchée fut plus importante. Elles vont donc accumuler beaucoup d'eau, en peu de temps dans un espace restreint.

Les crues d'un grand fleuve, comme le Rhône ou le Mississippi sont dues à une longue période de pluies ininterrompues qui tombent de façon régulière, mais pas forcément violente, sur de très grandes surfaces. Différemment, les pluies paroxysmales qui voient tomber en 24 heures ou en quelques heures la même quantité d'eau qu'en une demie année, ou voire, une année, ne vont concerner qu'un petit bassin versant, parfois deux. Nous rappelons qu'il tomba 624 mm en 36 heures à Lézignan-Corbière en 1999, le record français étant détenu par St-Laurent-de-Cerdans, près du Canigou, qui vit tomber 1000 mm en 24 heures le 17 octobre 1940, causant 350 victimes françaises. **La quantité d'eau phénoménale accumulée en peu de temps, sur un espace restreint n'a pas d'autre possibilité de s'écouler que par une crue dévastatrice.**



*Le Mont Caume est le point le plus élevé du bassin versant du Las. Il culmine à 801 mètres d'altitude.*



## 2.9 - L'écoulement des crues

### Les vagues de crue

L'une des conséquences de la pluie paroxysmale sur un bassin versant restreint et aux pentes latérales escarpées est de créer une « vague de crue ». Au début, l'eau est absorbée en grande partie par la terre et puis, brutalement, le sol arrive à saturation et l'eau se met à couler partout. Il suffit qu'un petit verrou naturel cède et nous avons une vague de crue. Une vague de 0.50m au maximum qui, avec la vitesse, submerge tout sur son passage. Les exemples ne manquent pas et nous en reparlerons plus loin dans l'inondation de la Reppe de 1973 qui noya cinq personnes.

Dans un premier temps, nous n'allons considérer que le problème des crues en général et les études qui ont été faites sur Dardennes et le Las. Ensuite, nous considérerons les pluies paroxysmales qui se sont produites ces vingt dernières années et nous essayerons de les transposer à la Rivière Neuve, cela sera plus concret.

### Le problème des prévisions des pluies et de crues

Comme nous l'avons vu, toutes les études prospectives, telles qu'estimation des pluies centennales et des crues qui en résultent, sont issues de statistiques. Le relevé durant une période de quelques dizaines d'années, des hauteurs de pluies quotidiennes et de leur intensité, permet de dresser des courbes à partir desquelles on va faire des prévisions ; en particulier pour les crues centennales ou millennales ou diverses « périodes de retour ». Cela a une grande importance en ce qui concerne la sécurité et la constructibilité des terrains.



La cascade de Dardennes au printemps 2008.

### Les données

Un autre élément très important entrant en ligne de compte, est celui de la fiabilité des données recueillies. Le bien fondé de toutes les études et des prévisions qui en découlent dépend évidemment de la valeur de ces informations et du sérieux avec lequel elles ont été enregistrées. Si les valeurs mesurées sont fantaisistes et n'ont pas été enregistrées par des professionnels du domaine de ces données, toutes les études qui en découlent sont à suspecter, quelle que soit la compétence des bureaux qui les ont faites. Encore faut-il que ces mêmes bureaux attirent l'attention sur certaines indications suspectes non recoupées.

### Le travail sur les chiffres

Peu de personnes ont le don des chiffres et sont capables de les manipuler aisément. Les calculettes électroniques et l'informatique ont aggravé cette tendance. On ne sait plus compter de tête, la majorité des gens ne sait même plus son propre numéro de téléphone mobile enregistré dans la mémoire du dit téléphone ! Pourtant, l'informatique a amené des possibilités de calcul et de gestion des données incroyables ; de nombreux logiciels rendent faciles et rapides des calculs qui, autrefois, demandaient beaucoup de temps et comportaient des risques d'erreur. Les logiciels informatiques sont merveilleux à une condition : c'est que les paramètres qu'on leur donne soient corrects ! Or, quand on a perdu l'habitude de calculer de tête ou à la main, les chiffres ne veulent plus dire grand-chose et une ou plusieurs données aberrantes seront introduites sans aucun état d'âme et sans aucune réserve dans les calculs.

### Le Las : «Une rivière dans la ville»



On peut toujours discuter des formules mathématiques et des abaques permettant d'arriver à un chiffre. Encore que la fourchette ne doive pas être très étendue. Si nous disons que la crue centennale d'un cours d'eau est de  $90\text{m}^3/\text{s}$  au lieu de  $100\text{m}^3/\text{s}$ , nous restons dans le même ordre de grandeur et il suffit de prendre par prudence la valeur la plus grande, elle n'aura en général que peu d'incidence sur les mesures à prendre ou le coût des travaux à réaliser. Par contre, si la grandeur des prévisions varie de un à deux, il en est tout autrement ; nous aborderons ce sujet plus loin.

### Le danger des extrapolations

L'un des gros problèmes des prévisions ou des estimations des crues centennales ou plus, est que nous n'avons pas de données fiables sur une longue période : l'estimation des débits moyens du Rags de Dardennes ne date que d'après la Seconde guerre mondiale. Certaines estimations ne sont donc pas issues d'une interpolation des données, mais d'une extrapolation avec toutes les incertitudes qui en résultent.



Il ne suffit pas d'être un virtuose des mathématiques et de l'informatique. Encore faut-il garder la signification des valeurs et du sens critique concernant les données qui nous sont fournies. Combien de fois n'avons-nous relevé dans des articles journalistiques des chiffres aberrants qui ne choquaient personne et que nul ne remarquait !

Les critiques que nous allons développer en annexe seront-elles lues et comprises ?

## 2.9.2 Les études sur Dardennes et la Rivière Neuve

Le service des eaux de la Ville de Toulon a commandé plusieurs études concernant le barrage de Dardennes : les débits moyens, le débit des crues, l'évacuateur de crues, les prévisions concernant les risques de crues centennales ou plus.

Par ailleurs, lors de l'aménagement routier de la Rivière Neuve, située en l'aval de Dardennes, la Ville de Toulon avait encore commandé d'autres études. Nous nous sommes limités aux études faites après 1960, plus en accord avec la situation et les moyens techniques existants. Nous verrons les études sur la Rivière Neuve plus loin.



*La sortie de la Rivière Couverte en janvier 1999.*

### Documents sur le barrage de Dardennes :

- Etude du BRGM sur l'alimentation et le débit moyen du Ragas de Dardennes (1966-67)
- Etude du GEMAGREF concernant l'allongement et l'élargissement de l'évacuateur de crues (1982)
- Etude du CEMAGREF complétant l'étude précédente (1983)
- Rapport du CEMAGREF après les travaux faisant suite aux études de 1982 et 1983 (1986)
- Rapport du cabinet Londe sur les ouvrages d'évacuation des crues (1989)
- Données mensuelles de 1993-1994 fournies par le barrage à Jacques Avenel, stagiaire de la Compagnie Générale des Eaux
- Données journalières de 2002, fournies par la direction du barrage à Mlle Charrier, stagiaire à la Maison Régionale de l'Eau
- Etude Coyne et Bellier sur les crues du Ragas (2006)

Au cours de l'analyse de ces documents, nos surprises furent nombreuses et, faute d'avoir été entendus lorsque nous avons pointé certaines incohérences, nous développons ces surprises dans les lignes qui suivent et en annexe.

### Etude du BRGM (1966-67)

C'est la première étude destinée à délimiter le bassin d'alimentation souterrain du Ragas et à estimer le débit moyen annuel des sources qui alimentent le barrage et qui se déversent dans le Las par le déversoir quand il y a une crue. Bien qu'elle ait été effectuée durant une année sèche, cette étude est très intéressante et très utile. Malheureusement, comme nous le verrons en annexe dans la critique chiffrée des rapports étudiés, cette étude a souffert des mauvaises données pluviométriques fournies par le gestionnaire du barrage.



### Rapports CEMAGREF (1982-83-86)

Suite à la grosse crue de 1978 qui avait causé bien des frayeurs, un rapport avait été commandé au CEMAGREF d'Aix-en-Provence, concernant les possibilités d'évacuation des crues par le déversoir latéral du barrage et par les ouvrages lui faisant suite. Rappelons que ce déversoir latéral était à une altitude de 123,00m, soit deux mètres plus bas que la crête du barrage (125m).



**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

## 2.9 - L'écoulement des crues



Le déversoir pendant une décrue au printemps 2008.

Immédiatement, cet organisme releva une grave anomalie, les débits des crues déduits de la hauteur d'eau au-dessus du déversoir, avaient été calculés en écoulement libre, c'est-à-dire, comme si l'eau qui, débordant sur toute la crête du barrage, chutait aussitôt de 32 mètres dans le vide. Or cet écoulement se fait par un canal latéral dont la section insuffisante limite le débit d'évacuation de l'eau. Ainsi, en 1978, si l'eau montait de deux mètres pour atteindre la crête du barrage, le déversoir n'évacuait que  $93 \text{ m}^3/\text{s}$ , alors que les formules utilisées précédemment donnaient un débit de  $256 \text{ m}^3/\text{s}$  pour une lame d'eau de seulement un mètre au dessus du déversoir! De ce fait, les  $128 \text{ m}^3/\text{s}$  annoncés pour la crue de 1978 furent ramenés à une cinquantaine de  $\text{m}^3/\text{s}$ . Il faut noter que la courbe de débits utilisée à tort jusqu'en 1982 n'ait eu que peu d'incidence sur les petites crues de l'ordre de  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  ; elle n'a donc faussé que très légèrement les débits de l'année 1966-67 correspondant à une période sèche durant laquelle la plus grosse crue n'atteignit que  $7,7 \text{ m}^3/\text{s}$ .

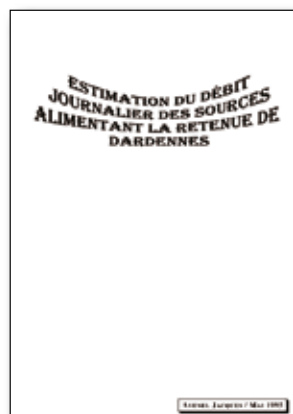
Il fut décidé d'élargir le déversoir en aval et de l'allonger de 17 mètres pour évacuer une crue de  $116 \text{ m}^3/\text{s}$  sans qu'elle déborde sur la crête du barrage, ce qui était dangereux. Il n'est pas dit pourquoi le chiffre de  $116 \text{ m}^3/\text{s}$  fut décidé. Correspondait-il à une estimation de la crue centennale, bi-centennale ?

*Nota : reprenez bien cette capacité d'évacuation de  $116 \text{ m}^3/\text{s}$ , nous en reparlerons dans les études Londe (1989) et Coyne et Bellier (2006).*

### Rapport Londe (1989)

Un nouveau rapport concernant le dispositif d'évacuation des crues est commandé au cabinet Londe, il fait suite au rapport CEMAGREF de 1986 dont il reprend tous les points pour aboutir à des conclusions identiques.

Seule information complémentaire : les  $116 \text{ m}^3/\text{s}$  correspondent à une crue de période de retour de l'ordre de 200 ans. Pour une crue millennale, nous atteignons  $167 \text{ m}^3/\text{s}$ , pour une période de retour de 5.000 ans nous atteignons  $210 \text{ m}^3/\text{s}$  et  $230 \text{ m}^3/\text{s}$  pour 10.000 ans. Mais pour des périodes aussi longues, l'extrapolation des données de base va trop loin et nous sommes dubitatifs.



### Données de 1993-1994 fournies par le barrage au stagiaire Jacques Avenel

En 1993, lorsque Spélé-H<sub>2</sub>O commença son étude sur le Plateau de Siou Blanc, Jacques Avenel, membre de l'association alors au chômage, fit un stage bénévole au barrage, géré par la Compagnie Générale des Eaux (qui a remplacé la Ville de Toulon en 1989), pour recueillir toutes les données nécessaires au travail de l'association. Jacques Avenel avait dressé deux tableaux (un pour 1993 et un pour 1994) à partir des relevés mensuels de la pluviométrie, du volume des eaux pompées et des eaux parties à la surverse. On lui avait malheureusement fourni les formules fausses de débit de surverse remises en cause en 1982 par la CEMAGREF. Nous avons relevé des incohérences énormes et peu crédibles entre la pluviométrie et le volume des eaux ressorti aux sources, que n'explique pas la formule de débit employée. *Nous renvoyons le lecteur en annexe dans la critique chiffrée des rapports étudiés (5.2.9).*

### Bis repetita : le stage de Mlle Charrier en 2002

En 2002, une étudiante, Mlle Charrier qui faisait un stage à la Maison Régionale de l'Eau, avait demandé des données à la Compagnie Générale des Eaux qui gère le barrage. Cette fois-ci, nous n'avons pas récupéré un tableau écrit par la stagiaire, et qui pourrait être taxé d'erreurs, mais des tableaux Excel des données journalières pendant l'année 2002. Ces données journalières donnaient, entre autres, les volumes pompés pour l'alimentation de Toulon, les pertes et le niveau du plan d'eau du lac. Ce niveau d'eau nous a permis en particulier de calculer les volumes partis à la surverse lors des crues. Là encore, le rapport entre la pluviométrie et les volumes d'eau rejetés nous a paru très incohérent. *Nous renvoyons encore le lecteur en annexe à la critique chiffrée des rapports étudiés (5.2.9).*



Le Las : «Une rivière dans la ville»



### Etude Coyne Bellier (2006)

Rebelote, en 1997 : la ville de Toulon demande une nouvelle étude sur les crues du Ragas, le bureau d'études Coyne et Bellier en est chargé. Cette étude durera jusqu'en 2004 et le rapport final sera publié en 2006. De toutes les études faites, c'est de loin la meilleure et la plus professionnelle. De nouveaux pluviomètres entourant la zone ont été installés, de ce côté les données paraissent sérieuses, du moins pendant la durée de l'étude. Malheureusement, sa lecture en détail laisse apparaître un certain nombre d'erreurs et d'incohérences regrettables. *Nous renvoyons toujours le lecteur en annexe à la critique chiffrée des rapports étudiés.*

Cependant, cette étude nous donne des éléments très intéressants et nouveaux sur la relation «pluie-débit» du Ragas. Elle s'attache à onze pluies survenues de 1999 à 2003 et à leurs conséquences sur le débit du Ragas. En particulier la forte crue du 18 janvier 1999. Les courbes dressées permettent de mieux comprendre la relation «pluie-débit» et les temps de décalage entre les pluies et les crues.

Cette étude de la relation «pluie-débit» met en exergue une très grosse lacune dans le relevé des données antérieures à 1999. En effet, elle fait ressortir la notion de «pic de crue» que personne n'avait fait mis en exergue auparavant.



*Deux photos prises lors de la crue du 12 décembre 2002. D'après la hauteur du plan d'eau, cette crue a été donnée pour 9,44 m<sup>3</sup>/s. Or la fenêtre latérale qui permet au déversoir de se partager en deux exutoires ne commence à fonctionner qu'au dessus de 10 m<sup>3</sup>/s. Ici, le deuxième exutoire correspondant à cette fenêtre fonctionne avec quelques m<sup>3</sup>/s, ce qui signifie qu'il y avait de l'ordre de 20 m<sup>3</sup>/s au déversoir lors de la crue. La vue du Las en aval le confirme, car pour avoir observé plusieurs crues, nous pourrions penser que celle-ci était plus proche de 20 m<sup>3</sup>/s que de 10, ce qui confirmerait le mauvais relevé des hauteurs de 2002...*

### Les périodes de retour.

On voit souvent écrit un événement décennal, cinquantennal, ou centennal. Les hydrologues préfèrent parler d'une période de retour de 10 ans, 50 ans, 100 ans, c'est-à-dire un événement qui a une chance sur dix, sur cinquante ou sur cent, de se produire dans une année.

Nous avons vu précédemment le problème posé par le relevé journalier à heure fixe du niveau du plan d'eau du barrage et le rapport de 1,5 entre le débit du «pic de crue» et la moyenne du débit de crue sur 24 heures ! Coyne et Bellier va en tenir compte pour le calcul du débit de crue aux différentes périodes de retour.

Les cotes maximales du plan d'eau (page 25, table 8), ayant pu être enregistrées à un moment situé à plusieurs heures du «pic de crue», Coyne Bellier les assimile, par prudence, à une moyenne sur 24 heures. Il en déduit (page 26, table 9), la moyenne des débits maximaux sur 24 heures, avec leur période de retour. Mais il ne s'agit pas de «pics de crues».

L'enregistrement en continu du niveau du plan d'eau et du débit de la surverse qui en résulte met en évidence un pic de crue dont la durée est brève : deux, trois ou quatre heures.

La valeur de ce pic de crue est très au dessus du reste de la crue, Coyne Bellier l'estime à 1,5 fois le débit moyen de la crue sur 24 heures. Cela veut dire que si on prend le niveau du déversoir douze heures avant ou après le pic de crue, on risque une erreur de 50%, peut-être plus, par rapport au pic de crue. Les rédacteurs de l'étude le disent bien : depuis 1960, des relevés journaliers ont été faits à heure fixe. Cette heure fixe pouvait être à quelques heures, ou même 12 heures avant ou après le pic de crue. Il semble que l'enregistrement automatique du niveau du plan d'eau n'ait commencé que dans les années 1990, mais a-t-il été fait en continu ? On devine immédiatement l'imprécision qui en découle pour l'étude. Nous en verrons plus loin les conséquences.





## 2.9 - L'écoulement des crues

Cette table 9 nous était intéressante, car elle correspondait à des périodes de retour issues des observations sur 44 ans et non de formules purement mathématiques. Mais, arrive la table 14 de la page 46 : les valeurs de la table 9 ont été multipliées par un coefficient de type Weiss, puis par un coefficient de 1,5 pour avoir la valeur au pic de crue. Si nous comprenons ce coefficient de 1,5 concernant la valeur du pic de crue, aucune explication ne nous permet de comprendre la valeur du coefficient de type Weiss et c'est dommage.

Page 27, table 10, on nous en donne une analyse fréquentielle des débits maximaux observés (moyenne sur 24 h) donnant les périodes de retour des débits.

Quelques lignes auraient été bienvenues pour expliquer pourquoi, alors que la crue de 1978 de  $48 \text{ m}^3/\text{s}$  a une période de retour de 16 ans, celle identique de 1980 a une période de 28 ans, puis celle de 1985 ( $53 \text{ m}^3/\text{s}$ ) une période de 84 ans (il avait été écrit plus en avant que sa période de retour était de 42 ans). Notre formation nous permet de comprendre pourquoi, mais tout le monde n'a pas fait d'analyse combinatoire.

Point positif : Coyne Bellier nous avait bien dit «*Les quantiles de débits journaliers au dessus de la période de retour 50 ans sont donc à considérer avec précaution*». Cette manière de procéder nous plaît car elle est mathématiquement plus rigoureuse : jusqu'à 50 ans, elle est issue d'observations réelles. Au-delà de 50 ans, les estimations sont basées sur des extrapolations et, plus on va loin, plus ces extrapolations sont hasardeuses.



Le déversoir de Dardennes en 1999

Période de retour	Coyne & Bellier (2006)				Londe (1989)
	Pluies 24/h	Crues Q24h	Crues corrigées	Pic de crue	Crues
2 ans	80 mm	$16 \text{ m}^3/\text{s}$	$18 \text{ m}^3/\text{s}$	$27 \text{ m}^3/\text{s}$	
5 ans	115 mm	$28 \text{ m}^3/\text{s}$	$33 \text{ m}^3/\text{s}$	$49 \text{ m}^3/\text{s}$	
10 ans	138 mm	$37 \text{ m}^3/\text{s}$	$43 \text{ m}^3/\text{s}$	$64 \text{ m}^3/\text{s}$	
20 ans	161 mm	$45 \text{ m}^3/\text{s}$	$52 \text{ m}^3/\text{s}$	$78 \text{ m}^3/\text{s}$	
50 ans	190 mm	$56 \text{ m}^3/\text{s}$	$72 \text{ m}^3/\text{s}$	$108 \text{ m}^3/\text{s}$	
100 ans	212 mm	$64 \text{ m}^3/\text{s}$	$87 \text{ m}^3/\text{s}$	$130 \text{ m}^3/\text{s}$	
200 ans					$116 \text{ m}^3/\text{s}$
1000 ans	283 mm	$90 \text{ m}^3/\text{s}$	$136 \text{ m}^3/\text{s}$	$204 \text{ m}^3/\text{s}$	$167 \text{ m}^3/\text{s}$
5000 ans		$108 \text{ m}^3/\text{s}$			$210 \text{ m}^3/\text{s}$
10000 ans	355 mm	$116 \text{ m}^3/\text{s}$	$186 \text{ m}^3/\text{s}$	$279 \text{ m}^3/\text{s}$	$230 \text{ m}^3/\text{s}$

*Observations : Le nombre de mesures qui ont été faites pendant 44 ans nous permettent de bien cadrer les périodes de retour inférieures à 50 ans. Au-delà de 50 ans, les estimations sont faites à partir de valeurs extrapolées d'une courbe déduite du semis des points correspondant à chaque crue ou forte pluie; il est évident que plus on va loin, plus on risque des erreurs importantes, une petite imprécision du calage de la courbe sur les points correspondant à 50 ans d'observation déterminent de gros écarts à 10.000 ans. De plus, on ne sait pas si dans 10.000 ans les conditions climatiques seront les mêmes. Mais, si les textes officiels le demandent ! Aucune explication claire n'a été donnée sur la signification de la crue corrigée. Pour les petites crues, elles sont à peine supérieures à la moyenne sur 24h. Par contre, pour la période de retour 10.000 ans, on passe de 116 à  $186 \text{ m}^3/\text{s}$ , c'est énorme.*

### 2.9.3 - Une crue exceptionnelle, celle de 1913.

Elle arriva quelques mois après la mise en service du Barrage en janvier 1913, lequel n'attendait plus qu'un remplissage pour être testé. Les premières pluies importantes arrivèrent dans la nuit du 31 mars au 1er avril. Elles furent suivies les 2 et 3 avril 1913 par de nouvelles précipitations d'une importance exceptionnelle qui permirent le remplissage rapide de la retenue. André-Jean Tardy nous

rapporte, d'après ses archives, que le débit pris dans le coursier initial (canal sous le déversoir) atteignit  $100 \text{ m}^3/\text{s}$ , alors que le plan d'eau s'élevait jusqu'au sommet du barrage. Les mesures



En 1909, le chantier de la construction du barrage a été détruit par une crue.

avaient été faites par le Service des Ponts et Chaussées.

Si la crue correspondait effectivement à la cote 125 (nous avons vu aussi la cote 124), elle était plus importante que celle de 1978 ( $54 \text{ m}^3/\text{s}$ ). En effet, en 1978, en utilisant les estimations du CEMAGREF on aurait eu :  $93 \text{ m}^3/\text{s}$  si

l'eau avait atteint le ras de la crête (cote 125), or elle n'avait atteint que la cote 123,68. Mais, il faut savoir qu'en 1961, le déversoir avait déjà été rallongé de 15 mètres. Si la crue de 1913 a effectivement atteint la cote 125, son débit devait être de l'ordre de  $80 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Malheureusement, tous les témoins sont aujourd'hui *ad patres* et nous ne pouvons trancher certaines imprécisions (cote 125 ou 124). Si cette crue arrivait vraiment à ras du barrage, sans doute a-t-elle été la plus forte jamais observée. Mais, nous pensons qu'elle aurait été suivie par une inondation catastrophique dans le Las ; il faudrait faire des recherches dans les archives de la presse... Aujourd'hui, même sans certitudes, nous nous devons de la citer.



## 2.9.4 – Les plus fortes crues du Ragas (1960–2003)

Ce sont les plus fortes crues enregistrées pendant 44 ans. Nous sommes loin des chiffres correspondant aux périodes de retour de 50 ou 100 ans ! Nous avons eu une accumulation de fortes crues entre 1978 et 1985 ; vu leur débit, elles doivent avoir une période de retour comprise entre 10 et 20 ans et pourtant, 3 sont arrivées en 7 ans !

Toutes ces crues, sauf celle de 1999 qui correspond au pic de crue, ont été mesurées à un moment quelconque de la journée. En 1978, André-Jean Tardy nous dit qu'il a pris le niveau du limnigraphe (68 cm de lame d'eau) à 14h30, alors que le plus fort de la crue est arrivé vers midi. La crue a donc été supérieure à  $54 \text{ m}^3/\text{s}$ , peut-être entre  $60$  et  $70 \text{ m}^3/\text{s}$ .

A titre de curiosité, nous avons noté en bleu la plus faible crue enregistrée dans une année :  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , soit une lame d'eau de l'ordre de 1 cm à la surverse. Il faut dire que les années 1990, 1991 et 1992 avaient été particulièrement sèches.

*Le Ragas à l'occasion des crues janvier 1999 (à gauche) et novembre 2008 à droite. On remarquera que la grille est nettement sous l'eau en 1999 par rapport à 2008. Cela dépend du moment de la crue quand la photo est prise.*

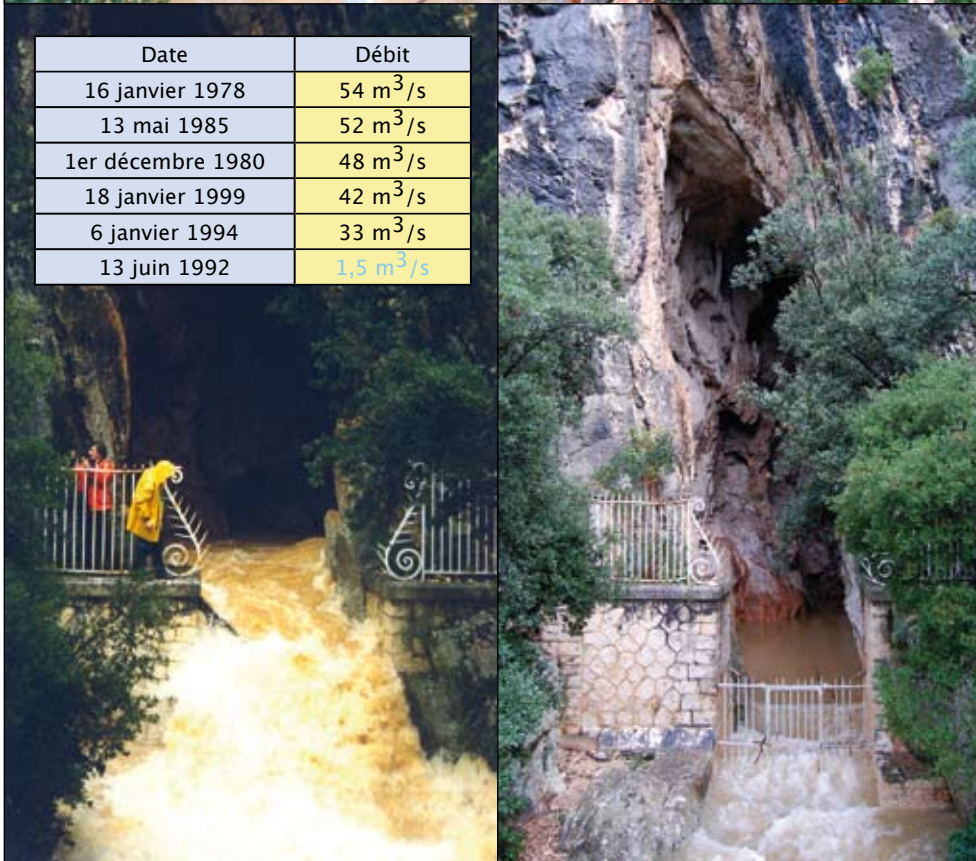
### Nos conclusions sur l'étude Coyne Bellier.

Nous ne sommes pas des hydrologues, mais nous avons essayé de comprendre l'étude Coyne Bellier ; étude d'ailleurs rédigée en vue d'être lue (donc comprise) par les services de la Ville de Toulon qui eux non plus ne comptent pas d'hydrologues. Nous avons essayé d'utiliser notre bon sens et notre sens critique et de relire avec soin ce qui avait été écrit en prenant soin de nous souvenir des pages précédentes.

Il faut préciser que cette étude n'a pu se faire dans des conditions idéales, certains pluviomètres ayant été mis hors service au cours de périodes de mesures, sans parler de l'étalonnage de l'enregistrement du niveau du plan d'eau ! Mais, par rapport aux précédentes, cette étude est plus complète et apporte des éléments nouveaux très intéressants. Il est cependant regrettable que le responsable de l'étude ait laissé passer un certain nombre de maladroites analysées en annexe. En ce qui concerne les périodes de retour, au vu de données antérieures qui n'avaient pas été enregistrées dans les règles, le rapport a fait preuve d'une extrême prudence, multipliant ces données par plusieurs coefficients dont certains nous laissent perplexes. Au vu des crues de 1960 à 2003, cette prudence, que nous comprenons étant donné les responsabilités engagées, n'a-t-elle pas amené à des chiffres excessifs ?



Date	Débit
16 janvier 1978	$54 \text{ m}^3/\text{s}$
13 mai 1985	$52 \text{ m}^3/\text{s}$
1er décembre 1980	$48 \text{ m}^3/\text{s}$
18 janvier 1999	$42 \text{ m}^3/\text{s}$
6 janvier 1994	$33 \text{ m}^3/\text{s}$
13 juin 1992	$1,5 \text{ m}^3/\text{s}$



## 2.9.5 – La Rivière Neuve et sa partie couverte

Documents sur la Rivière Neuve :

- **Etude SOGREAH** sur la capacité des ouvrages à évacuer les crues (1973)
- **Etude Grissolet** reprenant l'étude Sogreah. Manquent les trois premières pages et la date de ce rapport.
- **Etude hydrogéologique** de la Rivière Neuve par le **Cabinet Daragon** en 1986.
- Etude sur une grosse crue du Las en amont de la Rivière Neuve par le **Cabinet Daragon** en 1995.

Les deux premières études ont été faites avant les travaux de recouvrement de la Rivière Neuve. Nous ne les traiterons donc pas, en nous attachant à l'étude faite après travaux, en 1986, par le bureau d'études Daragon. Il faut signaler qu'à la demande de la Mairie de Toulon, cette étude avait été faite dans le cas d'une crue décennale et de la capacité des ouvrages à évacuer ce type de crues.



*La crue de Janvier 2006 a charrié des tonnes de bois qui viennent s'accumuler devant la grille d'accès à la Rivière Couverte. Contrairement à ce qu'on pourrait penser en regardant cette photographie la ville de Toulon entretient très régulièrement le site en purgeant les immondices. Le problème vient de l'amont où certains secteurs, souvent privés, sont laissés à l'abandon et la force publique ne peut pas légalement intervenir sans la mise en oeuvre de dispositifs législatifs lourds...*



### Les crues exceptionnelles

Bien que la loi ait aujourd'hui prévu des estimations des pluies ou des crues décennales (10.000 ans de période de retour), cette exigence nous paraît des plus illusoire. Dans un premier temps, l'extrapolation par rapport aux données observées (100 ans au mieux, 44 ans pour le barrage de Dardennes) est beaucoup trop lointaine pour être précise, ensuite, quel sera le climat dans dix mille ans ? Les gravures rupestres du Sahara nous montrent qu'il n'était pas si désert que cela il y a moins longtemps !

La seule estimation qu'on puisse en déduire, avec une mauvaise valeur due à une trop grande extrapolation, c'est : «cette année, il n'y a qu'une chance sur 10.000 qu'une telle crue arrive», dormons tranquille...

Nous avons vu les estimations de crues centennales ou millennales du cabinet Coyne et Bellier. Bien qu'elles nous paraissent avoir été exagérées, dans un souci compréhensible de prudence, elles ne sont pas très rassurantes. Cependant, ces prévisions ne touchent que le barrage de Dardennes. En ce qui concerne la partie couverte de la Rivière Neuve, il faut aussi prendre en compte le bassin versant du Las compris entre le barrage et l'entrée de la rivière couverte. L'eau issue de cette partie du bassin va se rajouter à celle issue du déversoir du barrage.

Avant de rédiger les lignes qui suivent, nous avons visité et mesuré les ouvrages sous lesquels passe le Las. Cela était primordial, car il était important de savoir s'ils étaient aptes à évacuer les fortes crues. Nous avons aussi recherché des témoignages concernant leur efficacité lors des grandes crues passées. Une carte récapitulant tous ces ouvrages et leur dimension figure ci-après. Rappelons qu'en aval de la Rivière Couverte, les dimensions des ouvrages sont amples, par exemple plus de 80 m<sup>2</sup> d'ouverture au Pont Neuf, plus de 31 m<sup>2</sup> au milieu du Pont des Gaux, ce qui étant donné la pente forte à cet endroit, permettrait d'évacuer 130 m<sup>3</sup>/s ! Par contre, dans la Rivière Couverte, la section n'est pas uniforme et la zone la plus étroite, située entre le Pont du Jonquet et celui des Routes mesure 8,01m de large pour 3,06m de haut, ne fait que 24,5 m<sup>2</sup>, ce qui permettrait d'évacuer au maximum une centaine de m<sup>3</sup>/s, en estimant la vitesse maximale de l'eau à 4m/s (Voir tableau en annexe). Avec les témoignages recueillis, nous essayerons plus loin de mieux cerner ce problème.



*Sur cette photo de 1999, on constate que le rétrécissement de la passerelle fait monter le niveau sur toute la partie amont de la Rivière Neuve.*

Lieu : Rivière-Neuve – partie souterraine (0 au Pont du Jonquet) et zone aval – Toulon – Var – Unité : Mètre					
Stations	Distance depuis l'accès amont ou ouvrage d'art	Largeur	Hauteur	Section	Note
1	0	13,06	2,80	36,5 m <sup>2</sup>	Début de la partie couverte
2	30	9,55	2,96	28,2 m <sup>2</sup>	Virage
3	100	7,98	3,20	25,5 m <sup>2</sup>	
4	200	7,98	3,15	25,1 m <sup>2</sup>	
5	300	7,98	3,15	25,1 m <sup>2</sup>	
6	400	8,04	3,10	24,9 m <sup>2</sup>	
7	500	8,01	3,06	24,5 m <sup>2</sup>	
8	600	8,02	3,48	27,9 m <sup>2</sup>	
9	700	8,00	3,53	28,2 m <sup>2</sup>	Giratoire Jean Vitel
10	800	8,00	3,61	28,9 m <sup>2</sup>	
11	900	8,02	3,76	30,1 m <sup>2</sup>	
12	1000	8,00	3,60	28,8 m <sup>2</sup>	
13	1100	8,01	3,54	28,3 m <sup>2</sup>	
14	1200	8,05	3,38	27,2 m <sup>2</sup>	
15	1300	8,04	3,24	26,0 m <sup>2</sup>	Changement de section – Fruit
16	1300	8,80	3,24	27,7 m <sup>2</sup>	
17	1400	8,08	3,04	27,4 m <sup>2</sup>	
18	1500	9,82	2,80	27,5 m <sup>2</sup>	
19	1600	11,27	2,18	24,5 m <sup>2</sup>	Fin de la partie couverte
20	Sortie	15,29	2,43	31,1 m <sup>2</sup>	
21	Pont-Neuf	15,00	5,55	83 m <sup>2</sup>	
22	Pont-Tunnel	7,22	3,50	25,7 m <sup>2</sup>	
23	Pontcarral 01	10,50	5,85	61,4 m <sup>2</sup>	
24	Pontcarral 02	10,95	5,33	58,3 m <sup>2</sup>	
25	Pont des Gaux 01	6,75	6,50	43,8 m <sup>2</sup>	
26	Pont des Gaux 02	8,60	3,58	30,7 m <sup>2</sup>	
27	Pont des Gaux 03	9,35	5,60	52,3 m <sup>2</sup>	

La section la plus faible qui conditionne le débit de crue admissible est de 24,5m<sup>2</sup> (lignes 7 et 19)

### Essais d'estimation de débit avec les données Daragon.

Le cabinet Daragon avait fait son étude sur l'ensemble du bassin versant topographique du Las dont il a estimé la superficie à 40 km<sup>2</sup>. Les zones urbaines, avec de grandes surfaces asphaltées, bétonnées ou de toitures, sont plus favorables au ruissellement de l'eau non absorbée par la terre. Le cabinet Daragon avait déterminé 11 zones, dont le coefficient d'imperméabilité (donc de ruissellement) variait de 0.12 à 0.56 en fonction de l'urbanisation. Encore faut-il préciser que ce coefficient varie avec l'intensité de la pluie : à pluviométrie égale, le sol aura moins de temps pour absorber une pluie violente et de courte durée qu'une pluie moins intense mais plus longue.

### Crues décennales.

Ce sont elles que nous abordons en premier, car elles correspondent à la demande que la Mairie avait faite au bureau d'études Daragon. Dans le rapport Daragon, nous ne trouvons pas de débits qui correspondent à une pluie moyenne sur 24 heures décennale mais à des pics de pluie de 60 minutes. Au Pont Neuf (RN8), cela nous donne un débit de 50 m<sup>3</sup>/s facilement évacué par les ouvrages.

De notre côté, nous avons voulu refaire cette estimation décennale en associant les données Coyne et Bellier concernant le barrage et les estimations de la partie du bassin versant «Barrage-Rivière Couverte» calculée avec les paramètres Daragon. Si nous soustrayons les 10 km<sup>2</sup> en amont du barrage de Dardennes et la partie en aval de la rivière couverte, il nous reste environ 22 km<sup>2</sup>

pour lesquels les coefficients de ruissellement sont très variables. En fonction de l'étude Daragon, nous avons ramené le coefficient moyen d'imperméabilité à 25% pour l'ensemble de la zone.

Au Barrage, Coyne et Bellier donne un débit décennal moyen sur 24 heures de 43 m<sup>3</sup>/s avec un pic de crue de 64 m<sup>3</sup>/s. Nos calculs pour la portion «Barrage-Rivière Couverte» avec une pluie décennale sur 24 heures de 138 mm nous donnent 9 m<sup>3</sup>/s de moyenne sur 24 heures et 13 m<sup>3</sup>/s de débit de pointe de crue (en gardant par prudence le même rapport de 1,5 trouvé par Coyne et Bellier au Ragas). Cela donne 52 m<sup>3</sup>/s de débit moyen sur 24 heures et 78 m<sup>3</sup>/s de «pic de crue», pouvant durer deux ou trois heures. Le premier chiffre se rapproche de l'estimation Daragon, le second en est très supérieur.



En 1999, au moment du pic de crue, l'eau est passée par dessus le pont de la Baume, situé en amont de la Rivière Couverte.



## 2.9 - L'écoulement des crues

### 2.9.6 -Crues centennales.

Si nous prenons la pluie centennale de Coyne et Bellier, soit 212 mm en 24 heures, cela nous fait un débit de 13,5 m<sup>3</sup>/s ( $22.000.000 \times 0.212 \times 0.25 / 86.400 = 13,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Mais, ceci est une moyenne sur 24 heures qui peut nous valoir un «pic de crue» de 20 m<sup>3</sup>/s (en gardant par prudence le même rapport de 1,5 qu'au Ragas), ou plus.

Reprenons les chiffres de Coyne et Bellier concernant Dardennes : la valeur moyenne de la crue centennale sur 24 heures serait de 87 m<sup>3</sup>/s avec un pic de crue de 130 m<sup>3</sup>/s auquel s'ajouteraient les 20 m<sup>3</sup>/s précédents.

**D'après les études statistiques, nous n'avons pas encore connu la crue centennale, mais, si ces valeurs sont justes et se réalisent un jour, les lassipontins auront du souci à se faire.**

*Nota : Daragon avait pris le bassin versant dans son ensemble, y compris celui en amont de Dardennes. Quant à nous, nous nous sommes servis des estimations Coyne et Bellier concernant le Barrage de Dardennes, auxquelles nous avons rajouté les eaux venant du bassin versant compris entre le Barrage et la Rivière Couverte. Ce total est marqué C B. Il faut signaler que si le bassin versant extérieur alimentant le Barrage ne mesure qu'une dizaine de kilomètres carrés, le bassin souterrain, alimenté par l'eau d'infiltration du plateau de Siou Blanc, s'étend sur plus de 60 km<sup>2</sup>.*

*En 1999, Saint-Antoine s'est réveillé. L'eau s'est échappée par la surverse de la source (photo du haut) pour aller noyer la cité située en aval et l'ancien lit du Las (photos du bas). La rivière pourrait retrouver son lit si une crue dépasse le débit acceptable par la Rivière Couverte. On constate que Saint-Antoine, à elle toute seule, peut déjà faire des dégâts...*



Crues décennales			Crues centennales	
Daragon	C B moy 24h	C B pic crue	C B moy 24h	C B pic crue
50 m <sup>3</sup> /s	53 m <sup>3</sup> /s	78 m <sup>3</sup> /s	100 m <sup>3</sup> /s	150 m <sup>3</sup> /s



### 2.9.7 –Après les calculs, les témoignages...

Faute de mesures faites au moment des crues ou au moment de hautes eaux, nous avons fait appel aux témoignages. Comme toujours, les témoignages ont une part subjective, certains diront que nous sommes dans le midi, dans le pays des tartarinades ! Mais, n'en déplaise aux sceptiques, qu'on le veuille ou non, ces témoignages reflètent une part de vérité.

#### La crue de 1999.

D'après la courbe de crue de Coyne et bellier, elle a eu un maximum de 42 m<sup>3</sup>/s au barrage de Dardennes. Arrivée vers le Pont du Jonquet, ce débit était certainement augmenté par l'eau ruisselant dans le bassin versant entre Dardennes et le Jonquet et elle devait certainement être entre 50 et 60 m<sup>3</sup>/s. Un peu plus de 200 mètres en amont du Pont du Jonquet se trouve le Pont de la Baume qui permet, entre autres, d'accéder à l'école primaire Jacques-Yves Coustaud. Jean-Pierre Lucot était instituteur à cette école au moment de la crue et son témoignage ne peut être taxé de tartarinade. L'ouverture du pont étant insuffisante pour laisser passer la crue, l'eau déborda pour le recouvrir et envahir l'école dont les enfants furent évacués par les pompiers.

Nous avons mesuré l'ouverture du pont, elle fait 9, 80 m de large pour 2,24m de haut, soit 21,9 m<sup>2</sup>. A peine moins que la section de la Rivière Couverte au niveau du Rond-Point Jean Vitel ! Il faut cependant préciser que, différemment du lit caillouteux du Las sous le Pont de la Baume, le fond de la Rivière est bétonné et lisse sous le Rond-Point, ce qui facilite l'écoulement des eaux. Mais, cet élément ne nous laisse qu'une marge limitée.

Autre témoignage : celui des photos prises par Thierry Lamarque au cours de cette crue. Là, les réserves que peut susciter un témoignage oral sont non avenues. Au pont de Jonquet la situation est limite (voir photo page 138, en début du chapitre 2.9), car en premier plan, coté dégrilleur l'eau dépasse le plafond de l'ouverture du pont. Le dégrilleur qui précède le pont est-il encombré de végétaux ? Il est dommage qu'on ne voit pas la hauteur de l'eau du passage latéral sous ce pont ; mais dans ce canal situé au second plan de la photo, le débit semble important. Une autre photo (page 141) nous montre l'eau à la sortie de la Rivière Couverte, là encore, vu l'espace entre la surface de l'eau et le tablier du pont, la situation semble limite. Cette crue semble plus forte que celle de 1985 qui avait été donnée pour plus importante (52,7 m<sup>3</sup>/s contre 42 m<sup>3</sup>/s). Là encore se pose la question : en 1999, les mesures de l'altitude du plan d'eau du Barrage qui permet de déduire le débit des crues, ont-elles été sous évaluées, comme d'autres que nous avons critiquées précédemment ? Nous ne pouvons y répondre. Les mesures et leur rigueur sont encore en cause.

#### La crue de 1978.

Les témoignages sont plus lointains, ce qui les rend moins précis. Le quartier eut à subir de nombreuses inondations. Deux témoignages nous confirment qu'au niveau du Pont de Bois, des dalles recouvrant la rivière furent soulevées. L'un de ces témoins émet cependant une réserve de prudence, il ne se souvient plus si c'était en 1978 ou en 1973 quand le recouvrement de la rivière venait de commencer dans sa partie aval.

## Toulon et sa région sous les eaux,

### L'Ouest varois à nouveau inondé

Les pluies torrentielles ont interrompu le trafic S.N.C.F. à Saint-Cyr. De nombreuses habitations envahies par les eaux à Toulon, La Seyne, Six-Fours, Sanary et Bandol **Août 1983** ► PAGE 2



La plupart des quartiers ouest de la ville de Toulon ont été envahis par les flots dans la soirée d'été et du début de la nuit '83, du Pont-de-Las, sur l'axe du Pont-Couste, au-delà du pont de Bois. (Photo Gérard Raymond)



*Les archives de presse permettent de se rendre compte des dégâts grâce aux photographies. Mais il est difficile de les exploiter car parfois certaines informations manquent de rigueur.*

A Toulon, une quarantaine de personnes ont dû être relogées par la ville en raison des risques d'effondrement d'immeubles dans la vieille ville à Rodeilhac et la Serinette. Mais les quartiers les plus touchés par les inondations ont été le Jonquet et la Florane, entièrement inondées par le débordement des cours d'eau du Las, du Forgentier et de la rivière neuve. Les deux écoles du Jonquet ont été fermées depuis hier, il a fallu même dévier le cours du Las par une coulée de béton en amont du Pont-de-la Baume. **Une fois encore Janvier 1978**

Le Forgentier a noyé la cité H.L.M. de La Florane, à Toulon



### TROMBE D'EAU SUR LE VAR

**Août 1978**

Un violent orage s'est abattu hier matin sur la majeure partie du Var.

A Toulon, une véritable trombe d'eau a rapidement modifié la physionomie de la ville... Ainsi le quartier du Pont-du-Las a pris des allures de cité-lacustre (notre photo) au grand dam des automobilistes.

A Roquebrune-sur-Argens, la R.N. 7 a été submergée. Entre Le Muy et Le Puget, il y a eu un bouchon de 12 km. A Hyères, il est tombé près de 9 mm d'eau en 5 minutes.

*Le boulevard Louis Picon.*

(Photo B. Eldin.)

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

## 2.9 - L'écoulement des crues

### 2.9.8 - Problème posé par l'amont en cas de grosse crue.

Le Cabinet Daragon avait fait une étude, en octobre 1995, dans le cas d'une crue de  $180 \text{ m}^3/\text{s}$  en aval du barrage de Dardennes. Il en ressortait qu'en un certain point de l'amont l'eau pouvait atteindre une vitesse de  $5 \text{ m/s}$ . C'est une vitesse destructrice qui arrache tout. Dans cet amont encaissé aux rives non bétonnées et aux berges non consolidées, ce serait un carnage d'arbres qui risqueraient de poser un gros problème à l'endroit des ouvrages, comme à Vaison-la-Romaine en 1992. En effet, les gros végétaux risquent de créer des embâcles au passage sous certains ponts ou au dégrilleur du Pont du Jonquet. Au dégrilleur du Jonquet, un chenal parallèle a été prévu, dans le cas où le dégrilleur soit encombré de végétaux, mais, étant donnée la configuration de ce chenal, rien n'empêche si le dégrilleur du Jonquet est bouché, que des végétaux importants ne viennent à leur tour dans le chenal. L'eau passerait alors ailleurs, envahissant de vastes zones urbaines. C'est le principal risque en cas de crues centennales ou bi-centennales.



*Les berges du Las, au niveau du Pont de Dardennes, sont constituées de terrains alluviaux. Les crues ont sapé la rive jusqu'à mettre à jour les racines d'un gros arbre qui attend la prochaine crue pour tomber.*

### 2.9.9 - L'ancien lit du Las

C'est la cerise sur le gâteau ! Le Las ayant été détourné vers la Rivière Neuve, devenait-il superflu de s'inquiéter de l'ancien lit ? Il aura fallu quelque bonnes catastrophes amplifiées par les médias et les images télévisées pour que les municipalités et collectivités prennent conscience du problème de l'eau. Mais en attendant, pendant plusieurs décennies, on a laissé faire n'importe quoi et, aujourd'hui, il faudrait des travaux d'un coût pharaonique ou haussmannien pour corriger les négligences qui se sont accumulées depuis l'après guerre. L'ancien lit du Las en fait partie.

Nous ne citerons que deux exemples. La section du Pont sous l'Avenue des Routes est de  $4,9 \text{ m}^2$  et  $150 \text{ m}$  plus en aval, nous arrivons, au Bd Louis Picon, à un passage de  $1,7 \text{ m}$  sur  $2$ , soit  $3,4 \text{ m}^2$ . En cas de grosse crue et d'un débordement au Jonquet vers l'ancien lit du Las, seuls  $12 \text{ m}^3/\text{s}$  pourraient être absorbés ! Une misère en cas de crue centennale... (voir page 152 et 153).

*En cas de débordement à partir du pluvial de Rodeilhac, l'eau empruntera son lit naturel qui a légèrement été transformé. Il s'appelle aujourd'hui le boulevard Louis Picon. Quel rôle peuvent jouer la voie ferrée et ce pont en cas de débordement ?*





*En haut le dégrilleur du Jonquet lors de la crue de 1999, dessous le même site en temps normal.*

### 2.9.11 – En guise de conclusion

Malheureusement, nous ne disposons pas de données suffisantes et de nombreux chiffres reposent trop sur des calculs mathématiques. L'une des grosses lacunes des études faites sur la Rivière Neuve est qu'il n'y a jamais eu de mesures, ni du niveau de l'eau lors de crues, ni de vitesse de l'eau lors de crues, aucun limnigraphe n'a été installé sur place et tout reste du domaine de la supposition ou de l'application de formules non contrôlées in situ.

Il faut aussi tenir compte des pluies qui sont exceptionnelles non par une quantité anormale, mais par une intensité très forte. Nous rappelons que le record de Toulon est de 83 mm en une heure, tombés en 2006 ; il était tombé 134 mm en 24 heures, ce qui n'est pas exceptionnel. Que serait-il arrivé si la même pluie s'était produite sur la Vallée du Las, venant après des pluies ayant déjà saturé le sol ? Si les estimations et extrapolations mathématiques se révèlent exactes, il y aura du souci à se faire en cas de crue centennale.

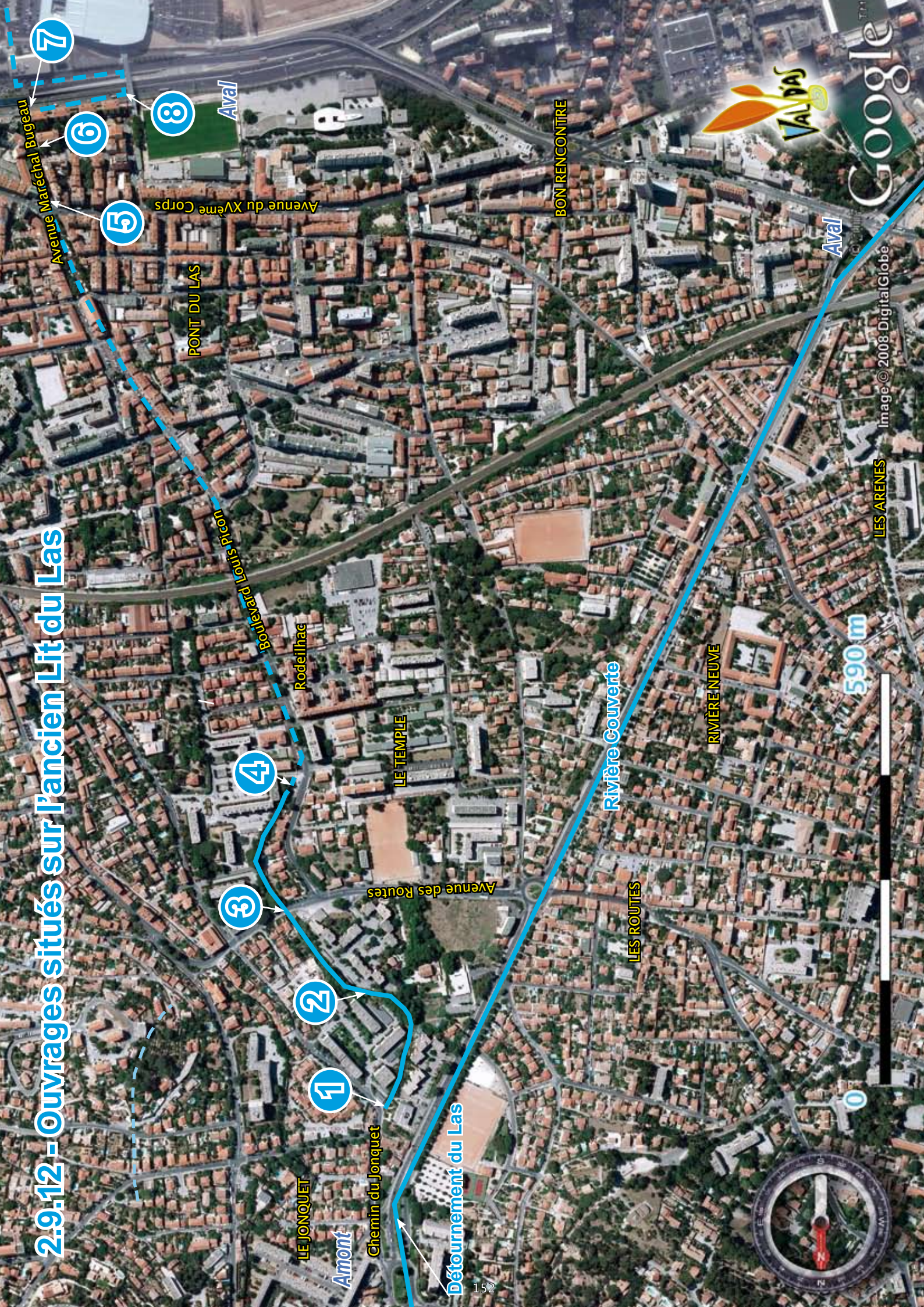
Nous posons une question simple : l'eau qui déborderait à l'entrée du Pont du Jonquet, pourrait-elle s'échapper par l'ancien lit du Las où certains ouvrages d'écoulement sont totalement inadaptés ?

*Sur le chemin du Jonquet, caché derrière un mur le Las redémarre... Toute la partie amont de l'ancien cours a été squattée par l'homme.*





# 2.9.12 - Ouvrages situés sur l'ancien lit du Las



7

6

5

8

Aval

Avenue Maréchal Bugeau

Avenue du XVème Corps

PONT DU LAS

BON RENCONTRE

Aval

Boulevard Louis Picot

Rodeilhac

4

LE TEMPLE

Avenue des Routes

3

2

1

LE JONQUET

Amont

Chemin du Jonquet

Détournement du Las

Rivière Couverte

RIVIÈRE NEUVE

LES ROUTES

590 m

LES ARENES

Image © 2008 DigitalGlobe

0



### Chemin du Jonquet

1



L'ancien lit du Las constitue une coulée verte entre le Jonquet et Rodeilhac. De petits aménagements pourraient faciliter les déplacements piétonniers à condition de respecter les équilibres naturels et le milieu aquatique...

### «Les Pépinières du Las»

2



3



### Avenue des Routes



### Pluvial de Rodeilhac

4



### Avenue du XVème Corps

5



### Détournement du pluvial pour le tunnel

7

Au fil du temps, l'ancien lit du Las a été transformé en pluvial sans tenir compte des spécificités naturelles. Plus on descend vers l'aval, plus le tunnel est étroit...

8

### Sous l'autoroute

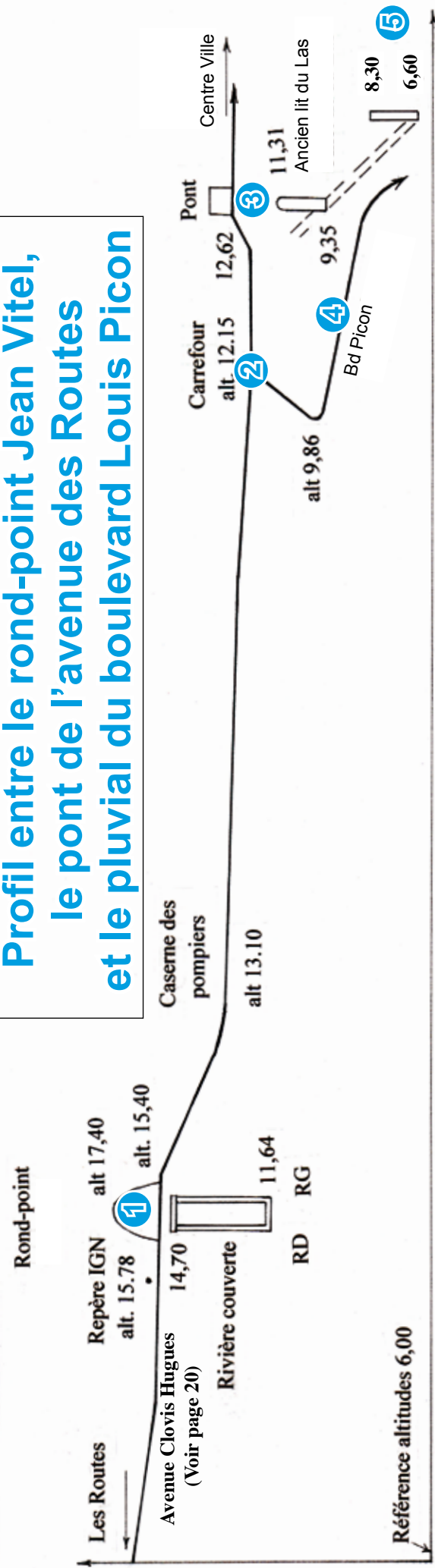


### Bd Maréchal Bugeaud

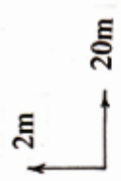
6



## Profil entre le rond-point Jean Vitel, le pont de l'avenue des Routes et le pluvial de Rodelhac



Ce profil montre la relation entre la Rivière Neuve et l'ancien cours du Las à hauteur de l'avenue des Routes. 650 mètres en amont, au départ de la Rivière Neuve, les deux cours ont une altitude égale. S'il y avait une grosse crue que ne puisse absorber la Rivière Neuve, l'excédent partirait dans l'ancien lit aux ouvrages insuffisants. Et si sous la pression d'une forte crue la dalle de la Rivière couverte se soulevait ?





**Rond-point  
Jean Vitel**

1



*On reconnaît grâce aux grues le chantier de la future caserne des pompiers. On notera que l'entrée nord est située juste devant la crèche, légèrement en aval de la rivière couverte.*

155



**Pont amont**

3



**Pont aval**

3



**Boulevard Louis Picon**

4



**Carrefour entre l'avenue des Routes  
et le boulevard Louis Picon**

2



**Entrée du pluviail du boulevard Louis Picon. On notera que le mur de soutènement de la berge, situé juste avant l'entrée du tunnel, subit une gîte anormale. Pencherait-il du côté où il va tomber ? (c.f. p. 153 – image 4)**

5



1

**Pluvial de Rodelhac**



Le Pont de Saint-Pierre.

## 2.9.13 - Ponts et ouvrages d'art situés sur le cours principal du Las



N°	Nom	Type
1	Barrage de Dardennes	Barrage
2	Barrage des Trois Martellières	Barrage
3	Dardennes	Pont
4	Saint-Pierre	Pont
5	Le Béal	Aqueduc
6	Place Charry	Pont
7	Val d'Aigues	Pont
8	Les Moulins	Pont
9	La Baume	Pont
10	Source de la Baume	Aqueduc
11	Rivière Couverte	Tunnel
12	Pont Neuf	Pont
13	Passerelle - Tunnel	Passerelle
14	Pontcarral 01	Pont
15	Pontcarral 02	Pont
16	Gaux Amont	Pont
17	Pont d'Accès Marine	Pont
18	Arsenal	Grille
19	Arsenal	Pont

Sections des ouvrages d'art situés sur le cours principal du Las						
N°	Nom	Type	Largeur (m)	Hauteur (m)	Section (m <sup>2</sup> )	Observations
1	Barrage de Dardennes	Barrage				Deux déversoirs : Un sous la route du Revest et l'autre en sortie d'usine
2	Barrage des 3 Martelières	Barrage				Très gros affouillement en rive droite en aval – Régulièrement noyé en grosse crue
3	Dardennes	Pont	10,39	7,3	63	Arche
4	Saint-Pierre	Pont	11,5	14	146	Une seconde arche, 4 m plus haut à la même largeur
5	Le Béal	Aqueduc	11,2	5,9	52	Arche
6	Place Charry	Pont	12,6	5	46	Arche,
7	Val d'Aigues	Pont	11,68	3,45 à 3,57	41	Arraché par la crue de Janvier 1999, a été réhaussé, section rectangulaire
8	Les Moulins	Pont	8,05	4,2	27	Arche
9	La Baume	Pont	9,8	2,24	21,9	Section rectangulaire – Noyé plusieurs fois
10	Source de la Baume	Aqueduc	3,4	7	20	Arche
11	Entrée Rivière Couverte	Accès au Tunnel	13,06	2,8	36,5	Section rectangulaire
11	Point bas de la Rivière Couverte	Tunnel	8,01	3,06	24,5	Idem
11	Sortie Rivière Couverte	Sortie du Tunnel	15,29	2,43	37,1	Idem
12	Pont Neuf	Pont	15	5,55	83	Idem
13	Passerelle – Tunnel	Passerelle – Tunnel	7,22	3,5	25,2	Idem
14	Pontcarral 01	Pont	10,5	5,85	61	Idem
15	Pontcarral 02	Pont	10,95	5,33	43,8	Idem
16	Gaux Amont	Pont	6,75	6,5	43,8	Idem
16	Gaux Milieu	Pont	8,6	3,58	30,7	Idem
16	Gaux Aval	Pont	9,35	5,6	52	Idem
17	Pont d'accès Marine	Pont	9,75	3,63	25	Arche
18	Arsenal	Grille		Terrain militaire		A provoqué plusieurs inondations du quartier
19	Arsenal	Pont		Terrain militaire		

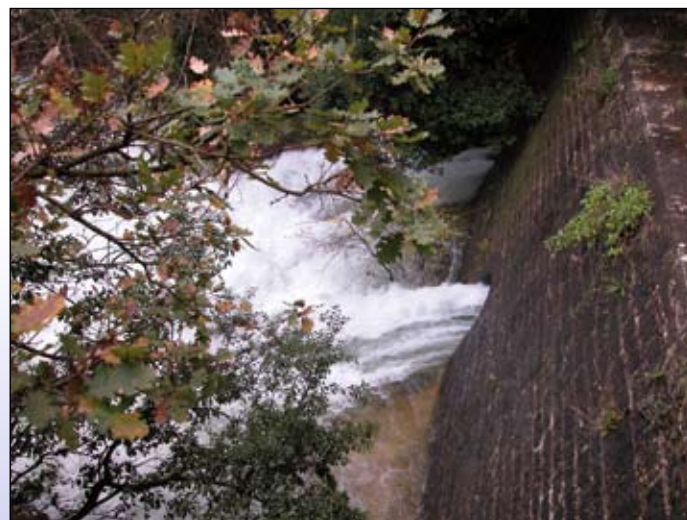
La passerelle-tunnel (13) est un des ouvrages parmi les plus petits de la Rivière Neuve. A l'occasion des crues, il fait monter le niveau jusqu'à la partie couverte.



La rive droite de la Retenue des Trois Martelières (2) a été sapé par les grosses crues qui noient l'ouvrage. (photo page 140).

Ce phénomène constitue-t-il un risque ?

Pendant les petites crues, les martelières débitent de puissants jets.



## 2.9 - L'écoulement des crues

### 2.9.14 – Exemples de Pluies Paroxysmales

Nous avons vu au début de ce chapitre les pluies paroxysmales. Nous allons en traiter deux qui ont eu lieu dans notre région et nous allons voir leurs conséquences très différentes.

#### 2.9.14.a – La crue de la Reppe en 1973



Il fallut plusieurs jours pour retrouver tous les corps dont certains furent localisés plusieurs centaines de mètres en aval du lieu du drame.



L'état de la voiture permet d'imaginer la puissance des flots meurtriers.

#### Le Las : «Une rivière dans la ville»

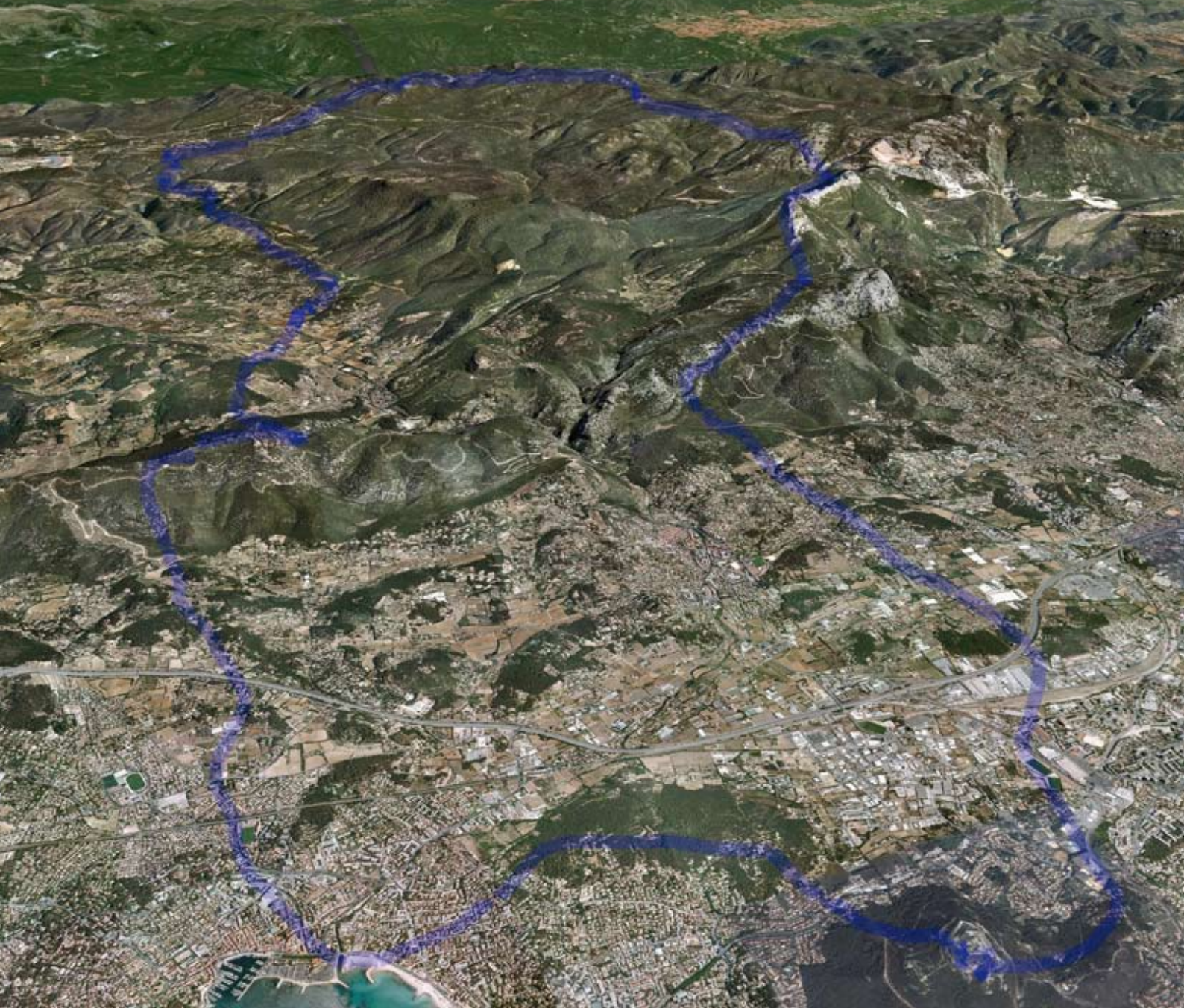


La route des Gorges a été emportée au niveau de l'embouchure du Destel.

Cette crue touche directement notre région, elle fit cinq morts : les occupants d'une voiture emportée en pleine nuit, vraisemblablement par la vague de crue qui était montée sur la route des Gorges d'Ollioules. L'eau ayant envahi la route, on peut penser aussi que par manque de visibilité, le véhicule a quitté la route pour basculer dans les eaux en furie. Dans un rapport de mars 2003, le BCEOM en a fait une étude détaillée, mais *a posteriori* et surtout, 30 ans après, ce qui est plus délicat.

Une très forte pluie se produit sur le bassin du Beausset et sur la Sainte-Baume. Pourtant, bien que forte, une pluie de cette importance se produit relativement souvent dans la région, le BCEOM en estime la période de retour entre 20 et 30 ans au maximum. Les 16 et 17 janvier 1978, il y eut une pluie aussi forte en quantité, mais elle n'eut pas le même effet catastrophique.

Nous reproduisons, ci-après, le commentaire du BCEOM. «On remarque d'abord que le phénomène pluvieux possédait deux épïcêtres proches de notre zone d'étude : l'un situé vers le Plan d'Aups à 215 mm et un autre en pleine mer au large de Toulon supérieur à 246 mm. On en conclut facilement au vu de ces cartes que si le hasard avait fait rejoindre ces deux épïcêtres sur le bassin au droit du Beausset par exemple, la pluviométrie cumulée aurait pu atteindre les 250 mm au lieu des 170 mm enregistrés au Beausset et ainsi provoquer une crue beaucoup plus catastrophique. La pluie s'est déroulée en deux temps : environ 40 mm le 1er octobre ayant contribué au remplissage du karst, puis 120 à 140 mm sur la seule journée du 2 octobre dont a priori 80 mm en 2,5 heures».



*Le bassin versant de la Reppe. En bas au premier plan le port de Sanary.*

Le BCEOM estime la superficie du bassin versant de la Reppe à 100 km<sup>2</sup>. Mais il n'est pas du tout sûr que la surface karstique, qui en constitue une bonne partie, draine toutes ses eaux vers la Reppe. Le bilan du débit qui ressort à toutes les sources est insuffisant et l'on peut penser qu'une bonne partie des eaux souterraines s'en va vers la mer pour ressurgir en Baie de la Ciotat ou de Cassis. Les colorations faites par l'association Spéléo-H<sub>2</sub>O sur la zone calcaire du bassin du Beausset n'ont pas permis de lever toutes les incertitudes et une étude complémentaire est prévue à ce sujet. Les résurgences de la région n'ont rien à voir avec le Ragas de Dardennes et il est difficile de penser à une vague de crue venant d'une explosion du débit des sources. Notre explication diffère donc de celle du BCEOM. Il ne faut pas oublier que la plaine du Beausset comprend de grandes surfaces argileuses, marneuses ou non perméables en grand. Pour nous, des pluies abondantes ayant déjà saturé le sol, l'averse de forte intensité qui a vu tomber 80mm en plus de deux heures a presque totalement ruisselé sur la plaine argileuse pour s'ajouter à l'eau venue des conduits souterrains et des ravins. La crue, plus forte que celle de 1978, est surtout due à l'intensité de la pluie pendant cette durée.

#### **2.9.14.1b Pluie du 24 septembre 2006 à Toulon.**

Cette pluie, localisée sur la rade de Toulon, vit tomber 83 mm en une heure à la station météo de la Mitre. C'est le record du Var et de loin. Il tomba 134 mm d'eau dans la journée et il semble que la hauteur de pluie ait été supérieure à St-Mandrier. Cette pluviométrie correspond à celle qui avait occasionné la crue de 1973 à la Reppe. Des caves ou des zones basses furent évidemment inondées, mais ici, en bordure de mer, pas de grand bassin versant pour concentrer l'eau dans le passage étroit d'un vallon. Les conséquences n'eurent donc pas le côté dramatique de la Reppe.

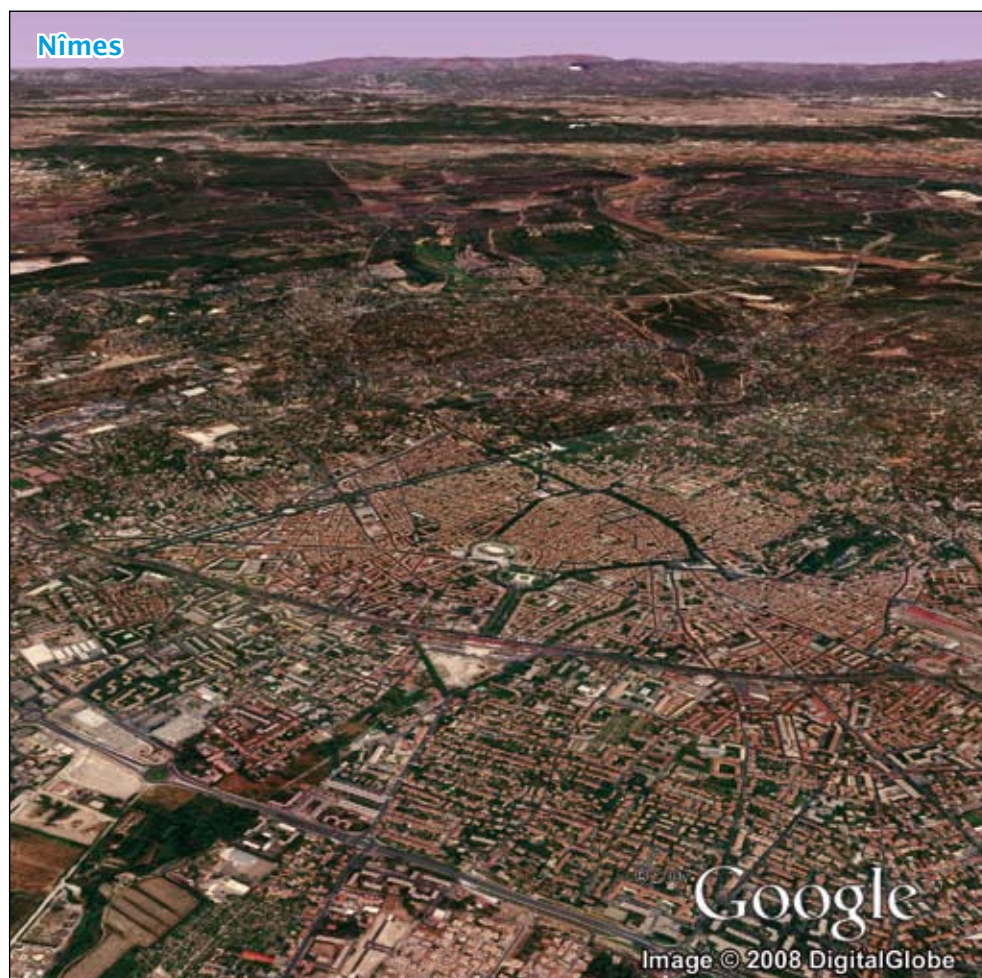




## 2.9 - L'écoulement des crues

### 2.9.14.2 - Autre manière d'estimer la probabilité de très grosses crues

Quand on regarde les pluies ou crues catastrophiques arrivées durant ces vingt dernières années, on s'aperçoit que, sauf l'inondation de l'Aude, ces pluies n'avaient touché que des surfaces limitées. Nous rappelons les plus marquantes, parce que touchant des zones urbaines.



#### Nîmes

Le 3 Octobre 1988, entre 4 heures et midi soit une durée de 8 heures, sur une superficie de 50 km<sup>2</sup>, la pluie est tombée en abondance avec une hauteur de 300 mm et plus (420 mm au Mas Ponge), avec une intensité atteignant 50 mm/h, parfois 100. Le sol était déjà saturé par les pluies précédentes et cette intensité très forte, dépassant les capacités d'absorption du sol avaient créé un coefficient de ruissellement de 90%, deux fois et demi le coefficient normal en zone urbaine. Huit personnes périrent emportées par les flots et deux autres dans un parking souterrain. Il faut cependant ajouter que la région et les contreforts des Cévennes sont sujets aux excès de la météorologie, enregistrant cinq catastrophes majeures en six siècles. La même année, le 11 octobre, 223 mm sont tombés en deux heures à St-André de Roquepertuis. Quand on parcourt le Gard, de nombreux passages de routes traversant de petits ruisseaux à sec sont signalés inondables en cas de pluie !

*A Dardennes, cette pluviométrie aurait peut-être occasionné une crue décennale, à la condition qu'elle touche tout le bassin versant et le plateau de Siou Blanc.*

#### Vaison-la-Romaine

Le 21 septembre de très fortes pluies tombent sur le relief cévenol, elles se déplacent de l'autre côté du Rhône pour atteindre le bassin versant de l'Ouvèze le 22 septembre. S'il tombe 300 mm en 24 heures à Entrechaux, 6 km en amont de Vaison, il ne tombe que 179 mm à Vaison et 51 mm à Orange situé à 25 km. Cela limite les très grosses hauteurs d'eau à seulement 300 km<sup>2</sup> environ. Mais, c'est l'intensité de cette pluie qui est importante, la majorité tombe en moins de deux heures avec des pics de 20l/s par m<sup>2</sup> en 6 minutes ! Comme pour Nîmes, comme pour Marseille, cette forte intensité, qui dépasse les capacités d'absorption du sol, va générer un ruissellement énorme. A Vaison, cette crue fera 37 victimes.

*A Dardennes, la pluviométrie (entre 179 et 300 mm), n'aurait peut-être pas déclenché une crue décennale, mais l'intensité de la pluie, sans doute.*

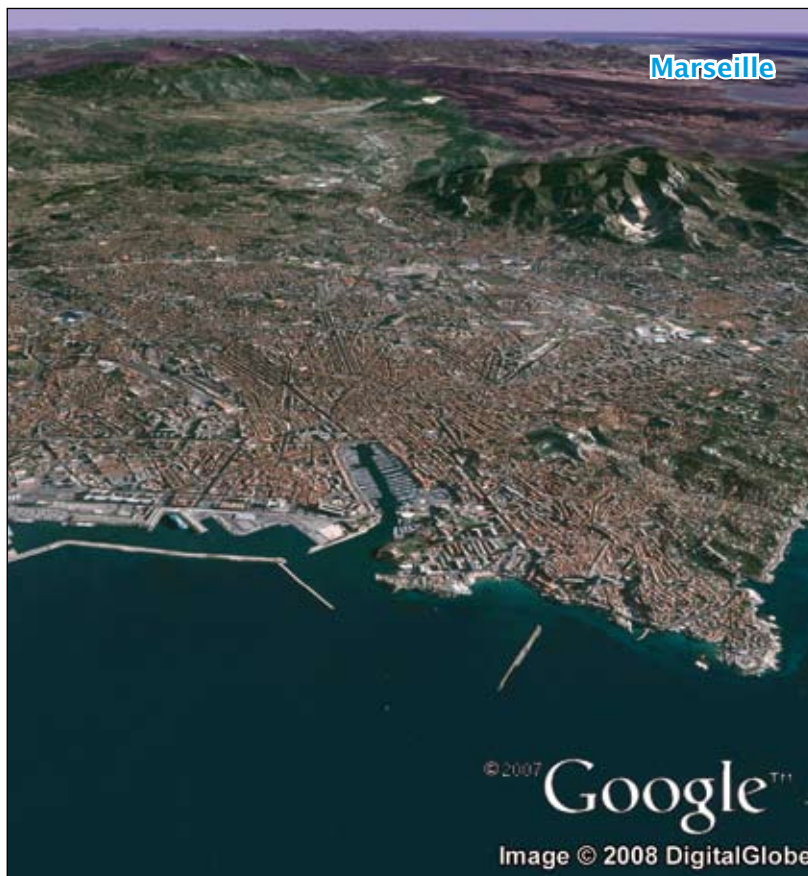


## Marseille

Le 19 septembre 2000, un orage s'abat sur la ville de Marseille en fin d'après-midi. Celui-ci s'avère d'une violence inouïe et dure près de 4h. Cet orage fut de type «système convectif de méso-échelle à régénération arrière», les cellules orageuses prenaient naissance à la pointe du système vers les Iles du Frioul et se réactivaient sans cesse à cet endroit en remontant ensuite sur la ville. Les dégâts sont très importants et l'on déplore trois victimes. Des grêlons de 5 cm de diamètre furent ponctuellement de la partie. Les précipitations tombées au cours de cet orage avoisinent et dépassent sur certains postes les 200 mm. Les communes au voisinage de la ville ont reçu une lame d'eau bien moindre. Les communes au Nord de la ville ont été plus ou moins touchées.

Le maximum enregistré est de 212,1 mm, nous avons 211 mm à Vauban, 200 mm à Ste Marthe, 189 mm à Endoume, mais seulement 73 mm à la Valentine, 63 mm à l'Hôpital nord, ou 35 mm à St-Henri. Ce violent orage, caractérisé surtout par son intensité n'a duré que 4 heures. Il a touché moins de 50 kilomètres carrés.

***A Dardennes, la hauteur d'eau en 24 heures nous aurait donné une crue centennale, mais quel effet aurait eu l'intensité d'une pluie tombée en 4 heures ?***



## Alger

Nous sortons de l'hexagone, mais nous restons au bord de la Méditerranée, avec un climat peu différent de ceux de Marseille ou de Nîmes. Les 9 et 10 novembre 2001, les pluies diluviennes tombées sur Alger ont fait 712 morts et 115 disparus. La principale zone touchée est celle de l'Oued Koriche où se trouvent Bab el Oued, Frais Vallon, Triolet. Le bassin versant de l'Oued Koriche ne mesure que 10 km<sup>2</sup>. Jointes à un vent de 120 km/h, des pluies diluviennes atteignent à certains endroits 262 mm en 24 heures (Bouzaréa, Cap Caxine). La principale cause de la crue n'est pas cette hauteur de pluie, mais l'intensité de la pluie à certains moments, laquelle déclenche une crue qui durera moins de deux heures, avec une montée de l'eau de 2,50m et des vitesses dépassant 6m/s à certains endroits. Cette vitesse est terrible et donne à l'eau un pouvoir destructeur inouï.

***A Dardennes, cette pluie aurait généré une crue au moins millennale !***

**Dans ces quatre cas, le Las aurait débordé d'une manière catastrophique...**

## Autres catastrophes et conclusion

En 20 ans, hors les crues des grands fleuves, Météo France nous donne 20 catastrophes sur l'ensemble du territoire. Si nombre d'entre elles ne couvrent qu'une petite superficie, celle de l'Aude les 12 et 13 novembre 1999 fait exception, car la zone où tombèrent plus de 300 mm de pluie en 36 heures couvre plus de 2.500 km<sup>2</sup>. Un calcul rapide de l'ensemble couvert par ces catastrophes nous donne environ 5.000 km<sup>2</sup>. Etant donné la superficie du territoire (550.000 km<sup>2</sup>) et cette période de 20 ans, nous pouvons estimer qu'en un lieu donné, ces catastrophes ont une période de retour de 2.000 ans environ...

Il nous faut rappeler que la quantité d'eau tombée en 24 heures n'explique pas tout : toutes les catastrophes ont été aggravées par l'intensité des précipitations tombées en une heure, deux heures ou quatre heures.

Evidemment, ce type de statistiques ne prend pas en compte les conditions particulières des régions ; certains sites, vu leur relief et leur orientation par rapport aux vents des pluies dominantes sont plus exposés que d'autres. Mais, elles peuvent nous donner une estimation intéressante.

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**





# 3.0 - La Vie aquatique



Le Las est avant tout un milieu de vie. Le cours d'eau et son bassin versant constituent une zone de continuité écologique exceptionnelle. Il y a déjà sur le territoire du bassin versant deux espèces majeures recensées : l'aigle de Bonelli et le Laurier Rose, endémique, qui sont protégés par différentes lois et textes. Mais qu'en est-il au niveau du milieu aquatique ?

Ce sont l'ensemble des peuplements et habitats qu'il faut prendre en compte afin de cerner les richesses de notre cadre de vie. Toute la chaîne alimentaire doit être étudiée.

Existe-t-il des études sur les plantes, oiseaux, chiroptères, et autres mammifères ? Dans le cadre urbain, on a l'impression que les programmes comme Natura 2000 et tous les dispositifs de protection de l'environnement ont été omis alors que le potentiel est important. Le territoire aquatique du Las est quasiment vierge de toutes investigations. Il faudra encore des décennies pour un peu mieux cerner la vie de la rivière. L'étude présentée ici est un premier pas. Nous tenterons, dans les pages qui suivent, d'évoquer le cadre biologique. N'étant pas compétents dans cette fabuleuse science, nous avons demandé à la Maison Régionale de l'Eau située à Barjols de nous dresser un premier constat en terme d'hydrobiologie.

*Le Las fait partie des petits côtiers de l'est du Rhône, ouverts sur la Méditerranée, au linéaire très court et soumis au climat méditerranéen. Ces cours d'eau sont très souvent oubliés au profit des côtes et plages du littoral et de l'urbanisation sans cesse croissante. Pour la première fois, une étude hydrobiologique complète a été réalisée sous l'impulsion de l'association Val d'As. Elle consiste à réaliser un inventaire des espèces aquatiques présentes le long du linéaire et, par leur sensibilité, informer sur la qualité de l'eau.*

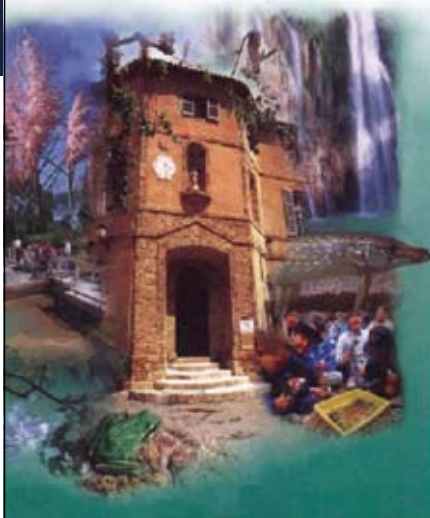
*Le Laurier rose : Nérium Oléander.*



# 3.1 - Les invertébrés aquatiques



Spécimen de Leuctriade récolté dans le Las.



La Maison Régionale de l'Eau est un centre d'études des milieux aquatiques mais aussi un centre de ressources pour l'éducation à l'environnement.

Elle propose aux enseignants de Provence Alpes Côte d'Azur, tout un panel d'interventions pédagogiques, notamment des programmes d'intervention annuels en éducation à l'environnement et au développement durable et également des classes transplantées dans les Parcs Naturels Régionaux du Verdon et du Queyras ainsi que dans les Sorgues.

[www.maisonregionaledeleau.com](http://www.maisonregionaledeleau.com)

Il existe deux types d'analyses permettant de diagnostiquer l'état d'un cours d'eau : les analyses de types physico-chimique et biologique.

Ces dernières sont basées sur l'étude des peuplements aquatiques, lesquels réagissent et se modifient au fil du temps en fonction des aléas anthropiques et/ou naturels, contrairement à la qualité physico-chimique qui se «déplace» avec la masse d'eau (un rejet nocturne n'apparaît pas dans un flacon prélevé le jour, même en aval immédiat du rejet).

Les populations d'invertébrés aquatiques sont étudiées au travers «méthode I.B.G.N.\*», car elles permettent d'analyser, de décrypter et d'expliquer l'ensemble des paramètres du cours d'eau.

En un premier temps, la méthode permet de calculer un indice. Cette «note» est fonction du nombre de taxons (familles, classes...) différents sur la station et de la valeur, selon un gradient établi, de l'espèce la plus polluo-sensible.

La polluo-sensibilité d'une espèce est d'autant plus élevée que ses besoins en oxygène dissous sont importants. La diminution de la concentration en oxygène peut être liée à une augmentation de la température (ensoleillement, rejets tempérés...) ou à une consommation de l'oxygène liée à des proliférations

\*Indice Biologique Global Normalisé



Récolte des invertébrés aquatiques.

bactériennes (rejets organiques, rejets mal épurés, proliférations algales...).

Outre la baisse du taux d'oxygène, des facteurs physiques peuvent également entraîner la disparition des taxons bio-indicateurs (espèces les plus polluo-sensibles). C'est le cas lors de fortes concentrations en matières en suspension (délimonaage de retenues, travaux dans le lit du cours d'eau...) car certains de ces éléments colmatent les systèmes respiratoires et entraînent l'asphyxie.

Il est à noter que l'impact de la perturbation est d'autant plus fort que le débit est faible ; dans ce cas, il s'étendra aux espèces les moins polluo-sensibles voire aux espèces dites «polluo-résistantes».

Ces espèces, de moindre renommée (larves de moustiques, vers), jouent toutefois un rôle capital pour le maintien et l'amélioration de la qualité de l'eau. Du fait de leur résistance face à la faible teneur en oxygène, voire à sa disparition, ces populations prolifèrent.



Filtration de l'échantillon.



Nettoyage du prélèvement des invertébrés aquatiques.



Étiquetage du pot récolté avant l'acheminement au laboratoire.

Elles assurent avec l'aide du courant et des bactéries, la fonction «auto épuratrice» du cours d'eau jusqu'à ce que la qualité s'améliore (parfois après plusieurs kilomètres, grâce à un affluent, parfois jamais...). Le peuplement\* se modifie alors vers l'aval avec de nouvelles populations. De plus en plus d'espèces polluo-sensibles apparaissent en densités croissantes sur des niches écologiques correspondant désormais à leurs exigences. Quand le cours d'eau a retrouvé sa qualité initiale, les espèces polluo-sensibles peuvent à nouveau coloniser leur milieu.

Dans un second temps, l'indice à lui seul n'étant pas suffisant, il s'agit d'interpréter les données recueillies sur le terrain (température, diversité d'habitats, vitesses d'écoulement) et en laboratoire (identification et dénombrement des espèces prélevées).

Chaque taxon a un régime alimentaire («ce qu'il mange» ex : herbivore, carnivore, détritivore...) et un mode alimentaire («comment il mange» ex : brouteur ou racleur, chasseur à l'affût ou prédateur errant, filtreur en eau vive ou mangeur sur le fond...). La dominance de régime(s) et/ou de mode(s) alimentaire(s) en terme de densité d'individus, peut nous renseigner sur l'origine d'une perturbation affectant la qualité du milieu.

Dans le cas d'un suivi, on peut évaluer la capacité auto-épuratoire d'un cours d'eau, déterminer si le milieu est en passe de «basculer» ou en train de se régénérer.

Ainsi, la polluo-sensibilité et la diversité des peuplements nous permettent de dresser un diagnostic sur la «santé» de la rivière.

L'étude approfondie des populations\* d'un cours d'eau à travers leurs modes et régimes alimentaires, permet, outre d'en évaluer la qualité, d'en appréhender l'évolution et d'en identifier la /les cause(s).

*NB : Cette méthode n'a de valeur (comparative) que si elle est répétée dans l'espace (au fil du cours d'eau - ex : amont, aval immédiat et aval lointain d'un rejet) et dans le temps (chaque année, en hautes et basses eaux).*

*\*Le peuplement est l'ensemble des populations des espèces appartenant souvent à un même groupe taxonomique, qui présentent une écologie semblable et occupent le même habitat (par exemple : peuplement d'oiseaux insectivores, peuplement d'arbres d'une forêt tropicale...).*





## 3.1.1 - Interprétation des I.B.G.N du LAS.

*C'est en laboratoire que se fait le comptage et la détermination des espèces récoltées.*

En conformité avec la norme I.B.G.N, des prélèvements d'invertébrés aquatiques ont été réalisés sur le Las en différents points, tous situés en aval du Barrage de Dardennes. Les prélèvements ont été réalisés le 30/11/06, soit deux mois après le délimonage de la retenue qui a débuté le 21/09/06.

Au total, sept stations ont été échantillonnées lors de cette campagne, de l'aval immédiat du barrage à l'embouchure avec la mer. Leur localisation est précisée sur la carte. En comparaison à 2006, des prélèvements I.B.G.N. réalisés en 2003 en dehors des périodes de délimonage sont utilisés. Ces prélèvements concernent les trois stations situées dans la partie amont, à savoir B01, B16 et B18.

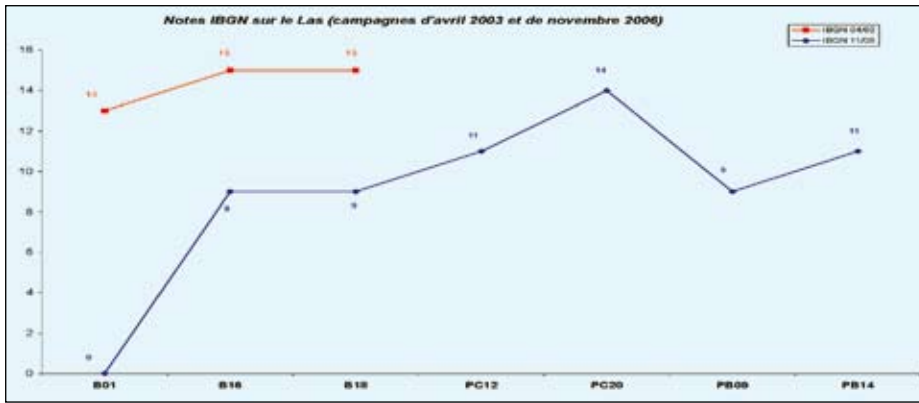
Les résultats sont présentés dans ce tableau :



	B01	B16	B18	PC12	PC20	PB09	PB14	
Campagne 1	Date	15/04/2003	15/04/2003	15/04/2003				
	Richesse taxonomique	18	28	29				
	Densité (Individus/m <sup>2</sup> )	7558	3093	3303				
	Taxon indicateur (Groupe Indicateur)	Philopotamidae (8)	Philopotamidae (8)	Leuctridae (7)				
	Taxon dominant (%)	Chironomidae (52%)	Chironomidae (61%)	Chironomidae (63%)				
	<b>I.B.G.N.</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>15</b>				
Campagne 2	Date	30/11/06	30/11/06	30/11/06	30/11/06	30/11/06	30/11/06	
	Richesse taxonomique	7	10	10	24	23	20	21
	Densité (individus/m <sup>2</sup> )	47,5	85	315	4238	3528	4310	3938
	Taxon indicateur (Groupe Indicateur)	Non	Sericostomatidae (7)	Sericostomatidae (7)	Hydroptilidae (5)	Philopotamidae (8)	Psychomyiidae (4)	Hydroptilidae (5)
	Taxon dominant (%)		Hydropsychidae (23%)	Gammaridae (59%)	Baetidae (33%)	Hydrobiidae (34%)	Caenidae (34%)	Oligochètes (53%)
	<b>I.B.G.N.</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>11</b>

Le Las : «Une rivière dans la ville»

Figure 1 : Evolution des notes I.B.G.N. calculées sur le Las en avril 2003 (avant délimonage) et en novembre 2006 après délimonage.



Psychomyiidae récolté dans le Las.



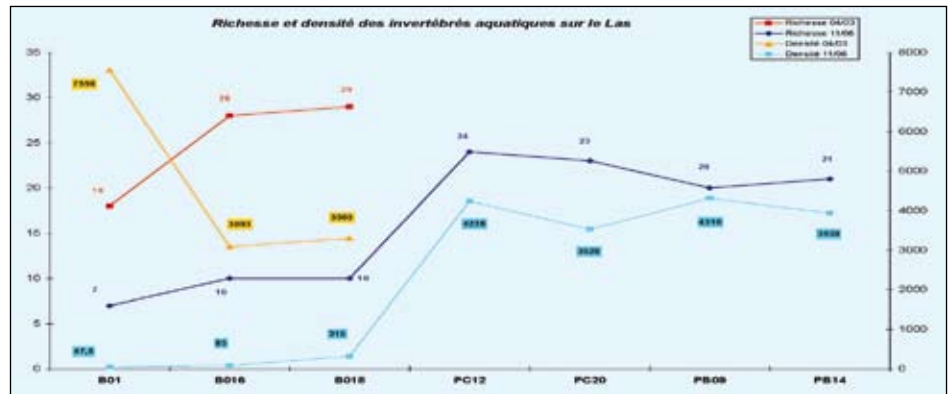
#### - Station B01 :

La note I.B.G.N. de 0/20 le 20 novembre 2006 révèle une qualité biologique très mauvaise. Les richesses et les densités extrêmement faibles indiquent un peuplement faunistique totalement déstructuré.

Les prélèvements réalisés au mois d'avril 2003, dans la même station, révélaient une qualité biologique bonne. La richesse taxonomique était moyenne et la dominance des Chironomidae indiquait un léger enrichissement organique. Néanmoins, la présence des Philopotamidae témoignait d'une eau de bonne qualité.

En comparaison avec ces résultats, le déséquilibre observé en novembre 2006 est lié à un événement violent qui a entraîné une destruction complète des communautés en place. Ce «décapage» de la faune superficielle est une conséquence certaine de l'augmentation brusque du débit lors du délimonage de la retenue du Revest. Les importants dépôts de limons ont par la suite empêché toute recolonisation du peuplement benthique.

Figure 2 : Evolution des richesses et des densités en invertébrés aquatiques observées sur le Las en avril 2003 (avant délimonage) et en novembre 2006, après délimonage.



Sericostomatidae récolté dans le Las.

#### - Station B16 :

La note I.B.G.N. de 9/20 le 20 novembre 2006 révèle une qualité biologique passable. Les richesses et les densités faibles indiquent un peuplement déstructuré.

Comme pour la station B01, les prélèvements réalisés au mois d'avril 2003 révélaient une bonne qualité biologique, ce que confirmait la présence des Philopotamidae (Trichoptères polluo-sensibles). En comparaison avec ces résultats, le déséquilibre observé en novembre 2006 est, ici aussi, lié à l'augmentation brusque du débit lors du délimonage de la Retenue de Dardennes. Cette station, localisée à une plus grande distance du Barrage, semble avoir moins souffert que la précédente de la montée des eaux et des apports de limons.





**- Station B18 :**

A l'identique de la station précédente, la note I.B.G.N. de 9/20 du 20 novembre 2006 révèle une qualité biologique passable. Les richesses et les densités faibles indiquent un peuplement déstructuré. Cependant, la densité plus élevée qu'aux stations précédentes indique un impact moins important du délimonage.

Comme pour la station B01, les prélèvements réalisés au mois d'avril 2003 révélaient une qualité biologique bonne. En comparaison avec ces résultats, le déséquilibre observé en novembre 2006 est lié à l'augmentation brusque du débit lors du délimonage de la Retenue de Dardennes et des apports de limons. Cette station, localisée à une plus grande distance du barrage, semble avoir moins souffert que les précédentes de la montée des eaux et des apports de limons. Elle est cependant très impactée, ce que confirme la perte de 18 taxons observée entre les deux campagnes.

**- Station PC12 :**

La note I.B.G.N. de 11/20 révèle une qualité biologique passable. Les richesses et les densités sont moyennes. Elles augmentent significativement par rapport à la station précé-

dente : la richesse gagne 14 taxons et la densité est multipliée par 13. Le taxon indicateur de la famille des Hydroptilidae de groupe indicateur 5 est peu polluo-sensible.

Pour cette station, l'absence de donnée ne permet pas une comparaison avec une situation antérieure. Le peuplement ne semble pas avoir directement souffert du délimonage. La faune rencontrée est

*Philopotamidae récolté dans le Las.*

banale et témoigne d'une qualité légèrement dégradée par d'éventuels rejets urbains.

**- Station PC20 :**

La note I.B.G.N. de 14/20 révèle une qualité biologique bonne. Les richesses et les densités sont moyennes. La présence d'un taxon polluo-sensible, le Trichoptère de la famille de Philopotamidae, indique une eau de meilleure qualité qu'à la station précédente. Ce Trichoptère, représenté par le genre *Wormaldia*, indique un apport dans le milieu d'eau fraîche et de bonne qualité. Le peuplement faunistique semble donc, dans cette station, influencé par des résurgences qui améliorent la qualité biologique du milieu.

**- Station PB09 :**

La note I.B.G.N. de 9/20 révèle une qualité biologique passable. L'indice perd 5 points par rapport à la station précédente. Cette diminution de la note s'explique par la disparition de trois taxons, dont le Trichoptère polluo-sensible de la famille des Philopotamidae. Le taxon indicateur est ici le Trichoptère de la famille des Psychomiidae, dont la majorité des représentants sont peu polluo-sensibles. La qualité biologique s'est donc dégradée entre les deux stations. Le taxon dominant,



*Gwenole Le Guellec a réalisé les photographies d'invertébrés de cet article. C'est un spécialiste des insectes. Il vient de publier un ouvrage sur ceux de Provence édité chez Edisud.*

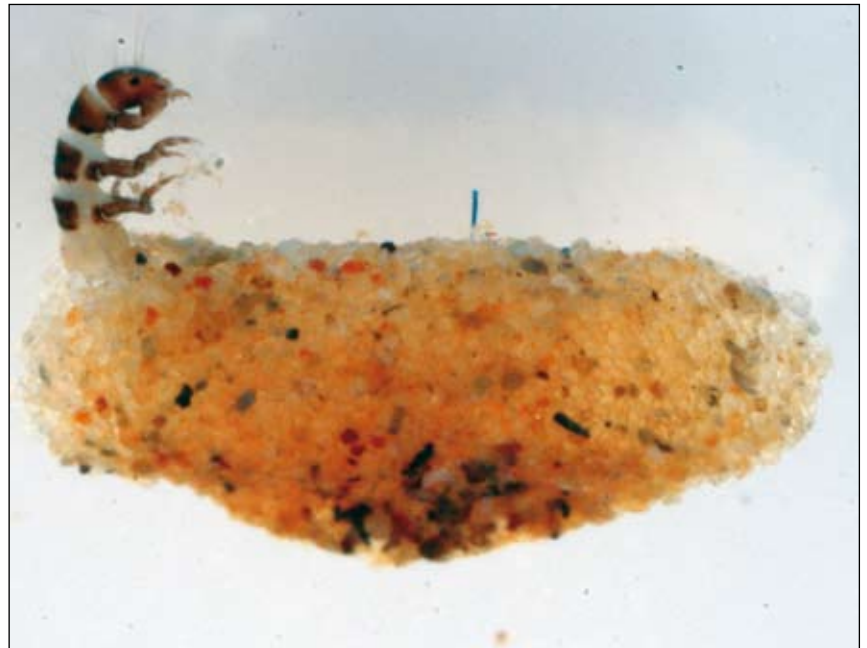


l'Ephéméroptère de la famille des Caenidae, est une famille banale, eurytherme et supportant des flux et des dépôts de matière organique. Sa dominance au sein du peuplement témoigne d'un apport conséquent de matière organique fine. Ces apports peuvent être imputables aux effluents urbains qui touchent le Las dans la partie couverte, située en amont de la station.

#### - Station PB14 :

La note I.B.G.N. de 11/20 révèle une qualité biologique passable. L'indice gagne deux points par rapport à la station précédente. Cette augmentation de la note s'explique par l'apparition d'un taxon, ainsi que par la prise en compte, comme taxon indicateur, du Trichoptère polluo-résistant de la famille des Hydroptilidae.

Le peuplement est dominé par les Oligochètes (53%) dont la prolifération est à relier aux dépôts de matière organique fine. La présence de matière organique est une conséquence des effluents urbains.



*Hydroptilidae récolté dans le Las.*

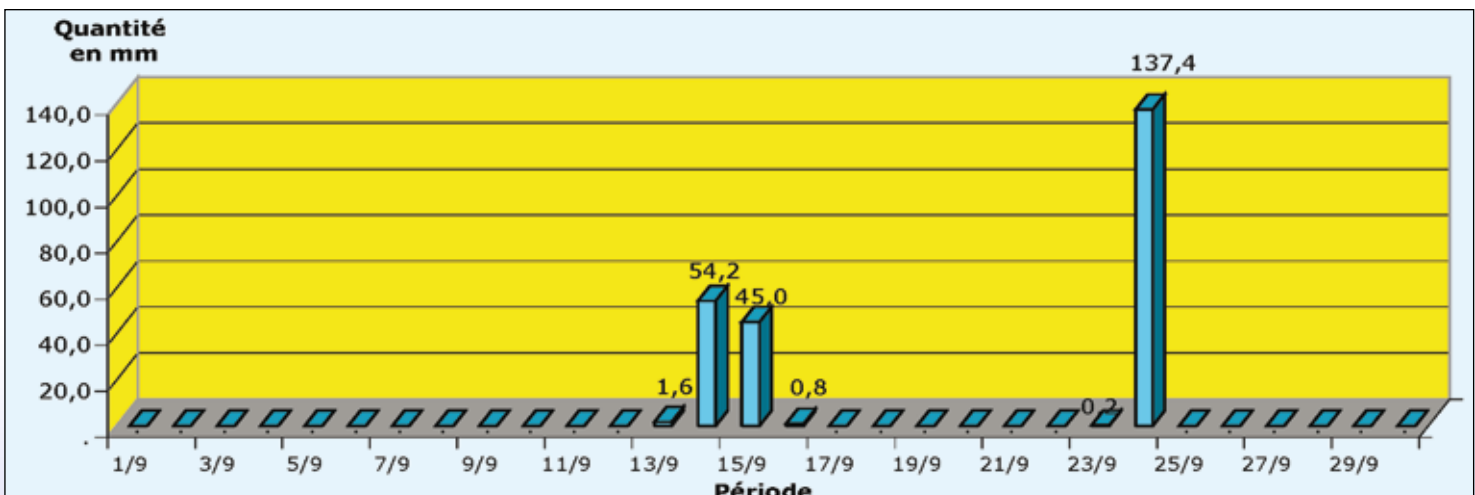
### 3.1.2 - Conclusion :

Au regard de la dégradation constatée des peuplements faunistiques en aval immédiat du Barrage et ce, jusqu'au Hameau de Dardennes, il apparaît que le délimonage de la Retenue a eu un impact catastrophique sur le milieu aquatique.

Cependant, ces résultats sont à nuancer en tenant compte du déroulement du délimonage. La vidange de la Retenue a débuté le 21 septembre 2006. Les jours suivants, une crue de forte intensité a touché le bassin versant. Aux conséquences du délimonage, il s'est donc, dans un second temps, ajouté celles de la crue. Suite à cet épisode, le délimonage a repris en cherchant au maximum à évacuer les limons apportés par ruissellement lors des violentes précipitations. L'intervention d'engins de chantier a amplifié le phénomène. Cette dernière phase de la vidange a certainement été la plus dommageable au cours d'eau. Les crues, bien qu'elles aient une action directe dévastatrice sur les peuplements, contribuent à « nettoyer » le substrat en évacuant les limons vers l'aval, et ainsi, à le rendre plus accueillant pour la faune. Mais, le délimonage survenu aussitôt après, a entraîné un colmatage très important de la partie amont du Las, annulant ainsi toute possibilité de recolonisation du cours d'eau par les invertébrés aquatiques. A l'endroit où ce colmatage est le plus important (aval immédiat du Barrage), la faune n'a même pas entamé un début de recolonisation deux mois après le début de la vidange. Après une crue, le peuplement retrouve généralement sa richesse initiale au bout de trois semaines de stabilité hydrologique.

Les augmentations de débit dues aux délimonages et à la crue ont donc provoqué une dérive importante de la faune. Mais ce sont essentiellement les dépôts de limons, suite au délimonage complet de la retenue, qui empêchent tout retour à l'état initial.

Les conséquences du délimonage sur le peuplement en invertébrés sont surtout visibles dans la partie amont du Las. En aval, la distance avec le barrage et les seuils limitent les apports de limons. L'impact de la vidange sur le peuplement est donc peu visible pour les stations localisées en aval de Dardennes. Les invertébrés récoltés sont banals et témoignent d'une qualité passable, légèrement dégradée par les effluents urbains dans les stations les plus en aval. Une seule station présente une bonne qualité biologique, la station PC20, située en aval d'apports de sources qui contribuent à améliorer la qualité du milieu. Ces apports permettent tout particulièrement le développement d'un Trichoptère polluo-sensible vivant dans les eaux fraîches (Philopotamidae, genre *Wormaldia*).



Pluviométrie à la station Toulon «la Mitre» en mm pour le mois de septembre 2006.

A noter que la pluie du 24/09/06 est le record du cumul horaire sur 32 ans, avec 83.2 mm en une heure.

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

### 3.1 - Les invertébrés aquatiques

#### 3.1.3 - Conséquence du délimonage du barrage sur la rivière

Val d'As a mesuré, au fur et à mesure des mois, l'évolution des dépôts de limons dans le cours d'eau. Le tableau et les courbes, ci-jointes, font état de l'évolution sur une année.

Relevés effectués le 27, 28 et 30 novembre 2006, le 15 avril 2007 et le 11,12 et 13 décembre 2007.

station	hauteur limon lit (cm) nov 06	hauteur limon berge (cm) nov 06	hauteur limon lit (cm) avril 07	hauteur limon berge (cm) avril 07	hauteur limon lit (cm) déc 07	hauteur limon berge (cm) déc 07
B01	150	80	80	40	25	25
B02	20	30	20	30	10	25
B03	10	15	5	10	0	0
B04	30	50	25	40	2	8
B06	5	20	10	35	35	25
B11	2	10	50	10	10	15
B13	3	50	10	10	10	15
B22	2	30	1	10	0	10
D01	5	10				
D05	1	20				
D08	1	20				
D10	2	10				
D12	10	20				
D20	10	20				
PC02	2	5				
PC08	1	2				
PC10	1	1				
PC15	0	1				
PC18	0	0				
PC22	0	0				
R.Couverte	0	0				
PB03	2	10				
PB04	1	5				
PB06	0	0				
PB09	1	1				
PB14	0	0				



*Le système de filtration mis en œuvre au pied de la retenue a-t-il été efficace ?*



*Au pied de la Retenue de Dardennes, l'impact est toujours bien visible au printemps 2007.*

#### Commentaires :

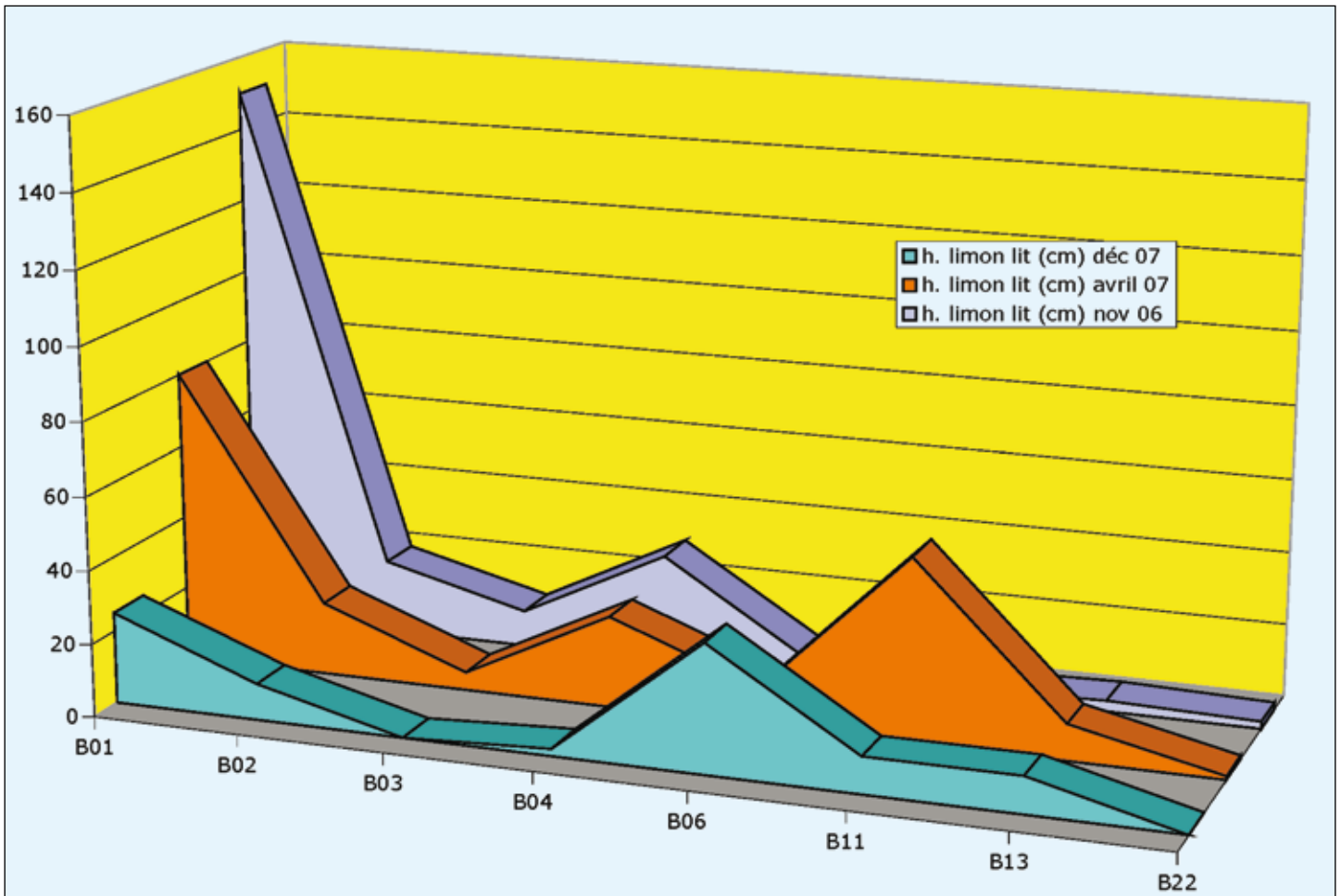
Sur les berges, les dépôts touchent un linéaire plus important que dans le lit. La crue de janvier 2007 a juste eu pour effet de faire dériver une partie des limons vers l'aval (B06, B011, B013) et de nettoyer un peu les berges. Les couches de limons sont trop importantes pour être remobilisées par des petites crues.

En l'absence de grosse crue qui transporterait tout à la mer, les limons sont juste remobilisés par les petites variations de débits et la pollution physique causée par le colmatage se déplace vers l'aval. Les petites crues ne sont pas suffisantes pour tout évacuer vers la mer, mais suffisantes pour remobiliser les couches superficielles de limons et les déposer plus loin.

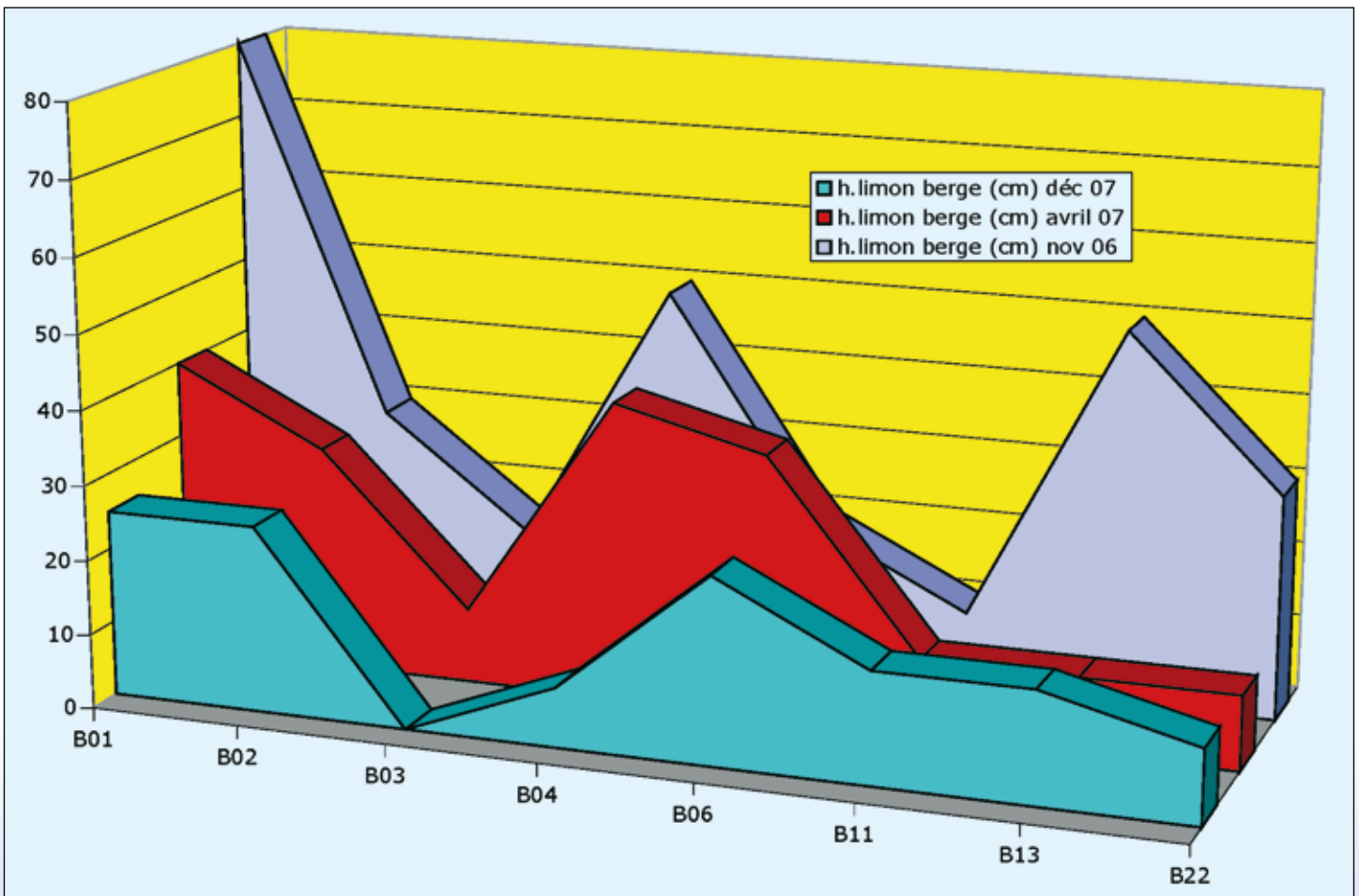
**Il serait intéressant d'évaluer le débit nécessaire pour tout remobiliser, ce qui nous renseignerait sur la possibilité de retour à la normale mais aussi sur l'arrivée des limons dans la rade.** A l'occasion d'une future vidange la gestion des limons devra être prise en compte de manière différente. Les systèmes mis en œuvre en 2006 ont montré leur inefficacité et leur danger pour la faune aquatique, maillon essentiel de la qualité de vie du site.

#### Le Las : «Une rivière dans la ville»

Courbes d'évolution de la hauteur des limons dans le lit mineur.

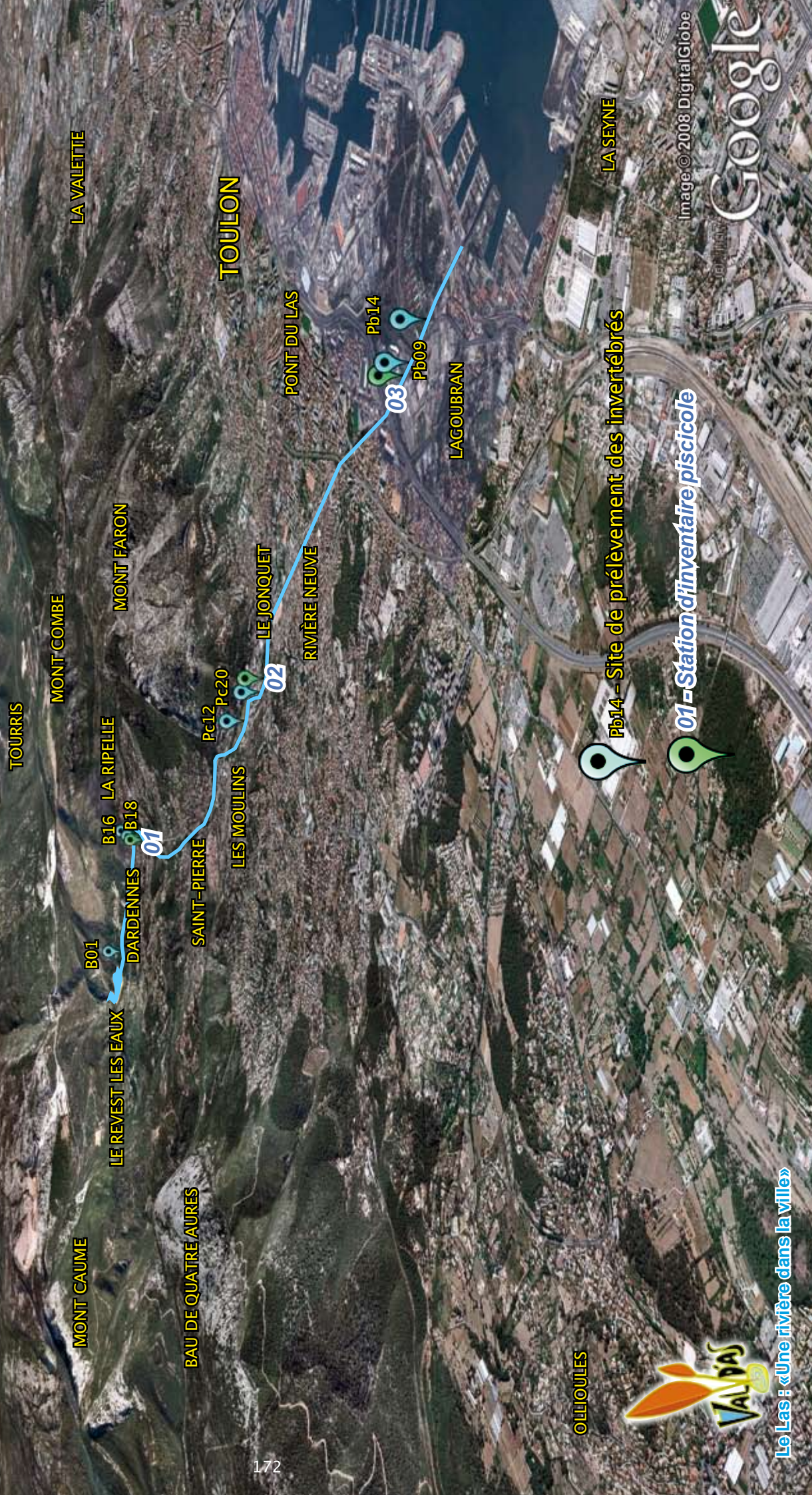


Courbes d'évolution de la hauteur des limons sur les berges.



# 3.1.4 - Sites des prélèvements d'invertébrés et des inventaires piscicoles

Vue 3D.



OLLIOULES



Le Las : «Une rivière dans la ville»

## 3.2 - Le compartiment piscicole



*C'est dans des bacs immergés que vont patienter les poissons venant d'être recueillis dans le cadre d'une pêche électrique.*

### L'étude piscicole a plusieurs objectifs :

- améliorer la connaissance du peuplement des espèces présentes,
- décrire, en première approche, l'état des populations en place (diversité, densité, biomasse, structure),
- mettre en évidence la présence d'espèces protégées, rares et/ou menacées.

### Méthodologie : inventaires par pêche électrique

L'inventaire du peuplement ichthyologique a été réalisé par pêche électrique. Une seule campagne d'inventaire a été programmée le 19 mars 2007.

La technique utilise une cathode fixe (grille métallique) immergée dans la rivière, et une anode, constituée d'un anneau métallique fixé au bout d'une perche manipulée par un opérateur qui «pêche» de façon systématique en remontant le ruisseau vers l'amont de la station. L'équipe de pêche comprend au moins six personnes : le porteur d'anode, deux porteurs de salabres, un ou deux porteurs de seaux et une personne chargée de la sécurité (coupe-circuit).

Une fois les poissons capturés, ils sont endormis puis pesés et mesurés au gramme et au millimètre près. A l'issue des mesures, les poissons sont remis en bac de réveil avant d'être remis à l'eau dans les meilleures conditions.

### Trois stations ont été échantillonnées :

- Station 01 : en aval du barrage de Dardennes entre les lieux-dits «Salle Verte» et Dardennes, à environ 7 km de son débouché sur la mer.  
Station 02 : au niveau du lieu-dit «Jonquet», à environ 3,5 km de son débouché sur la mer. et en amont de la partie couverte du Las.  
Station 03 : au niveau du lieu-dit «Lagoubran», à environ 800 m en amont de son débouché sur la mer.



*Le champ électrique généré par un courant continu provoque une nage forcée des poissons qui sont récupérés au moyen d'un salabre.*



**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

### 3.2 - Le compartiment piscicole

Les stations ont été réparties de manière homogène, le long du cours du Las. Elles encadrent aussi des secteurs où des inventaires sont plus difficiles :

- un secteur amont, d'environ 3 km, en assec le jour de la pêche. Ce secteur semble souvent asséché, en relation avec l'hydrologie particulièrement sèche des cinq dernières années, les prélèvements d'eau de l'amont et les infiltrations dans le lit ;
- un secteur aval canalisé et couvert sur environ 1,7 km dans la traversée des quartiers ouest.

Les stations sont donc relativement isolées les unes des autres, en particulier celle à l'amont.

Les deux premières stations ont fait l'objet d'une pêche à un seul passage (échantillonnage qualitatif).

Pour la dernière station, la plus en aval, deux passages successifs ont été réalisés, sans remise à l'eau des poissons capturés entre les deux passages, suivant la méthode de De Lury (échantillonnage quantitatif), ce qui permet d'estimer la densité des peuplements.

Les conditions de pêches sont les suivantes :



*Les poissons sont attirés par les électrodes qui agissent comme des aimants.*

Code station	Altitude (m NGF)	Lieu-dit	Commune	Largeur moyenne (m)	Longueur station (m)
1	70	Dardennes	Le Revest-des-Eaux	5	200
2	19	Jonquet	Toulon	6	110
3	10	Lagoubran	Toulon	6	120

*Une belle anguille recueillie à la station 01.*



L'environnement est de plus en plus urbanisé vers l'aval. Les fonds sont caillouteux à sableux avec une tendance à l'encroûtement. Les berges sont abruptes mais pas très hautes avec de nombreuses caches sous berges. La ripisylve est relativement préservée en amont, avec une bonne couverture végétale, mais devient inexistante en aval.



La station amont (station 01) est très largement colmatée par des dépôts de sédiments fins, matières essentiellement minérales (limons et argiles). L'épaisseur des sédiments accumulés est parfois importante. Ces matières proviennent très probablement de la vidange récente du barrage de Dardennes. Seuls quelques habitats, dans les gammes de vitesses les plus fortes, sont préservés.



Entre Dardennes et la Salle Verte se situe la station 01, où ont débuté les pêches.

## 3.2.1 - Résultats par stations

### Station 01 : Dardennes Surface pêchée = 1000 m<sup>2</sup>

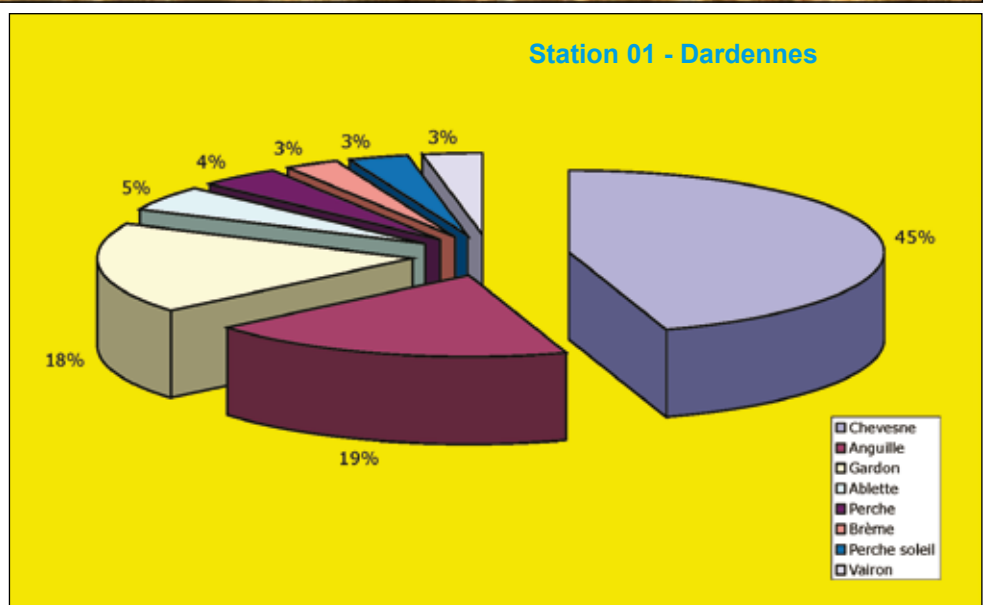
Le type de cours d'eau, la proximité avec la mer et l'altitude sont les trois paramètres qui permettent d'évaluer le peuplement théorique qui devrait se composer de chevesnes (*Leuciscus cephalus*), de barbeaux méridionaux (*Barbus meridionalis*) et d'anguilles (*Anguilla anguilla*).

Accessoirement, le vairon (*Phoxinus phoxinus*) et la truite fario (*Salmo trutta fario*) peuvent être présents en particulier dans le secteur amont.

Huit espèces sont présentes avec une dominance des chevesnes (46% du peuplement) et de l'anguille (19% du peuplement).

Les autres espèces (gardon, ablette, perche, brème, perche soleil) sont allochtones et ne correspondent pas à leur milieu de vie de prédilection. Il semble que ces espèces proviennent de la Retenue de Dardennes et ont dévalé au cours de la vidange.

Aucune truite fario n'a été pêchée sur ce secteur probablement aleviné. Aucune espèce ne présente un statut particulier. Seule l'anguille est considérée comme une espèce vulnérable dans la liste rouge nationale des espèces de poissons d'eau douce de France (d'après Keith, 1998). Le barbeau méridional est absent alors que le type de milieu semble convenir à cette espèce fréquemment rencontrée dans les cours d'eau côtiers de l'est du Rhône.



Graphique 1 : Abondance relative par espèce.





### 3.2 - Le compartiment piscicole

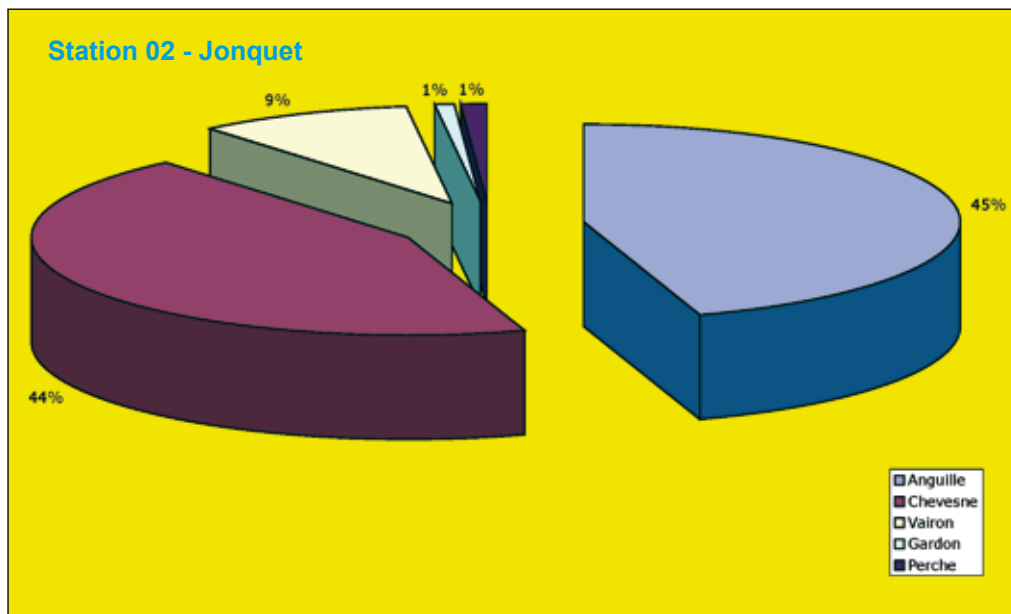
#### Station 02 : Jonquet Surface pêchée = 660 m<sup>2</sup>

La station 02 montre une représentativité des anguilles beaucoup plus importante qui partage la dominance du peuplement piscicole à hauteur de 46% (du peuplement) pour les anguilles et 44% pour les chevesnes. La présence de ces deux espèces est conforme au type de milieu échantillonné. La dominance des anguilles est liée à la continuité des milieux entre la mer et la station 02, qui permet la montaison et la colonisation des anguilles, ce qui ne semble pas toujours être le cas pour la station 01 plus en amont (secteur intermédiaire fréquemment en assec).

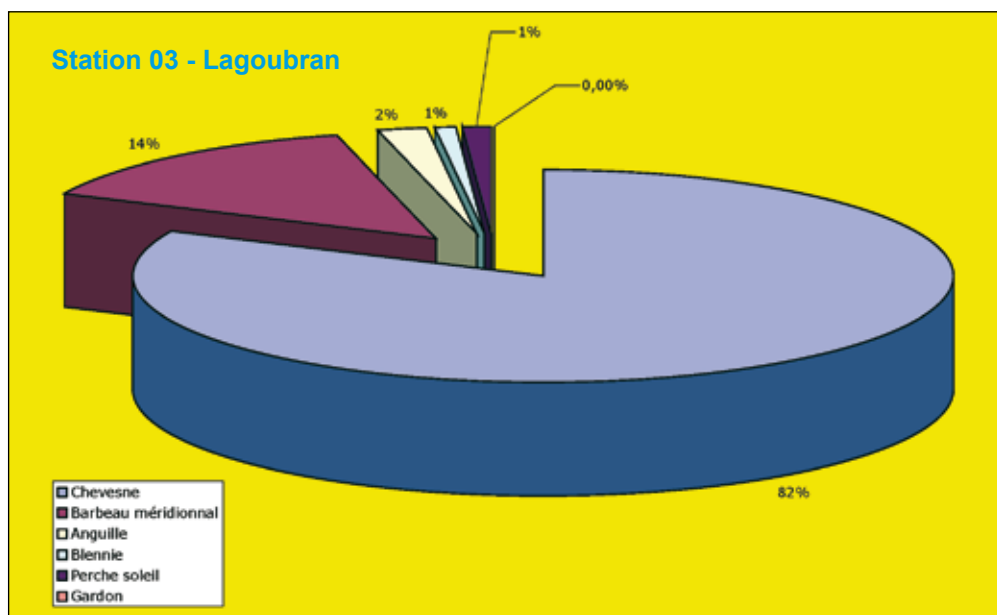
La présence du vairon, espèce accompagnatrice des anguilles et des chevesnes, est conforme au type de milieu et représente 8% du peuplement.

Le nombre d'espèces allochtones a lui fortement diminué. Seuls les gardons et les perches ont été pêchés avec une faible représentativité. L'impact des dévalaisons à partir de la Retenue de Dardennes semble moins prononcé. La distance par rapport au barrage est relativement importante (de l'ordre d'environ 4,5 km).

Aucune espèce ne présente de statut particulier.



Graphique 2 : Abondance relative par espèce.



Graphique 3 : Abondance relative par espèce.

#### Station 03 : Lagoubran Surface pêchée = 720 m<sup>2</sup>

Cette station a fait l'objet d'un inventaire quantitatif. Les estimations de densité ont été réalisées par la méthode de De Lury, par passages successifs sans remise à l'eau entre les deux passages.

Toutefois et pour comparaison, l'abondance relative par espèce pêchée donne le graphique ci-dessus.

La station est largement dominée par les chevesnes (82% du peuplement), et par les barbeaux méridionaux (14% du peuplement). L'anguille ne représente que 2% du peuplement mais ce sont des abondances relatives et les comparaisons entre station sont difficiles à faire. Il faudrait estimer les densités d'anguilles par unité de surface pour pouvoir comparer les stations entre elles.

Les perches et gardons sont aussi présents en faible nombre, comme sur la station 02.



La station de la Lagoubran présente une richesse inattendue...

Deux espèces possèdent un statut de protection :

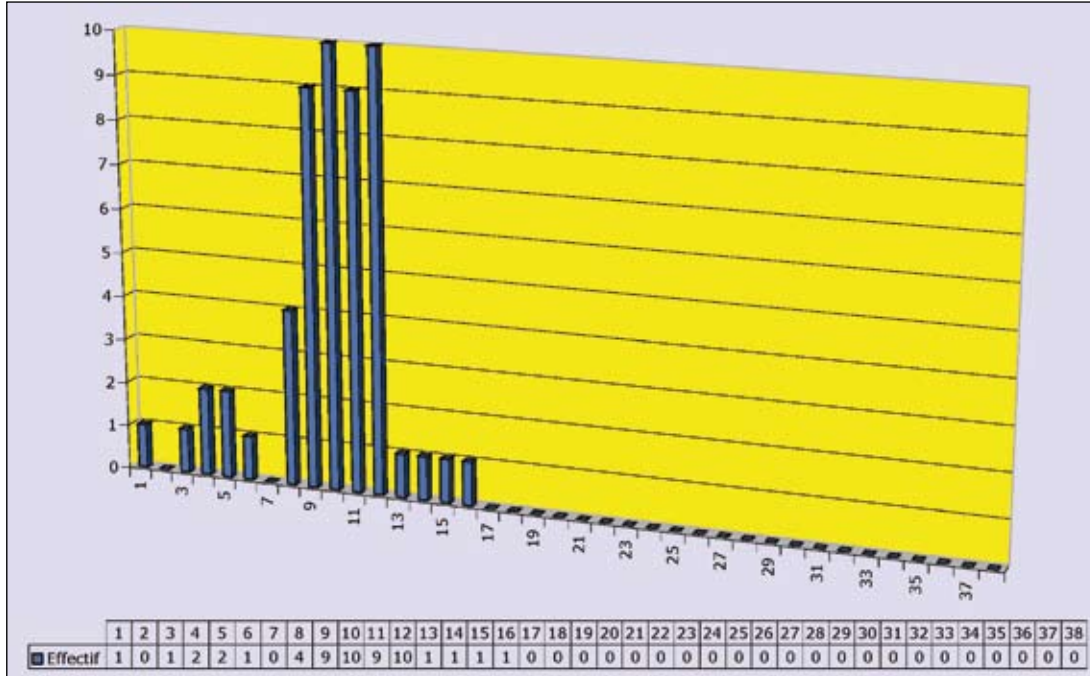
**1) Le barbeau méridional** est inscrit dans les annexes II et IV et la Directive « Habitats - Faune - Flore » dans l'annexe III de la convention de Berne, espèce protégée au niveau national en France (art. 1er), espèce considérée comme rare en France (cotation U.I.C.N.). Le statut de cette espèce est dû à sa répartition géographique sur le territoire national (sud-est de la France) mais sa présence n'est pas forcément liée à une bonne qualité de l'eau. Son absence sur les stations amont est étonnante et peut être le signe d'une dévalaison forcée par la récente vidange de la Retenue de Dardennes.



Les densités de barbeaux sur cette station ont pu être calculées par la méthode de De Lury :

Superficie échantillonnée	Effectif 1ère pêche	Effectif 2ème pêche	Estimation N	Ecart-type	Intervalle de confiance à 0,05 %	Population à l'hectare	ICP à 0,05 %
720	40	14	62	6	12	855	166

Cette densité, d'après les classes de densité utilisées par le Conseil Supérieur de la Pêche, correspond à la classe maximale 5. Les densités sont donc très importantes même en tenant compte de l'intervalle de confiance (I.C. à 0,05%).



Graphique 4 : Répartition des classes de tailles dans la population de barbeaux méridionaux.



Accès à la station de Lagoubran.

La population la plus importante se situe entre 10 et 15 cm ce qui correspond à une population adulte. Une deuxième sous population peut être distinguée avec des tailles comprises entre 5 et 8 cm. Globalement, le peuplement semble déstructuré avec une nette dominance de la première sous-population et des écarts importants d'effectifs.

**2) La blennie fluviatile** est inscrite à l'annexe III de la convention de Berne. Elle est considérée comme vulnérable et son biotope est à protéger (arrêté du 8-12-1988 - voir arrêté en annexe 1). Les populations de blennies sont très fragmentées et très menacées par les aménagements et la pollution. C'est une espèce plutôt périméditerranéenne, cantonnée en France, aux fleuves côtiers méditerranéens, mais qui pénètre en Garonne par le Canal du Midi. Cette espèce est rarement recensée mais elle n'a pas non plus fait l'objet de recherches spécifiques.

Les autres espèces sont des espèces communes, une partie étant probablement d'origine allochtone (2 perches soleil, 3 gardons).

1er passage			2nd Passage		
Espèces	Poids (g)	Longueur Totale (mm)	Espèces	Poids (g)	Longueur Totale (mm)
BLE	10	100	BLE	32	126
BLE	23	121	BLE	4	80

Tableau 1 : Analyse métrique des quatre blennies pêchées.

La blennie fluviatile.





*Le barbeau méridional*

### 3.2.2 - Comparaison des stations

La densité totale a été estimée sur la station 03 la plus en aval. Elle est relativement élevée (environ 6.000 individu/ha) avec un intervalle de confiance réduit (voir tableau Tableau 1).

Cette densité peut être en relation avec le type des espèces présentes (espèces présentant normalement de fortes densités) ou par dévalaison d'individus de l'amont, provoquée par la vidange de la Retenue de Dardennes.

Par comparaison, la densité n'atteindrait que 1.000 à 2.000 individus à l'hectare pour la station 01 et entre 2.000 et 4.000 individus par hectare pour la station 02.

Superficie échantillonnée	Effectif 1ère pêche	Effectif 2ème pêche	Estimation N	Ecart-type	Intervalle de confiance à 0,05 %	Population à l'hectare	ICP à 0,05 %
720	293	92	427	13	26	5347	356

*Tableau 2 : Estimation de la densité totale sur la station 03 (méthode de De Lury).*

La biomasse totale par unité de surface peut aussi être calculée et comparée. Elle est surestimée par la présence de gros chevesnes pêchés dans un trou d'eau de la station 02 et par la présence de grosses anguilles sur la station 01. La biomasse fluctue aussi en fonction de la dominance des espèces présentes. Les faibles hauteurs d'eau et les faciès rapides dominants de la station 03 ne permettent pas aux gros individus de s'installer de façon durable. Des zones plus profondes existent en aval de la station mais n'ont pas pu être pêchées.

Stations	Biomasse (kg/ha)
1	112,7
2	246,3
3	30,6

*Tableau 3 : Estimation de la biomasse.*



*Sur la station 2 au niveau des « Jardins du Las » et de la Baume.*



La station 2 sous l'aqueduc de la Baume.

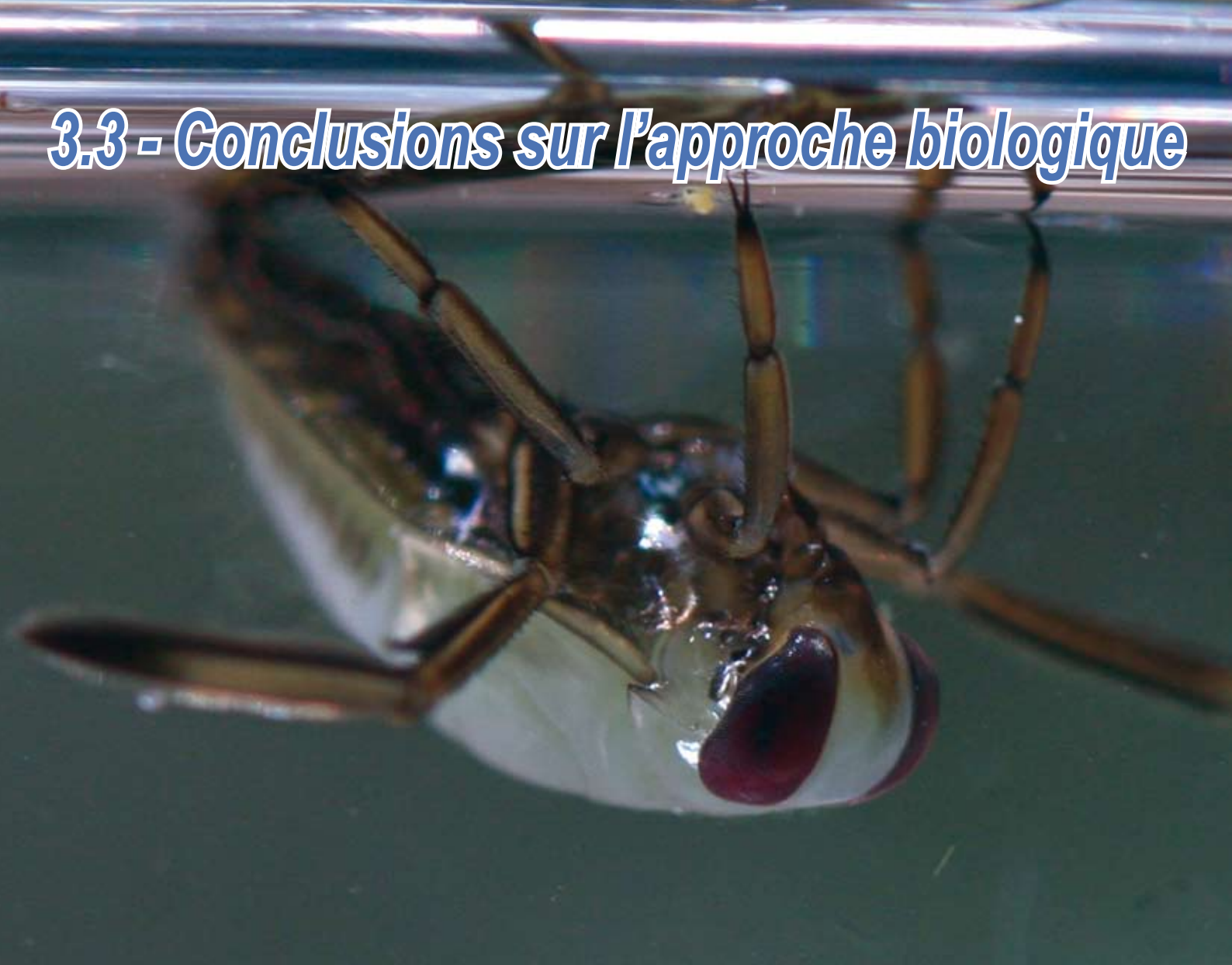
### 3.2.3 - Synthèse poissons

- Deux espèces à forte valeur patrimoniale sont présentes dans le Las : le **barbeau méridional** et la **blennie fluviatile**.
- Ces deux espèces se localisent sur la **partie terminale du Las**.
- Le **barbeau méridional** aurait dû être recensé plus en amont mais sa présence peut être limitée par l'**assèchement régulier** de plusieurs secteurs du cours d'eau.
- Une partie de la population de chevesnes et de barbeaux semble avoir dévalé suite à la vidange de la Retenue de Dardennes. En parallèle, des espèces allochtones, plutôt affiliées aux retenues, se retrouvent dans le peuplement du cours d'eau, avec des densités décroissantes vers l'aval.
- Les **anguilles** constituent la troisième espèce à fort intérêt car elle est **considérée comme vulnérable**. Le **Las est un des rares côtiers où elle peut remonter près de Toulon**.
- Le peuplement repère est constitué par le chevesne, le barbeau méridional et l'anguille, peuplement type **des cours d'eau fleuve côtiers à l'est du Rhône**. La présence de la **blennie** n'est pas exceptionnelle mais constitue probablement un reliquat d'une population altérée et fragmentée. **Cette espèce et son habitat doivent être préservés.**



Mesure de la taille des spécimens pêchés réalisée suite au pesage et à la détermination.

## 3.3 - Conclusions sur l'approche biologique



Le travail d'inventaire réalisé en 2007 est une première approche descriptive de l'écosystème aquatique du Las. Il est aussi riche d'enseignements concernant la qualité du milieu ou le passé du cours d'eau. Les deux compartiments biologiques étudiés, les invertébrés et les poissons, sont aussi des indicateurs de la qualité du milieu. De cette analyse, nous retiendrons plusieurs points :

1) **La qualité préservée de certains tronçons** du cours d'eau, notamment en amont, qui gardent une qualité biologique très bonne et montrent le potentiel d'accueil du cours d'eau.

2) Plus en aval, la situation est bien entendu beaucoup plus dégradée avec une baisse sensible de la qualité due **aux multiples rejets et à l'aménagement du cours d'eau**.

3) En aval de la Retenue de Dardennes, on notera **l'impact important de la dernière vidange décennale sur la faune aquatique**, impact relevé grâce à l'état des lieux initial dressé en 2005. La dégradation ne semble pas être temporaire car d'énormes quantités de sables et de limons se sont déposés dans le lit du cours d'eau. Il faudra attendre les prochaines crues pour que le cours d'eau retrouve, peut-être, son état initial en déplaçant progressivement la nuisance vers l'aval puis dans la rade.

4) La vidange a aussi eu un **impact sur le peuplement piscicole** puisque qu'on retrouve, assez loin sur le linéaire, des espèces qui ne devraient pas se trouver là. Il s'agit probablement d'espèces provenant de la Retenue. En amont, sur 8 espèces recensées, seulement 3 sont autochtones.

5) **Le compartiment piscicole montre un fort potentiel**, non pas pour le loisir pêche mais bien grâce à **la présence d'une espèce à forte valeur patrimoniale, le barbeau méridional**, présent uniquement dans le sud-est de la France. D'autres espèces sont considérées comme menacées, par exemple **l'anguille** ou **la blennie fluviatile**.

Il serait intéressant, dans les années à venir, de concentrer le plus grand intérêt sur ces cours d'eau côtiers, plutôt que de se tourner sans cesse vers le littoral ou la mer. Il serait aussi judicieux de suivre l'évolution de la rivière après les dégâts engendrés par la vidange décennale et de se servir de cette expérience pour ne plus renouveler ces erreurs et préserver ce qui peut encore l'être.

## 3.4 - Rencontre particulière ?



**P**lusieurs témoignages nous laissent supposer la présence de Cistudes (Tortues d'eaux douces) qui sont protégées.

Le printemps 2008 a été bien arrosé. En ce tout début d'été, les parties qui subissent habituellement les assés estivaux sont en eau. Est ce pour fêter l'événement ? Toujours est-il, qu'elle nous a donné rendez-vous. Une belle vasque abrite quelques rochers. Sur l'un d'eux, la tortue se fait dorer au soleil. Comme c'est un animal farouche, au moment où nous voulons nous approcher pour mieux l'observer, elle disparaît. Nous réussissons quand même à capter quelques clichés de la demoiselle.

Est-elle là naturellement ?

Les spécialistes consultés sont dubitatifs, mais ils ne se prononcent pas, car aucune étude n'a été entreprise. L'homme a modifié le milieu en introduisant certaines espèces et en éradiquant d'autres. Dans la même vasque que la cistude vit une tortue dite à «tempes rouges» ou de «Floride». Ces espèces ont été importées en masse en France à partir des U.S.A. Ce sont de gentilles petites bêtes à la naissance. Mais en grandissant, elle grossissent et deviennent agressives. Beaucoup de propriétaires les abandonnent alors dans le milieu. C'est un fait consternant car ces dernières commettent des déprédations qui nuisent gravement à l'équilibre biologique. (Des études ont aussi montré qu'elles seraient porteuses de salmonelles)

Nous mettons en doute l'ensemble de nos observations et pour cause : des rumeurs circulent comme quoi l'homme s'est amusé à faire l'apprenti sorcier en modifiant la vie du milieu aquatique. Nous en profitons pour rappeler que la vente, la détention et la réintroduction d'espèces protégées sont punies par la loi. (cf annexe).

Si quelqu'un arrive à prouver que la demoiselle est bien présente, naturellement, alors naîtra un formidable espoir pour les générations futures.



Exemple d'invertébré polluo-sensible : Perlidae

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

# 3.5 - La ripisylve



Entre le Barrage de Dardennes (B01) et la prise d'eau du Béal (B22)

## Principales essences

### Les Arbres

Pins d'Alep  
(*pinus halepensis*),  
Chênes blancs  
(*quercus pubescens*),

Chênes verts  
(*quercus ilex*),

Micocouliers  
(*celtis australis*),

Platanes  
(*platanus orientalis*)

Ailanthus «Faux vernis du Japon»  
(*ailanthus altissima*),

Peuplier noir  
(*populus nigra*),

Arbres de Judée  
(*cercis siliquastrum*),

Eucalyptus  
(*eucalyptus gunni*).

Figuiers  
(*figus carica*).

Frêne commun  
(*fraxinus excelsior*)

### Les Arbustifs

Lauriers sauces  
(*laurus nobilis*),

Lauriers tins  
(*viburnum tinus*),

### lauriers roses sauvages (*nerium oleander*),

Tamaris  
(*tamarix gallica*),

Sureaux noirs  
(*sambucus nigra*),

Cornouillers sanguins  
(*cornus sanguinea*)

Troènes  
(*ligustrum vulgare*).

### Les herbacées

Salsepareilles  
(*smilax aspera*),

Fragons  
(*ruscus aculeatus*)

Lierres  
(*hedera helix*),

Ronces  
(*rubus fruticosus*)

Joncs communs.  
(*juncus sp*)

Asperges  
(*asparagus*)



Les végétaux jouent un rôle primordial pour la vie aquatique apportant l'ombre et la nourriture à la faune. La gestion et l'entretien de la ripisylve sont le gage d'une bonne qualité du milieu mais aussi un facteur déterminant dans les risques de crues. La rivière de Dardennes est la partie la plus riche. Elle compte une espèce protégée mais aussi de nombreux gros arbres qui menacent de tomber en travers du cours...

La ripisylve, c'est la végétation des berges du cours d'eau. Elle évolue au gré du temps sous l'action conjuguée des crues, des processus sédimentaires mais également de paramètres qui lui sont propres comme son état sanitaire, l'âge des peuplements en présence ou bien encore l'enracinement des végétaux, qu'il soit profond ou superficiel.

L'analyse de la ripisylve du bassin versant du Las, débutée sur photos aériennes, a permis de mettre en avant le fait que celle-ci est très réduite sur la totalité du linéaire étudié. (Voir les cartes détaillées dans le chapitre 1).

C'est sur le cours amont que la ripisylve est le plus à son avantage, par endroits elle dispose d'une largeur correcte n'excédant toutefois que très rarement la dizaine de mètres de large. Les strates herbacées, arbustives et arborées y sont dans l'ensemble bien représentées et disposant d'une bonne diversité globale (voir en annexe l'inventaire). Les facteurs limitants étant ici essentiellement un ensoleillement moyen ainsi qu'une incision du lit parfois très importante déconnectant certains peuplements de la nappe alluviale et participant alors à un état sanitaire souvent médiocre.

Au fil de l'eau, la végétation rivulaire va se réduire très fortement, d'amont en aval, sous l'effet de la forte pression qu'exerce l'urbanisation, jusqu'à parfois même disparaître à certains endroits sur les deux rives. La diversité rencontrée en amont de la prise du Béal va alors laisser place à des peuplements moins riches d'un point de vue floristique, des essences plus communes et quasi exclusives (figuiers, peupliers, ronciers, platanes). **A noter la présence de lauriers roses sauvages (*nerium oleander*), espèce protégée car en voie de disparition.** Mais aussi celle la présence d'un pionnier invasif : *Ailanthus altissima* (*Faux vernis du Japon*).

D'importantes disparités existent en fonction des secteurs en ce qui concerne les rôles de la ripisylve. Si le cours amont (Dardennes) semble efficace en termes d'abris pour la faune, d'ombre à la rivière et de maintien des berges notamment grâce aux puissantes racines des nombreux platanes, la végétation du cours aval se réduit au fur et à mesure que l'embouchure du fleuve se rapproche. Elle est plutôt efficace dans le piégeage des nombreux détritiques qui jonchent le lit du Las (sacs plastiques, bouteilles, polystyrène...).

Les potentialités de la végétation rivulaire du Las existent même si elles sont aussi fortes sur le cours amont que faibles voire inexistantes par endroits sur le cours aval. Une politique volontariste pourrait être mise en place avec un contrat de rivière et la constitution d'une équipe de techniciens. Cela pourrait être un véritable plus pour le Las tant d'un point de vue paysager avec la « Coulee Verte », qu'hydraulique par rapport à l'écoulement des crues et la diminution des risques qui y sont associés.

*A Lagoubran la ripisylve est nettement plus clairsemée. La Marine entretient régulièrement sa partie. C'est un des propriétaires riverains parmi les plus sérieux, mais trop ! Régulièrement toutes les espèces végétales sont éradiquées ce qui empêche les essences de se développer. Il serait tout à fait possible de concilier sécurité et respect du milieu.*

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

# 4.0 - Les hommes



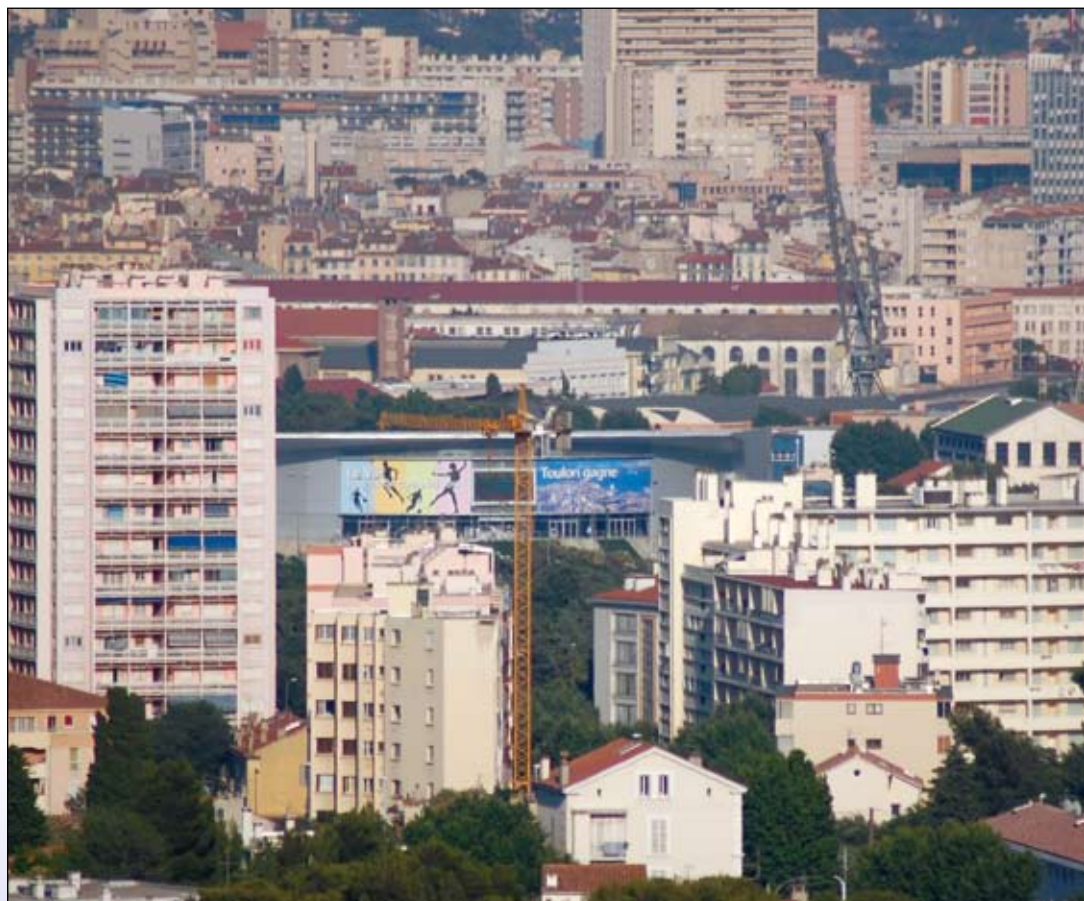
*Le Revest les Eaux est un lieu très riche en termes de patrimoine. Saurons nous transmettre cette richesse qui constitue une des facettes de l'identité de la Vallée de Dardennes et du Las ?*

Ce chapitre est consacré aux relations entre l'homme et le milieu aquatique. D'abord, nous survolerons en image, quelques sites majeurs, qui nous semblent mériter une attention particulière.

Puis nous évoquerons les projets en cours ou en gestation. Nous ferons aussi de simples propositions aux collectivités. Ensuite, nous parlerons rapidement et de manière très restrictive de quelques acteurs et dispositifs publics qui concernent le cours d'eau pour terminer par la présentation de notre association.

Notre vision et notre analyse sont orientées par ce que nous avons observé avec la limite de notre perception.

De ce fait, la présentation que nous en faisons dans les pages qui suivent est plus que limitée et ne peut pas être exhaustive. Elle est aussi totalement orientée par l'amour que nous portons à ce patrimoine collectif qui est un des maillons de ce qui forme la plus belle rade d'Europe.



*Ci-gît le Las...*

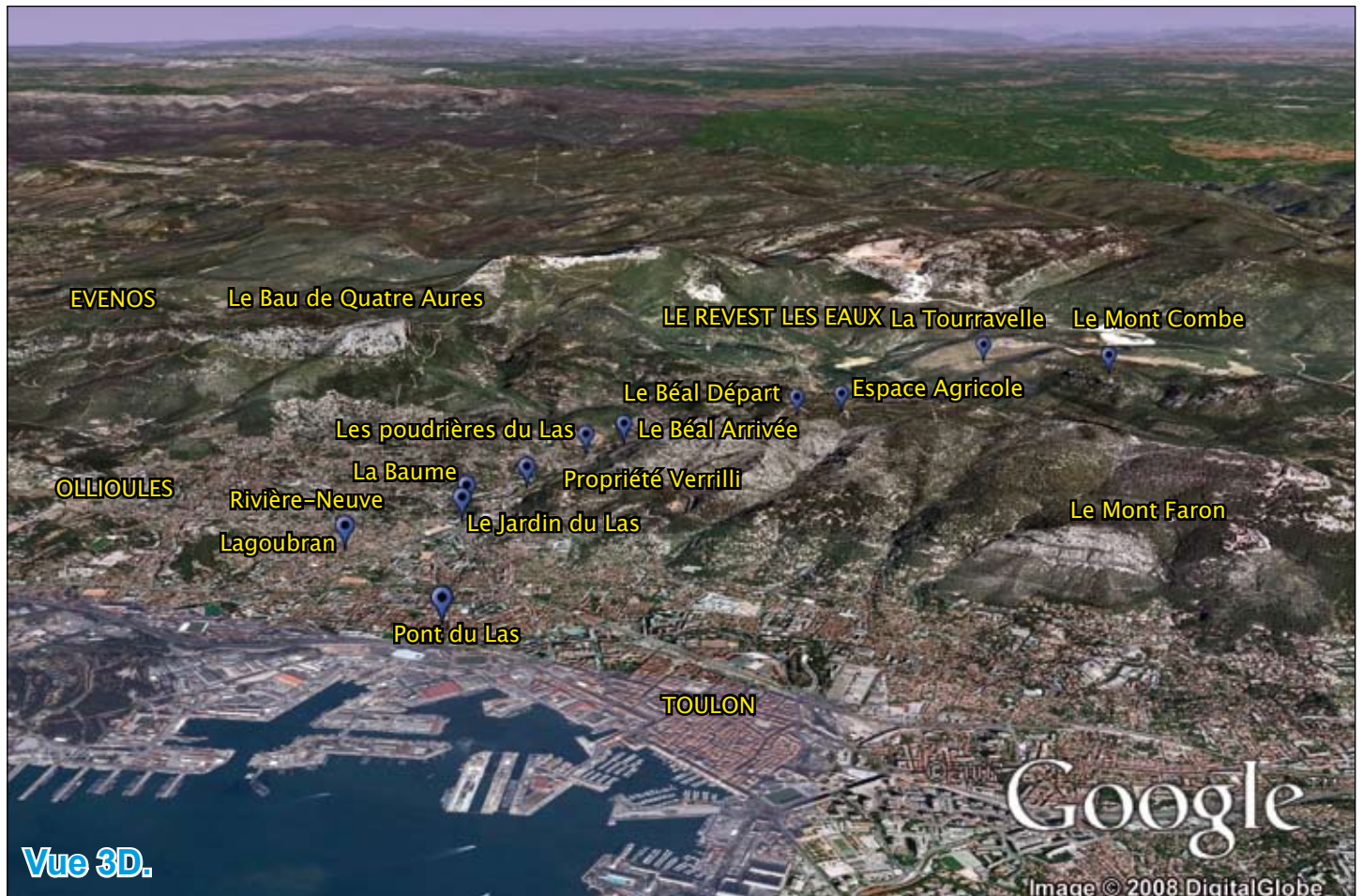
**Le Las : «Une rivière dans la ville»**



# 4.1 - Le patrimoine Remarquable



Actuellement, une partie du trop-plein de la source Saint-Antoine s'écoule dans le Béal. Le reste rejoint le Las dans la Rivière couverte. Différents canaux permettaient aux eaux d'alimenter l'Huilerie. Ces installations pourraient être utilisées afin d'irriguer les terres de la propriété Verrilli...



Vue 3D.

La vallée dispose d'un riche patrimoine qu'il soit naturel ou historique. Découvrons, au travers de quelques images, certains sites de la Vallée de Dardennes. Nous pensons que certains mériteraient d'être protégés et mis en valeur. Ils sont, pour la plupart, situés le long de la Rivière ou pas très loin. L'inventaire est très hétéroclite...

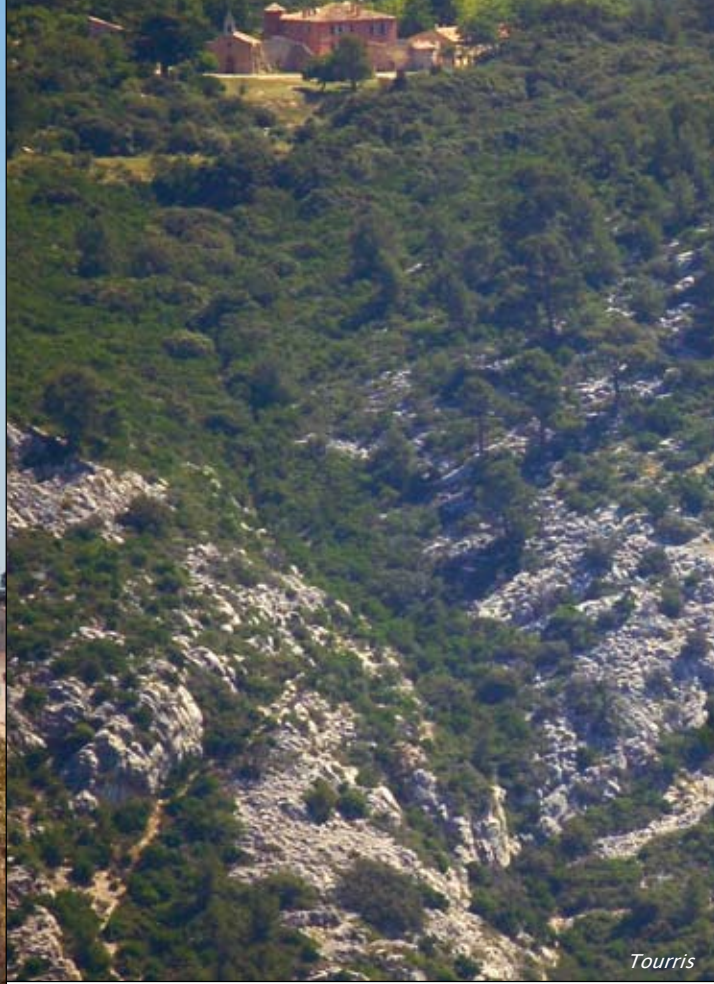


Le Bau - Juin 2008



Novembre 2008

# 4.1.1 - Le Mont Combe



Tourris

*Le Mont Combe domine le Revest à l'est. La colline s'étend entre la Touravelle et Tourris. C'est un superbe espace naturel aménagé de restanques. Elles sont dominées par de petites falaises calcaires. Quelques belles demeures comme le Château de Tourris (privé) et celui de la Ripelle (Conseil Général) rappellent un riche passé.*

*Ces collines et espaces provoquent des convoitises et brûlent régulièrement. Si la puissance publique en a le désir et surtout les moyens, elle pourrait préserver durablement ce patrimoine. Cet espace pourrait devenir un des maillons essentiel de la Coulée Verte.*

*Le site de la Vieille-Valette, les grottes, les sources et les vallons, le domaine de la Touravelle et celui de la Ripelle sont, malgré l'urbanisation galopante, des espaces sauvages. Nous découvrirons au cours des pages qui suivent quelques uns de ces joyaux. La présentation en est bien incomplète.*

*Au pied de la collinette, quand vient la nuit, le quartier de la Ripelle brille de mille feux. C'est la contribution de notre génération au patrimoine collectif.*



*Le château de la Ripelle dispose d'un grand bassin. Celui-ci était alimenté par un aqueduc qui amenait l'eau d'une source située à plusieurs centaines de mètres en amont. Les hommes ont réalisé là un ouvrage d'art assez exceptionnel. Ce système ancestral mériterait d'être sauvé ne serait-ce que par respect pour le travail de ces personnes.*



**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

## 4.1.2 - Les Grottes du Mont Combe



*Ci-dessus, le propriétaire des lieux fait état de sa présence en demandant au visiteur de ne pas tarder à quitter son territoire...*



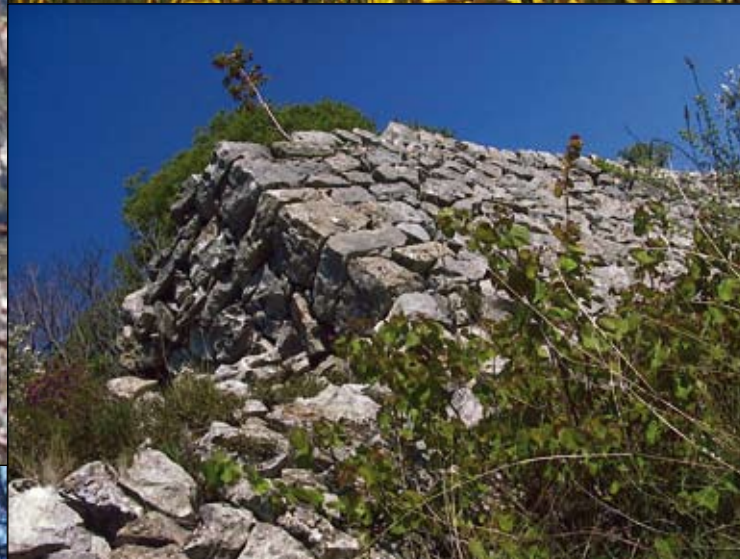
*Le Mont-Combe est un terrain karstique. Plusieurs découvertes d'importance ont été effectuées au niveau du monde souterrain. Certaines cavités recèlent des formations minérales exceptionnelles pour la région. Est-ce une chance pour ces espaces que certains se situent sur des fonciers publics ?*

*Les aragonites brillent de mille feux et leurs cristaux défient les lois de la pesanteur. Ils ont traversé les millénaires pour se livrer à nos yeux. Saurons-nous les préserver pour que d'autres puissent en profiter dans le futur ?*

*Le milieu souterrain est très fragile. Si nous pensons que certains espaces peuvent être livrés au grand public comme la Baume de Dardennes qui a été sacrifiée par l'homme il y a bien longtemps, d'autres doivent rester sauvages et d'un accès restreint réservé aux seuls spécialistes que sont les spéléologues. C'est le cas de certaines cavités situées sur le Mont Combe.*



## 4.1.3 - La Tourravelle



*La Tourravelle est un havre de paix et de nature au coeur de la cité. Quand on emprunte le chemin qui conduit au domaine, doucement on s'élève au dessus de la civilisation pour se retrouver en communion avec la nature. Il semble alors que la ville est très lointaine. La Tourravelle est une ancienne exploitation agricole qui a été rachetée par le département dans le cadre de sa politique d'acquisition d'Espaces Naturels Sensibles. C'est un site exceptionnel, c'est une sorte d'oasis de verdure et de vie située au milieu de la colline provençale. Des sources y amènent une certaine humidité. C'est un des sites de chasse de l'aigle de Bonelli. Début 2008, les moutons ont redonné la vie à ces terres qui méritent d'être mises en valeur. Nous rêvons depuis des années d'y établir un gîte pour accueillir le grand public et lui faire découvrir ce riche environnement...*

## 4.1.4 - Espaces agricoles et naturels du Las



*L'omniprésence de l'eau a favorisé le développement d'activités agricoles sur les terres situées dans le périmètre d'irrigation du Béal. Certains de ces espaces ont traversé le temps et appartiennent aujourd'hui au patrimoine de la vallée. La chance est que ces terres ont été gelées par la mise en oeuvre d'emplacements réservés au Plan d'Occupation des Sols (P.O.S.) pour l'agrandissement de la Route Départementale 46. Saurons-nous saisir cette opportunité afin de les préserver et, à notre tour, les transmettre à nos descendants ? Le cliché, ci-dessous, représente un four à chaux mis à jour par le récent incendie du Baou (Bau de Quatre Aures, terminologie provençale adoptée par l'I.G.N.). Ce feu a fait apparaître toute une série d'installations qui montrent l'exploitation des parties hautes du bassin versant.*



## 4.1.5 - Les Poudrières du Las



**ATTENTION**  
**REVETEMENT D'AMIANTE**  
**NE PAS DEGRADER**  
INHALER DES FIBRES D'AMIANTE  
PRESENTE UN RISQUE POUR LA SANTE  
Toute intervention en plafond  
est soumise à l'autorisation préalable  
du Chef du B.M.I.

La Vallée du Las dispose de toute une série de friches industrielles dont les poudrières du Las. Une association Belge a inventorié, visité et cartographié ces espaces. Ils présentent au travers d'un site internet passionnant ce riche patrimoine ([www.fortiff.be](http://www.fortiff.be)). Si certains sites ont trouvé une nouvelle destination comme la poudrière de Saint-André d'autres restent à l'abandon comme les Etablissements Saint-Pierre. Cette entité a fait l'objet de combats féroces à l'occasion de la libération de Toulon en 1944. Le magasin à poudre a explosé. Depuis on a édifié une école maternelle et une résidence au dessus de l'emplacement même de la poudrière. S'est on assuré au préalable que toutes les munitions stockées dans ce tunnel ont bien été détruites ? L'accès à l'ancienne galerie explosée est extrêmement dangereux (photo ci-contre) car des pans de rochers risquent de s'effondrer. Le lieu est d'un accès facile et régulièrement des enfants et des adolescents y jouent. Plusieurs tunnels sont intacts et pourraient, une fois dépollués, trouver une nouvelle destination. On notera sur le cliché, ci-dessus, les rails et les wagonnets qui permettaient d'acheminer les munitions dans les zones de stockage situées dans les tunnels.



## 4.1.6 - la voie des poudrières



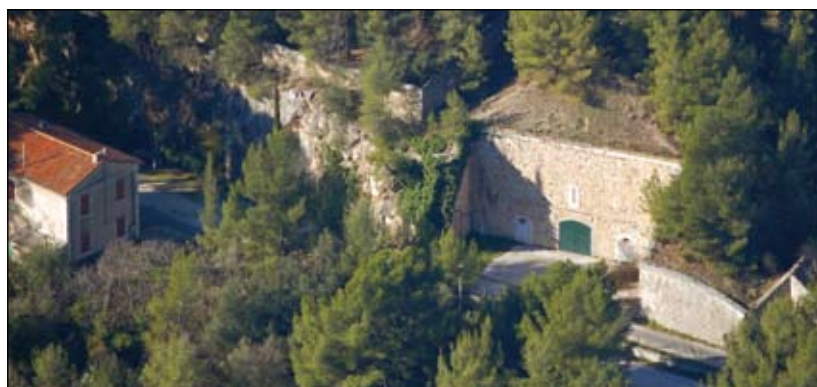
*Certaines voies sont encore en service, d'autres sont hors d'état de fonctionner comme celle des poudrières, ci-dessus. Elles nécessiteraient des travaux importants pour être remises en service. Son intérêt vient du fait que le réseau est existant : pas d'expropriation à réaliser, ni gêne importante qui nuirait au système local...*



*L'entrée de la Poudrière Saint-André qui a trouvé une noble destinée. Elle accueille maintenant le Comité Communal des Feux de Forêts (C.C.F.F.) de Toulon.*

L'agglomération Toulonnaise dispose d'un réseau ferré développé. Les activités de la Marine et des chantiers de la Seyne ont entraîné la création de lignes. On les traverse à proximité du port de la Seyne. Le pont transbordeur en est l'illustration. On le traverse à proximité de la Pyrotechnie. C'est aussi le cas entre la Gare et le Port Marchand à Toulon. On retrouve une autre ligne à proximité du Palyvestre à deux pas de l'aéroport. La Vallée de Dardennes ne manque pas à l'appel. Une voie, toujours existante, relie le quartier Saint-Pierre à la ligne Toulon Marseille qui passe à l'Escaillon. Elle a servi à alimenter les poudrières du Las pour aboutir aux Moulins. On retrouve d'ailleurs tout le patrimoine, comme les gares. Une de celles-ci est pompeusement appelée la Commanderie. À Saint-Pierre, une gare de triage et des tunnels sont encore en état.

A un moment où l'on cherche des solutions pour régler la problématique épineuse des déplacements, ce patrimoine ne mériterait-il pas d'être remis en service afin de retrouver sa destination première ? Ce type de destinée serait tout à fait compatible avec la «Coulée Verte» et irait dans le sens de la préservation de la planète.



*La gare, dite Commanderie, et la poudrière Saint-André. Entre les deux, au coeur de l'abondant espace vert, se cache la voie des poudrières.*

## Le réseau ferré de Toulon Ouest



## 4.1.7 - «Le Jardin du Las»



Au milieu des années 90, Micheline Casale aidée par un jeune du quartier, pousse les grilles enroncées de la propriété Burnett qui vient d'être rachetée par le Conseil Général du Var. Le projet de couverture de la rivière, par la route, est toujours dans les esprits. Ce site en est un des maillons. À partir de là, débutent de longues discussions qui débouchent sur un projet d'aménagement en jardin public. Une première tranche est inaugurée en 2000. En 2008, une nouvelle extension est ouverte au public. Elle donne au parc une dynamique aquatique. Nous attendons avec impatience l'arrivée du Muséum d'Histoire Naturelle qui viendra compléter ce superbe outil. L'ouverture de la grotte de la Baume au public ne pourrait-elle pas compléter le projet ?

*Aucune image, ni texte ne peuvent traduire le bien être des personnes qui fréquentent ce parc.*





# ÉCOLES PRIMAIRES

R.F  
1906

## 4.1.8 - La Rivière Neuve, sa voie rapide et ses écoles



La Rivière a traversé les siècles et s'est transformée au fur et à mesure des années. Cette suite d'images montre l'évolution de l'actuel Rond Point Jean Vitel depuis le début du XX<sup>ème</sup> siècle.

ÉCOLE  
PRIMAIRE  
RIVIERE NEUVE 1



La toponymie d'une série d'écoles est en rapport avec le Las. C'est le cas de celles situées le long de la rivière couverte.

Charles MAUREL fut Chef des Travaux de la Ville de Toulon en ce début de XX<sup>ème</sup> siècle. Il a été chargé d'édifier toute une série d'écoles dont celles de la Rivière-Neuve et du Pont-Neuf. La plus belle de ses réalisations demeure «l'Ecole des Trois Quartiers» (bassin versant de l'Eygoutier). Mais ce n'est pas tout. Son poste l'a amené à diriger toute une série de travaux. Il s'est notamment mobilisé au niveau des recherches d'eau. A cette époque, la population grandit de manière exponentielle ainsi que les besoins. Il travaille ainsi sur plusieurs projets de barrage (dans les Maures et dans la plaine de la Roquebrussane). Il participe notamment à l'organisation d'une opération de coloration. Mais la Compagnie Générale des Eaux met fin à ses recherches quand elle édifie le barrage de Dardennes On retrouve sa trace dans les archives municipales car il a rédigé le premier règlement des marchés publics de la Ville. La presse rend compte de ses états de service notamment à l'occasion des inondations de l'Eygoutier. Le journaliste explique son implication directe dans le sauvetage des habitants de la Rode. Il raconte qu'avec l'élu responsable des eaux, ils sont partis chercher les habitants bloqués. Cette passion et ce dévouement pour Toulon, seraient-ils une destinée familiale ?



LES MERVEILLEUSES

# Grottes Cristallisées de Lagoubran

A cinq minutes de la Station (quartier du Pont-Neuf)  
des Tramways de TOULON (Var)

Sont ouvertes au Public  
tous les jours

NOTA. — Une installation électrique assure  
l'éclairage intérieur



## 4.1.9 - Les Grottes de Lagoubran



2. Toulon - Grotte Cristalline de Lagoubran  
Le Rideau Oriental  
C. de R. Henry

Ces Merveilleuses Grottes placées dans un site des plus pittoresques ont été découvertes en décembre 1906. En entrant, une première galerie d'environ 100 mètres de circonférence, renferme de nombreux objets aux capricieuses conceptions.

Descendant dans la deuxième salle, on y voit un amoncellement des plus grandes merveilles. Parmi les plus remarquables : un rideau oriental suspendu à la voûte, d'une transparence cristalline et d'une finesse de tissu extraordinaire.

Plus bas, un énorme pilon de cristal de trois mètres de circonférence et de deux mètres cinquante de hauteur aux contours fantasmagoriques.

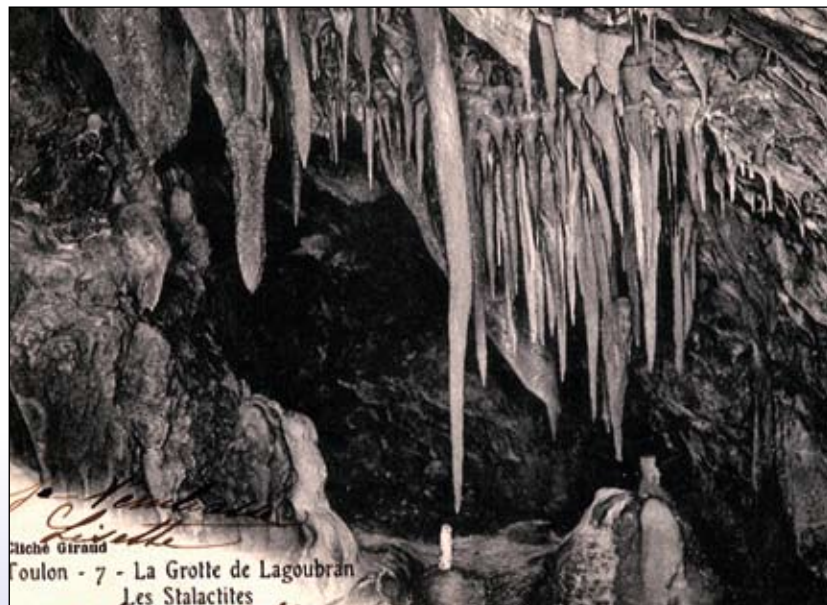
Y attendant, une chapelle naturelle et des stalactites monstres pour la formation desquelles il a fallu des siècles. Ces stalactites vibrent au toucher comme les cordes d'un instrument.

Deux ouvertures taillées naturellement dans les masses de cristaux donnent accès à la troisième grotte qui offre aux regards des visiteurs des stalactites perlées du plus prodigieux effet.

Vue dans son ensemble, cette Grotte unique en son genre, avec ses mille lumières électriques produit aux yeux émerveillés l'aspect d'un palais féerique.

**Les Grottes Cristallisées de Lagoubran, à cinq minutes de la Station (Pont-Neuf) des Tramways de Toulon, sont ouvertes au Public tous les jours.**

Extrait de l'indicateur du Var 1907



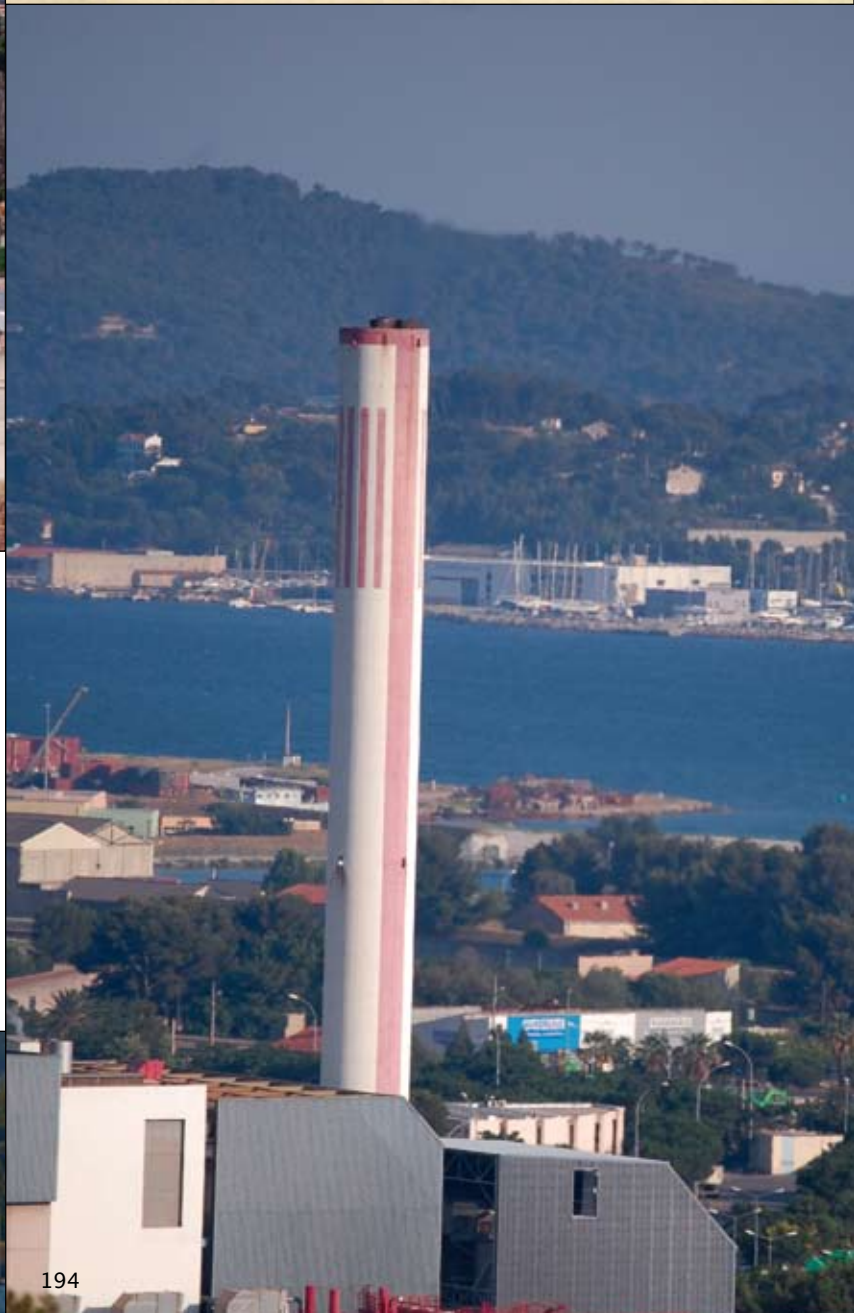
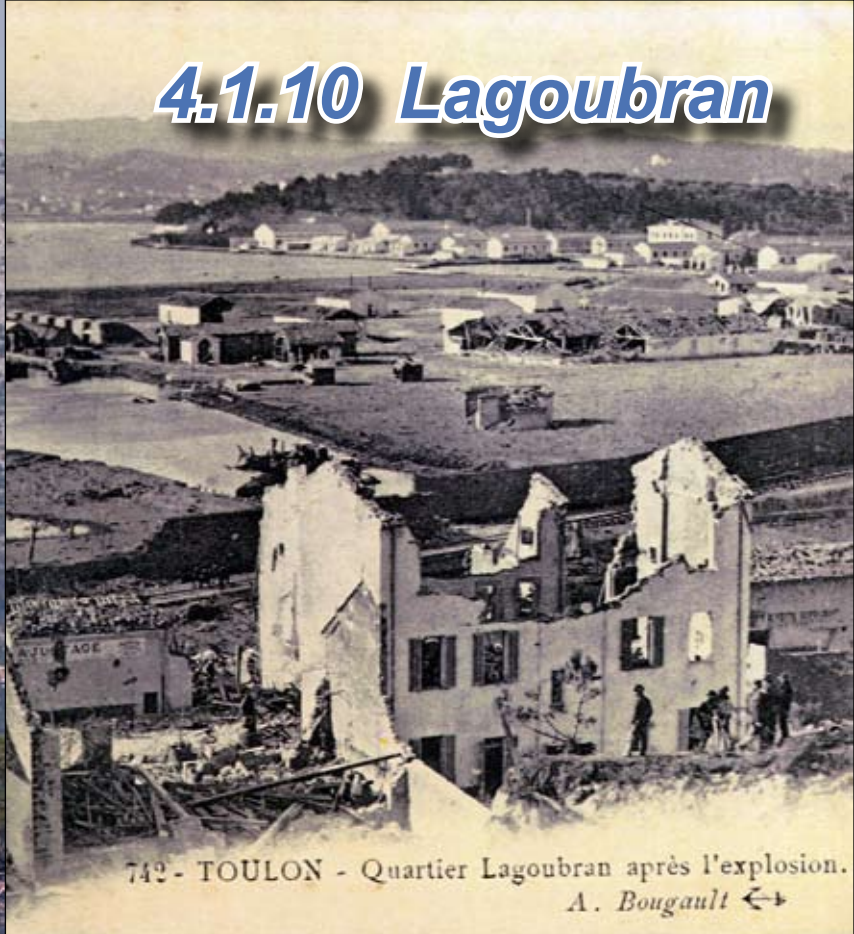
1. Toulon - La Grotte de Lagoubran  
Les Stalactites  
Cliché Girard

*Les grottes de Lagoubran font partie du patrimoine disparu. Nous disposons de différents témoignages. Igor Federov a réalisé des recherches poussées qu'il ne devrait pas tarder à publier. Cette grotte ou ces grottes, se situaient au sud-ouest de Toulon, plus précisément entre la départementale 559 au nord, le chemin de Tombouctou à l'est et la départementale 559 bis à l'ouest. On raconte qu'elles ont servi à abriter et isoler des habitants de Toulon pendant les grandes épidémies du XIX<sup>ème</sup> siècle. Puis au début du XX<sup>ème</sup> siècle, les toulonnais pouvaient les visiter comme nous le montre la série de cartes postales. Bouchée par le passage de l'autoroute ou bombardée (les rumeurs vont bon train), cette grotte ne fut plus accessible. Vers 1970, Marc Lamarque curieux de nature, découvrit une faille qui lui permit de descendre et rejoindre une des galeries. Celui-ci fut très surpris de découvrir une telle beauté minéralogique. La grotte était située sur des terrains qui appartenaient à la ville. Quelques années, plus tard, la municipalité nivela le terrain à la pelleuse et au bulldozer effaçant ainsi la dernière entrée des grottes de Lagoubran.*



Le Las : «Une rivière dans la ville»

## 4.1.10 Lagoubran



*Lagoubran est un quartier à part car il est séparé des autres par l'autoroute. Mais ce n'est pas tout. On pourrait presque l'appeler, sinistrement, le quartier de la mort. Tous les risques et aléas de notre société sont ici concentrés. D'abord, il nous rappelle tristement la mémoire de nos anciens qui occupent largement l'espace. Le quartier est répertorié comme zone inondable. Le risque industriel est omniprésent avec différents ateliers pyrotechniques qui ont provoqué plusieurs explosions graves. La carte postale de l'accident de 1899 est là pour nous rappeler ce triste moment.*

*Jusqu'au milieu des années 80, l'automobiliste qui venait de Marseille était accueilli par un énorme tas d'ordures. Les gabians virevoltant au vent cherchaient à manger dans les multiples déchets de notre société. La construction de l'usine d'incinération a permis de supprimer cette pollution grave. Bien que beaucoup plus esthétique, le site en est-il pour autant si inoffensif que cela ? L'usine a fonctionné pendant plusieurs années sans traitement des fumées. Ne serait-il pas opportun et responsable, dans un souci de transparence et dans l'intérêt de la qualité de vie des habitants de l'ouest toulonnais, qu'une enquête épidémiologique soit ordonnée ?*



## 4.1.11 Le Pont du Las : Son marché, ses commerces...



*L'homme a chassé la rivière de son lit, comme une amante éconduite. Mère originelle des hommes et des mers, l'eau a été repoussée vers d'autres contrées. L'homme a établi sa vie dans la vaste embouchure du fleuve. Ainsi, au cours des siècles, il a urbanisé cette zone en créant le quartier du Pont du Las. C'est un village au cœur de la ville. Avec son marché et ses commerces qui font sa réputation et sa richesse. C'est aussi un haut lieu du sport toulonnais avec ses équipes de football, de rugby, de sport-étude entre autres qui prennent en compte l'avenir des générations qui nous suivront.*





## 4.1.12 - Une découverte particulière sur le plateau du Bau...

Jean-Philippe BOISSON devant l'entrée de la cavité pleine de secrets...

léger. C'est un os. Mais de quoi ? Nous regardons de plus près le sac. Un liquide nauséabond en coule. Nous comprenons à ce moment-là que nous sommes en présence d'un cadavre. Mais de quoi ? Notre imagination travaille encore et nous chassons de notre tête la pire idée que nous n'osons envisager. Nous partons chez moi avec l'os témoin qui s'est en fait détaché de la masse de chair.

Une rapide analyse d'un dictionnaire d'anatomie confirme nos craintes et nous prenons la direction du commissariat de la Beaucaire. Un grand monsieur avec un fort accent qui trahit son origine des colonies, nous accueille. Nous sommes en bleu de travail, couverts de boue, avec un seau de maçon à la main en trophée. Nous lui évoquons les faits. Il éclate de rire et nous dit que ce n'est pas son travail mais celui de la criminelle et nous demande d'attendre.

Une heure trente plus tard, nous voyons débarquer dans le commissariat deux individus au look et à l'attitude assez inquiétants. Ils nous embarquent dans leur Renault 18 avec les portes arrières qui ne s'ouvrent pas de l'intérieur. Au début, nous ne sommes pas très rassurés par ces deux individus. Plus nous montons, plus ils nous harcèlent de questions pas spécialement sympathiques mettant en doute notre honnêteté et la réalité des faits. C'est peut-être un chien ou un autre animal qu'ils nous disent. Gare à nous si c'est le cas ! La piste du Baou n'est pas en bon état, plus nous gravissons la piste défoncée plus la pression monte. La voiture des policiers a du mal à grimper et ils grimacent. Nous arrivons sur le site. Nous leur indiquons l'emplacement pour aller voir le cadavre. Il faut descendre un peu au risque de se salir ce qui les gêne. Ils ordonnent à mon ami de prendre le sac et de le remonter. Il s'exécute et ces deux messieurs constatent que nous avons à faire à un gros morceau de viande dont on a du mal à déterminer l'origine. Jean-Philippe est à ce moment-là victime d'une crise d'appendicite. On comprend après ce que les policiers lui ont ordonné de faire. Il faut donc attendre l'identité criminelle qui va confirmer ou infirmer si nous avons affaire à un humain. Le temps passe et d'autres voitures arrivent dont le véhicule de la morgue. Le croque-mort confirme de suite que c'est un homme en nous disant «regardez on y voit les roubignoles !»... Et de rajouter «o la la ! si j'avais su j'aurai amené le sandwich car à dix heures du soir on va encore être là, parce qu'il va encore falloir attendre le procureur».

Le Las : «Une rivière dans la ville»

**A**u cours de l'été 1987, nous prospectons le plateau du Bau de Quatre Aures à la recherche de nouvelles cavités. A côté d'une petite doline, aménagée pour stocker les pluies de l'hiver, un petit trou gros comme une pièce de 2 Euros laisse présager une suite. Effectivement, quand on jette un caillou dans l'orifice on l'entend dévaler de quelques mètres. Il semble que la cavité s'agrandisse en raison de la résonance liée au bruit des pierres qui roulent. Nous nous acharnons à agrandir l'entrée avec Jean-Philippe Boisson du S.C. Sanary. Les pierres se retirent facilement. Très rapidement nos espérances se font de plus en plus pressantes et nous imaginons déboucher devant des puits insondables, des rivières souterraines énormes et j'en passe...

Pour le moment, il s'agit de retirer de grosses dalles de calcaire qui gênent le passage. Pour aller plus profond, il va falloir dégager de la terre. Ce qui libèrera l'espace nécessaire pour aller plus loin. Les odeurs de la garrigue sont là, mais aussi celles assez forte qui émane du sol quand on retourne la terre. Je ne sais pas si c'est lié à la chaleur estivale mais toujours est-il que notre organe olfactif est titillé par une odeur indéfinissable qui se fait de plus en plus présente ? Est-ce celle du saucisson ? Amusez vous à coller votre nez contre un de ces produits et vous comprendrez ce qui commençait à nous gêner.

Nous poursuivons notre tâche avec toujours autant d'élan. Nous sommes très étonnés de trouver des morceaux de sac plastique. Le piochon se met à rebondir de manière bizarre comme s'il y avait un truc caché sous la terre. Un trésor ? Gaspard de Besse ayant œuvré pas loin, la légende lui accorde d'avoir caché son trésor dans une des nombreuses grottes du département. Pourquoi pas là ? Nous oublions pour l'occasion que le plastique est venu après 1945... Maintenant nous voyons bien le sac. Un dernier galet qui semble bien érodé est encore au milieu. Je le saisis et le trouve très



Certains policiers s'affairent à prendre des photographies pendant qu'un groupe s'occupe d'inspecter très précisément les cartes et mesurer le sol avec un décimètre. Mais que font-ils ? Même dans les films nous n'avons jamais vu cela ! Un d'eux vient nous voir et nous dit : «Ce n'est pas notre secteur car nous sommes sur la commune d'Evenos. Ce sont les gendarmes d'Ollioules qui vont s'occuper de l'affaire. Merci. Au revoir». Ainsi en quelques minutes nous nous retrouvons seuls à attendre les gendarmes avec les pompes funèbres. Il avait raison le croque-mort, on a attendu encore plusieurs heures. Tard dans la soirée, nous avons le droit de rentrer chez nous avec en poche une convocation pour aller faire une déposition le lendemain. Ce que nous fîmes. Les gendarmes nous conseillent de laisser passer l'hiver et les pluies pour envisager de nouvelles explorations.

Nous laissons passer un long moment et retournons tenter de forcer le passage qui nous avait résisté. En quelques coups de marteau et de pelle un puits commence à apparaître. Nous sommes étonnés de trouver dans la terre des petits tubes avec un pas de vis au bout. On dirait des vieux trucs qui n'ont aucun rapport avec le cadavre découvert précédemment, nous les envoyons négligemment dans les fourrés situés derrière. Le passage est enfin ouvert. Très vite une échelle est déroulée. Nous pouvons nous enfilet dans une diaclase qui s'évase au fur et à mesure que nous descendons. Le fond est recouvert par la terre tombée du haut. Pas de traces de la suite du puzzle. Nous n'avions trouvé qu'un tronç. La tête se cacherait-elle ici ? Non, rien de rien... Oui, un espoir de continuation en franchissant une sorte de petit méandre, je m'y engage.

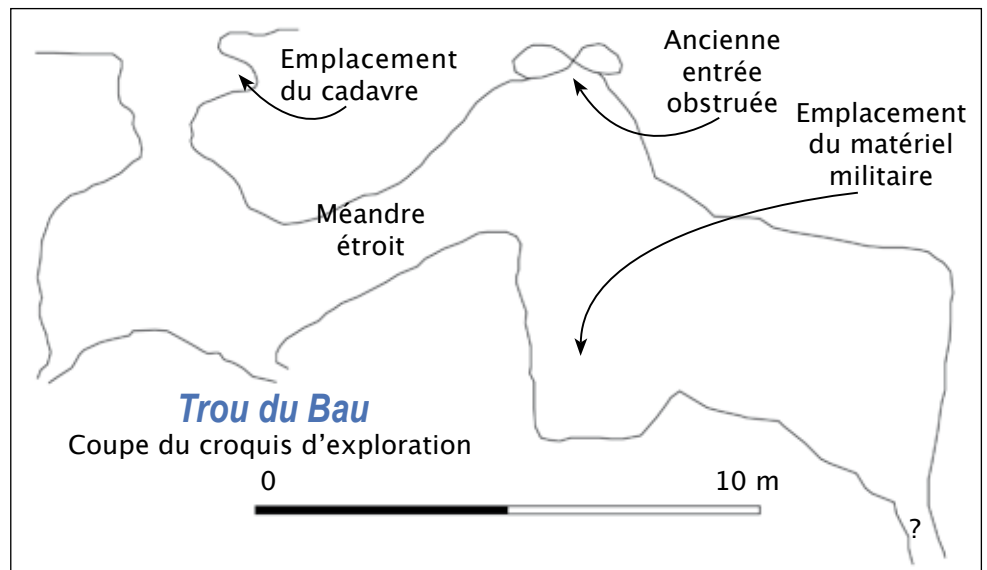
C'est assez étroit, mais j'arrive à me faufiler au cœur du calcaire. Je sors du passage pour me retrouver en haut d'un petit puits. Et là horreur ! En face de moi sur une margelle sont déposés plusieurs fusils, des mines antichar et à mes pieds il y a des dizaines d'obus. Je suis terrorisé à l'idée de sauter avec cet important stock. J'éteins rapidement ma lampe acétylène de peur que ma flamme soit responsable de l'explosion. J'appelle au secours mon ami en lui expliquant la situation. Il me rejoint. Il vient de faire son service dans l'artillerie. Il observe le matériel et me dit : «C'est bon, il n'y a pas de soucis, les obus n'ont pas les détonateurs». Nous voilà un tout petit peu rassurés. Mais il comprend tout à coup, que les tubes que nous avons jetés dans les fourrés sont les fameux détonateurs et c'est une frayeur rétroactive qui nous vient alors. Nous remontons et prenons la direction de la gendarmerie d'Ollioules dont nous connaissons maintenant la situation. Les gendarmes ne sont plus les mêmes. Un grand très costaud nous accueille sympathiquement. Il se dit ancien commando de marine et qu'il veut venir voir le lendemain. Nous lui expliquons que le site est assez intime mais cela ne lui fait pas peur. C'est un homme ! Nous remontons donc sur le plateau du Bau accompagné par

# Deux spéléologues découvrent un cadavre à Evenos

Deux jeunes Sanaryens ont trouvé hier, enfermés dans un sac, les restes d'un corps humain. Celui-ci semble avoir été mutilé de façon à rendre son identification impossible

► PAGE 5

*Le lendemain, Var-Matin annonce la découverte à la une. Le journaliste n'a pas vérifié ses sources : un des deux spéléologues est un toulonnais...*



*Jean-Philippe est assis sur le tas d'obus et d'objets divers. On note au fond à droite la mine anti-char.*



Le Las : «Une rivière dans la ville»

#### 4.1.12 - Une découverte particulière...

la maréchaussée. Les doutes se confirment et nous constatons que les gendarmes ne passent pas. Ils nous demandent de leur remonter un obus et un peu de matériel, histoire d'évaluer le chantier. À partir de ce moment-là, ce sont les démineurs de la sécurité civile qui sont chargés de l'affaire. On nous interdit de remettre les pieds sur le site. Les semaines passent et n'ayant plus de nouvelles, il me prend la lubie d'appeler les gendarmes pour avoir des nouvelles. D'entrée, je me fais engueuler méchamment parce que nous leur avons raconté n'importe quoi et qu'il n'y a pas d'obus ! Tout à coup, j'ai le sang qui bout. Comment cela, ce monsieur remet en doute notre bonne foi ? Je m'énerve en lui faisant comprendre que ses services sont des incapables. En quelques secondes, il change d'attitude et me met en relation avec la Sécurité Civile pour aller sur place. Ce que nous faisons dans la semaine suivante. Les démineurs n'avaient pas franchi la sévère étroiture qui cache les trésors... En quelques minutes, un sujet filiforme nous suit et se retrouve devant le chantier. Il observe le tas d'obus et nous interpelle : «Vous voyez cette matière verte qui coule sur les tubes, c'est de la nitroglycérine...» Pas très rassurés, nous le voyons sortir de son sac une pioche pour donner de grands coups dans les obus de manière à les décoller car ils se sont soudés avec la rouille. Oups ! À partir de là, nous faisons la chaîne pour évacuer les obus vers la surface. Les artificiers sont limités par la capacité du four pour détruire les engins. Les séances se succèdent au cours des mois. Les démineurs terminent le chantier de longs mois après. Ce sont 700 obus qui sont évacués. C'était à l'époque le plus gros chantier qu'ils aient jamais fait.

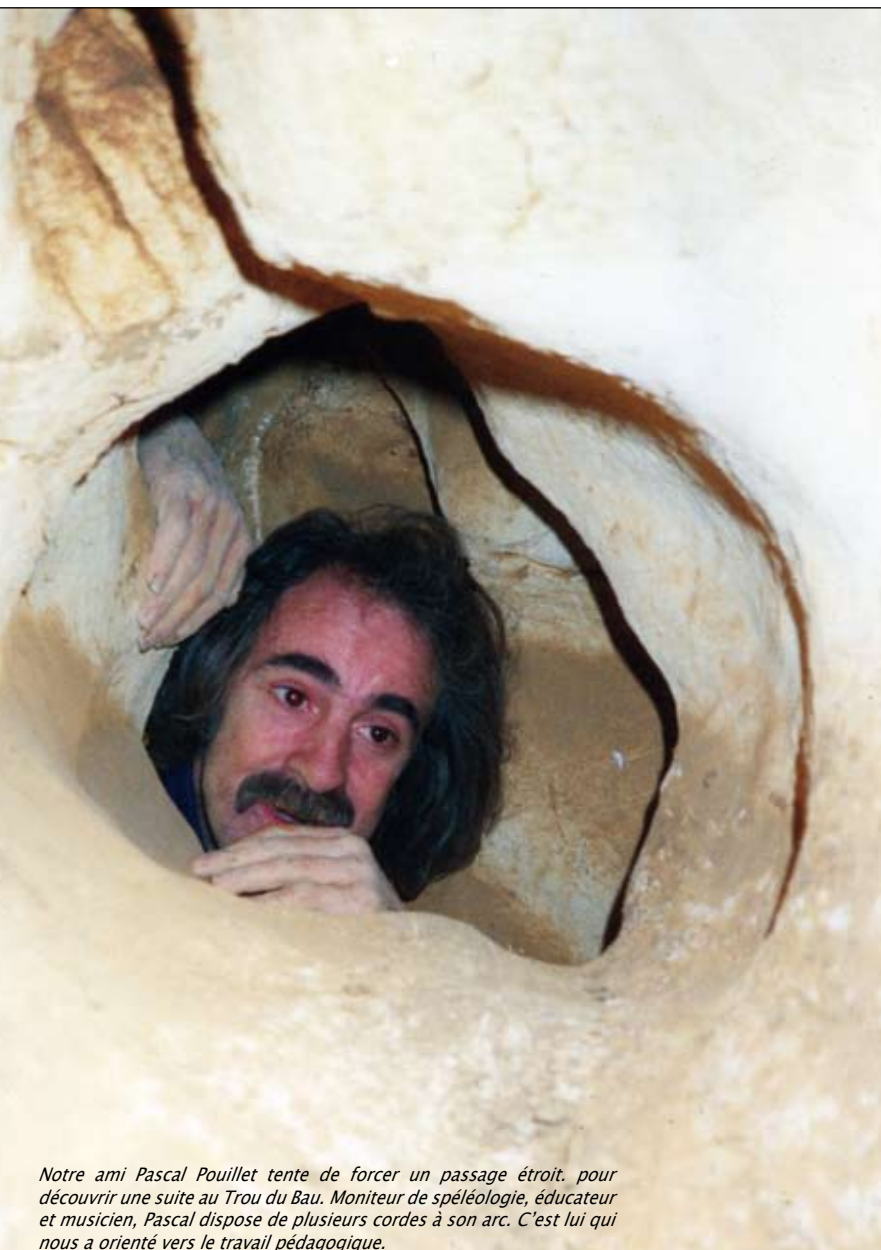


*Dans un premier temps, les démineurs font des empilements avec les munitions en attendant de pouvoir évacuer cette dangereuse découverte.*

Nous y retournons quelques temps plus tard pour poursuivre l'exploration mais une étroiture vraiment infranchissable arrête nos ardeurs.

En guise de conclusion, il semblerait que l'histoire du cadavre n'ait aucun rapport avec celle des obus. Nous avons compris qu'ils avaient du être jetés dans la cavité par un autre orifice, naturellement plus vaste qui avait été ensuite rebouché vraisemblablement au bulldozer. Le matériel étant hétéroclite (allemand, français, US), il pourrait donc s'agir d'un dépotoir créé à la libération au moment où le massif a été nettoyé. On notera à côté de la cavité, un site qu'on croyait être une doline. Cela semble bien être le cratère d'une déflagration liées aux armements mais pas à la karstification !

**Ce site représentait un danger réel en termes d'explosion mais aussi un risque en termes de pollution des eaux souterraines. Effectivement, la cavité est située au fond d'une vaste dépression qui absorbe la totalité des ruissellements. Les eaux cheminent alors au travers des fissures du karst pour alimenter les sources situées dans les vallées. Si elles croisent des produits polluants, elles vont alors les transporter et contaminer les sources. Un mystère règne d'ailleurs sur ces infiltrations. Où partent les eaux ? Vont-elle vers Ollioules, où jaillissent les sources de la Bonnefont, de l'Abus et leurs cousines ? Constituent-elles l'alimentation de la résurgence temporaire de Forgentier ou de la Baume de Dardennes et même ailleurs ? Voilà une série de questions qui nous assaillent. Pourquoi ne pas reprendre les explorations et envisager un traçage ? On se pose aussi la question de savoir combien de trous du Baou existent encore dans la région ?**



*Notre ami Pascal Pouillet tente de forcer un passage étroit. pour découvrir une suite au Trou du Bau. Moniteur de spéléologie, éducateur et musicien, Pascal dispose de plusieurs cordes à son arc. C'est lui qui nous a orienté vers le travail pédagogique.*



*La cascade de Dardennes.*





*Le Las au niveau du centre de traitement informatique des Caisses d'Epargne - ARPEGE.*

# 4.2 - Les Projets

## 4.2.1 - La Coulée Verte

Une partie du territoire de la Coulée vue à partir du Cap Sicié. Au premier plan, l'embouchure du Las.

Il était une fois, François Andréani, mythique président de la Fédération des Comités d'Intérêts Locaux de l'Ouest Toulonnais (C.I.L.). C'était un fervent défenseur de la Vallée de Dardennes. Il décède en 1996.

Un groupe de quatre amis crée l'association «les Amis de François» (Max Plancq, Daniel Barbedet, Max Millereux, Micheline Casale) afin de poursuivre la réalisation de ses projets. L'association soutient Micheline Casale et Bruno Anthony qui ont lancé l'idée d'une «Coulée Verte». Ils sont très vite rejoints par Jean-Claude Bellonne et René Giraud de la Fédération des C.I.L.

En 2001, ils éditent un document de synthèse qui présente le projet. Deux architectes ont planché bénévolement sur le projet. Ce sont messieurs Mustapha Berra et Damien Fluchaire.

Le dossier présente les potentialités sous forme de cartes et d'explications qui suivent le cours du Las jusqu'à la Tourravelle. En introduction il est écrit ci-contre.

Ville de Toulon  
«Conseil Municipal du 20 décembre 2007»  
*Affaire à inscrire en commission: Urbanisme Travaux Circulation*

*Rapporteur: M. Yannick CHENEVARD, Adjoint délégué à la Voirie - Circulation  
Fonctionnaire: M. Roger MISTRE.*

*Titre du dossier: Validation par le Conseil Municipal du périmètre relatif à la création du projet de promenade piétonne et cyclable dit «La Coulée Verte».*  
*Synthèse: La Coulée Verte est un parcours qui permettra d'associer la Ville à un milieu naturel et vice-versa.*

*Elle doit assurer une liaison continue et préservée qui, depuis l'Escaillon, rejoint le Las au niveau du Parc Burnett (NDLR: «les Jardins du Las») pour se poursuivre jusqu'en limite de la commune au delà de St Pierre des Moulins.*

*Cet ensemble sera structuré par un itinéraire cyclable de plus de 4 km qui représente l'épine dorsale sur laquelle seront greffés divers cheminements qui permettront la redécouverte de la richesse du patrimoine du bassin traversé.*

*Ces différents parcours seront déclinés en plusieurs secteurs qui, mis bout à bout, assureront une continuité en précisant, pour chacun, les points essentiels à découvrir et mettre en valeur.*

*Toutes les dispositions seront prises pour en garantir l'accessibilité et la préservation.*

*On a pu, ainsi, distinguer plusieurs tronçons homogènes qui permettront, de par leur spécificité, d'en assurer une approche méthodique et appropriée:*

- 1 - *Escaillon - Forgentier (Voie des Poudrières).*
- 2 - *Forgentier - Clovis Hugues (Voie des Poudrières).*
- 3 - *Clovis Hugues - Ingénieur Bonnier (Voie des Poudrières).*
- 4 - *Ingénieur Bonnier - Roller (Voie des Poudrières + Le Las).*
- 5 - *Roller - Trolley de Prévaux (Voie des Poudrières + Le Las).*
- 6 - *Trolley de Prévaux - St Pierre des Moulins (Le Las - Les Bugadières - Le Béal).*
- 7 - *St Pierre des Moulins - Limite de la commune (Le Las + Le Béal).*

*Cette déclinaison non exhaustive est une première approche de la prise en considération de l'opération «Coulée Verte».*

*La Ville s'engage, ainsi, dans le cadre de ce projet, et dans un objectif de préservation de l'environnement, à procéder aux investigations et aux aménagements qui lui incombent en partenariat avec le Département, la Communauté d'Agglomération Toulon Provence Méditerranée (TPM), la Ville du Revest et les différentes associations représentatives.»*

Extrait du projet de délibération du 20 décembre 2007.  
Un échancier et un budget sont-ils prévus ?

«La ville de Toulon, peu reliée à la mer, est également peu reliée à la campagne environnante.

Cela nous a conduit à proposer le concept de «Coulée Verte» pour relier les quartiers ouest de Toulon (au départ du «parc Burnett» - devenu depuis «les jardins du Las») aux sentiers de promenade existants au départ de la Tourravelle. Il s'agit de créer un premier axe de cheminement le long du Las, et de l'augmenter progressivement de tracés proches, au fur et à mesure de l'appropriation de ces promenades par les usagers.

Notre souhait est également de réserver l'avenir et la mise en valeur des paysages, biotopes originaux et/ou humides, et patrimoines collectifs d'intérêt général, architectural, ou historique.

Ces propositions s'inscrivent dans un contexte de réaménagement concerté du Val d'Ardène, de la Vallée du Las et de la RD 46, et jouent à ce titre sur l'intercommunalité entre Toulon, le Revest et la Valette.»

Le document qui suit présente le descriptif des propositions que nous faisons, et les étapes de nos réflexions.»

Val d'As prend le train en marche en soutenant et médiatisant activement la démarche.

En 2002, le Conseil Général commande une étude sur les propriétés foncières qui sont situées sur le projet de parcours. Bien qu'inscrit au Contrat de Baie, le transfert de compétence vers la communauté d'agglomération met, pour un temps, le projet en sommeil. Quelques réunions sont organisées mais rien de concret n'en sort. En 2003, un étudiant, réalise pour le compte de T.P.M. une intéressante analyse et synthèse sur la reconquête du territoire du fleuve et de ses rives.

En Décembre 2007, à la veille d'une nouvelle échéance électorale, la ville de Toulon vote enfin le principe de la réalisation de la «Coulée Verte» par une délibération du Conseil Municipal.

Un extrait est présenté ci-contre.



Le Las : «Une rivière dans la ville»



# La Coulée Verte du Las



N°	Section	Site
1	Escaillon - Forgentier	Voie des Poudrières
2	Forgentier - Clovis Hugues	Voie des Poudrières
3	Clovis Hugues - Ingénieur Bonnier	Voie des Poudrières
4	Ingénieur Bonnier - Roller	Voie des Poudrières + Le Las
5	Roller - Trolley de Prévaux	Voie des Poudrières + Le Las
6	Trolley de Prévaux - St Pierre des Moulins	Le Las - Les Bugadières - Le Béal
7	St Pierre des Moulins - Limite de la commune	Le Las + Le Béal

Itinéraire de la Coulée Verte (certaines parties sont artistiques).

Vue 3D.

Google

Image © 2008 DigitalGlobe

Cette association a été déclarée le 21 août 2003 à la Préfecture du Var. Elle Fédère : «les Amis de François», «la Fédération des C.I.L. de l'Ouest Toulonnais» et «Val d'As».

### Son objet

«Défendre les intérêts fondamentaux de la qualité et du cadre de vie des habitants de la vallée du Las, ainsi que de l'environnement et des sites.

Agir pour le développement durable de la Vallée du Las.

Veiller à la sauvegarde, la préservation et l'entretien de la rivière, du patrimoine faunistique, floristique, rural, architectural, historique et culturel de la vallée du Las et mener les actions qui s'imposent auprès des pouvoirs publics et des collectivités locales.

Apporter son soutien aux projets structurants de la vallée dans le cadre de son développement durable. Elle participe à ces projets, les soutient, les conteste ou s'y oppose autant que besoin auprès des autorités publiques concernées.

Coordonner et animer les différentes actions des associations fondatrices de l'union en ce qui concerne les dossiers importants qui leur sont communs ou spécifiques. L'union s'interdit toute intervention, toute ingérence dans les affaires intérieures de chacune des associations fondatrices, sauf si elles en expriment le besoin et en formulent la demande.

Agir auprès de l'opinion publique par des publications, des expositions, des conférences et des cours».



Une partie du bureau à l'issue d'une réunion de travail : Micheline Casale, René Giraud, Bruno Anthony et Jean-Claude Bellonne,

### Le bureau de l'U.V.L.

Présidente : Micheline Casale (les Amis de François)  
 1er Vice-Président : Bruno Anthony (Fédération des CIL)  
 2ème Vice-Président : Andre Taxil (Val d'As)  
 Trésorier : Rene Giraud (Fédération des CIL)  
 Trésorier adjoint : Jean-Claude Bellonne (Fédération des CIL)  
 Secrétaire : Philippe Maurel (Val d'As)

Siège social : salle Victoria, place Duperré-Barbès, 83200 TOULON

## 4.2.3 - L'autre Coulée Verte

Pour rendre hommage au travail des associations et soutenir leurs projets, le Comité Officiel des Fêtes de Toulon a créé la Fête de la Coulée Verte. Le terme «Coulée Verte» n'a pas ici la même définition : les organisateurs entendent que c'est la première pression d'huile d'olive de la Vallée de Dardennes. C'est une fête artisanale qui s'est ancrée dans les événements toulonnais du mois d'octobre de chaque année.

Nous rêvons à de nouvelles orientations pour l'avenir avec une connotation prononcée sur l'environnement et le développement durable. Cela pourrait se concrétiser par un rapprochement entre les collines du haut Var et de la vallée du Las. Imaginez les troupeaux de moutons qui pourraient venir brouter les herbes de la propriété Verrilli. Ce serait l'occasion de mettre en valeur les travaux des agriculteurs varois mais aussi toutes les initiatives sur l'environnement. La Rivière Couverte et la Route Départementale 46 pourraient devenir, le temps d'une journée, des lieux pour les piétons, les vélos, les animations et les concerts...

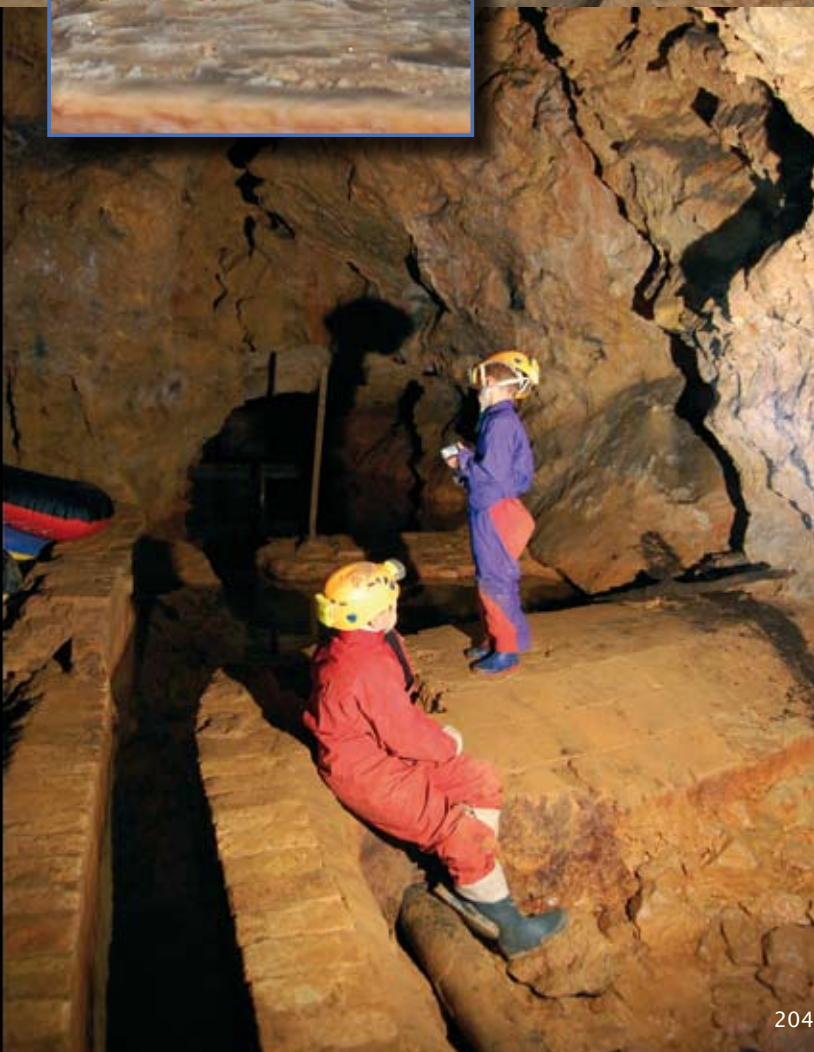
Mais ce n'est qu'un rêve. Les têtes pensantes et décisionnelles sauront-elles saisir et concrétiser l'idée en lui gardant toute sa substance ?



Affiche de présentation de la manifestation.

Le Las : «Une rivière dans la ville»

## 4.2.4 - La Baume de Dardennes : un site scientifique, pédagogique et touristique de proximité ?



Le monde souterrain a toujours fasciné l'homme. Hostile, il est effrayant et mystique pour les uns, laissant place à d'innombrables légendes, ou tout simplement un espace vierge à explorer pour d'autres que sont les archéologues et spéléologues.

**Toulon est la seule grande ville de France traversée par une rivière souterraine : La Baume de Dardennes. C'est un site à haut potentiel pour l'agglomération.**

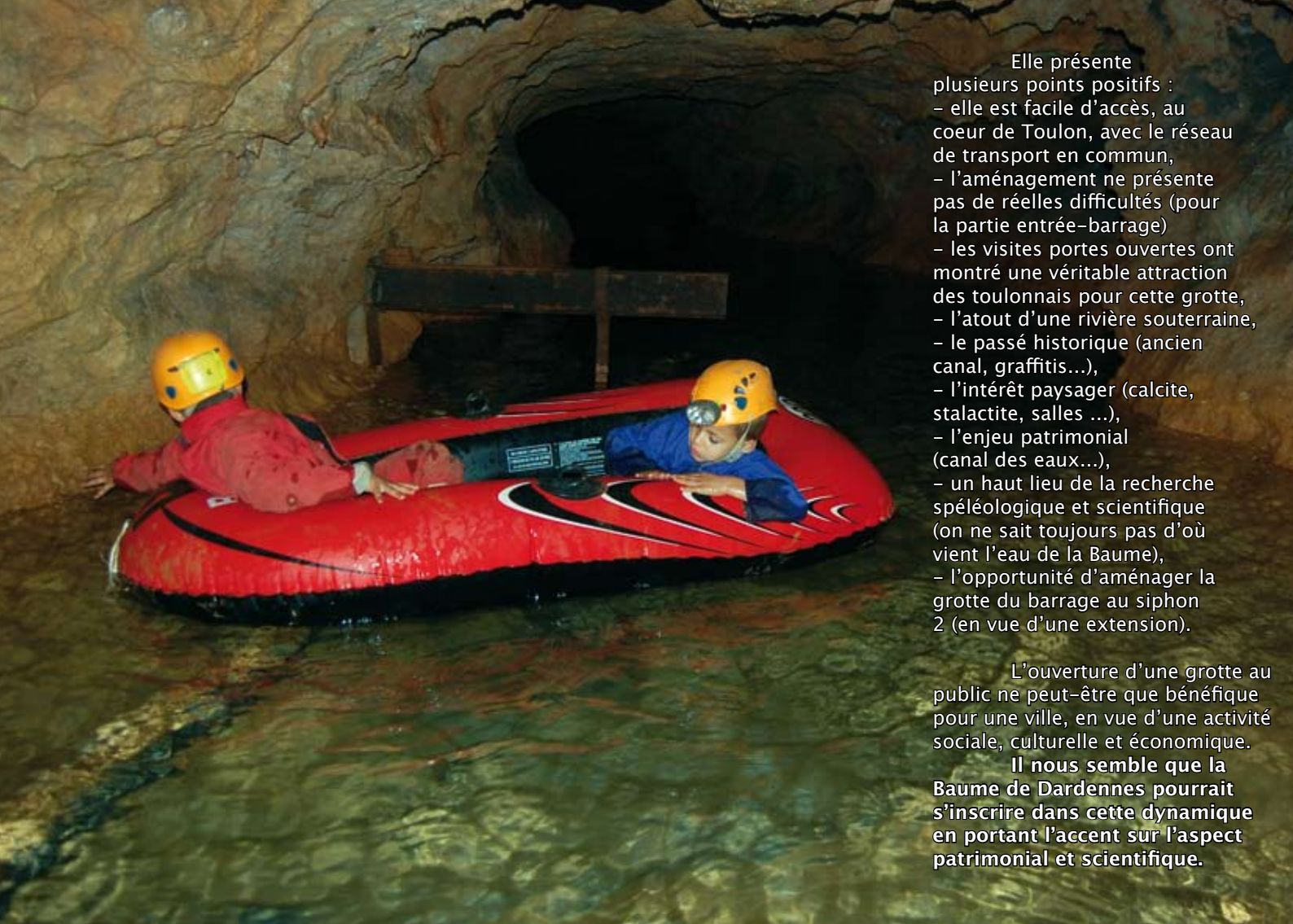
C'est une cavité horizontale qui se développe sur environ un kilomètre sous les Quatre chemins des Routes. (Jardin du Las – place Bouzigue), elle fut longtemps exploitée par la ville de Toulon pour son alimentation (2.3.2).

Les spéléologues parlent de 3 parties :

- entrée-barrage environ 200m
- barrage-siphon 1 environ 200m
- éboulis-siphon 4 environ 1 km

C'est la première partie (entrée-barrage) qui nous semble être la plus intéressante en vue d'un aménagement touristique.





Elle présente plusieurs points positifs :

- elle est facile d'accès, au coeur de Toulon, avec le réseau de transport en commun,
- l'aménagement ne présente pas de réelles difficultés (pour la partie entrée-barrage)
- les visites portes ouvertes ont montré une véritable attraction des toulonnais pour cette grotte,
- l'atout d'une rivière souterraine,
- le passé historique (ancien canal, graffitis...),
- l'intérêt paysager (calcite, stalactite, salles ...),
- l'enjeu patrimonial (canal des eaux...),
- un haut lieu de la recherche spéléologique et scientifique (on ne sait toujours pas d'où vient l'eau de la Baume),
- l'opportunité d'aménager la grotte du barrage au siphon 2 (en vue d'une extension).

L'ouverture d'une grotte au public ne peut-être que bénéfique pour une ville, en vue d'une activité sociale, culturelle et économique.

**Il nous semble que la Baume de Dardennes pourrait s'inscrire dans cette dynamique en portant l'accent sur l'aspect patrimonial et scientifique.**



## La Baume de Dardennes

*Report approximatif de la topographie sur la carte de l'Institut Géographique National.*

*On notera la proximité de la Poudrière qui pourrait être associée au projet d'aménagement.*



## 4.2.5 - Redécouvrons le Béal de la Vallée du Las

**L**e Béal est un canal d'irrigation. Il a servi depuis sa création à arroser les nombreux jardins de la Vallée de Dardennes mais aussi à alimenter les moulins et différentes installations industrielles qui puisaient dans l'eau la force motrice nécessaire pour accomplir leurs fonctions.

**Le Béal est un élément majeur du patrimoine. A ce titre nous considérons qu'il doit être sauvé et mis en valeur. Par contre, nous insistons sur le fait que le fonctionnement actuel de l'édifice est nuisible au milieu aquatique. Selon les saisons, il absorbe 100 % du débit. Un regard vers le passé pourra-t-il nous éclairer afin de trouver des solutions pour établir un juste équilibre?**



*A Dardennes, un seuil permet d'alimenter en eau le Béal. On l'aperçoit au second plan ainsi que la petite construction cachant une martelière qui servait à réguler le débit.*

### Préambule

Les Romains sont les fondateurs de Telo Martius (Toulon) il y a 2000 ans. Le nom Telo semble faire référence à une Déesse des sources ; de quelles sources s'agit-il, sinon des sources abondantes de la Vallée du Las ? Bien que les vestiges de cet intérêt des Romains pour les sources du Las n'aient pas encore été révélés par les archéologues, il est probable que la rivière du Las jouait un rôle de premier plan dans le fonctionnement des importantes teintureries de pourpre implantées dès le II<sup>ème</sup> siècle par les Romains.

Sur la gestion de l'eau par les Romains nous recommandons le livre de Alain Malissard «Les Romains et l'eau» (Edition Realia / Les belles lettres). Parmi les études extrêmement fouillées de ce livre deux chapitres attirent l'intérêt de l'ingénieur et du géomètre :

**Calculer la pente** : «Pour tracer le parcours de l'aqueduc, les ingénieurs romains, nommés dans ce cas *libratores* parce qu'ils calculaient la pente appelée *libramentum*, disposaient de deux appareils qui nous sont connus par les découvertes archéologiques et par les descriptions qu'ont données les théoriciens ; il s'agit de la *groma*, qui permettait de faire les visées indispensables, et du *chorobate* utilisé pour les travaux de nivellement.»

**... et Maintenir la pente** : «Les théoriciens modernes estiment que l'eau ne peut correctement couler que si la pente est supérieure à 7,342\* mètres au kilomètre sur sol dur. Autant qu'on puisse exactement la connaître, l'opinion des spécialistes anciens semble assez différente. Pour Pline, en effet, la pente ne doit jamais être inférieure à un sicilique pour cent pieds, soit vingt centimètres au kilomètre ; pour Palladius, elle ne doit pas descendre au-dessous d'un pied et demi pour cent soixante pieds, soit neuf mètres trente-sept au kilomètre, et le texte de Vitruve est à cet endroit si corrompu qu'on y lit tantôt vingt centimètres (1 sicilique) et tantôt cinq mètres au kilomètre.»

\*La partie du Béal entre la Poudrière et le 5<sup>ème</sup> moulin présente une dénivellation de 6,6 m sur 1,2 km soit une pente de 1/3 de degré.

Le but du projet proposé par Val d'As et VESPILAND est de mieux comprendre notre problématique énergétique à venir en analysant les gestes du passé. Les origines du béal dans son apparence actuelle remontent au Moyen-Âge.

La construction de l'ensemble de ce système hydraulique (comme de milliers d'autres construits de par le monde avec les mêmes exigences) représente le travail de milliers de gens, qui ont passé des milliers d'heures au cours de centaines d'années à transporter, façonner et rajouter des pierres ici et là, pour dévier, accélérer, équilibrer, partager, soustraire, ajouter, rendre équitable, sauvegarder, économiser... des débits d'eau !

On ressent à la vue de la qualité de ce travail que ces systèmes de gestion de l'eau avaient une très grande importance, et à l'ère du pétrole cela peut nous paraître un peu naïf et désuet.

Pourtant, nos ancêtres avaient de meilleures notions dans les domaines de la valeur de l'énergie et de ses économies que nous n'en avons ! L'Homme comprend mieux la valeur de l'eau et de son énergie lorsqu'il est à mains nues devant la Nature. C'était la situation de l'Homme depuis la préhistoire jusque il y a moins d'un siècle. Même l'utilisation de la force animale par l'homme fournit un bilan qui n'est pas aussi avantageux qu'on pourrait le penser, si l'on prend en compte l'investissement de l'achat de l'animal, la construction d'écurie, l'alimentation, l'entretien...

La disponibilité d'énergie est un bien très précieux dont nous avons perdu le sens, et la vraie dimension avec l'arrivée du pétrole.



*Le Béal est quelque peu encombré par les ronces en amont du Moulin Rose qui apparaît au second plan.*



*Au niveau de Dardennes, les «Gorges de Loup» du Béal permettent d'accéder à la partie souterraine.*

### Compatibilité et coexistence des différents réseaux

Il serait intéressant de faire un bilan de la production d'énergie dans le passé en s'appuyant sur l'étude des dénivelations, sur la répartition des moulins, l'appréciation des différentes sortes d'énergie (cinétique ou potentielle), des applications différentes, des savoir-faire différents.

La citoyenneté et la fraternité étaient plus difficiles à assumer avec l'altitude ; qui gaspillait ou s'appropriait l'eau en amont pénalisait les frères d'en bas ! Un litre d'eau gaspillé en arrosage inutile au Revest, et c'était un kilo de blé moulu en moins au moulin Rose !

### Quelques orientations de recherches proposées par VESPILAND

Définir des pistes méthodologiques pour une étude du réseau hydraulique de la Vallée du Las qui va du barrage du Revest jusqu'à la mer, sous les aspects des différentes utilisations de l'eau : production agricole, production d'énergie, utilisation industrielle... On pourrait faire apparaître un bilan global au niveau de la collectivité des hommes de la Vallée au cours des âges en terme d'énergie, de qualité de vie, de production agricole, d'économie...

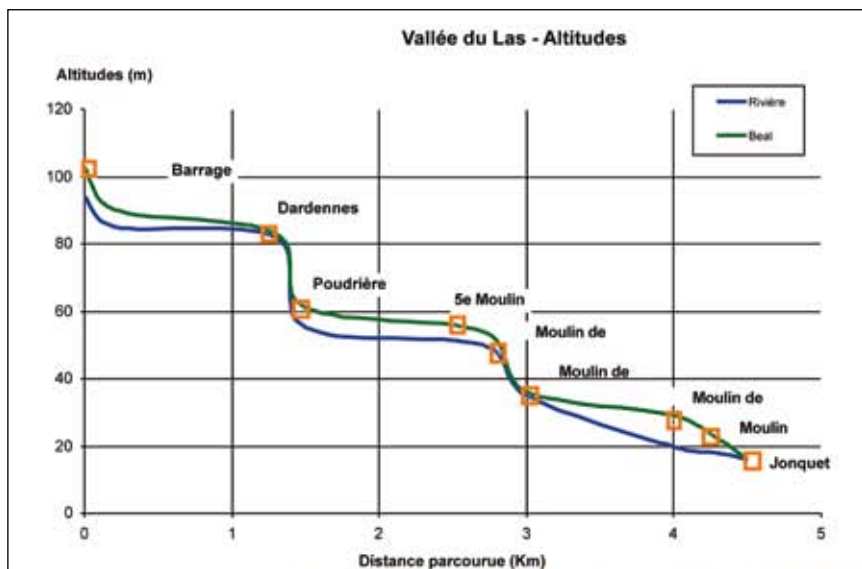
### Le réseau hydraulique Revest-Coulée Verte

Ce réseau est constitué de plusieurs ensembles aux fonctions hydrauliques distinctes :

- Le cours naturel ou dévié de la rivière du Las.
- Le réseau d'arrosage.
- Le réseau de production d'énergie.
- Le réseau hygiène et alimentaire (lavoirs, eau potable...).
- Décrire ces différents réseaux et leurs interconnexions
- Faire le bilan des masses d'eau sur les différents réseaux..
- Synthèse des juridictions qui ont réglementé ces réseaux au cours du temps.







### Quelques idées pour des présentations spécifiques de ce réseau hydraulique

- Expliquer pour les différents moulins les différentes techniques employées et leur intérêt dans chacune des applications (roue à aubes horizontale et tuyère, roue à aube verticale...) pour dégager des énergies de différents types (instantanée, continue...)
- Voir l'histoire du réseau sous l'angle de l'énergie, de l'économie et de la politique.
- Comparer des bilans énergétiques et économiques vis-à-vis de l'énergie pétrole, en faisant apparaître l'intérêt d'un tel réseau hydraulique dans une société de l'avant pétrole.
- Estimer une utilisation «virtuelle» future de ce dispositif hydraulique dans une conjoncture «après pétrole» (en supposant qu'une remise en service serait possible).

### Proposition de programme éducatif et de valorisation du patrimoine

- Dresser l'état des lieux des différents réseaux d'écoulement de l'eau (rivière, béal...), débits et cartes du tracé : géographique et dénivelés...
- Approcher l'histoire des moulins de la vallée : les moulins disparus et restants, types de moulins et productions, leurs mécanismes d'entraînement et fonctionnement, bilans énergie en fonction des techniques (roues à auget, roue à aubes...).
- Remettre en service de certains tronçons de Béal.
- Installer des captages de l'énergie de l'eau (Turbines, roues à aube..) et utilisation de cette énergie dans des programmes éducatifs (écoles, espaces pédagogiques...).

### Références

- 1-«Les Romains et l'eau» de Alain Malissard (Edition Realia / Les belles lettres)
- 2-«Au fil du Béal» de Igor Fédoroff et Yvette Roché
- 3-«Les moulins en Centre-Var» de Eric Kalmar (Collection «Connaissez-vous ?»)
- 4-Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire / Dossier de presse / Relance du plan hydraulique français / Jean Louis BORLOO du 23 juillet 2008.

La prise d'eau du Béal de Dardennes dite «1679» mais qui est en fait bien plus récente...



*Une ancienne prise d'eau du Béal (dénommée aussi resclave), qui est identifiée sur le plan «ancienne écluse 1611».*



«*Vespiland, la terre des guêpes*»  
La **vespa** dans tous ses états !  
Vespa = Guêpe en Italien

C'est Jean Mateo de l'association VESPILAND qui a rédigé ces pages sur le Béal de Dardennes.

### But de l'association Vespiland

Favoriser des échanges, Coordonner des activités s'inscrivant dans la thématique de l'entomologie (étude des insectes et arachnides) dans le but de faire partager et de diffuser la connaissance du monde des insectes et de leurs rôles dans la biodiversité, ainsi que de contribuer à la préservation des écosystèmes dans le cadre d'un développement durable raisonné.

Les activités mises en oeuvre sont :

- des activités sur la thématique des insectes de nature pédagogique, scientifique, artistique, documentaire.
- la création d'insectariums, d'espaces Nature, d'écomusées.
- l'organisation d'expositions temporaires ou permanentes, d'évènementiels, de conférences, colloques, congrès, avec l'entomologie comme thème de base.
- les réflexions transversales utilisant les enseignements du monde des insectes pour le développement de toute science.



### L'homme qui parlait aux guêpes

Les actions de VESPILAND sont conduites à ce jour essentiellement par son fondateur (juillet 2003) Jean Mateo : Ingénieur I.N.S.A. Lyon + I.A.E ; expérience professionnelle de 30 ans dans la direction de projets Pétrole (Schlumberger), Sous-marins (D.G.A.-Sonar), passionné de techniques images (multimédia, art graphique, photo, vidéo..) et d'entomologie. L'association est aussi cautionnée et soutenue par la Société des Sciences Naturelles et d'Archéologie de Toulon et du Var (S.S.N.A.T.V.) – Jean Mateo est membre du C.A. de cette Société.



Pour rentrer en contact avec **VESPILAND** :  
Jean Mateo – 4, rue Paul Barrème  
83 890 Besse sur Issole  
mateo.jean@orange.fr – 04 94 72 32 89  
[www.vespiland.com](http://www.vespiland.com)

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

## 4.2.6 - L'exemple Ollioulais



Le Var compte de nombreux réseaux d'irrigation qui puisent leurs eaux dans les petits cours d'eau côtiers. Celui d'Ollioules a joué un rôle économique majeur. C'est grâce à ces installations que la commune a pu devenir «*la capitale mondiale de la fleur*». L'arrivée du Canal de Provence a provoqué la mise en sommeil des organisations ancestrales de répartition des eaux. Au début des années 80, l'Amicale de la Reppe est créée par quelques passionnés afin de sensibiliser les populations au respect de l'environnement aquatique. A partir de là, le Béal est pris en compte par la municipalité qui lance un programme de réhabilitation de l'ouvrage. Celui-ci est mené avec le concours d'une association d'insertion : Tremplin.

Au fur et à mesure des années le canal est restauré. On peut, aujourd'hui, suivre son cours et se rendre compte de ce travail remarquable qui a su allier mise en valeur du patrimoine et contribution à l'ascension sociale. Le schéma de réhabilitation exemplaire retenu par la commune d'Ollioules ne pourrait-il pas être transposé au Béal de Dardennes ? La particularité de la remise en état ne pourrait-elle pas être associée au développement des capacités énergétiques de l'ouvrage.



## 4.2.7 - Articulation du projet de la Coulée Verte avec La Valtière St-André - Verrilli

*L'association les Amis de François a proposé plusieurs projets concernant l'aménagement du territoire et de l'espace. Nous reproduisons ici, un article de leur facture concernant la conservation de notre patrimoine agricole et l'articulation avec la spécificité sociale du site...*



*La Valtière Saint-André. Les anciens nous ont laissé cet espace agricole et patrimonial assez exceptionnel. Saurons nous le transmettre aux générations futures ?*

*L'espace de la Valtière Saint-André (au premier plan à droite) et de la propriété Verrilli est une des dernières terres agricoles toulonnaises.*

**Géographie et aménagements territoriaux** : au coeur de deux projets, à la rencontre de deux manières de bâtir un avenir durable à la Vallée du Las et à ses populations, existe un espace vierge encore, sorti quasiment intact jusqu'à présent des vicissitudes de l'Histoire de Toulon : la Valtière St-André et la propriété Verrilli, qui en occupe le parc originel.

Maillon essentiel dans le projet "Coulée Verte", qui propose de relier le Jardin du Las à la Tourravelle et à la Ripelle, chacun de ces deux "terminus" desservant à terme un réseau capillaire de promenades et d'accès (d'un côté les pistes d'excursions dans l'arrière pays, de l'autre les pistes cyclables et piétonnes traversant le maillage des automobiles et camions, par la Rivière Neuve, jusqu'au T.C.S.P., les quartiers de Rodheillac, de Barbès, du Pont du Las, le long du béal et du Chemin de Plaisance).

**Articulation majeure encore pour les projets de Jardins Collectifs** : c'est du noyau territorial de la Valtière et Verrilli que se structure le plus évidemment la possibilité de restituer aux «espaces perdus» une fonction productive et porteuse de sens sociologique. Où, mieux que sur la propriété Verrilli, encore intouchée, peuvent se mettre en place les idées de productivité agrobiologique et sociale, quel champ d'expérimentation plus porteur est-il encore disponible le long du Las ?

**Troisième bénéficiaire de ce pari** : les collectivités territoriales impliquées. L'attractivité touristique de cet ensemble, où l'on peut sans grands efforts restituer une cohérence historique entre le parc Verrilli, la Valtière et son quartier (opération simple et peu coûteuse: reconstituer ou réinventer l'espace «de propriété», le Jardin d'apparat, le Jardin vivrier, celui-ci défini d'emblée comme un lieu de productivité durable et respectueux de l'environnement et, comme lieu social d'échange et de rencontre, dans le cadre d'un travail associatif au long terme) est assurée : aucun ensemble de cette qualité, de cette taille et de cette richesse adaptative n'existe dans l'agglomération toulonnaise. Aucun autre lieu ne contient en germe autant de virtualités fécondes : à la croisée de la ville et son espace périphérique, c'est le seul endroit où peut aisément s'opérer la requalification volontaire d'un urbanisme en pleine déliquescence.

Ce quartier où se sont accumulés les aménagements urbains irréflectifs et la sédimentation de populations lentement parquées là faute de mieux, a su conserver un cœur symbolique, dont l'évidente qualité historique est un atout unique, et qui, bien mis en valeur, peut drainer là les fameux touristes que l'on a tant de mal à attirer un peu sur la ville. Dans l'axe attractif généré par le Jardin du Las, la future installation des collections du Muséum d'Histoire Naturelle dans la maison du Jardin du Las, l'aménagement de l'Huilerie St-Antoine en centre culturel, la Coulée Verte et ses nombreux parcours, la Valtière St-André et Verrilli est une halte décisive, un lieu où les aléas de l'Histoire, avec leur cortège de violences et d'inquiétudes, peuvent laisser place à un lieu de réconciliation, de paix et d'harmonie.



## 4.2 - Les Projets

**Environnement :** Dans le projet de Jardins collectifs, la Valtière et le parc Verrilli sont la plus importante surface correspondant d'ores et déjà aux finalités du concept de production associative agrobiologique. Dans le projet Coulée Verte, la Valtière et Verrilli sont le point précis où peuvent se rencontrer les cheminements «au naturel» de l'amont, et l'aménagement de la nature en zone urbaine en aval : depuis le paysage "en l'état de nature" de la Tourravelle, on rencontrerait successivement les structures en restanque de la descente vers le Las, les rives du barrage, puis le «chevelu» des sentiers aménagés pour la Coulée Verte, avec de petits espaces et jardins déjà plus «peignés», le parc structuré de la Ripelle, la colonne vertébrale du Béal, avec le chapelet des moulins mis en valeur, la Valtière enfin, puis l'espace extrêmement «pensé» du Jardin du Las. Plus bas, toujours au fil de la Rivière Neuve, pourraient trouver place des aménagements «en dur» : terrains de sport et terrains de jeux dans la zone Lagoubran, dont les contraintes urbanistiques la prédestinent à ce type d'usage.

Cette progressivité des aménagements liée à l'entretien intelligent et respectueux des équilibres naturels des rives du Las, répondent parfaitement aux exigences du Contrat de Baie et garantissent au plus long terme la régulation des crues. Les solutions (ou les erreurs) technicistes (du style «rond-point européen» devant la Valtière et Verrilli dans la surface inondable entourant la rivière) ne devraient pas pouvoir s'inscrire dans le site. Le coût humain et financier de nouvelles erreurs serait trop important pour ne pas s'en prémunir dès maintenant.

**Social :** Dans ce quartier presque désarticulé socialement, sont déjà mis en œuvre des projets structurants: Jardin du Las, l'Huilerie St-Antoine en sont les éléments les plus éminents, mais on peut y ajouter la longue liste des associations soutenues par les collectivités territoriales, et les différents équipements et services de proximité qui voient le jour : P.M.I., halte-garderie, ateliers de formation, correspondants de nuit, police de proximité...

A des titres divers, usagers et bénévoles, acteurs institutionnels et collectivités territoriales ont conjugué leurs efforts pour stabiliser les déficits sociaux qui obèrent l'avenir social de ces quartiers.

Pour la première fois, viennent s'ajouter à ce travail collectif les deux projets «Coulée Verte» et Jardins collectifs, qui tous deux visent à une transformation durable des rapports sociaux, et à une amélioration de l'image du quartier. Faire en sorte que cette part ignorée de la ville en devienne un des points d'attraction majeurs, et y génère une recomposition et une requalification sociale de ce territoire est bien évidemment une des préoccupations principales des porteurs de ces projets.



*Un lieu hautement symbolique, les H.L.M. du Guynemer qui dominent la propriété Verrilli.*



de la botanique, des méthodes naturelles de lutte contre les parasites des cultures, de l'usage des engrais naturels et leur fabrication, de la taille des arbres fruitiers, etc. Le démarrage du projet peut se mettre en place facilement dans le travail de coordination entre les différents partenaires possibles : associations, collectivités territoriales, universités, intervenants contractuels, etc.



*A partir du lit du Las, on devine l'entité Valtière Saint-André, la propriété Verrilli cachée par l'abondante ripisylve et les murs de bord de berge.*

**Propositions des Amis de François :** La mise en valeur à long terme de l'espace Valtière et Verrilli peut se faire selon trois axes :

- Restituer un espace d'Histoire en recréant la continuité territoriale Valtière et Verrilli, avec séparation des trois espaces : espace de propreté, Jardin d'Apparat, Jardin Maraîcher ou Vivrier.
- Opportunité pédagogique avec la création d'un centre de formation au travail maraîcher agrobiologique, par exemple dans l'ancienne ferme Verrilli.
- Opportunité sociologique : création de jardins ouvriers familiaux, destinés dans un premier temps à redonner du sens et de la convivialité aux populations délaissées ou désorientées, dans un deuxième temps, former de jeunes générations à l'entretien des territoires et paysages, à acquérir l'esprit d'entreprise, à gérer au mieux leurs ressources environnementales.

Cela peut s'accompagner, toujours dans un projet éducatif, de la mise en place de stages d'apprentissages du compostage, de l'irrigation,

**Bruno ANTHONY**

## 4.3 - Quelques dispositifs et acteurs publics



### 4.3.1 - La Cellule Économie et Animation du Patrimoine

*Au premier plan le quartier du Pont du Las, au fond les quartiers du Mourillon et du Port-Marchand, site de l'ancienne embouchure de l'Eygoutier.*



*Christine Lapointe et Josiane Giaco, les animatrices de la Cellule Économie et Animation du Patrimoine devant leur local situé à la Ripelle.*

La Cellule Économie et Animation du Patrimoine du Conseil Général, a été créée fin 2003 à l'initiative de Philippe Vitel dans le cadre de l'aménagement du territoire de la Vallée du Las.

Elle est implantée au cœur de ce territoire et tend à mettre en place les objectifs suivants :

- connaissance et préservation du patrimoine naturel et humain,
- développement économique,
- création d'emplois.

Cette cellule de proximité soutient les actions qui s'inscrivent dans ces objectifs et notamment celles menées par l'association Val d'As qui œuvre à la prévention et à la sensibilisation des usagers aux risques liés à l'eau avec différents spécialistes concernés.

La cellule s'est attachée à créer, au fil des années, un partenariat très fort avec différents acteurs locaux (associations de quartiers, CIL, institutions...).

Ceci permet aujourd'hui de mettre en place, pour la première fois, avec l'association Val d'As un événement tel que «Festisource» soutenu par l'Université de Toulon dans le cadre de la semaine de la Fête de la Science.



**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

## 4.3.2 - Le Contrat de Baie



**L**e Contrat de Baie de la rade de Toulon et de son bassin versant est un programme d'actions environnementales articulé sur cinq années (2002-2007). Il vise à restaurer et gérer la qualité des eaux et des milieux aquatiques tout en valorisant le patrimoine et les activités liés à la mer et à l'économie de la rade. Il est mené en partenariat avec l'Etat (Ministères de l'Environnement, de la Défense Nationale, l'Agence de l'Eau, etc...), les collectivités territoriales (Région, Département, communes et leurs regroupements), les chambres consulaires, les associations de défense de l'environnement et des usagers. Il a été signé le 6 septembre 2002. Sur la base d'un diagnostic préalable, des objectifs de qualité de l'eau et de préservation des milieux aquatiques terrestres ou marins ont été déterminés. Cette démarche a permis de définir les actions et les travaux nécessaires pour restaurer en priorité la qualité de l'eau des milieux aquatiques, mais aussi pour valoriser le patrimoine et l'économie de la rade.

Le Contrat de Baie a été sur toutes les lèvres pendant des années. Tout le monde attendait comme le messie ce dispositif public. Il est intéressant de lire les commentaires à son sujet, dans le chapitre consacré au documentaire «*Une rivière dans la ville*» (4.4). On prend alors conscience de l'espoir qu'a fait naître la mise en oeuvre de cette opération en faveur de l'environnement.

L'opération engagée devrait obtenir une prolongation en 2008 et 2009. Les instances officielles ont dressé un bilan mitigé sur la réalisation. Quelques projets concernaient le Las et son bassin versant : valorisation des ripisylves des cours d'eau toulonnais (projet 129), coupure verte le long du Las (projet 206), chantier d'entretien d'urgence du Las et de L'Eygoutier (projet 222), schéma global de fonctionnement du bassin versant du Las (221). Cette liste est non exhaustive.

Seule, une étude foncière ayant pour objectif la «Coulée Verte» a été réalisée par le département et elle est considérée comme une action réalisée dans le cadre du Contrat de Baie (206). Il faut préciser que cette étude a été réalisée et rendue avant la signature du contrat...

On pourrait considérer que le Las est une fois de plus resté en rade. Nous pensons que c'est un bien car, au moins, aucun mal ou initiative hasardeuse n'ont été entrepris. On parle actuellement de mettre en oeuvre une deuxième phase à ce programme. Le Las sera-t-il pris en considération ?

Il est aussi important de préciser que la mise en oeuvre du Contrat de Baie est due au travail considérable du Mouvement d'Action pour la Rade de Toulon (M.A.R.T.) notamment de ses présidents successifs que sont François Morin et Jean Ecochard. Cette fédération a fait un travail de fond énorme qui a poussé les élus à mettre en oeuvre l'opération. C'est la Fédération des C.I.L. de l'ouest Toulonnais, par l'intermédiaire, de Jean-Claude Bellonne et de Bruno Anthony, qui a permis d'inscrire le Las dans les travaux. Nous espérons que leur travail bénévole sera un jour considéré et reconnu par la concrétisation réelle des actions insufflées. Nous espérons que de nouvelles réflexions et projets émergeront suite à la publication de nos travaux...

Retrouvez les détails sur le contrat de baie sur :

[www.contratdebaie-tpm.org](http://www.contratdebaie-tpm.org)

[www.federation-mart83.org](http://www.federation-mart83.org)

Le Las : «Une rivière dans la ville»



# 4.3.3 - La Directive Cadre Européenne sur l'Eau



## Présentation générale

Nous reproduisons ici la présentation faite par le Ministère de l'Écologie au sujet de ce dispositif :

### Une directive pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau

La directive du 23 octobre 2000 adoptée par le Conseil et par le Parlement européen définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen. Cette directive est appelée à jouer un rôle stratégique et fondateur en matière de politique de l'eau. Elle fixe en effet des objectifs ambitieux pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines. Elle entraînera à terme l'abrogation de plusieurs directives. Celles relatives à la potabilité des eaux distribuées, aux eaux de baignade, aux eaux résiduaires urbaines et aux nitrates d'origine agricole restent en vigueur.

### Les objectifs

La directive cadre donne la priorité à la protection de l'environnement, en demandant de veiller à la non-dégradation de la qualité des eaux et d'atteindre d'ici 2015 un bon état général tant pour les eaux souterraines que pour les eaux superficielles, y compris les eaux côtières. Une certaine souplesse est cependant prévue et des reports d'échéance ou des objectifs moins stricts restent possibles, mais ils devront être justifiés et soumis à consultation du public. Un objectif adapté (le bon potentiel écologique) peut par ailleurs être retenu pour des masses d'eau fortement modifiées du point de vue de l'hydromorphologie, notamment en raison d'activités économiques. Il est demandé d'améliorer la qualité chimique des eaux en inversant, là où c'est nécessaire, la tendance à la dégradation de la qualité des eaux souterraines, et, pour les eaux superficielles, en réduisant progressivement les rejets de substances «prioritaires», les rejets devant être supprimés dans 20 ans pour des substances «prioritaires dangereuses». En application de la directive cadre, une première liste de 33 substances a été adoptée comprenant des métaux, des pesticides, des hydrocarbures, (décision n° 2455/2001/CE du 20 novembre 2001).

### Les grands principes

#### Une gestion par bassin versant

La directive demande aux Etats membres d'identifier, d'ici fin 2003, les districts hydrographiques, ensembles de bassins hydrographiques, en assurant la cohérence des délimitations pour les bassins internationaux.



Le Las : «Une rivière dans la ville»



## 4.3 - Les dispositifs publics

### Planifier et programmer

Un état des lieux doit être effectué dans chaque district d'ici fin 2004, afin de rendre compte des divers usages de l'eau et de leurs impacts sur l'état des eaux. Cette caractérisation du district tient compte des actions engagées dans le domaine de l'eau et des politiques d'aménagement du territoire afin d'identifier les masses d'eau où les objectifs environnementaux de la directive risquent de ne pas être réalisés en 2015.

**Pour fin 2004**, la directive demande également d'établir un registre des zones protégées afin d'identifier l'ensemble des zones faisant l'objet de protections spéciales (captages d'eau potable, secteurs d'eau de baignade, conservation des habitats, ...).



**Pour fin 2006**, les Etats membres doivent mettre en place des réseaux de surveillance de l'état des eaux. Complété par une typologie des eaux de surface et par un étalonnage des méthodes d'évaluation de l'état des eaux, ce dispositif permettra la comparaison de la qualité des milieux aquatiques entre les Etats membres.

**Pour 2009, un «plan de gestion»** doit définir les objectifs à atteindre en 2015 et le «programme de mesures» identifier les actions nécessaires à leur réalisation. Ces mesures, essentiellement de nature réglementaire (contrôles des rejets, autorisations, ...), peuvent également comprendre des incitations financières ainsi que des accords volontaires.

### Une analyse économique

La directive demande de faire état des modalités de tarification de l'eau et de l'application du principe de récupération des coûts des services d'eau, y compris des coûts environnementaux, compte tenu de l'application du principe pollueur payeur. Les contributions des divers secteurs économiques sont à identifier, en distinguant au moins les ménages, l'industrie et l'agriculture. La directive fait de la tarification de l'eau une mesure à mettre en œuvre pour la réalisation de ses objectifs environnementaux.

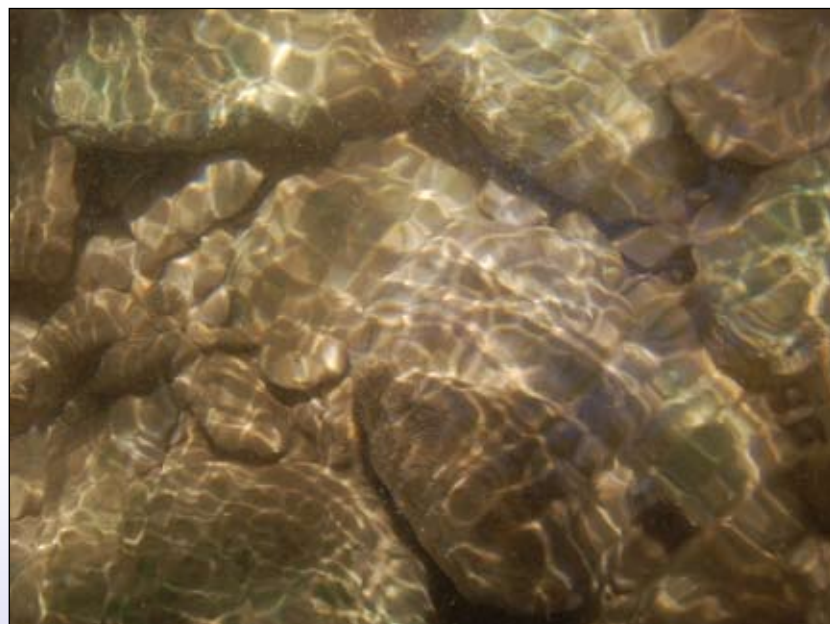
### La consultation du public

La directive demande d'assurer une participation active des acteurs de l'eau et du public à l'élaboration du plan de gestion, en prévoyant en particulier des consultations du public sur le programme de travail, sur l'identification des questions principales qui se posent pour la gestion de l'eau dans le district et enfin, sur le projet de plan de gestion.

Avec la publication des données techniques et économiques sur les usages de l'eau, la directive veut ainsi renforcer la transparence de la politique de l'eau.

### La transposition en droit français

La directive reconduit au plan européen les principes de gestion par grand bassin hydrographique, de gestion équilibrée et de planification définis par les lois de 1964 et de 1992.



Les bassins actuels constitueront donc l'échelon de mise en œuvre de la directive. Les comités de bassin de métropole et des départements d'outre-mer seront chargés de la définition des objectifs environnementaux dans le cadre de la mise à jour des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (S.D.A.G.E.), et réaliseront, à cette fin, les consultations nécessaires. Le préfet coordinateur de bassin aura à adopter le programme de mesures nécessaires à la réalisation de ces objectifs environnementaux.

La procédure de consultation du public sera organisée à l'échelon des grands bassins hydrographiques en utilisant les facilités offertes par les nouvelles technologies de l'information (internet), tout en prévoyant une consultation des documents dans les lieux publics (préfectures, sous-préfectures, Agences de l'Eau).

Voir la loi en annexe 5.4.3.3.

# 4.3.4 - Le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (D.I.C.R.I.M.)



Début octobre 2008, d'importantes précipitations tombent sur Toulon. En quelques heures, certains quartiers sont sous l'eau.

L'article L. 2211-1 du C.G.C.T. impose au maire des responsabilités en matière de police administrative, qui incluent la sécurité. Par ailleurs, le décret 90-918 du 11 octobre 1990 introduit le document d'information communal sur les risques majeurs : D.I.C.R.I.M., dont la responsabilité revient au maire : «Le maire établit un document d'information qui recense les mesures de sauvegarde répondant au risque sur le territoire de la commune, notamment celles de ces mesures qu'il a prises en vertu de ses pouvoirs de police...».

Il contient :

- les données locales, départementales et nationales nécessaires à l'information des citoyens au titre du droit à l'information,
- la connaissance des risques naturels et technologiques dans la commune,
- les mesures prises par la commune, avec des exemples de réalisation,
- les mesures de sauvegarde à respecter en cas de danger ou d'alerte,
- le plan d'affichage de ces consignes.

Le D.I.C.R.I.M. est librement accessible par toute personne en mairie. Il est établi à partir de la

connaissance existante au jour de la réalisation du document. Cette connaissance peut provenir de plusieurs sources :

- les différents plans et études décidés par l'Etat et ses services déconcentrés,
- les décrets sur le zonage sismique de la France et les communes soumises à risque volcanique,
- les plans de prévention des risques naturels et technologiques,
- les plans particuliers d'intervention,
- les plans de secours spécialisés,
- les arrêtés préfectoraux concernés (risque feu de forêt ou risque particulier),
- les atlas de zones inondables,
- les cartes de localisation des phénomènes avalancheux,
- les divers inventaires menés par les établissements publics compétents (B.R.G.M.),
- des mesures de prévention existantes (annonces de crues),
- des connaissances locales (mémoire du risque).

Voilà ce que nous avons trouvé en ce qui concerne les risques d'inondations sur la ville de Toulon : «La commune de Toulon est soumise aux risques d'inondation de plaine et de crues torrentielles générés par

trois rivières : le Las (Rivière Neuve), le Saint-Joseph affluent de l'Eygoutier et l'Eygoutier.

Les crues mémorables de la Rivière Neuve sont celles des années 1968, 1972, 1973 et 1978 (niveau centennal).

Pour l'Eygoutier les principales crues ont eu lieu en 1909, 1923, 1955, 1957, 1959 et octobre 1973 ; celle de janvier 1978 a atteint le niveau centennal.

Des ruissellements urbains se produisent également lors d'orages violents.

Les points sensibles sont : «les quartiers de Lagoubran, de Pont de Suve, Collet de Gipon, Les Ameuniers et La Palasse».

En fonction des différentes études menées dans la commune voici la carte de l'aléa risque inondation que l'on trouve en mairie et à la Préfecture du Var.



Le Las : «Une rivière dans la ville»

### 4.3 - Les dispositifs publics

#### Le document d'information communal sur les risques majeurs (D.I.C.R.I.M.)

Sur le site [www.cdig-var.org](http://www.cdig-var.org) du S.I.G. VAR (système d'information géographique du Var) élaboré par la DDE, nous trouvons une nouvelle carte sur les risques majeurs du Var. Les légendes indiquent la demande de mise en révision du PPR inondation de la ville de Toulon...

Outre les inondations, figure un autre risque pour Toulon : le Barrage. Voici ce qu'il est dit à ce sujet : «*Le risque de rupture du barrage de Dardennes est extrêmement faible. Une situation de rupture pourrait faire suite à l'évolution plus ou moins rapide d'une dégradation de l'ouvrage, lequel ouvrage est suivi en permanence par le gestionnaire (commune de Toulon) sous contrôle du service chargé de la Police de l'Eau.*

*En cas de rupture partielle ou totale, il se produirait une onde de submersion dont les caractéristiques (hauteur, vitesse, horaire de passage...) ont été étudiées en tous points de la vallée.*

*Dans cette zone et plus particulièrement dans la zone des «vingt minutes» (zone dans laquelle l'onde mettrait moins de vingt minutes pour atteindre le quartier du Jonquet), des plans de secours et d'alerte ont été établis, dès le projet de construction du barrage.*

*Mais une telle situation a une très faible probabilité d'occurrence. En effet, des phénomènes précurseurs apparaîtraient bien avant la rupture de l'ouvrage et ainsi, des mesures préventives pourraient être prises telles que la mise en sécurité des populations. A ce jour, aucun incident ne s'est produit.»*

En fonction des différentes études menées dans la commune voici la carte de l'aléa risque de rupture de barrage que l'on trouve à la Mairie et à la Préfecture du Var qui est présentée ci-contre.

Ce ne sont pas les seuls risques concernant la ville de Toulon, il y en a d'autres (Feux de forêts, mouvements de terrain, risques nucléaire, risques technologiques et transports de matières dangereuses). Nous n'avons seulement cité que ceux en rapport avec le Las.

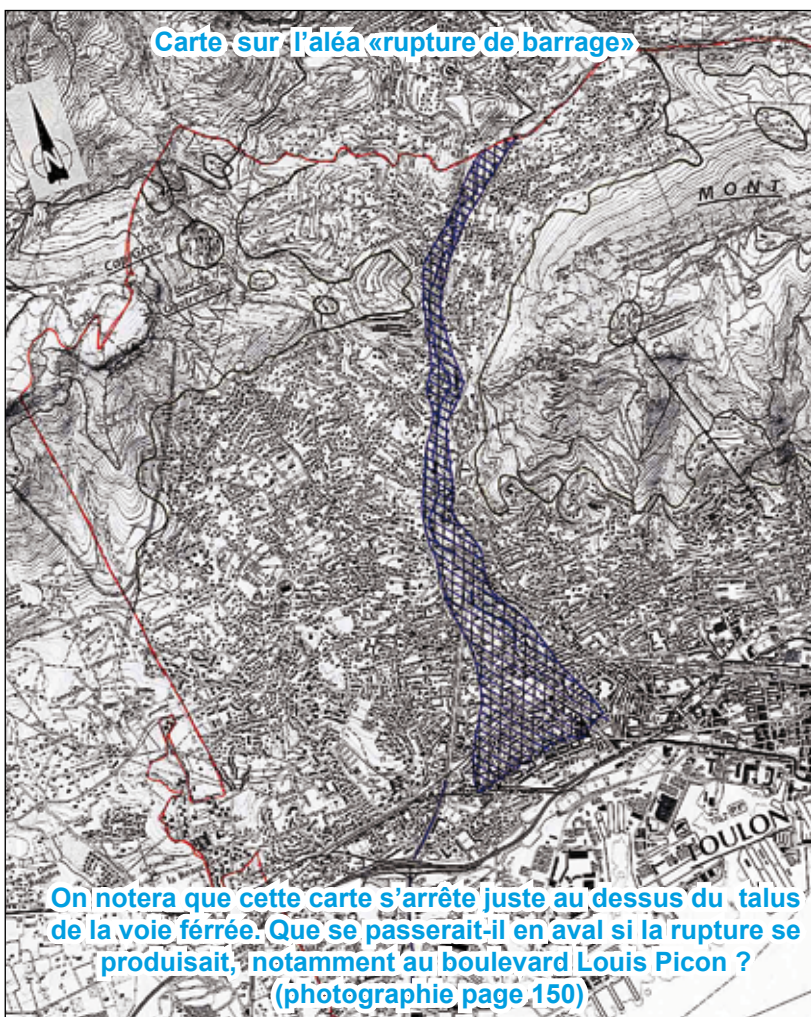
On s'aperçoit au vue de ces cartes et des études réalisées, de la nécessité de réaliser de nouvelles études, surtout en ce qui concerne les risques d'inondations.

Rappelons que nous vivons en ce moment un changement climatique sévère et que nous pourrions avoir quelques surprises. L'urbanisation croissante de Toulon engendre de nouvelles surfaces imperméables qui augmentent les ruissellements et par conséquent les risques.



Extrait de la carte sur l'aléa inondation de la zone du Las

Les services de l'Etat ont construit et mis en ligne le site : [www.cdig-var.org](http://www.cdig-var.org) du S.I.G. VAR (Système d'Information Géographique du VAR).  
  
Ce site est excellent par la qualité des données mise en ligne qui permettent à tout un chacun de se renseigner sur les spécificités de sa commune. Nous vous conseillons aussi de consulter le site : [www.prim.net](http://www.prim.net) créé par le ministère.



Carte sur l'aléa «rupture de barrage»

On notera que cette carte s'arrête juste au dessus du talus de la voie ferrée. Que se passerait-il en aval si la rupture se produisait, notamment au boulevard Louis Picon ? (photographie page 150)

Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle sur la commune de Toulon				
Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le J.O.R. du
Inondations et coulées de boue	29/09/1982	30/09/1982	24/12/1982	26/12/1982
Inondations et coulées de boue	23/08/1983	24/08/1983	15/11/1983	18/11/1983
Inondations et coulées de boue	28/08/1983	29/08/1983	15/11/1983	18/11/1983
Inondations et coulées de boue	13/10/1988	15/10/1988	22/02/1989	03/03/1989
Inondations et coulées de boue	26/09/1992	27/09/1992	23/06/1993	08/07/1993
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/01/1998	31/12/1998	06/07/2001	18/07/2001
Inondations et coulées de boue	17/01/1999	18/01/1999	16/04/1999	02/05/1999
Inondations et coulées de boue	24/09/2006	25/09/2006	22/02/2007	10/03/2007

# 4.3.5 - Le Plan de Déplacement Urbain

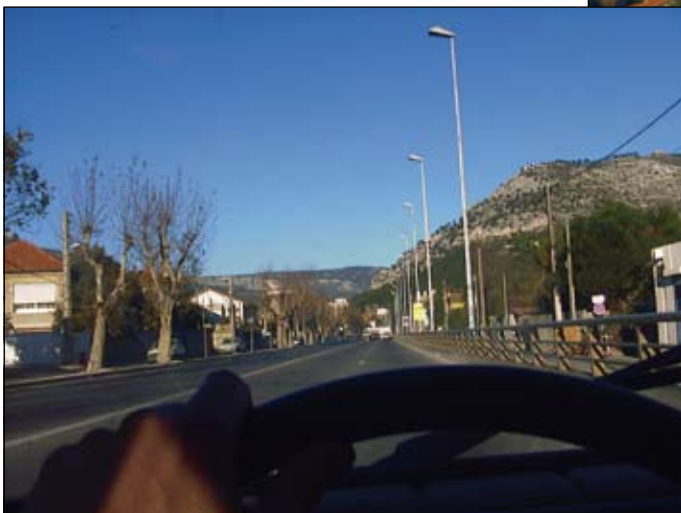
Le Plan de Déplacement Urbain c'est le dispositif public qui étudie et met en oeuvre la politique du même nom. Nous ne connaissons pas du tout la problématique des déplacements et nous garderons bien d'en parler. Nous renvoyons le lecteur vers l'abondante bibliographie existante qui explique les projets collectifs. Mais la rivière est concernée par le sujet. Ce n'est pas parce que c'est une voie de circulation pour les poissons, mais certains itinéraires ou projets touchent à son environnement.

## 4.3.5.1 - La Route Départementale 46 (RD 46)

«Ce soir à 18 heures, je dois me rendre à la Valette pour une réunion. Habitant l'ouest toulonnais, je choisis de passer par derrière le Faron. ça bouchonne un peu au niveau des grands axes, au Jonquet et à la Valette. Mais dans l'ensemble ça roule bien». Combien de fois ceux qui vivent à l'ouest ou à l'est, se posent la question «de passer par derrière le Faron». Cet itinéraire est devenu une voie de circulation majeure pour éviter la pagaille toulonnaise.

Voilà des années que les projets s'entrecroisent. Le but initial était la couverture de la rivière dans l'objectif d'étendre la 2x2 voies jusqu'à la Valette. L'aménagement du «Jardin du Las» a marqué l'arrêt de ce projet fou.

C'est grâce à l'influence de certaines personnes qui ont crié très fort leur désaccord que le projet a été ajourné. La volonté d'aménagement de la route est-elle toujours d'actualité ? Les communications sur le sujet se font rares. La dernière étude en date, dont nous avons eu connaissance, a été rendue en décembre 2000. Ce document a été réalisé pour le compte du département qui gère l'ouvrage. Il synthétise les contraintes liées à la protection de l'environnement dans le cadre de la mise en oeuvre



La canalisation des rivières, c'est en quelque sorte la création d'une autoroute hydraulique. Sur la rivière couverte on allie les deux...

Malgré quelques contraintes géographiques qui bloquent Toulon entre mer et la montagne, la ville dispose d'un potentiel formidable en termes de transport. Une partie de ceux-ci sont présents sur cette photographie : routes et autoroutes, voie ferrées et maritimes. Si un jour, la Marine décide d'abandonner le site de Lagoubran, cela rendra le quartier accessible aux bateaux. Imaginez une cité lacustre où les enfants pourraient jouer sous les pins des collines de Missiessy...

des équipements routiers. Il est intitulé : «RD 46 – Etude Préliminaire – Aménagement de la section entre A 50 et A 57 (ATT et Carex environnement)».

Le législateur impose aux aménageurs de mener à bien différentes études que ce soit pour la réalisation d'une voie de circulation ou pour l'aménagement des berges et tous les travaux qui pourraient porter atteinte au milieu aquatique. Dans le chapitre 7, intitulé contraintes d'environnement, il est indiqué :

«L'agglomération toulonnaise fait l'objet de grands projets d'envergure : la traversée souterraine de Toulon, le transport en

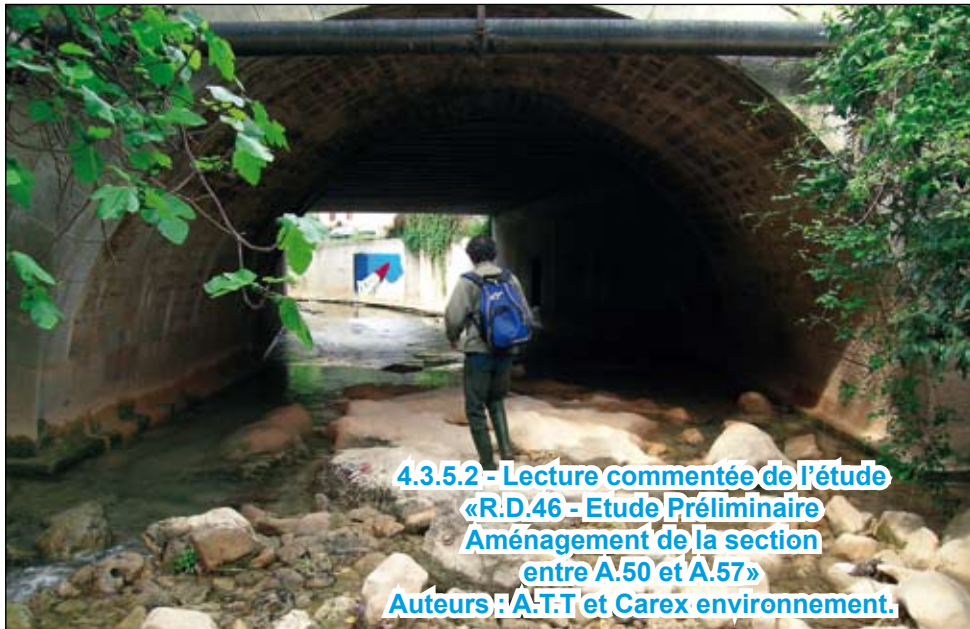
commun en site propre (T.C.S.P.) et la voie de contournement (RD 46).

La voie de contournement du Faron fait l'objet du présent dossier. Cette voie de contournement d'une longueur totale de 12 km environ a pour fonction de relier les autoroutes A50 et A57 en suivant approximativement le tracé de la RD 46. Elle jouera également un rôle important pour la desserte des quartiers nord-ouest de Toulon et de la commune du Revest, secteurs qui se sont fortement urbanisés ces dernières années.

La RD 46 fait l'objet d'une étude préliminaire dont l'objectif est d'établir un diagnostic de circulation dans la section comprise entre l'A50 à l'ouest (échangeur du Pont des Gaux) et l'A57 (échangeur de la Bigue) afin de rechercher le meilleur tracé à deux voies ou boulevard urbain. L'objectif de ce dossier est de mettre en évidence les contraintes majeures en terme d'environnement et d'urbanisme.»



Le Las : «Une rivière dans la ville»



**4.3.5.2 - Lecture commentée de l'étude  
«R.D.46 - Etude Préliminaire  
Aménagement de la section  
entre A.50 et A.57»  
Auteurs : A.T.T et Carex environnement.**

**Extraits de l'étude**

*La Route Départementale 46 franchit plusieurs fois le cours d'eau et ses affluents comme ici aux Moulins.*

**7.2.2.1 Le milieu aquatique :**

*Un seul cours d'eau (1) traverse la RD 46 Il s'agit du Las qui alimente la Retenue artificielle du Revest en amont de la RD 46, sur la commune du Revest-les-eaux. Ce dernier prend sa source dans le massif du Mont Caume (2) et se jette dans la rade de Toulon après avoir traversé la zone urbaine en souterrain.*

*Les informations communiquées par la Fédération du Var pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique montrent que le principal intérêt du Las réside dans la Retenue artificielle du Revest classée en seconde catégorie piscicole et qui abrite des brochets, des perches et des gardons (3). Aucune zone frayère n'a été recensée dans cette retenue et la Fédération précise que la gestion halieutique est concentrée sur le repoissonnement en carnassiers.*

*Le cours d'eau du Las ne présente aucun intérêt halieutique (4) en raison d'une hydrologie capricieuse et des assecs estivaux sévères.*

**7.2.2.2 Les captages en eau potable**

*Le Bureau de Protection des Ressources en Eau des Collectivités (B.P.R.E.C.), partenaire du Conseil Général du Var ne signale aucun périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable à proximité de la zone concernée par l'aménagement de la RD 46 (5).*



**Commentaires**

1) Il y a aussi le cours d'eau de Saint-Joseph qui alimente l'Eygoutier et qui prend sa source dans le quartier Gaudissart à la Valette. La RD 46 l'enjambe et le longe sur plusieurs dizaines de mètres. Puis toutes les résurgences dont la Maire des Eaux toujours à la Valette.



*Ce plan représente le projet d'aménagement dans le secteur du Jonquet. Il s'agirait de construire un pont qui traverserait le Las dans cette zone riche du point de vue de la vie aquatique et du patrimoine. Nous suspectons la présence de Cistudes (Tortue protégée).*

**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

2) Nous ignorions cette nouvelle vision de l'hydrospéléologie karstique. Il serait intéressant que le bureau d'étude qui avance cette hypothèse publie les résultats de ses travaux qui doivent être forts intéressants. (Au moment où a été présenté ce document, l'ensemble des résultats des traçages réalisés sur le bassin du Las avaient été publiés et diffusés (cf chapitre 2).

3) Certaines espèces introduites dans la retenue sont indésirables dans la rivière car elles sont susceptibles de déstabiliser l'équilibre écologique. Régulièrement, au moment des crues, des poissons quittent le barrage en empruntant le déversoir et se retrouvent dans le cours d'eau. Depuis la vidange de 2006 et le réempoisonnement, nous avons constaté la présence d'écrevisses dans la retenue et la rivière que nous n'avions jamais rencontrées auparavant.

4) Aucune pêche électrique ni inventaire n'avait été réalisées à cette date. Vous découvrirez dans les pages précédentes si effectivement en raison des caprices écologiques hydrologique le Las est sans vie.

Il faut aussi noter que les assecs estivaux de certaines parties sont d'origine anthropique. C'est l'homme qui par la pression des pompages assèche la rivière. Les sources de Dardennes, même en période de grand étiage, débitent au minimum de 95 à 100 l/s environ. À ce sujet, il est important de noter que la loi sur l'eau prend en compte les cours d'eau méditerranéens temporaires, même quand ils sont victimes d'assecs estivaux. Les espèces, dont certaines protégées, sont totalement adaptées pour survivre à ces périodes sans eau. Certaines estivent en attendant que le cours retrouve ses eaux. Il est donc impératif de prendre en compte cette spécificité dans le cadre des études.

5) Aussi étrange que cela puisse paraître, la source de Saint-Antoine, la Retenue de Dardennes et les forages de Rodeilhac sont virtuels. **Oubliez les pages sur le sujet dans ce présent ouvrage, vous avez dû rêver.**

Effectivement, les protections légales concernant les captages qui consistent à définir des zones réglementées et protégées, appelées périmètres de protection des sources, n'étaient pas encore mis en oeuvre au moment de la publication du rapport. Le sont-ils aujourd'hui ? Quand ils le sont ils doivent figurer dans les documents d'urbanisme des communes. Cela impose ensuite qu'ils doivent être pris en compte dans tous les projets d'aménagement... On peut donc penser, au vu de ce qui est présenté dans ce dossier, que l'on peut tout faire.

Pour info, la RD 46, passe à quelques mètres de la source Saint-Antoine et franchit même le canal de surverse de la source...

# 4.4 - Une Rivière dans la Ville : le film

«Je m'appelle : le Las. On me dit rivière pourtant, je suis Fleuve puisque je me jette dans la mer. Mon origine est souterraine. Le Revest, c'est là que j'ai vu le jour. Depuis toujours je cohabite avec l'homme et comme lui j'ai mes caprices».

Après avoir passé une dizaine d'années à traquer les eaux souterraines, l'équipe de SPELE-H<sub>2</sub>O s'est intéressée au Las. Il faut dire que le cours d'eau est issu du massif de Siou Blanc, terrain d'étude du projet SPELE-EAU (cf : L'Eau de là - cf. 260).

Le Las nous a toujours interpellé, l'idée de l'explorer nous hante depuis longtemps.

Au cours de l'été 2001, nous réalisons un reportage au fil de la rivière. Ce documentaire de vingt minutes est présenté au mois d'octobre, de la même année, au Festival du Film Maritime d'Exploration et d'Environnement de Toulon.

C'est cette aventure qui nous a donné l'idée du projet Val d'As. Le film est d'abord présenté, dans le cadre du lancement du projet, au cours de multiples conférences données dans la région. Ce sont plus de 5000 personnes qui assistent aux projections.

Puis, une chose totalement inattendue est arrivée. Le film a été retenu par France 2 en 2005 et il passe depuis sur l'ensemble du réseau France Télévision et dans les diffusions internationales.

En 2008  
«Une rivière dans la ville»  
dépasse les 4 millions de  
télé spectateurs sur



## Au fil de l'eau :

La rivière nous parle et nous invite à découvrir ses secrets. D'abord, elle nous interpelle afin de la suivre.

La balade débute au coeur d'un paysage quasi-idyllique. Les eaux turquoise appellent à la baignade. Baigneurs que nous retrouvons à la Salle Verte. Un de ceux là s'exprime :



**Eaux turquoise et  
beautés idylliques...**

**Bernard VALENTIN - baigneur à la Salle Verte :**

«Je m'appelle Bernard Valentin, je viens juste d'avoir 60 ans. Je descends d'une famille qui habite le château de Dardennes depuis la fin du XVII<sup>ème</sup> siècle. Il est juste au-dessus. Pour moi qui ai beaucoup voyagé, la Salle Verte est un des coins parmi les plus inattendus et peut être un des plus beaux que je connaisse à travers le monde. On est là en plein cagnard l'été et l'on arrive dans un endroit totalement préservé...».

# Retour à une triste réalité :

Puis, la descente se poursuit jusqu'à Dardennes où les eaux disparaissent dans le Béal (canal d'irrigation). A partir de là, le lit s'assèche. C'est la désolation, les poissons morts succèdent aux déchets divers. Arrivée dans la partie urbaine, la rivière est canalisée et enterrée. Alors les hommes livrent leurs avis sur cette rivière qui crie misère.



*La Rivière : «Elle est où mon eau ? Rendez moi mon eau ! Pourquoi n'ai-je plus d'eau ? Ah c'est le désert... O la la ! Si ça continue, les poissons ne pourront plus mettre un pied dans l'eau, et puis c'est mon eau, hein ?».*



*Une dame du foyer des anciens des Moulins : «Ici, les gens ne nettoient plus. Maintenant ils jettent toutes les saletés. Il y a trois ans le pont a même été emporté par l'eau. A force de ramasser toutes les branches, tout s'est mis en bas et ça a emporté le pilier du pont.» et Bernard VALENTIN rajoute : «Il y a cette espèce de grande voie express qui couvre une partie. Je ne sais pas du tout si c'est capable de prendre une crue exceptionnelle. Vous prenez de l'eau, vous la canalisez, qu'est ce qui se passe, elle monte...».*



*La Rivière : «De là où je pars à là où je vais, je passe par un hameau le Hameau de Dardennes...*

*A Dardennes, il y a le Béal. Le Béal, c'est l'ancien canal des eaux de la ville. Il récupère la majeure partie de mon eau. C'est bien pour les cultures mais pour le pompage sauvage et comment fait-on ?».*



Jean-Pierre LUCOT - Instituteur à l'école du Jonquet :

*«Tout le quartier du Jonquet sur son côté ouest se situe au bord du Las, donc quand il pleut, l'école est sujette aux inondations ainsi que le quartier. En 1999, je pense que tout le monde a eu un peu peur. Imaginez si cela nous surprenait lorsque nous sommes en cours, ça pourrait être dangereux. Il ne faut pas oublier que la Vallée du Las est en aval d'un barrage qui peut déborder, qui peut s'écrouler.».*



Jean-Claude BELLONE - Président du C.I.L. de Saint-Pierre les Moulins :

*«L'état est par certains côtés déplorable tant il est vrai que c'est une rivière qui est abandonnée par les riverains et les municipalités... Des engagements ont été pris par les municipalités de Toulon et du Revest.».*



Marc BORREANI - Archéologue, reste philosophe : *«Les poubelles de bords de berges seront un lieu de fouille assez extraordinaire pour nos futurs archéologues qui y retrouveront l'ensemble de ce qui a fait notre vie matérielle depuis le XIX<sup>ème</sup> jusqu'au début du XXI<sup>ème</sup> siècle, pour l'instant.».*



# Actions et projets



M. MUSSO – Maire du Revest :  
«Il y a eu quand même des travaux assez importants réalisés il y a trois ans, simplement sur la partie Revest. C'est vrai qu'il mérite encore un entretien régulier qui n'a pas été effectué les deux dernières années» et il répond au sujet des risques liés au barrage : «A priori, des études sont faites régulièrement, tous les dix ans. Elles ont conclu à une absence de danger au niveau de la population. Il y a une solidarité du barrage, est ce qu'il est nécessaire d'avoir un barrage d'eau potable si près de la ville ?». Il précise au sujet de l'entretien du Las : «C'est un projet avec Toulon, notamment dans le cadre du Contrat de Baie, pour un entretien du Las afin d'éviter les pollutions de la baie toulonnaise».



Philippe VITEL – Député et Conseiller Général du Canton :  
«Plus un mètre de cette rivière ne sera couverte. D'ailleurs il y a actuellement un projet environnemental de découverte pédagogique».

Philippe est le premier élu à nous avoir accordé sa confiance en nous soutenant et en créant avec le département la cellule d'Économie du Patrimoine de la Vallée du Las. C'est le premier qui a percuté sur la problématique que nous défendons. Nous devons le remercier comme Yannick CHENEVARD, Philippe CHESNEAU, Nicole LETIEC, Bruno MARANZANA et bien d'autres. Bien que d'origines politiques opposées, ils ont tous compris les enjeux d'une rivière dans la ville, bien des années avant Nicolas HULOT et le Grenelle de l'environnement...



Le documentaire est ponctué par un effet angoissant de claquement. Une image furtive passe à l'écran. C'est en fait une voiture qui passe sur une des grilles de la Rivière Couverte.

Elus et responsables associatifs répondent aux craintes des habitants



Michel CAMELI – Adjoint au maire de Toulon :  
«On prévoit de faire une Coulée Verte, c'est-à-dire un sentier pour les randonneurs. Il remontera jusqu'au Barrage, entre autres pour éviter la route et pour redonner une activité écologique au quartier.»



François MORIN – Président du Mouvement d'Action pour la Rade de Toulon :  
«Le Contrat de Baie, ce sera une volonté de la population. Ce ne sera pas quelque chose qui sera imposé, ce sera quelque chose qui sera voulu par la population. Tous ces dossiers sont évolutifs, tout comme les circonstances qui amènent les troubles et les pollutions».

François est un exemple de ténacité. Son action ainsi que celle des membres de la M.A.R.T. a permis d'arriver à la mise en œuvre du Contrat de Baie. A ce jour, aucun des projets concernant le Las et la Coulée Verte n'a abouti...





Au cours d'une exploration de la rivière, une équipe pluridisciplinaire dresse un premier constat. Certains de ces spécialistes sont issus de la Maison Régionale de l'Eau de Barjols. Au fur et à mesure de la descente, ils nous donnent leur avis sur l'état du Las :



Maya GUIDICELLI – Hydrobiologiste :

«Ici, on a une larve de trichoptère qu'on a déjà vue un petit peu plus haut. Tout à l'heure on a trouvé une autre espèce de trichoptère et un hydropsyché qui fait à peu près le même travail. On a trouvé aussi des crustacés, des gammares, des gastéros et il y avait certainement des larves de coléoptères. J'en ai vu une plus haut. Je n'ai pas réussi à la déterminer. Mais il y a des coléoptères adultes. En gros, il n'y a pas énormément de diversité. Comme on s'en doutait, il n'y a aucun témoin d'une bonne qualité d'eau c'est-à-dire aucun invertébré polluo-sensible».



Georges OLIVARI est le Directeur de la Maison Régionale de l'Eau. C'est un des meilleurs spécialistes des cours d'eaux méditerranéens. Chaque discussion avec lui est une véritable leçon de choses. Il est intarissable et passionnant dès qu'il s'agit d'évoquer les rivières. Il commence par le constat sur l'utilisation de l'eau :



«Ici, il n'y a le respect que d'un seul usage. C'est-à-dire l'utilisation de l'eau pour l'eau potable. Or la loi sur l'eau dit : l'eau et les milieux aquatiques font partie du patrimoine commun de la Nation. La gestion doit être équilibrée entre les usages et le milieu. Or la part du milieu ici n'est pas respectée».

Il poursuit même en argumentant au sujet des pompes privés : «Il s'agit de prélèvements dans l'eau qui peuvent affecter le débit. C'est au moins soumis à déclaration si ce n'est à autorisation, suivant l'importance des débits prélevés. Trop souvent, on pense que ces pompes sont des choses autorisées pour lesquelles le propriétaire riverain a un droit. C'est totalement faux. Il n'est propriétaire, ni des poissons, ni de l'eau. On dit que c'est res-minus et que ça n'appartient à personne. Les gens ont l'impression que le prélèvement qu'ils réalisent est peu important mais il faut imaginer lorsque ces deux pompes sont en train de travailler. Quelles sont les conséquences sur l'évolution de la rivière ? Il faut toujours penser en termes de sommation d'impacts et pas en termes d'impacts individualisés».



Maya GUIDICELLI – hydrobiologiste :

«Ce type d'aménagement des berges accélère la vitesse de l'eau. Un des effets directs d'une crue qui est accélérée par le mur en béton, c'est l'arrachement de cet arbre et le creusement de la berge en rive gauche, juste en aval de l'enrochement».

Georges OLIVARI – Directeur de la Maison Régionale de l'Eau :

«Quelqu'un qui fait un bétonnage de la rivière pour se protéger sur sa propriété, modifie la totalité du cours d'eau».





Georges évoque de multiples sujets passionnants comme le rôle des arbres situés en bordure du cours d'eau : *«L'importance de cette végétation, c'est à la fois de faire de l'ombrage, le platane y répond. C'est aussi un apport trophique, c'est-à-dire que toutes ses feuilles vont tomber dans le cours d'eau et vont être la source de nourriture pour un certain nombre d'organismes : les détritivores. Or les feuilles de platanes sont extrêmement dures et ne sont pas dégradées ou très lentement. L'appétence des animaux qui vont se nourrir de ces feuilles est liée à la fois aux bactéries et aux champignons qui vont les dégrader. Or ces feuilles-là, n'attirent que très peu ces éléments pour les dégrader, ce qui va prendre énormément de temps. Les platanes sont intéressants sur les berges pour utiliser la puissance de leurs racines mais pas pour l'ensemble des rôles biologiques de la ripisylve».*

Les arbres perdent des branches, certaines tombent au milieu du cours d'eau, il nous explique alors l'importance de ce phénomène pour la vie aquatique : *«Ces troncs d'arbres morts qui tombent dans la rivière lorsqu'ils sont transportés par les crues peuvent venir s'accumuler ici. C'est très intéressant parce qu'on a juste le début d'un embâcle et au fur et à mesure qu'il a évolué, il va devenir de plus en plus étanche jusqu'à ce qu'il forme un barrage, or ce n'est pas un barrage. C'est-à-dire qu'il n'est pas ancré. Donc il risque à un moment de casser et d'entraîner des variations de niveau importantes sur l'aval mais aussi en même temps, des matériaux qui avec la vitesse du courant peuvent venir percuter et causer des dégâts. Dès que l'embâcle est au niveau de la rivière, c'est un extraordinaire abri pour, à la fois les invertébrés mais surtout pour les poissons. Dans la gestion de ces embâcles, il faut bien prendre en compte à la fois leurs rôles et leurs intérêts biologiques mais aussi leur rôle dans les périodes de crues. Pour les faibles crues, ils vont favoriser le débord. Ici ce n'est pas le cas parce qu'on n'a pas de lit majeur. Ils vont favoriser le débord et chaque fois qu'on favorise le débord, on a moins d'eau vers l'aval et on se retrouve avec des crues moins importantes».*



## Pédagogie

La Maison Régionale de l'Eau agit en termes d'études mais aussi en mettant en œuvre des actions pédagogiques. Des spécialistes de l'eau, formés à l'animation, font découvrir aux enfants de la région nos richesses aquatiques. Ils collaborent avec différentes structures comme les spéléologues de SPELE-H<sub>2</sub>O.

Catherine CAULLIER est monitrice à EXPLO, elle accueille un groupe d'enfants :



Les enfants :

*«On a marché. Il y avait un tunnel et il y avait des tuyaux à côté. Puis après, on a pris le bateau et on est allé sur une rivière».*

Catherine CAULLIER : *«La place Bouzigues est juste au dessus de nous. Qu'est ce qui y a sur la place Bouzigues? On a dit des poubelles et puis ?».*

Les enfants : *«Des voitures qui polluent et de l'huile».*

Catherine : *«Met de l'huile petit homme. Tout ça on a vu que ça s'infiltrait dans la roche et que c'est véhiculé par l'eau».*

Les enfants : *«On peut la boire ?».*

Catherine : *«On pouvait la boire. C'est pour ça qu'on a vu toute ces canalisations à l'entrée dans le tunnel. C'est qu'avant, elle était potable. C'était une réserve d'eau potable et maintenant par toutes ces constructions par toute cette forme de pollution et bien cette eau on ne fait que la toucher».*



Catherine CAULLIER : *«Aujourd'hui, nous allons aller dans la cavité : la Baume de Dardennes. C'est un affluent du Las. Dardennes, c'est la vallée qui nous entoure. C'est un très joli réseau ludique pour les jeunes spéléos. On y trouve toutes les différentes particularités que l'on peut trouver dans le milieu souterrain».*

Pierre MILESI est animateur technicien à la Maison Régionale de l'Eau. Il partage sa passion avec les enfants. Aujourd'hui, c'est une séance d'initiation à l'hydrobiologie.



**Pierre MILESI :**

«Cela nous servira après à les mettre à l'intérieur et à les regarder nager, pour voir un petit peu comment elles se déplacent. Vous allez essayer de les reconnaître. En fait, je vais vous montrer des pages et vous allez essayer de me dire si vous en reconnaissez. Si ceux qui sont dans les aquariums. Si vous les reconnaissez si vous les retrouvez sur ces pages là».

**Les enfants :**

«C'est lui !».

**Pierre MILESI :**

«Ce n'est pas celui-là».

**Les enfants :**

«C'est lui, alors !».



**Pierre MILESI :** «Ce sont ceux là que vous avez attrapés. On a attrapé 5 ou 6 de ceux là. C'est une larve qui vit un an dans la rivière, on ne dit pas que c'est un insecte, on dit que c'est une larve d'insecte. Elle va se métamorphoser, devinez en quoi ?»

**Les enfants :**

«En moustique !».

**Pierre MILESI :**

«Qu'est ce qu'il y a d'autre dans les bassines ?»

**Les enfants :**

«De la saleté».

**Pierre MILESI :** «De la saleté, cette espèce de poussière là, c'est pile poil ce que les larves de moustiques mangent. En fait, on dit que ce sont des décomposeurs, ils mangent tous les petits détritiques, tout ce qui est en train de pourrir dans la rivière. Ils mangent toute la pourriture, donc en fait ils transforment la saleté. Ensuite ils se transforment et servent aux autres animaux en se faisant manger. Vous savez comment s'appelle cette histoire du qui mange qui ?».

**Les enfants :**

«La chaîne alimentaire...»

**Pierre MILESI :** «Exact, donc en même temps, ils nettoient la rivière et font partie de la chaîne alimentaire. Ils ont deux rôles, deux choses vraiment intéressantes, voire indispensables. En regardant ce qu'ils mangent comme pour la larve de moustique, on arrive à savoir ce qu'il y a dans la rivière. Si il y a beaucoup de mangeurs de saletés, ça veut dire qu'il y a des saletés. Selon comment est l'eau, ça peut-être bon ou mauvais pour la vie dans la rivière».



Pierre plonge dans une magnifique vasque émeraude et la voix de la rivière reprend ses commentaires pleins de philosophie.

Ces images superbes ont fait de Pierre l'icône du Las. Lui, cet enfant de Varages, village de «l'Appel sur l'Eau»! Il connaît les rivières et collines du Haut-Var par cœur. Il part en quête de rabasses ou découvrir d'autres secrets. Il aime nous dénigrer amicalement, nous, ceux de la ville, qui plus est située sur la côte !

C'est un plaisir de le retrouver avec Loz et tous les Varageois à la «San Foutin», une fête païenne, qui pratiquent le culte de la fertilité. Contrairement aux apparences, il ne s'agit point d'une raideur intellectuelle mais d'une fête qui se vit à fond la caisse.

**La Rivière :** «Je m'appellerai toujours le Las. J'étais là avant vous et j'y serai bien après. Alors, tout ce temps que l'on a à passer ensemble, si ça n'était que du plaisir ! Moi je roule et polis les galets et vous, vous venez vous y régaler... Elle est pas belle la vie ?»

# Le Générique

Comme pour la précédente réalisation, «L'Eau de là», nous retrouvons Thierry LAMARQUE et Robert NICOD qui ont assisté à toute la réalisation notamment en faisant de belles images. Nous retrouvons aussi Didier BIOSCA. C'est lui la rivière qui parle (voix-off). Outre son interprétation, il a rédigé une grande partie du commentaire. Ce documentaire a été réalisé en un temps record (deux mois). Nous le considérons comme bâclé vis à vis de la précédente réalisation. C'est une riche expérience qui nous a permis de rencontrer des personnes avec qui nous collaborons encore aujourd'hui. C'est surtout le début de notre histoire d'Amour avec le Las et son eau...



Réalisation  
Philippe MAUREL

Images  
Thierry LAMARQUE,  
Robert NICOD & P.M.

Conseiller Artistique et Voix-off  
Didier BIOSCA

Assistance Technique  
Chantal BALSSA, Hervé BENARD,  
Bruno BLASCO, Guy BLASCO,  
Didier CORNEN, Dimitry FABRE,  
Vincent FENOUILLET,  
Eric HAAS, David HIOU-YOU,  
Denis KNECHT, Alain MATTEOLI,  
Christelle MARCH,  
Philippe PRACCHIA...

Les Enfants :  
Alexi, Iris, Linda, Léa,  
Maé, Sabrina, Steeven,  
Loïc, Lori, Sowane...

L'équipe de la Maison Régionale  
de l'Eau et du Pastis de Barjols.

Merci à M. CASTAGNE de la C.T.J.  
de la Baume pour sa patience

Musique : composition,  
interprétation, réalisation  
et production  
Rémi BUFFIN  
Musiciens - chanteurs  
Lou & Fanny  
Pour «A la Claire Fontaine»  
Sophie DOLIQUE,  
Alain TORRENT

Musique additionnelle  
François BUFFIN

Chanson du générique  
BRUNEL - BUFFIN

Suite au succès du documentaire : «L'Eau de là», nous sommes démarchés par un groupe de musiciens qui se spécialise alors dans l'illustration des films. Ils nous proposent de composer des musiques pour nos documentaires, cette équipe est dirigée artistiquement par Rémi BUFFIN. Leur activité est située dans les studios du Cap Brun, ils sont convaincus que nos documentaires auront du succès et passeront à la télé. Ce n'est pas spécialement notre pensée mais nous choisissons de leur donner une chance sans trop y croire. L'avenir leur a donné raison. «Une rivière dans la Ville» est notre première collaboration d'une série de documentaires à succès. Depuis, ils sont devenus des professionnels de «la musique à l'image». Leurs qualités et rigueur professionnelles sont une véritable valeur ajoutée à nos documentaires. Ils en assurent aussi le mixage du son qui était notre faiblesse jusque là. Les paroles de la chanson du film montrent l'intérêt et la compréhension de notre travail.



Rémi BUFFIN aux manettes pendant le mixage d'un film dans les studios du Cap Brun équipé de matériels de dernière génération (le «5.1»).

## C'est une source belle

*C'est une source belle  
accueillante irréaliste  
comme un centre du monde  
que la lumière inonde.*

*Une faille dans la pierre,  
cabotine un peu fière,  
une simple rivière  
veut rejoindre sa mer.*

Refrain  
*Une simple rivière veut rejoindre  
sa mer. (répété 4 fois)*

*Veut découvrir le monde  
mais c'est sans compter l'homme  
qui accroche aux fées blondes  
la grimace du gnome.*

*Elle tourne et se perd  
dans le plastique et le fer  
qui lui rongent le ventre  
au fil de ses méandres.*

Refrain  
*Une simple rivière veut rejoindre  
sa mer. (répété 4 fois)*

*Alors de guerre lasse,  
elle s'endort et s'efface  
ne laissant à sa place  
qu'un souvenir du Las.*

Refrain  
*Une simple rivière veut rejoindre  
sa mer (répété 4 fois).*

Michel BRUNEL



## 4.4.1 - Origine et projet de l'association

### Val d'As

Siège social : 758, avenue des Moulins 83200 TOULON,  
Déclarée : le 7 Août 2002  
Sous le numéro : 0833018706  
Publiée au J.O : n°38 du 21/09/02  
N° SIRET : 443 659 479 000 28  
Code APE : 913E

### Objet

L'association a pour objet de réaliser des projets de développement durable, de mise en valeur et de conservation de l'environnement, de production et de diffusion culturelle, d'éducation, de solidarité et de toutes les actions qui permettront la mise en œuvre du concept Val d'As. Val d'As entend fédérer l'ensemble des initiatives qui iront dans son sens. Val d'As se place comme un acteur du développement économique et du maintien du lien social dans la Vallée du Las.

L'association compte une vingtaine de membres actifs. Elle est dirigée par une équipe :

Président : **Jean-Pierre LUCOT**

Secrétaire : **André TAXIL**

Trésorier : **Christian MAUREL**

vice-présidente :

**Catherine GENEST**

Administrateurs et collaborateurs :

**Ludovic FREDIANI, Dalila KENDI,**

**Thierry LAMARQUE, Josette**

**MATTEOLI,**

**Valérie MERCIER,**

**Stephan**

**ROUBAUD...**

Chargé de

Missions : **Philippe**

**MAUREL**



Le Las : «Une rivière dans la ville»

*Souhaitons nous prendre le chemin qui préservera les générations futures ?*

Comme nous l'avons écrit précédemment, c'est la réalisation du film : «Une rivière dans la ville» qui a fait naître notre conscience sur le Las. Mais que faire? Le Contrat de Baie devant être signé dans les mois à venir, il ne fallait pas être redondant avec ce fabuleux projet public. Tout le monde attendant sa réalisation, avec impatience. C'est vrai que d'intéressantes actions devaient être menées comme la création d'équipes d'entretien de la rivière mais aussi des études sur la ripisylve, l'hydraulique et la mise en œuvre de la Coulée Verte. C'est donc dans ce contexte que nous mettons sur le papier quelques idées qui constitueront la trame de la création de l'association.

### 4.4.1.1 - Le Constat

Nous reproduisons ici le texte qui présente le projet en 2002, sans l'avoir modifié : «rétablir l'équilibre entre activité économique, conservation de l'environnement naturel et patrimonial, et préservation des risques naturels et industriels, tel est l'enjeu dans la Vallée du Las. Cette problématique ne peut être mise en œuvre que dans le cadre d'initiatives collectives. C'est le cas, avec la création du Contrat de Baie. *Ques aqueu?*

C'est un dispositif public piloté par l'Etat, dont «l'objectif est de mettre en œuvre une véritable dynamique de protection, restauration et valorisation de l'environnement aquatique... liant la rade et son bassin versant». En fait c'est une prise de conscience de la globalité du problème.

A ce jour, sur les bassins versants, l'érosion se poursuit sur les terrains ravagés par les incendies, les restanques s'écroulent, la bergerie de la Tourravelle n'en finit pas de se



*Le Vallon de la Grille qui est la partie amont de celui des Bonnes Herbes a une fois de plus souffert de la chaleur estivale...*

délabrer. Le cours du Las est encombré d'arbres et de débris qui attendent la prochaine crue pour se rendre à la mer. Les agriculteurs et jardiniers qui ont entretenu le cours pendant des années, sont partis. Des citoyens ont racheté les propriétés. Il leur manque cette conscience de la nature et ils laissent leurs terres en friche. Le Las est une rivière privée.

Le cours et les rives sont non-domaniaux. Les pouvoirs publics ne peuvent intervenir qu'en cas de problème, dans le cadre d'un arrêté jusqu'à ce que soit mis en place le Contrat de Baie.

Les gamins du quartier du Jonquet arpentent le cours asséché de la rivière et jouent avec les éléments divers et variés trouvés ça et là. Un adulte trouve le site pratique pour y déverser ses huiles de vidanges. Sous la partie couverte de la Rivière Neuve, les égouts percés fournissent aux anguilles quelques vitamines nécessaires à leur développement, la liste est encore longue...

Il manque une réelle action publique de proximité. Quelque chose qui implique les gens dans leur quotidien, de façon à ce que chacun prenne conscience de l'importance de la solidarité quand il s'agit de rivière. C'est ce que nous proposons dans la création de la S.C.I.C. de la Vallée du Las».



*La Vallée du Las est un site exceptionnel par ses richesses. Nous avons pour le moment su conserver une grande partie de notre patrimoine naturel. Saurons-nous le transmettre ?*

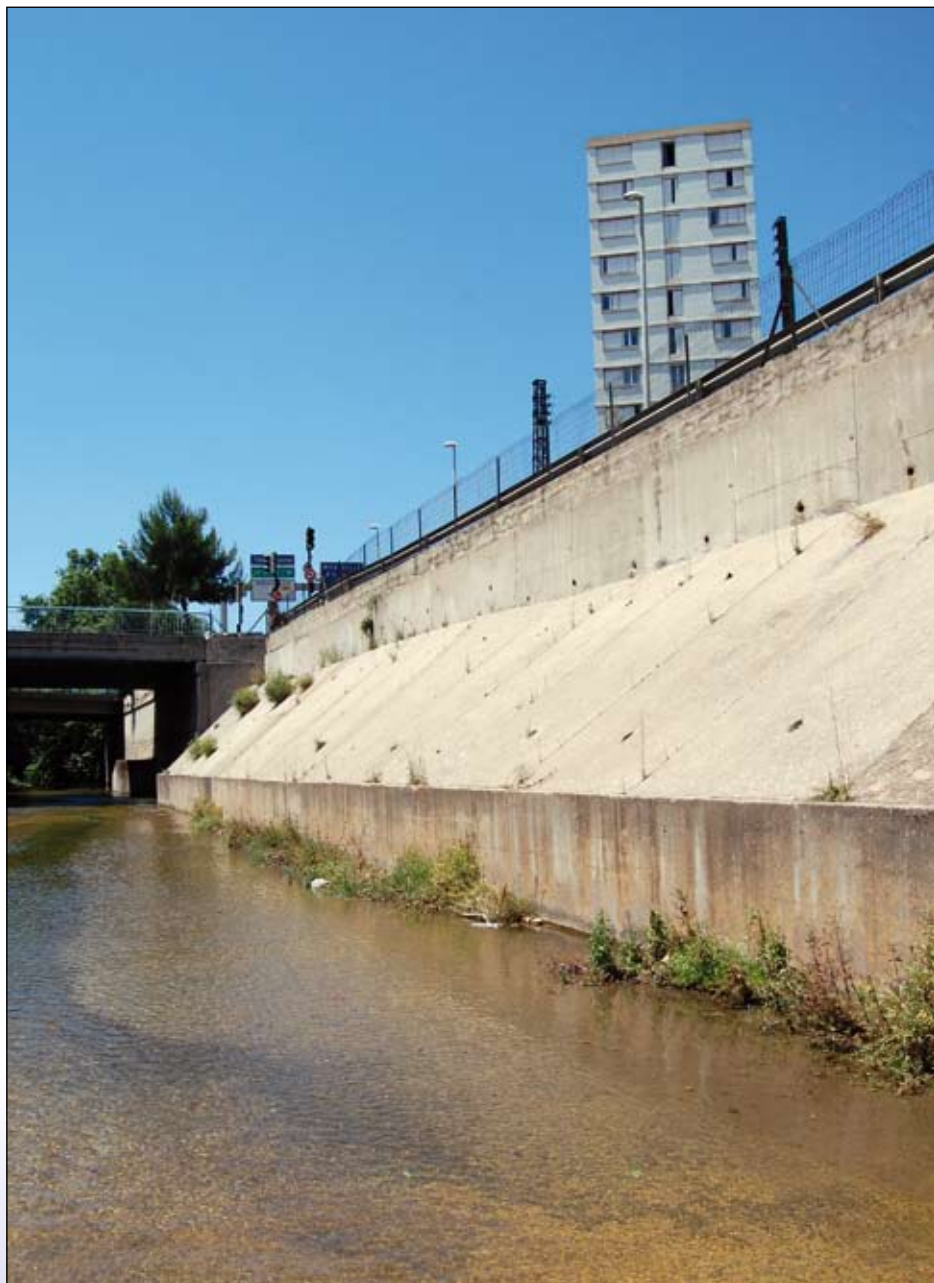
#### 4.4.1.2 – Le Projet

La Société Coopérative d'Intérêt Collectif de la Vallée du Las (S.C.I.C.).

C'est une coopérative de rivière et de développement durable. C'est une nouvelle forme étendue d'association par son fonctionnement démocratique. Mais la grosse différence c'est que c'est une société anonyme dont l'objectif est de produire des richesses et de développer de l'emploi dans l'intérêt des habitants de la Vallée du Las. Chaque propriétaire, riverain, association ou collectivité peut disposer de parts dans la société. L'apport peut être financier, matériel ou de toute autre nature qui assurera de la valeur ajoutée à l'entreprise.

**L'objectif est de mettre en œuvre différentes actions qui assureront l'entretien quotidien de la rivière et de ses bassins versants ainsi que la conservation et la mise en valeur du patrimoine naturel et urbain du site. C'est une action volontariste. La clef du développement passe par la reconquête et par l'exploitation des terrains laissés à l'abandon sur les bassins versants du Las. C'est une mise en valeur de notre patrimoine et une exploitation raisonnée des ressources naturelles dans le cadre d'une démarche de qualité d'éco-développement.**

C'est la création d'un label d'origine contrôlée de la Vallée du Las. Cette initiative fédère l'ensemble de la population, du gamin des HLM du Guynemer, au retraité revestois.



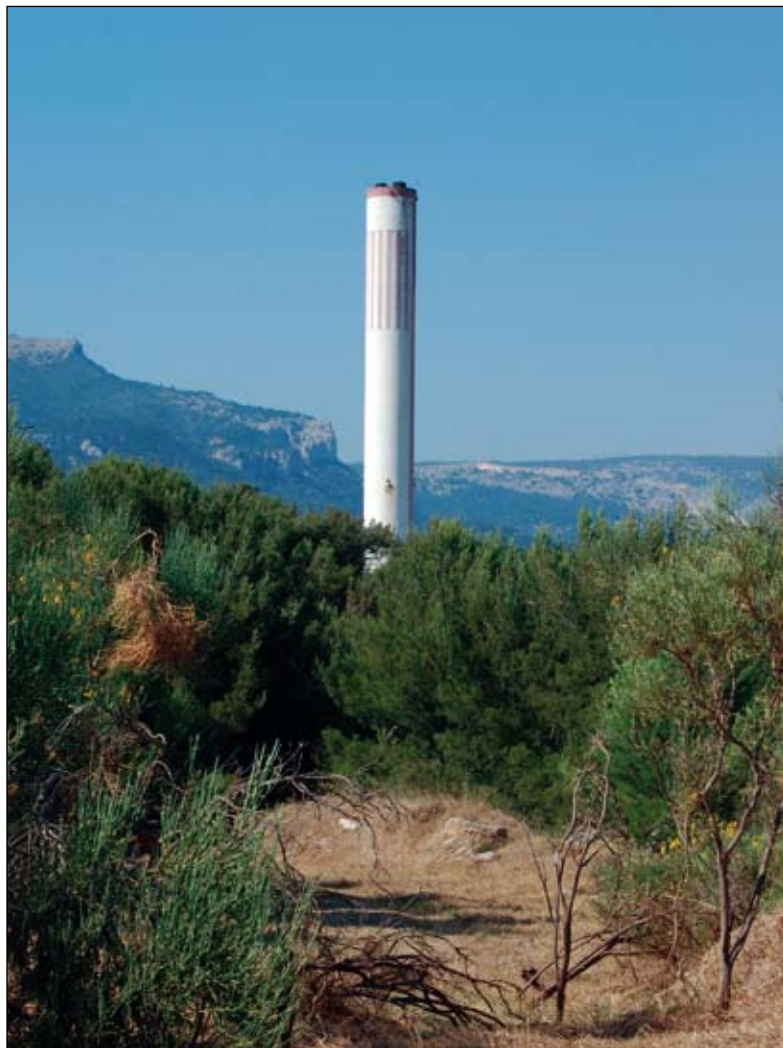
*A l'aval, la ville a pris le dessus, les éléments naturels attendent de se faire une place en se réveillant brusquement...*

## 4.4 - Val d'As

### 4.4.1.3 – Les axes de développement

Cette initiative s'orientent autour de 3 axes :

– **le développement d'activités agricoles biologiques** se concrétise sur les bassins versants par une reconquête des restanques et des plaines alluviales (production oléicole, vergers, potagers...). Cette partie du programme vise à réduire l'érosion des sols dans le cadre d'une utilisation rationnelle de l'eau. Comme le faisaient les anciens ! Le retraitement des déchets végétaux est organisé. Les cultures sont mises en oeuvre par les salariés de la S.C.I.C. avec le concours des structures des quartiers (foyers des anciens, associations de jeunes...) et les propriétaires. Les récoltes sont réparties entre les différents protagonistes. Une partie des produits est vendue dans les commerces de proximité de la vallée et sur le marché. D'autres activités agricoles artisanales traditionnelles seront mises en oeuvre en fonction des volontés (production de miel, d'huile de cade, de charbon de bois...). La S.C.I.C. est avant tout une coopérative d'initiative locale. En parallèle du projet agricole et en concertation avec ce dernier, il est mis en oeuvre Vigie-Crue. C'est un dispositif de communication et de surveillance des bassins versants par le biais d'observateurs humains et électroniques.



*Est-il raisonnable de faire de l'agriculture en milieu urbain notamment dans l'environnement proche d'un incinérateur et d'y vivre ? Voilà d'angoissantes questions qui pourraient remettre en cause nos prétentions premières de développement de l'agriculture biologique dans la vallée et de tous les projets qui y sont liés.*

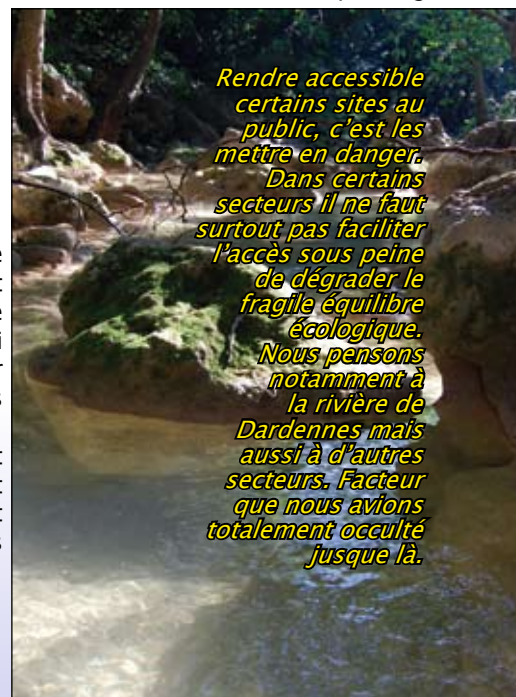


*En 2002, nous étions prêts à restaurer la ferme de la Touravelle et l'animer. Depuis nous ne cessons de la regarder s'effondrer...*

– **l'accessibilité du public aux sites naturels** est une étape de la prise de conscience collective de la problématique environnementale dans le cadre d'une démarche éducative. C'est la mise en oeuvre d'équipements collectifs intégrés. Les bases de cet axe de développement ont été jetées par un groupe de personnes du quartier qui a proposé de créer une «Coulée Verte». C'est un parcours qui, partant du Jonquet, va rejoindre le Revest. Ce sentier qui longe la ripisylve permet, aussi, de découvrir le riche patrimoine historique de la vallée. Béal, moulins et grottes sont autant de sites qui présentent un intérêt culturel et touristique notoire. Toulon est la seule grande ville de France à

disposer de cavités souterraines d'importance. Saint-Antoine avec ses 112 m de profondeur et la Baume (la Fougassière) avec son développement de 1 Km. C'est une des premières grottes de France à avoir été aménagée en 1732, dans le cadre de travaux pour son captage... Les galeries conduisent les visiteurs à une rivière qui s'explore en bateau ! (tout ça, au cœur de Toulon sous le quartier des Quatre Chemins des Routes). Cette cavité, au prix de quelques travaux, sera ouverte au public dans le cadre de visites touristiques.

A l'amont, un accueil et un encadrement de qualité sont assurés au sein du gîte du domaine de la Touravelle. Ce site est avant tout ouvert aux habitants de la vallée en tant qu'espace de nature et d'éducation. C'est la base de bivouac et la ferme pédagogique des centres aérés du Las.



*Rendre accessible certains sites au public, c'est les mettre en danger. Dans certains secteurs il ne faut surtout pas faciliter l'accès sous peine de dégrader le fragile équilibre écologique. Nous pensons notamment à la rivière de Dardennes mais aussi à d'autres secteurs. Facteur que nous avons totalement occulté jusque là.*



**Le Las : «Une rivière dans la ville»**

**- Festi-Sources**

C'est le festival de l'eau, des sources et de la rivière. Il se déroule du Revest à Lagoubran, au fil du Las. C'est un événement annuel qui fédère la population locale et touristique autour du thème de l'eau. C'est un spectacle sons et lumières sur la Retenue de Dardennes. C'est un festival de films sur l'environnement. C'est un colloque scientifique et une série d'événements qui ont pour objectifs de communiquer au sujet du Las et de faire prendre conscience de l'existence de la rivière et de ses enjeux. C'est une source de revenus pour la S.C.I.C. et pour les commerçants...

*C'est la seule des actions qui a pu voir le jour, et ce n'est pas grâce à notre unique travail ! Bien au contraire, c'est un exemple de projet collectif qui demande un investissement en temps colossal que seuls des passionnés peuvent mener...*



*La première conférence de présentation du projet se déroule au Revest le 17 février 2002. C'est la première affiche que nous produisons.*



*L'Amicale de la Reppe éclaire son bassin versant avec toute l'énergie de son président tonitruant. Les relations avec les autorités sont tendues mais petit à petit les dossiers avancent et c'est l'environnement qui gagne...*



*Dés 2002, nous organisons des conférences de présentation du projet. Les films «Une rivière dans la Ville» et «L'Eau de là» sont projetés. Ce sont plusieurs dizaines d'interventions qui sont réalisées devant des salles souvent combles.*

*Nous sommes très rapidement sollicités pour intervenir dans différentes manifestations. Joel Digo et l'Amicale de la Reppe nous demandent de participer à une manifestation organisée avec la commune d'Ollioules. Étant plus que débordés pour mener à bien notre premier Festi-Sources, nous convenons de centrer le Festival sur la Reppe en attendant d'être prêts sur le Las.*

*Ainsi de 2002 à 2007, la manifestation s'est fixée sur Ollioules avant de partir à la conquête de nouveaux bassins versants.*

*L'Amicale de la Reppe nous a soutenus, au moment où nous en avons le plus besoin. Cet exemple de solidarité inter-bassins reste à méditer.*



*Le point d'orgue cette année fut la soirée sous les étoiles dans «Le Jardin du Las» devant 400 personnes.*





*Une des premières fiches projet que nous avons présentées concernait la réalisation d'un diagnostic complet sur l'état de la vallée. C'est six ans après que sort enfin le document que vous tenez entre les mains. Il est bien incomplet par rapport à nos objectifs initiaux. C'est encore des dizaines d'études qu'il faudrait mettre en œuvre pour arriver à cerner précisément la richesse de la vallée et ses limites...*



La création de la S.C.I.C. du Las, c'est la construction d'une entité commerciale qui va exploiter, mettre en valeur et réaliser des bénéfices dans l'intérêt collectif. C'est la conservation de nos espaces naturels et patrimoniaux en assurant une certaine prévention des risques naturels. C'est l'appropriation d'un site par ses habitants. Ce projet est basé sur le volontariat et l'adhésion de tous dans le cadre d'une démarche axée autour de la rivière. Cette spécificité est d'autant plus originale qu'elle va faire travailler ensemble des personnes d'origines diverses, avec comme objectif la conservation de notre patrimoine naturel et historique. C'est la réalisation de bénéfices commerciaux réinvestis dans l'intérêt collectif.

### Les axes de commercialisation et de développement

Le Label d'Origine Contrôlée de Qualité et d'Eco-Développement Durable de la Vallée du Las est le faire-valoir de l'authenticité des produits commercialisés. Ces derniers sont issus d'une entité géographique propre et commercialisés *in-situ*. Le portail web, c'est la porte ouverte sur le pays, la Méditerranée et le monde. C'est le moyen de vendre nos produits écologiques et notre région sur la planète. C'est un support de communication commerciale mais aussi le moyen d'exporter notre initiative sur les pourtours de la Méditerranée.

### Analyse et outils d'évaluation

Les outils de construction d'analyse et d'évaluation se déclinent sous différentes formes. Il y a, d'une part, les indicateurs mis en œuvre suite à la conférence des Nations Unies sur l'environnement à Rio en 1992\* et d'autre part, les plans de gestion financière et d'action commerciale regroupant les indicateurs économiques traditionnels.

*\*Ce sont principalement le Plan Bleu et l'Agenda 21. Ces outils d'analyses prennent en compte une multiplicité de paramètres de mesure du développement durable qu'il faudra compléter par des outils de mesure spécifiques à notre entité géographique. Cette démarche d'Eco-Qualité est mise dans la genèse du projet, avant même les réalisations concrètes.*



#### 4.4.1.4 – Une première évaluation

Un seul des objectifs a été effleuré, c'est Festi-Sources. Encore, cela ne s'est pas exactement déroulé selon nos espérances. Nous allons tenter de comprendre.

Le projet est lancé en 2002 où nous enchaînons les conférences. Nous arrivons à mobiliser de l'énergie et des moyens autour de notre démarche. Le secrétariat d'Etat à l'Economie Solidaire nous accorde son soutien, très vite rejoint par le Conseil Régional. Un intéressant travail débute en parallèle avec le département. Nous bâtissons un projet avec Josiane Giaco de la Direction de l'Economie qui débouchera sur la création de la Cellule d'Economie du Patrimoine implantée au cœur de la vallée.

C'est un véritable travail de collaboration et un réseau de compétences qui sont créés. Les Comités d'Intérêts Locaux concernés s'impliquent dans la démarche ainsi que toute une série d'associations concernées. Le succès de cette entité n'est plus à prouver. Elle est dirigée par le Conseil Général et a maintenant fait ses preuves.

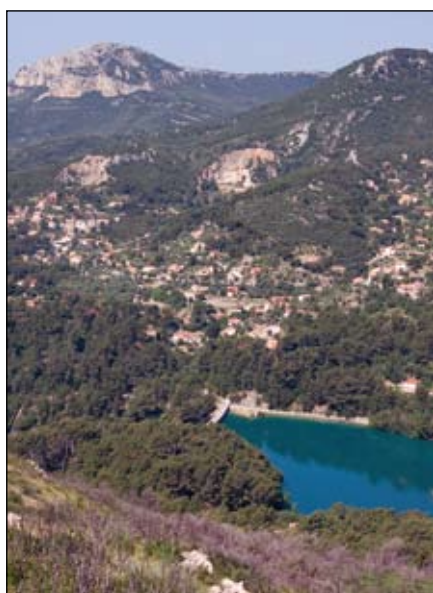
L'objectif sous-jacent demeure l'emploi. Très vite on nous met la pression afin de créer des postes et d'embaucher. Nous concrétisons la démarche en 2004 en nous installant dans de nouveaux locaux mis gracieusement à disposition par la Ville de Toulon. Dans notre prévisionnel, cet aspect devait se concrétiser plusieurs mois après...

Tout s'enchaîne vite, trop vite. Six mois plus tard, les financements promis n'arrivent pas et c'est la débandade. Noyés sous les dettes, nous devons nous résoudre à licencier l'ensemble du personnel.

Puis ce sont de longs mois de galère pour tenter de sortir la tête de l'eau



*L'aménagement du territoire illustré.*



*Le problème du projet, c'est celui de l'ouvrier qui n'a pas ses ustensiles pour œuvrer. Les outils de travail du projet n'existent pas et ne sont pas prêts d'aboutir ! Plus simplement, nous avons mis la charrue avant les bœufs qui sont encore à l'étable...*

et ainsi éviter de se noyer complètement dans le Las. C'est grâce à la solidarité associative que nous passons le cap, notamment avec le soutien de l'Amicale de la Reppe, des Amis de François, de la Fédération des C.I.L de l'Ouest Toulonnais et de la M.A.R.T. que nous remercions grandement.

Beaucoup plus frileux depuis, nous avons digéré nos erreurs de jeunesse pour repartir plus prudemment. Le livre que vous tenez entre les mains est la concrétisation d'une partie du travail accompli, mais c'est aussi la confiance retrouvée.

Il apparaît maintenant que le schéma de développement retenu n'est pas viable, aujourd'hui, pour différentes raisons. Le principal problème c'est celui de l'ouvrier qui n'a pas ses outils pour travailler !

Ces précieux ustensiles nécessaires au projet n'existent pas et ne sont pas prêts d'aboutir ! Plus simplement, nous avons mis la charrue avant les bœufs qui sont encore à l'étable... Les idées élaborées sont maintenant dans l'air du temps. En 2002, le mot «développement durable» commençait à poindre à l'horizon, c'est dans ce cadre que nous avons bâti et promu le projet qui paraît trop avant-gardiste pour son époque. Nous pensions que le mot solidarité pourrait rimer avec bassin versant. Effectivement, la rivière et ses affluents constituent un lien entre les habitants. Ce que fait un riverain du Revest sur la rivière pourrait avoir des conséquences pour ceux de l'aval notamment au Pont du Las. La rivière relie les hommes, c'est là, la base de la solidarité.



#### 4.4 - Val d'As

Mais nous avons oublié l'essentiel, c'est à dire les pratiques du temps qui riment plutôt avec individualisme, égoïsme et clientélisme.

Nous avons donné notre avis en public sur les questions d'eau et d'inondations, il est vrai sans éléments concrets (si ce n'est historiques). Nous amenons aujourd'hui dans cette présente publication quelques billes supplémentaires. Cela nous a attiré les foudres de quelques-uns et d'être désignée comme *persona non grata* dans quelques instances. Ce projet n'aurait pas du être porté par une association, mais par des élus et des collectivités.

Presque sept ans après leur démarrage, nous revoyons nos idées. Certaines paraissent utopiques, voire irréalistes. Nous comptons sur la mise en œuvre de la Coulée Verte comme un élément de schéma de développement économique. Toujours est-il qu'à ce jour le projet n'est toujours pas viable. Peut-être que nos descendants pourront récolter les graines que nous avons semées si les décideurs ne mettent pas à mal le territoire par quelques réalisations qui gâcheraient le potentiel de ce site exceptionnel. Toulon sortira-t-elle un jour de la médiocrité dans laquelle la ville s'est enfermée depuis des décennies ?

A ce jour, nous sommes un peu blasés et démotivés face à l'inertie collective dont souffre la vallée. D'autres bassins versants sollicitent notre passion et compétences. Il n'est pas exclu que nous changions d'air pour aller œuvrer ailleurs malgré l'amour que nous avons pour notre ville...

La publication de ce livre, c'est un peu la dernière cartouche que nous tirons avant de définitivement tirer notre révérence et de laisser le Las à son destin...

Nous espérons que la lumière éclaire, un jour, l'esprit des décideurs afin qu'ils mettent en œuvre des actions qui permettront un réel développement durable...



### Les Dardennes de l'Environnement ?

D'importantes discussions, en termes d'environnement, se sont déroulées au niveau national : **Les Grenelles de l'Environnement**.

Cela a débouché sur le vote d'une loi qui décline différents objectifs et mesures. Nous espérons que les projets qui en découlent se concrétiseront.

Ne serait-il pas opportun, qu'au niveau local, tout le monde se mette autour d'une table afin d'évoquer la problématique de l'environnement ? Tous les acteurs identifiés comme les riverains, les associations, les entreprises, les administrations et les spécialistes concernés pourraient se réunir pour tenter de trouver des accords et de prendre des mesures concrètes afin d'établir un juste équilibre entre les besoins liés à l'activité humaine et ceux des biotopes. Ainsi Toulon pourrait mettre en pratique sa devise :

« *Concordia parva crescunt* »

(«Par la concorde les petites choses deviennent grandes»).

# 5 : Annexes

## 5.1 : Histoire de mieux comprendre



Les numéros de section correspondent aux chapitres qu'elles complètent. Il suffit d'ôter le 5 devant chaque numéro de section pour obtenir la référence du chapitre.

André-Jean Tardy a écrit une splendide série d'ouvrages sur l'histoire de l'eau à Toulon : *de Telo à Amphitria* (Edition de la Nerthe - 6 tomes).

La lecture de ces ouvrages est incontournable pour tous ceux qui s'intéressent à l'histoire de Toulon au travers de ses eaux. On y découvre en détail tous les aspects des eaux toulonnaises et notamment du Las.

A.-J. Tardy donne sa vision qui n'est pas encore validée officiellement. Certains éléments majeurs qu'il relate ont été adoptés depuis, notamment l'origine toponymique de Toulon : «Telo».

Il y a divergence de vue à propos de la situation de la fameuse teinturerie qu'il explique notamment avec une séduisante analyse technologique. Comme aucun vestige n'a été retrouvé, les archéologues n'ont pas validé son interprétation. Souhaitons que les futurs chantiers et découvertes lui apportent les éléments qui prouveront sa théorie... En tout cas, à la lecture de son propos on comprend que son interprétation est pleine de bon sens et apparaît comme une évidence...

### 5.1.4 - Description du cours d'eau et de ses affluents

#### 5.1.4.1 - La Rivière de Dardennes (inventaire initial novembre 2006 - révision décembre 2007)

Caractéristiques des eaux			
Situation	T°	Conductivité en $\mu/s$ et ppm	PH
B09	14,8 °C	429 et 214	8,24
B016	15,4 °C	427 et 214	8,3
B017	15,8 °C	431 et 216	8,04

Hydrospéléologie (exutoires)		
Situation	Site	Débit
B02	Tunnel Ragas, rive gauche.	0,5 l/s
B09	Résurgence en rive gauche.	0,5 l/s
B017	Résurgence en rive droite.	0,5 l/s
Total		1,5 l/s



#### Les Débits entre le Barrage et Dardennes en l/s le 26 - 11 - 2006 (marge d'erreur + ou - 10 %)

Situation	Localisation	Débit	Vitesse	Remarques
B01	Pied de la Retenue.	20 l/s	0,09 m/s	En décembre 2007 : 0 l/s.
B05	Aval de la Retenue des Trois Martelières.	14 l/s	0,067 m/s	L'eau se perd entre strates et blocs En décembre 2007 : 1 l/s
B07	Le platane	32 l/s	0,145 m/s	En décembre 2007 : 2 l/s.
B11	Les deux pompes.	24 l/s	0,014 m/s	En décembre 2007 : 3 l/s.
B16	Amont Salle Verte.	19 l/s	0,147 m/s	En décembre 2007 : 8 l/s.
B18	Maison vitrée.	18 l/s	0,147 m/s	En décembre 2007 : 8 l/s.

#### I.B.G.N. entre le Barrage et le Béal de Dardennes (voir chapitre 3.1)

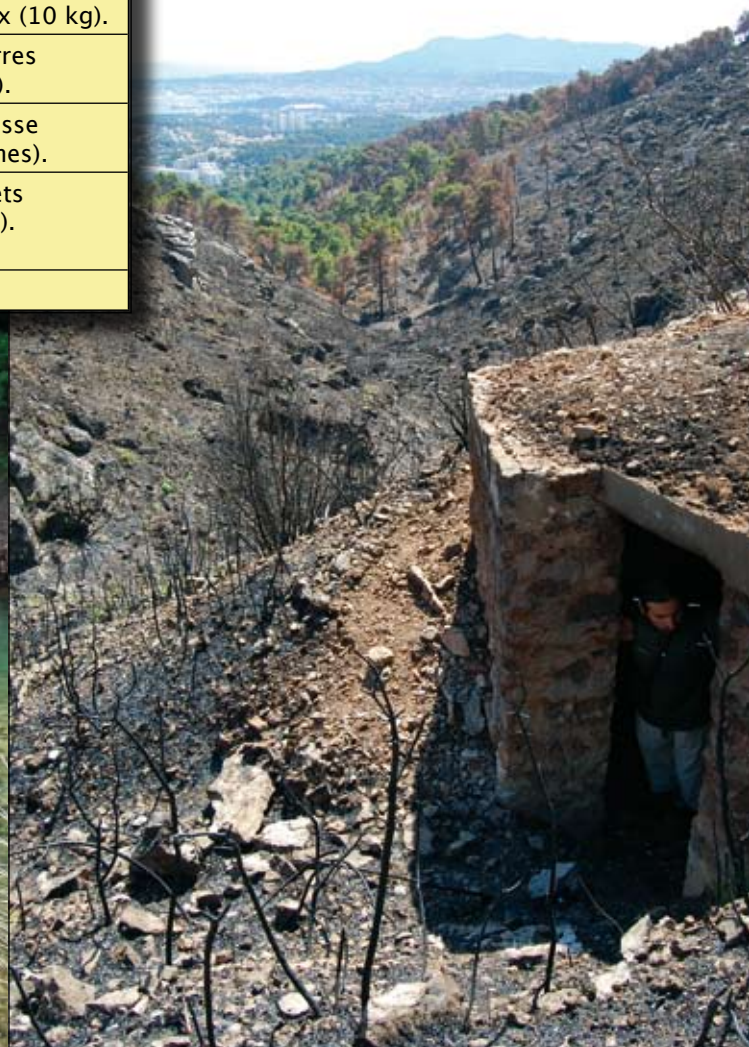
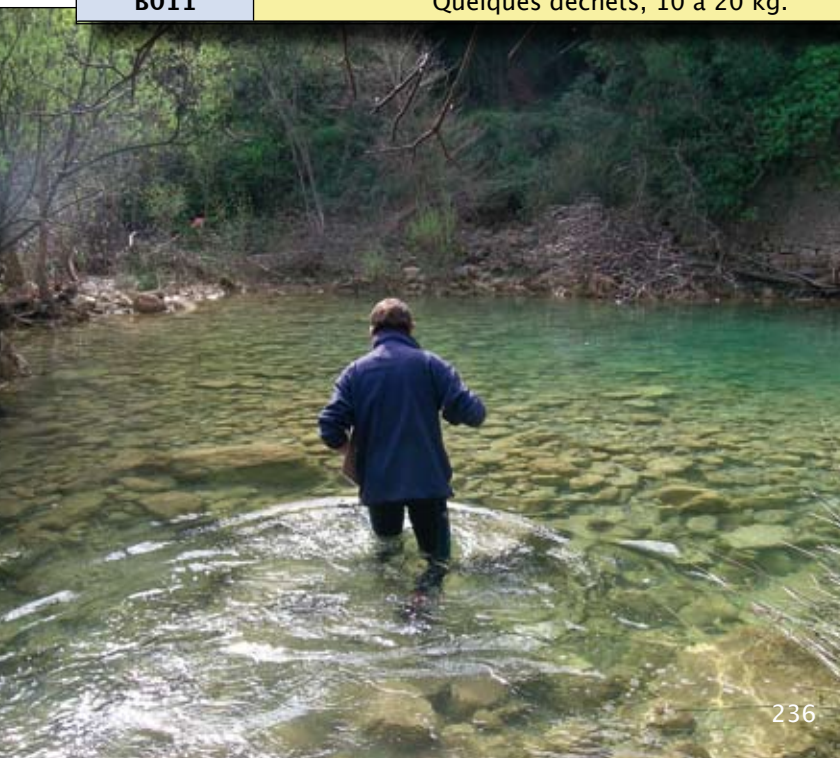
Situation	Localisation	P.K.	Note	Date	Evolution	Remarque
B01	Pied de la Retenue.	146 m	de 9 à 13/20	Avril 03		Réf 2003 - Station 01.
B01	Pied de la Retenue.	146 m	de 0/20	Novembre 06	- 100 %	Anormal.
B06	20 m en aval de la Retenue des Trois Martelières.	530 m	de 14 à 16/20	Avril 03		Réf 2003 - Station 02.
B06	20 m en aval de la Retenue des Trois Martelières.	530 m		Novembre 06		Echantillon stocké en 11-2006.
B16	20 m en amont de la Salle Verte.	830 m	de 14 à 15/20	Avril 03		Réf 2003 - Station 03.
B16	20 m en amont de la Salle Verte.	830 m	de 9/20	Novembre 06	-64,28 %	Anormal.
B18	Pied de la maison vitrée.		de 9/20	Novembre 06		
Station 4	Seuil de Dardennes.	1180 m	de 13 à 15/20	Avril 03		

Rejets : Rivière de Dardennes			
Situation	Observations	Nombre	Sous-Total
B01	Rejet de l'usine de Dardennes.	1	
B11	Rejet aménagé en pierre sèche (rive droite).	1	
B18	Rejet (tuyau bleu) au niveau de la maison vitrée.	1	
TOTAL			3



Prélèvements d'eaux : Rivière de Dardennes		
Situation	Observations	Nombre
B01	Retenue de Dardennes (capte 100 % du débit en fonction des saisons).	1
B08	2 pompes en rive droite.	2
B10	2 pompes en rive droite.	2
B11	Vieille pompe abritée par un cabanon (rive gauche), elle n'est plus en fonction.	0
B12	1 pompe en rive droite.	1
B13	2 pompes, une en rive droite et l'autre en rive gauche.	2
B14	1 pompe en rive droite, elle est dissimulée sous des pierres.	1
B15	Vieille pompe en rive gauche, 70 m avant la Salle Verte.	1
B17	2 pompes en rive droite et rive gauche.	2
B19	1 pompe en rive droite (tuyau gris).	1
B20	1 pompe en rive gauche (tuyau noir).	1
B21	1 pompe en rive droite (Mairie du Revest).	1
B22	L'eau de la rivière est presque totalement captée par le Béal (17 l/s).	1
Total		16

Les Déchets	
Situation	Détails
B01	Nombreux déchets plastiques (0,5 kg).
B02	Nombreux déchets plastiques (0,5 kg), et métaux (10 kg).
B03	Nombreux déchets plastiques (0,5 kg), verres (3 kg), gravats (100 kg) et métaux (2 kg).
B04	Avant le barrage des Trois Martelières, grosse décharge de gravats en rive droite. (10 tonnes).
B05 et B06	C'est catastrophique au niveau des déchets (plastiques, métaux, verres, gravats, etc.). Nous l'évaluons à plusieurs tonnes.
B011	Quelques déchets, 10 à 20 kg.



## 5.1.4.2 – Le Las (inventaire initial Novembre 2006 – révision Décembre 2007)

Situation	Remarques lors de la visite
D09	Berges très érodées en rive gauche, grosse décharge de déchets verts, quelques arbres risquent de tomber.
D12	Embâcle conséquent, riverain peu consciencieux. Ces entassements d'arbres et de déchets verts retiennent une grande quantité de limons (lit : 20 cm, berges : 20 cm).
D13 et D14	Nombreux déchets verts entre le début et la fin du méandre. Attention aux embâcles en formation et aux conséquences lors des crues (érosion des berges).
D15	Un gros chêne en travers de la rivière bloque d'autres arbres qui s'accumulent au fur et à mesure des années, le risque est important. Au fur et à mesure des années, un gros affouillement s'est créé sous l'arbre.
D17	5 m en aval du Pont Saint-Pierre, grosse quantité de déchets verts.
D20	Embâcle, déchets verts jetés par des riverains en rive gauche.
D22	Embâcle.
PC03	Futur embâcle, arbre couché dans le lit de la rivière.

I.B.G.N.		
Situation	Précisions	Observation
D02	50 m aval Cascade Dardennes.	Echantillon stocké novembre 2006.
PC12	20 m en aval de l'ARPEGE.	Note de 11/20 novembre 2006.
PC20	Aval Baume de Dardennes.	Note de 14/20 novembre 2006.

Pêche électrique	
Situation : PC21 à PC19	Seuil Jardin du Las – Source Baume de Dardennes.
Espèces recensées	Anguille, chevenne, gardon, vairon (mars 2007).
Remarques	Voir chapitre 3.2

Hydraulique du cours d'eau	
Dates des études récentes	Campagne de traçages – Spélé-H2O 1993-2000.
	Campagne de jaugeages – MRE novembre 2006.
	Estimation du débit – Val d'As décembre 2007.

## Les Débits du Las – Chapitre 2.7

Situation	Localisation	Débit	Vitesse	Remarques
D01	Prise d'eau du Béal.	17 l/s	0,066 m/s	décembre 2007 : 8l/s
D02	Jeu de boules de Dardennes.	11 l/s	0,015 m/s	Il s'agit incontestablement du débit de la résurgence de la cascade, puisque l'eau du Las est pratiquement captée dans sa totalité par le Béal. décembre 2007 : 8 à 10 l/s. L'eau se perd entièrement dans la cavité-perte de Dardennes (bon pour un traçage)
D08	Fuite Béal en rive droite.	0,5 l/s		décembre 2007 : 0,3 l/s
D017	Pont Saint-Pierre.	3 l/s	0,006 m/s	L'eau se perd en souterrain sur une vingtaine de mètres entre D17 et D18. décembre 2007 : 0 l/s
D21	Fuite du Béal vers les Moulins.	5 l/s		décembre 2007 : 0 l/s
D24	Fuite de l'aqueduc du Béal.	5 l/s		décembre 2007 : 0 l/s
PC08	Valtière Saint-André.	3 l/s	0,022 m/s	décembre 2007 : 3 l/s
PC15	Aval ARPEGE seuil.	5 l/s	0,033 m/s	décembre 2007 : 5 l/s
PC18	Amont Baume de Dardennes.	11 l/s	0,032 m/s	décembre 2007 : non estimé
PC20	Aval Baume de Dardennes.	32 l/s	0,063 m/s	décembre 2007 : non estimé
Marge d'erreur + ou - 10%				

Caractéristiques des eaux				
Situation	Localisation	Température °C	Conductivité en $\mu/s$ et ppm	PH
D01	Seuil de Dardennes.	15,3	471 et 235	7,91
D02	Jeu de boules.	16,3	550 et 276	7,75
D17	Pont Saint-Pierre.	16,0	476 et 239	8,29
PC07	Valtière St-André.	15,6	714 et 357	7,58
PC08	ARPEGE.	14,5	733 et 369	7,75
PC18	Amont Baume Dardennes.	15,4	632 et 316	7,86
PC20	Amont Baume Dardennes.	16,2	651 et 326	7,78

Les Déchets	
Situation	Détails
D01	Nombreux déchets de tous genres éparpillés (5 kg).
D07	Nombreux déchets plastiques (0,5 kg), et métaux (20 kg).
D13-D14	Dans le méandre, 4 à 5 tonnes de déchets divers. Il faudrait contacter les riverains : nombreux déchets plastiques (30 kg), verres (3 kg), gravats (3 tonnes) et métaux (800 kg).
D16	A 30 m en amont du pont Saint-Pierre, grosse décharge suspendue, tous les déchets (4 à 5 tonnes), risquent de tomber, riverains à contacter. Une dépollution est envisageable (chantier acrobatique).
D22 et 023	Déchets en rive gauche, contacter les riverains. C'est catastrophique au niveau des déchets (plastiques, métaux, verres, gravats...), nous l'évaluons à plusieurs tonnes.
D24	Rive gauche et rive droite, quelques déchets, 10 à 20 kg.
PC01	C'est le Pont Charry et ses déchets (bouteilles de bière, ferrailles, gazinières, barrières, poubelles vertes, batteries...). Un chantier de dépollution est envisageable.
PC13	Quelques déchets épars, avec des points de vidanges (huiles de moteur).
PC14	Huiles de vidange.
PC16	Nombreuses canettes de bière.

Rejets directs et pluviaux	
Situation	Détails
D04	Pluvial de Dardennes.
D05	Rejet sous le pont du Hameau de Dardennes qui relie la R.D.46 (rive droite).
D06	Rejet de ciment. Sous le pont, le collecteur d'égouts fuit.
D11	Pluvial en haut de berge.
D18	En rive gauche, tuyau en ciment : pluvial ?
D19	Tuyau gris en rive gauche : pluvial ?
PC02	Pluvial du Val d'Aigues en rive droite.
PC03	5 tuyaux de rejets en rive droite.
PC05	Rejet caché dans les buissons (fin immeuble Vito).
PC06	Sous le Pont des Moulins, pluvial avec un débit de 0,5 l/s ?
PC09	Ancien rejet en rive gauche, il semblerait qu'aujourd'hui, il ne soit plus actif.
PC11	Rejet d'eau de l'ARPEGE environ 1 l/s - T°C : 16,9 - Conductivité : 915 et 457 - PH : 7,45.
PC13	Pluvial HLM-ARPEGE en rive droite.
PC16	Arrivée d'eau en rive gauche, Saint-Antoine ?

Pompages	
Situation	Détails
D02	Pompage en rive gauche (tuyau noir).
D05	Pompage en rive gauche.
D08	Pompage en rive gauche (tuyau jaune).
PC17	Pompage en rive droite.
PC21	Pompage en rive droite (seuil Jardin du Las).



### 5.1.4.3 – La Rivière Neuve – Du Jardin du Las au Pont des Gaux (inventaire initial novembre 2006 – révision décembre 2007)

Dates des études récentes	
Campagne de traçage – Spélé-H2O 1993–2000	
Campagne de jaugeage – M.R.E. novembre 2006	
Les Débits	
Situation	Détails
Des arrivées occultes (rive gauche) entre le début de la couverture et la source Saint-Antoine.	2 l/s.
Surverse de Saint-Antoine (rive gauche).	20 l/s.
Le Las en aval de la source.	54 l/s
PB03 : Fin Rivière Couverte.	58 l/s
(marge d'erreur + ou - 10%)	

Caractéristiques des eaux				
Situation	Localisation	Température °C	Conductivité en $\mu/s$ et ppm	PH
PB01+PK150	Amont surverse Saint-Antoine.	15,5	631 et 316	8,7
NC	Surverse Saint-Antoine.	16,0	588 et 294	8,12
NC	Aval surverse Saint-Antoine.	15,7	592 et 295	8,10
PB003	Fin Rivière Couverte.	15,1	606 et 300	8,55

#### Etat de salubrité et impact anthropique

A part quelques macro-déchets, le lit de la rivière est relativement propre, la ville l'entretient régulièrement.

#### Rejets et pluviaux

En ce qui concerne le délimonage lors de la vidange du barrage en septembre 2006, nous vous renvoyons au chapitre 3.1.4

PB04, en rive gauche, rejet un peu en amont de la passerelle de la Marine.

Le Las est recouvert entre PB01 et PB02 pour laisser place à une voie rapide partant du Jonquet et aboutissant au pont Neuf.

On remarque l'impact du béton qui dénature le fleuve et son paysage avec une forte artificialisation des berges entre PB02 et PB06.

De plus, c'est dans cette portion qu'arrivent les eaux pluviales qui proviennent des zones urbanisées et polluées (ordures ménagères, hydrocarbures, etc.).

Aucun réseau de collecte n'a été aménagé et raccordé à un bassin de confinement. Les eaux ainsi récoltées sont rejetées dans le milieu récepteur sans contrôle de leur qualité et sans traitement approprié (massif filtrant, bac déshuileur, bassin de décantation, etc.).

### 5.1.4.3 – La Rivière Neuve – Du Pont des Gaux à Lagoubran (inventaire initial novembre 2006 – révision décembre 2007)

Synthèse des études sur les poissons et la faune benthique		
Type	Localisation	Détails
I.B.G.N.	PB09 – Aval et amont du rejet des entrepôts des camions de collecte des déchets ménagers.	Note de 09/20 – novembre 2006.
I.B.G.N.	PB14 Aval rejet rive droite.	Note de 11/20 – novembre 2006.
Pêche électrique	PB08–PB07 Bassin au droit de l'entrepôt des camions de collecte des déchets ménagers – fin tunnel autoroute.	Espèces recensées : Anguille, Chevesne, Gardon, Vairon, Barbeau méridional, Blennie, Perche soleil (mars 2007).
Remarques : voir chapitre 3.0		





Hydraulique du cours d'eau/Date des études récentes
Campagne de traçages – Spélé-H2O 1993–2000.
Campagne de jaugeages – MRE novembre 2006.
Débits et pertes du Las : Voir chapitre 2.7.

Débits		
Situation	Débit	Vitesse
PB06 Pont des Gaux	68 l/s	0,1 m/s
PB14 Pyrotechnie	75 l/s	0,083 m/s
(marge d'erreur + ou - 10%)		

Caractéristiques des eaux				
Situation	Type	Température °C	Conductivité en $\mu/s$ et ppm	PH
PB09	Rejet entrepôt des camions de collecte des déchets ménagers	15,5	585 et 291	8,61
PB14	Rejet Pyrotechnie	15,4	579 et 289	8,47

### Etat de salubrité et impact anthropique

A part quelques macro-déchets et sacs plastiques, le lit de la rivière est relativement propre par rapport à son cours amont. On notera PB13 au niveau du pluvial aérien en rive gauche, poubelles en grandes quantités obstruant le canal d'évacuation.

Les Rejets	
Situation	Détails
PB08	Pluvial et rejet en rive droite et rive gauche.
PB09	Rejet entrepôt des camions de collecte des déchets ménagers en rive gauche.
PB10	Pluvial cimetière.
PB11	Pluvial et rejet en rive droite, sous le pont de la Pyrotechnie. L'eau rejetée à une couleur blanche et une forte odeur (1 à 2 l/s).
PB13	Pluvial aérien en rive gauche.

Dans cette portion arrivent les eaux de ruissellement qui proviennent des zones industrielles et polluées (ordures ménagères, hydrocarbures, etc.).

Même remarque que la partie couverte de la rivière, aucun réseau de collecte n'a été aménagé et raccordé à un bassin de confinement. Les eaux ainsi récoltées sont rejetées dans le milieu récepteur sans contrôle de leur qualité et sans traitement approprié (massif filtrant, bac déshuileur, bassin de décantation, etc.).

#### 5.1.4.4 – Ancien lit du Las (inventaire initial novembre 2006)

Déchets	
Situation	Nature et détails
LO01 ( le mur)	Déchets divers (planches, vieux meubles) en rive droite.
LO01 - LO02	Plusieurs déchets (canettes en verre et en métal, bouteilles plastiques, enjoliveurs...) nombreux déchets plastiques (0,5 kg), et métaux (10 kg).
LO02 (le platane)	Nombreux déchets plastiques (1 kg).
LO05 (aval du pont)	C'est catastrophique au niveau des déchets (plastiques, métaux, verres, gravats...). Nous l'évaluons à plusieurs centaines de kilos.
LO06	Batterie.



Rejets et pluviaux	
Situation	Détail
LO01 ( le mur)	En rive gauche, gros pluvial (partie des eaux du Jonquet) sous le mur qui canalise les eaux de pluie de la route ? Deux murs en agglos rive gauche et rive droite font office de berges.
LO01 - LO02	Plusieurs pluviaux drainant les eaux de ruissellement des habitations riveraines vers le cours d'eau.
LO06	Rejet direct d'assainissement en rive droite dans le lit de la rivière. En rive gauche rejet d'huile de vidange.

#### 5.1.4.5.1 et 5.1.4.5.2 Vallon des Olivières et du Cierge (inventaire initial novembre 2006)

Déchets	
Situation	Nature et détails
VC02	Gros pneus, ferrailles.
VC04	Eboulis en rive gauche et rive droite, nombreux déchets jetés par l'homme : carcasse de voiture, de pneus et environ 3 à 4 tonnes de ferrailles.
Voir chapitre 1.4.5.1 : Paragraphe sur la décharge de matériaux dits «inertes»	

#### 5.1.4.5.3 - Gorges des Cagarelles (inventaire initial novembre 2006)

Déchets	
Situation	Nature et détails
VR02	Roue de tracteur, le vallon est comblé par endroits et surcreusé.
RA05	Confluence Ragas-Retenue, remplissage conséquent de tout-venant provenant de l'amont. Ces matériaux proviennent-ils de la carrière ?

#### 5.1.4.5.4 Vallon de Fiéraquet (inventaire initial novembre 2006)

Déchets	
Situation	Nature et détails
VF02	Quelques déchets tels que des bidons, pneus, ferrailles, briques réfractaires.
VF03	Pilier en béton dans le lit.
VF04	20 pneus (1200-20X).
VF04 - VF05	20 pneus (1200-20X).
VF05	Aval cascade, 2 à 3 tonnes de déchets, ferrailles, carcasses de voitures, bidons, pneus...
VF06	30 pneus.
VF06 - VF07	10 pneus (1200-20X) et 3 bidons.
VF08	8 pneus en bas de la marmite.
VF08 - VF09	8 pneus (1200-20X).



## 5.0 - Annexes

### 5.1.4.6.1 – Ravin de Malvallon (inventaire initial novembre 2006)

#### Données hydrospéléologiques

Au cours de notre visite nous avons remarqué la présence de plusieurs arrivées d'eau.

La source de Mal Vallon se trouve dans la carrière haute. D'après les anciens, il y avait d'autres sources importantes dans ce massif, mais les bombardements de la dernière guerre les auraient fait disparaître ?

MV05, en rive droite du vallon débouche un affluent amenant débit permanent.

#### Intérêts spéléologiques

Au cours de notre visite nous avons remarqué la présence d'un aven.

– pt GPS AGATHE : il s'agit de l'aven du Pardiguiet qui se trouve sur la piste de parapente. L'entrée est recouverte par un treillis en fer et donne sur un puits de 18 mètres. Aven bien placé pour faire un traçage...

Déchets	
Situation	Nature et détails
MV06	Ordures riveraines, 4 tonneaux, 10 kg de ferrailles.

Pompages	
Situation	Détails
MV04	Pompage avant le pont en rive droite. Le lit est bétonné.
MV03	Nombreux tuyaux au milieu du lit. Pompage ou rejets ?

### 5.1.4.6.2 – Vallon de Fontanieu (inventaire initial novembre 2006)

#### Hydrologie :

La source de Fontanieu (FU02) a un débit de 43 m<sup>3</sup> /j, d'après le propriétaire elle donnait jadis (60 ans) 23 m<sup>3</sup> /j.

Caractéristiques des eaux			
Situation	Température °C	Conductivité en μ/s et ppm	PH
FU02	14	2500 et 1250	7,62

#### Etat de salubrité et impact anthropique :

Au cours de notre visite nous avons remarqué la présence de quelques déchets, mais sans grande importance.

### 5.1.4.6.3 – Vallon de Pardiguiet (inventaire initial novembre 2006)

Caractéristiques des eaux			
Situation	Température °C	Conductivité en μ/s et ppm	PH
VP14	15,5	371 et 186	8,83

Déchets	
Situation	Nature et détails
VP02	Nombreux déchets en tous genres et très éparpillés (10 kg), dont une carcasse de voiture et un coffre-fort.
VP03	Nombreux déchets plastiques (20 kg), et une carcasse de voiture.
VP04	1 bidon, des roues et une carcasse de voiture.
VP06	1 voiture de couleur blanche, coffre fort.
VP07	2 voitures de couleur blanche et nombreux accessoires (roues, fauteuils, tôles, etc.), estimés à plusieurs tonnes.
VP08	Voiture grise, un peu plus loin, un cimetière de roues et de moteurs...

### 5.1.4.6.4 – Vallon du Col du Corps de Garde (inventaire initial novembre 2006)

Déchets	
Situation	Nature et détails
CG01	Au niveau du virage reliant le Col de Garde au Baou, 200 kg de déchets.
CG05	Le vallon longe la route, nombreux déchets tels que ferrailles, gravats, bois...
CG07	Carcasse de voiture.



## 5.1.4.6.4 - Val d'Aigues (inventaire initial novembre 2006)

Caractéristiques des eaux				
Situation	Site	Température °C	Conductivité en $\mu/s$ et ppm	PH
VA04	Cascade inclinée (vasque)	14,0	458 et 229	8,17
VA13	Cascade encaissée (actif)	14,5	720 et 358	7,68

Pompage, pluvial et rejet	
Situation	Détails
VA26	Cabanon suisse, point de sortie des eaux des infiltrations des pertes en amont, pompage...
VA30	Pluvial en rive gauche lotissement Saint-Pierre.
VA31	Rejet direct d'assainissement en rive droite.

Déchets	
Situation	Nature et détails
VA05	Dans le lit, 3 bidons suspects.
VA16	Ancienne cabane de chasseur transformée en poubelle.
VA21	1 congélateur et une carcasse de voiture.

Patrimoine	
Situation	Détails
VA06	Un ancien puits en rive gauche, l'eau est à 6 m.
VA08	Un ancien puits ou une citerne en rive gauche, l'eau est à 1 m.

## 5.1.4.7.1 - Vallon des Argéries et de la Ripelle (inventaire initial novembre 2006)

Remarques lors de la visite	
Situation	Détails
R14	2 embâcles en formation.
R17	Laurier rose - espèce protégée.
R19	Embâcle. Ripisylve inexistante, les berges sont des restanques.
R21	Tronc au milieu du lit, gros embâcle.
R27-R28	L'aménagement de l'espace vert et de la fontaine du quartier de la Grenette a nécessité la construction d'un tunnel. Ce dernier est semi-obstrué par des graviers, des galets, des plastiques, de la ferraille et des pneus. Attention aux futurs embâcles...
R30	Déchets verts (au niveau du camp de la Ripelle).
R32	Déchets verts.
R34	Déchets verts.

Patrimoine	
Situation	Détails
P02	Puits ou ancienne glacière ? Cet ouvrage se trouve sur le chemin qui mène à la source de la Ripelle.
P03	Bassin de Retenue d'eau pour l'ancien château de la Ripelle. Aujourd'hui cassé, l'eau se déverse dans la nature.
P04	Tunnel reliant la source au Château par un tuyau en fonte. Il n'est plus en fonction, fort courant d'air.
P05	Source de la Ripelle - Fermé par une porte métallique. L'eau est entièrement captée (Bruit de Pompe).



Déchets	
Situation	Détails
R13	5 caisses en plastique (1 kg).
R14	2 bidons et 1 caisse en plastique, 1 pneu, cartons (1 kg).
R10-R15	Beaucoup de déchets sur le chemin de la source, des voitures, et au moins 3 tonnes de frachan, dans le lit.
R17	Zone industrielle, 10 tonnes de frachan le lit mineur est partiellement recouvert sur plusieurs dizaines de mètres (30 à 40 m).
R18	Même constat, des tonnes et des tonnes de déchets : marbrerie, tuiles, agglos, ferrailles, etc. Plusieurs macros-déchets : pneus, cyclomoteurs, parasols, machines à laver...
R19	Le lit est toujours parsemé par les frachan, des pneus, des blocs de bétons (1 tonne), des tuyaux PVC...
R20	Déchets divers jetés du haut de la rive gauche, 5 à 6 tonnes de frachan, plastiques et ferrailles.
R21	Le lit s'élargit sur quelques mètres, mais reste très pollué en rive gauche. Beaucoup de décharges sauvages, batteries, frachan, carrelages...
R30	Macro-déchets de toutes sortes : plastiques, ferrailles...
R31-R32	5 à 6 tonnes de déchets inertes (gravats). Le lit est bétonné sur 20 m.
R32-R36	Des tonnes et des tonnes de gravats, ils recouvrent le lit du cours d'eau, les riverains s'en servent de poubelles.

Rejets - pluviaux	
R20	Rejet direct d'eau de piscine en rive gauche.
R21	Rejet direct d'eau de piscine.
R22	2 P.V.C., pluviaux ?
R28	Rejet au niveau de l'ex société SNEF juste après le pont.
R29	A la sortie du tunnel, sous le pont du garage qui fait face au campement des gens du voyage, présence d'huile de vidange un peu partout.
R29	Au pont qui conduit chez les pompiers, rejet de goudron.
R33	Rejet direct en rive gauche, odeurs d'assainissement.
R34	Rejet direct en rive droite, odeurs d'assainissement.

#### 5.1.4.8.1 Vallons de la Grille et des Bonnes Herbes (inventaire initial août 2008)

Caractéristiques des eaux				
Situation	Site	Température °C	Conductivité en $\mu/s$ et ppm	PH
VG01	Citerne du Bau	19,1	777 et 239	7,25

Déchets	
Situation	Détails
VG06	Éléments de voitures et de cyclomoteurs, coffre-fort soit environ 500 Kg.
VG11	Carcasse de voiture.

#### 5.1.4.8.2 Vallons du Détras et du Forgentier (inventaire initial - novembre 2006 et août 2008)

Caractéristiques des eaux				
Situation	Site	Température °C	Conductivité en $\mu/s$ et ppm	PH
FO08	Retenue du Vallon du Détras	17,7	721 et 211	7,18



## 5.1.4.8.2.3 Vallon du Croupatier (inventaire initial août 2008)

Déchets	
Situation	Détails
GC03	Carcasse de Méhari. Le châssis est un peu plus haut.
GC13	Une carcasse de Renault 5.
GC18	Ancienne décharge importante nombreux déchets.
GC20	Frachans 3m <sup>3</sup> .
GC21	Frachans en rive droite 1 m <sup>3</sup> .

## 5.1.4.9.3 Vallon de la Baume – Faron (inventaire initial décembre 2007)

Déchets	
Situation	Détails
VT12	Beaucoup de déchets sous le pont.



*Laurent Sabatier est animateur et technicien à la Maison Régionale de l'Eau. Il est en train de mesurer le débit dans le secteur de la Baume. Il a rédigé le chapitre ripisylve de cet ouvrage ainsi que le glossaire. Il est aussi réalisateur. Il a mis en scène plusieurs films sur l'environnement et les événements varageois. Il est avec Pierre Milesi un des animateurs de la confrérie de «San Foutin». [www.sanfoutin.com](http://www.sanfoutin.com).*



## 5.2.9 Critiques chiffrées sur les rapports étudiés

**Etude du B.R.G.M. (1966 – 1967)**

Personne ne mettra en doute le sérieux et la compétence du B.R.G.M. dont le niveau de recrutement est excellent. Nous donnons ci-après le tableau correspondant au volume annuel débité par les sources alimentant le Barrage. Une partie de l'eau a été pompée pour alimenter Toulon et l'autre partie a été évacuée par le trop plein du Barrage lors des crues. La pluviométrie correspondante a été notée, elle provient de deux sources : la station Météo France de la Mitre à Toulon (1) et le pluviomètre installé au Barrage (Dardennes), relevé à l'époque par le Service des Eaux de la Ville de Toulon.

Mois	Pluvio Toulon (1)	Pluvio Dardennes	Volume pompé	Volume surverse
septembre 1966	83 mm	50 mm	466.421 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
octobre 1966	73 mm	59 mm	1.116.274 m <sup>3</sup>	1.860.000 m <sup>3</sup>
novembre 1966	112 mm	49 mm	1.182.367 m <sup>3</sup>	1.430.000 m <sup>3</sup>
décembre 1966	22 mm	11 mm	1.203.044 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
janvier 1967	17 mm	20 mm	1.192.892 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
février 1967	62 mm	43 mm	1.055.473 m <sup>3</sup>	1.180.000 m <sup>3</sup>
mars 1967	30 mm	18 mm	883.673 m <sup>3</sup>	1.430.000 m <sup>3</sup>
avril 1967	8 mm	7 mm	478.822 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
mai 1967	9 mm	1 mm	332.791 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
juin 1967	17 mm	10.5 mm	317.696 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
juillet 1967	0 mm	0 mm	324.735 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
août 1967	3 mm	10 mm	716.454 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>436 mm</b>	<b>268,5 mm</b>	<b>9.270.642 m<sup>3</sup></b>	<b>5.900.000 m<sup>3</sup></b>

*La pluviométrie mesurée à Dardennes est toujours supérieure de 25 à 30% à celle de Toulon. Cette année là, d'une manière inexplicable, elle est très inférieure ; il n'est jamais tombé aussi peu de pluie en un an, en aucun point du Var, même en 2007 ! En se référant aux stations autour (le Beausset, Cuers, etc.), le B.R.G.M. a ignoré cette pluviométrie aberrante dans ses bilans, faisant passer la courbe de pluie à 600 mm à la Retenue de Dardennes ! Mais, curieusement, il a gardé ces chiffres étonnants dans son tableau...  
Fiabilité illusoire des tableaux chiffrés : avant nous, qui avait relevé cette incohérence ? On pourra toujours arguer que le but du Service des Eaux de la Ville de Toulon était de gérer l'eau et non de faire des mesures de pluviométrie, lesquelles ont été confiées à un non spécialiste qui n'a relevé aucune incohérence pendant un an. Ce phénomène se renouvellera, comme nous le verrons plus loin.*

**Données de 1993-1994 fournies par le Barrage au stagiaire Jacques Avenel**

Le tableau ci-après résume ceux dressés par Jacques Avenel après son stage de 1994. Malgré l'amabilité de la Compagnie Générale des Eaux, d'un point de vue strictement scientifique, nous ne pouvons passer sous silence les données étonnantes relevées et les questions qui en résultent. Il faut signaler que le travail de Jacques Avenel avait été transmis tel que au cabinet COYNE & BELLIER pour son étude publiée en 2006.

Mois	Pluvio Toulon	Pluvio Dardennes	Volume pompé	Volume surverse
janvier	3.8 mm	6 mm	258.340 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
février	45.6 mm	79 mm	490.910 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
mars	23.6 mm	40 mm	387.360 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
avril	124.1 mm	163 mm	727.940 m <sup>3</sup>	1.348.486 m <sup>3</sup>
mai	11.8 mm	44 mm	893.010 m <sup>3</sup>	66.518 m <sup>3</sup>
juin	16.6 mm	15 mm	670.100 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
juillet	7.0 mm	0mm	387.140 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
Août	13.3 mm	9 mm	468.740 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
septembre	124.6 mm	171 mm	332.540 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup> (1)
octobre	126.4 mm	182 mm	610.420 m <sup>3</sup>	466.560 m <sup>3</sup> (2)
novembre	103.4 mm	72 mm	865.000 m <sup>3</sup>	1.230.362 m <sup>3</sup> (3)
décembre	23.0 mm	38 mm	885.050 m <sup>3</sup>	121.617 m <sup>3</sup>
Total 1993	623 mm	818 mm	6.976.550 m <sup>3</sup>	3.233.543 m <sup>3</sup> (4)
Total 1994 (5)	733 mm	1163 mm	7.910.230 m <sup>3</sup>	22.825.841 m <sup>3</sup> (5)

*Nota : Nous avons comparé la pluviométrie annoncée par le Barrage avec celle de Météo-France à Toulon. La pluviométrie à Dardennes est supérieure de 30%, ce qui est constaté régulièrement tous les ans. Chaque mois, il y a cohérence entre Toulon et Dardennes, sauf en novembre et, de ce côté, il n'y a rien à redire. Par contre :  
1) Les très fortes pluies de septembre sont arrivées le 22 et le 23. Malgré la sécheresse des mois précédents, les 171 mm d'eau tombés auraient dû non seulement remplir le barrage, sans doute très bas avant la pluie, mais aussi créer une surverse, comme en 2002. Or, sur les relevés, rien.*



- 2) Octobre très pluvieux arrive lui aussi après un septembre très pluvieux, la surverse paraît anormalement basse par rapport à avril et novembre.
- 3) Là encore, la comparaison octobre–novembre paraît bizarre.
- 4) Pour l'année 1993, on obtient un total « eaux pompées+eaux déversées » de 10.210.000 m<sup>3</sup>. L'année 1966–67 avait donné 15.170.000 m<sup>3</sup>, soit 50% de plus (voir tableau précédent) pour une pluviométrie très inférieure.
- On peut se poser des questions. Si 1966–67 était juste, où est passée l'eau de pluie tombée en 1993 ?
- 5) L'incohérence « pluviométrie–débits » de 1993 est accentuée par les données de 1994 où pour une pluviométrie supérieure à celle de 1993 de 15% à Toulon et 40% à Dardennes, on obtient un débit total de 30.600.000 m<sup>3</sup>, soit trois fois plus (ou 300%). Ce débit très haut est peut-être la conséquence de formules erronées employées par Jacques Avenel, mais dans ce cas, l'année 1993 aurait du elle aussi avoir des crues excessives! Là encore, où est passée l'eau de pluie tombée en 1993 ? Dans la mer par un parcours souterrain ignoré ? En épluchant les relevés mensuels de 1994, d'autres incohérences graves apparaissent entre la pluviométrie et le volume de surverse.

La seule explication qui nous semble plausible est celle du débit des surverses. Il y a un limnigraphe au bord de la surverse et, autrefois, le niveau de l'eau était relevé manuellement sur ce limnigraphe par un agent qui devait monter à pied à la surverse. Maintenant, il y a un relevé qui se fait, non pas au limnigraphe, mais par un capteur qui donne le niveau du plan d'eau, lequel est enregistré automatiquement. Quand le niveau de l'eau dépasse la cote 123,06 : il y a surverse. Par un algorithme adéquat, le niveau de l'eau permet d'obtenir le volume parti à la surverse. La question qui se pose est : le calage du niveau d'eau du Barrage a-t-il été étalonné ?

Quand le capteur annonce, par exemple, 123,00 m, le niveau n'est-il pas en réalité à 123,15 m ? Nous reverrons ce problème en 2002.

### Bis repetita : le stage de Mlle Charrier en 2002

Nous avons repris les données fournies à Mlle Charrier pour 2002. Cette fois-ci, nous n'avons pas récupéré un tableau écrit par le stagiaire qui pourrait être taxé d'erreurs, mais un tableau Excel des données journalières. Là encore, vis-à-vis de la Compagnie des Eaux, la rigueur scientifique que nous voulons apporter à notre étude nous interdit d'occulter les problèmes soulevés par ces données.

Mois	Pluvio Toulon	Pluvio Dardennes	Eau pompée	Niveau P.E. (1)	Vol. surverse
janvier	62.3 mm	43.6 mm	228492 m <sup>3</sup>	104.32–110.02	0
février	53.6 mm	80.5 mm	602375 m <sup>3</sup>	109.38–116.76	0
mars	29.4 mm	40.2 mm	914705 m <sup>3</sup>	117.28–112.79	0
avril	42.4 mm	60.1 mm	646053 m <sup>3</sup>	108.18–115.34	0
mai	43.0 mm	94.2 mm	664646 m <sup>3</sup>	114.84–123.03	0
juin	43.0 mm	31.5 mm	684334 m <sup>3</sup>	120.74–115.72	0
juillet	17.6 mm	18.5 mm	474027 m <sup>3</sup>	112.37–115.72	0
août	30.8 mm	68.2 mm	355623 m <sup>3</sup>	110.23–112.35	0
septembre	105.2 mm	75.5 mm	457477 m <sup>3</sup>	108.75–112.2	0
octobre	150.4 mm	177.4 mm	615580 m <sup>3</sup>	109.71–123.15	420.000 m <sup>3</sup>
novembre	140.4 mm	195.8 mm	659791 m <sup>3</sup>	123.17–120.14	700.000 m <sup>3</sup>
décembre	98.0 mm	104.8 mm	581610 m <sup>3</sup>	123.00–123.17	720.000 m <sup>3</sup>
Variation niveau lac janvier–décembre, environ					950.000 m <sup>3</sup>
TOTAL	797.4 mm	1009.5 mm	6.884.713 m <sup>3</sup>		2.790.000 m <sup>3</sup>

Nota : C'est une très bonne année avec une pluviométrie au dessus de la moyenne, tant à Toulon qu'à Dardennes, qui est plus humide que Toulon comme d'habitude. Cette bonne pluviométrie est confirmée à la Limate et à Tourris où avaient été placés des pluviomètres qui encadrent la zone d'alimentation du Ragas. Par contre, le débit de la surverse du Ragas et le niveau du plan d'eau du lac nous étonnent.

1) Le niveau du plan d'eau du lac est noté chaque jour, nous avons noté chaque mois les valeurs extrêmes du mois. Le niveau de l'eau est anormalement très bas. Il y a très peu de jours où le Barrage est plein. En novembre, malgré une pluviométrie très forte (double de la normale), il n'y a qu'un jour où l'altitude du plan d'eau est supérieure à celle du déversoir (123,17 m pour 123,06), soit une lame d'eau de 11 cm. De plus, malgré les pluies importantes d'octobre et novembre, le lac perd 3 m de niveau en un mois, soit 300.000 m<sup>3</sup>. Comme il n'a été pompé que 650.000 m<sup>3</sup>, cela veut dire que les sources n'ont fourni que 350.000 m<sup>3</sup>, soit un débit moyen de 135 l/s, qui est proche du débit d'étiage d'été. C'est peu plausible, pour nous, la seule explication logique vient d'un dérèglement de l'enregistreur du niveau du plan d'eau. Comme l'enregistrement est automatique et sans intervention humaine, ces niveaux surprenants n'ont pas été remarqués.

Ces données concernant le niveau du plan d'eau ne donnent que 5 jours en légère surverse durant toute l'année 2002. Alors qu'il a déjà bien plu les jours précédents, la forte pluie du 18 octobre (69 mm) est suivie le 19 par une baisse du niveau du plan d'eau, en dessous du niveau de la surverse.

En fonction de la hauteur de la lame d'eau en surverse, nous avons calculé les volumes écoulés de la manière la plus optimiste, avec les abaques en conformité avec celles de COYNE et BELLIER. Le total des eaux pompées, des pertes (500.000 m<sup>3</sup>), du remplissage du barrage et de la surverse est de l'ordre de 10.200.000 m<sup>3</sup>. Nous obtenons le plus faible volume d'eau annuel jamais enregistré (et de loin) avec une pluviométrie très forte. Comme en 1993, nous repons la question : où est passée l'eau de pluie tombée en 2002 ?

De plus, nous sommes surpris que le bureau COYNE et BELLIER chargé d'une étude publiée en 2006 ne soulève pas ce problème... (Voir le sous-titre suivant).

Pour nous, plusieurs mesures faites directement sur le site de temps à autre, devraient être comparées aux enregistrements automatiques. Cette démarche rigoureuse correspondrait mieux à une étude scientifique et éviterait toute ambiguïté et toute source de contestation.

### Etude COYNE et BELLIER (2006)

**Niveau du plan d'eau du barrage, crues mesurées.** Les relevés du niveau du plan d'eau du Barrage sont encore fournis par le gestionnaire du Barrage. COYNE et BELLIER utilise, entre autres, les données de 2002 que nous avons critiquées précédemment et nous sommes étonnés qu'aucune réserve n'ait été émise concernant le niveau du plan d'eau à partir duquel est calculé le débit des crues. Le problème est éludé, occulté, comme s'il sortait du cadre du marché. Nous relevons deux ou trois petites erreurs, telle celle qui concerne la crue de 1978 où le plan d'eau était à 123,68 m et non 123,6 ; c'était avant les travaux de réfection du déversoir dont la crête devait être un peu plus basse (123,00 pour 123,06 après travaux). Mais cela ne change pas grand chose et après rectification, nous obtenons 54 m<sup>3</sup>/s au lieu de 48. Cela est peu, mais placerait la crue de 1978 comme la plus forte enregistrées depuis 1960.





Nous regrettons aussi que, page 23, figure 18a, dans la courbe donnant le débit du déversoir en fonction de la hauteur d'eau, des formules soient écrites abruptement sans aucune explication et sans signification des inconnues x, y et du paramètre E. Nous aurions aimé voir apparaître Q (débit) et h (hauteur de la lame d'eau dans ces formules. Telles qu'elles sont données, ces formules sont inutilisables. Cette courbe est d'ailleurs fautive : pour la crue de 1978 (donnée à tort à la cote 123,6), elle donne 58 m<sup>3</sup>/s alors que dans la table 8 (p.25) on voit 47,78 m<sup>3</sup>/s ; pour la crue de 1985 (cote 123,72) la courbe donne 68 m<sup>3</sup>/s, alors que la table 8 ne donne que 52,76 m<sup>3</sup>/s. Que d'erreurs regrettables...

**Les fortes pluies journalières.** Elles sont traitées au chapitre 4.4 (Pluies journalières maximales) commençant page 18. Elles nous ont valu notre plus forte surprise. Il y est écrit : «A Dardennes, la plus forte pluie, 300 mm, a été enregistrée le 29 février 1996». Ce n'est pas une faute de frappe, car cette valeur est reprise dans deux graphes du rapport (fig. 14, p.18 et fig. 15, p.19). Cela nous a surpris, car, comme nous le verrons plus loin dans le même rapport, la pluie journalière correspondant à une crue centennale est de 212 mm, la crue millennale à 283 mm et à une crue decamillennale (10.000 ans) est de 309 mm. Même en supposant que cette pluie de 300 mm se soit produite dans un périmètre très restreint, elle aurait généré une crue. Or dans cette même étude, aucune crue n'est mentionnée ce jour là (petite crue de 14 m<sup>3</sup>/s, le 24 janvier 1996). Aucune mention n'est faite des pluies qui se seraient produites dans les sites avoisinants (le Beausset, Cuers) ; nous sommes allés consulter les données de la station Météo France de Toulon, située à quelques kilomètres. Sans qu'elle atteigne une telle ampleur, nous espérions quand même une pluie à Toulon ; Météo France donne 0 mm ce jour là et autant dans les deux jours qui précèdent et qui suivent ! A croire qu'un faiseur de pluie indien a fait tomber une pluie, juste sur les quelques mètres carrés entourant le pluviomètre de Dardennes ! Evidemment, ce n'est pas COYNE et BELLIER qui a mesuré cette pluie là, elle leur aura été communiquée par la station du Barrage de Dardennes. Mais, étant donné sa valeur exceptionnelle, n'aurait-elle pas dû être contrôlée ou citée avec réserves ? Les responsables ont-ils relevé cette pluie hors norme ?

### Relation pluie-débit.

Il faut signaler deux regrettables erreurs : page 34, la courbe permettant de visualiser l'épisode 7 du régime de la crue est datée 8-11 mai 2002 et son commentaire 8-11 mai 2001. Même erreur page suivante pour la crue des 9 et 10 octobre 2002 ou 2001. Il y a eu mauvaise relecture du rapport final !

*Fiat lux* (que la lumière soit !) ou de nouveaux éléments sur 2002. L'étude des courbes de crue de l'épisode 7 (8-11 mai 2002) et de l'épisode 8 (9-11 octobre 2002) nous amène la lumière sur cette fameuse année 2002. Dans l'épisode 7 du 8-11 mai, les relevés journaliers de la compagnie des eaux donnent au plan d'eau les cotes 116,35 m (le 8 mai) et 123,03 m (le 11 mai), dans les relevés COYNE et BELLIER on note les mêmes jours 116,10 et 123,10 m, soit 25 et 7 cm de différence ce qui est énorme et surtout, la Compagnie des Eaux ne donne aucune surverse (elle n'a lieu qu'à partir de 123,06 m). Pendant cet épisode 7, le niveau du plan d'eau a été enregistré en continu et nous pouvons calculer le débit de remplissage du lac. Dans l'épisode 8 du 9-11 octobre 2002 nous partons aussi d'un niveau de plan d'eau en dessous du déversoir. Les niveaux de plan d'eau donnés par la Générale des Eaux sont 111,31 m (10 octobre) et de 123,15 m (11 octobre). COYNE et BELLIER nous donne : 118,98 m et 123,28 m. Dans ce cas, treize centimètres de différence à la surverse, correspondent à près de 15 m<sup>3</sup>/s d'erreur ! L'étude précise : Il semble difficile de commenter l'épisode 8 de la figure 27 car le limnigraphe permettant de relever la cote du plan d'eau était hors d'eau pendant une majeure partie de l'épisode. Si cet argument est exact, comment a été mesurée la cote 118,98 le 9 octobre située quatre mètres sous le limnigraphe ? Nous rappelons que le zéro du limnigraphe est situé à la surverse et ne permet de mesurer que l'épaisseur de la lame d'eau qui s'échappe en cas de trop plein ! Si les mesures en dessous du limnigraphe ont été possibles dans l'épisode 7 et pas dans l'épisode 8, cela signifie que l'enregistreur du niveau du plan d'eau était en panne ou qu'il fournissait des données aberrantes comme cela a été le cas pendant tout 2002 dans le tableau Excel fourni par le barrage à Mlle Charrier.

Dans ce cas, pourquoi avoir dressé une courbe et pourquoi avoir fixé le pic de crue à 59,2 m<sup>3</sup>/s ? D'ailleurs, si on regarde la courbe de restitution de la crue qui accompagne l'épisode (fig 27), elle nous montre que le niveau de l'eau a monté de plus de 4 mètres en 1 heure, ce qui correspond à un apport de plus de 400.000 m<sup>3</sup> en 1 heure, soit un débit de l'ordre de 110 m<sup>3</sup>/s ! N'aurait-il pas mieux valu éliminer cet épisode douteux qui ne pouvait qu'introduire confusion et suspicion plutôt que donner de mauvais arguments. Autre hic, le niveau du plan d'eau le 9 octobre : 118,98 m par COYNE et BELLIER 111,31 m par la Générale des Eaux ; ce dernier chiffre semble le plus exact, car après la sécheresse d'été, le niveau du lac devait être bas. Comme il est tombé 140 mm d'eau en 24 heures à Tourris, on comprend qu'une crue exceptionnelle ait pu remplir entièrement le lac. Dans ce cas très intéressant, un raté dans les mesures a gâché l'étude, quel dommage ! Cet incident n'expliquerait-il pas le rapport aberrant existant entre la pluviométrie de 2002 et le volume d'eau restitué la même année ?

### Les périodes de retour.

Page 27, table 10, on nous donne une analyse fréquentielle des débits maximaux observés (moyenne sur 24 h) donnant les périodes de retour des débits. Quelques lignes d'explications auraient été bienvenues pour expliquer pourquoi, alors que la crue de 1978 de 48 m<sup>3</sup>/s a une période de retour de 16 ans, celle identique de 1980 a une période de 28 ans, puis celle de 1985 (53 m<sup>3</sup>/s) une période de 84 ans (il avait été écrit plus en avant que sa période de retour était de 42 ans). Nous comprenons pourquoi, mais tout le monde n'a pas fait d'analyse combinatoire. De plus, dans le même tableau, des erreurs fâcheuses sur les débits mettent en doute la justesse de l'ensemble des calculs. Par exemple, comment une surverse avec 1cm de lame d'eau (1998) donne-t-elle 3,9 m<sup>3</sup>/s, alors qu'une surverse avec une lame d'eau de 2 cm (2003) ne donne que 4,4 m<sup>3</sup>/s ; en se référant à la courbe 18a de la page 23, les deux calculs sont faux, on devrait avoir moins de 1 m<sup>3</sup>/s pour 1 cm ! Notre inventaire n'est pas exhaustif. Quel dommage que ce type d'erreur «écorne» une étude aussi bonne sous d'autres aspects !



Dans la table 14 de la page 46 : les valeurs de la table 9 ont été multipliées par un coefficient de type Weiss, puis par un coefficient de 1,5 pour avoir la valeur au pic de crue. Des explications avaient été données précédemment en ce qui concerne le pic de crue ; ici, aucune n'est donnée en ce qui concerne la correction de type Weiss. On ne comprend pas pourquoi un coefficient de 1,15 avait été appliqué sur toutes les pluies, alors que ce coefficient de 1,15 appliqué aux quatre premières lignes de crue augmente pour arriver à 1,6 pour la période de retour 10.000 ans ; c'est peut-être exact, mais étant données les erreurs relevées par ailleurs, des questions se posent.

# 5.4.3.3 - Adaptation de la loi à La Directive Cadre Européenne sur l'Eau

## La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006

Après bien des rebondissements et de multiples projets, le texte réformant la législation de l'eau pour notamment permettre d'atteindre l'objectif de "bon état écologique des eaux" en 2015, fixé par la directive cadre de l'Union européenne sur l'eau, a été enfin promulgué. La loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques (JO du 31/12/06, texte n°3, p. 20285) comprend 102 articles et réforme plusieurs Codes (Environnement, Collectivités Territoriales, Santé, Construction et Habitat, Rural, Propriétés Publiques...).

### Les points saillants de la loi :

- Le droit à l'eau pour tous.
- La prise en compte du changement climatique pour la gestion de l'eau.

On notera que le dispositif de redevances prélevées par les Agences de l'eau est précisé afin de garantir un prélèvement annuel de deux milliards d'euros consacrés à la politique de l'eau.

Le Conseil supérieur de la pêche devient un Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (O.N.E.M.A.), chargé du système d'information sur l'eau, de la surveillance et des études tandis que les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E.) sont renforcés comme outils de gestion locale et partagée de la ressource.

Les maires bénéficient de nouvelles prérogatives pour gérer les services publics de l'eau et de l'assainissement (installation et contrôle des réseaux, taxes, etc.). Elles donnent aux communes les moyens d'améliorer la maîtrise des eaux de ruissellement par la possibilité d'instituer une taxe locale spécifique et instaurent un crédit d'impôt pour la récupération des eaux de pluie.

Les procédures d'entretien des rivières sont revues et de nouvelles règles doivent fixer les débits minimaux que les ouvrages hydrauliques devront laisser aux cours d'eau.

L'autorisation d'installations hydrauliques est modifiée au plus tard en 2014 si leur fonctionnement ne permet pas la préservation des poissons migrateurs. Dans le même délai, ces ouvrages doivent sauf exception, respecter un débit réservé de 10% du débit moyen.

L'obligation qu'ont les riverains d'entretenir régulièrement les cours d'eau sans travaux néfastes pour les écosystèmes aquatiques et la capacité des collectivités locales à s'y substituer par le biais d'opérations groupées par tronçons de cours d'eau.

L'accès des piétons aux berges des cours d'eau domaniaux est facilité.

La loi modifie également certaines dispositions pénales relatives aux espèces et aux milieux. Ainsi la destruction de frayères sans autorisation est punissable de 20.000 € d'amende. La destruction des frayères est qualifiée de délit et le tribunal peut ordonner la remise en état du milieu aquatique et la publication du jugement. Leur définition et leur identification seront précisées par décret.

La vente et l'achat de poissons braconnés sont punis de 3.750 euros, amende portée à 22.500 euros lorsqu'il s'agit d'espèces protégées.

Un régime de transaction est institué pour les infractions à la police de l'eau sous le contrôle du procureur de la république.

Prise en compte du changement climatique : ceci est clairement affirmé dans la gestion de l'eau afin d'intégrer les actions rendues nécessaires par ce risque naturel.

Cela nécessitera probablement la création de bassins de rétention, de nouveaux aménagements hydrauliques régulant ou augmentant la ressource.

L'article L. 211-1 du code de l'environnement énonce les grands principes auxquels la gestion des eaux doit répondre. Il définit les objectifs équilibrés de la ressource en eau qui comprend également la prévention des inondations et la promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau. Il affiche la nécessité de prévoir tous les travaux rendus nécessaires par le changement climatique.

Lutte contre la pollution diffuse. Elle constitue un des objectifs prioritaires : plans d'actions incluant des modifications des pratiques agricoles, prescriptions particulières dans les périmètres de protection destinés à la consommation humaine, dans les zones humides et d'intérêt particulier et les zones d'érosion diffuses.

Un comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques est créé. Il donne son avis sur toute question relative à la sécurité des barrages et des ouvrages hydrauliques. Un décret précisera notamment les ouvrages soumis à l'avis de ce comité.



### Nouvelles modalités d'application du débit minimal.

Le débit réservé, à savoir le débit minimal que l'ouvrage doit laisser s'écouler dans les cours d'eau à son aval afin de garantir la vie, la circulation et la reproduction des espèces, ne peut être inférieur au dixième du module du cours d'eau.

Pour les cours d'eau dont le débit naturel est supérieur à 80 m<sup>3</sup> par seconde, le débit minimal ne doit pas être inférieur au vingtième du module.

Un débit minimal peut être fixé à une valeur inférieure à celles précitées :

- pour les cours d'eau ou sections de cours d'eau qui présentent un caractère atypique ;
- de façon temporaire, en cas d'étiage naturel exceptionnel.

Ces obligations s'appliquent aux ouvrages existants au 30 décembre 2006, dès le renouvellement de la concession ou autorisation et au plus tard le 1er janvier 2014.

Une indemnité ne peut être accordée que dans le seul cas où ces obligations feraient peser sur le propriétaire ou l'exploitant de l'ouvrage une charge spéciale et exorbitante.

Elles ne sont pas applicables au Rhin et aux parties internationales des cours d'eau partagés qui relèvent de conventions bilatérales (conventions franco-suisse sur le Haut-Doubs et le Haut-Rhône).

*C. envir., art. L. 214-18, créé par L. no 2006-1772, 30 déc. 2006, art. 6-I : JO, 31 déc., p. 20285*

### Sanctions administratives

Des pouvoirs d'injonction sont donnés à l'administration en cas de méconnaissance des obligations découlant de plusieurs articles relatifs à la police de l'eau et ce notamment en tirant les conséquences de l'opposabilité aux tiers du règlement des S.A.G.E.

En effet, le règlement du S.A.G.E. peut définir des priorités d'usage de la ressource avant la répartition de volumes globaux de prélèvement par usage, définir les mesures nécessaires à la restauration et à la préservation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques et indiquer, parmi les ouvrages hydrauliques fonctionnant au fil de l'eau, ceux qui sont soumis à une obligation d'ouverture de leurs vannages afin d'améliorer le transport de sédiments et d'assurer la continuité écologique.

La liste des articles du code de l'environnement dont la méconnaissance est de nature à entraîner l'application de sanctions administratives (mise en demeure, consignation du montant des travaux, exécution d'office aux frais de l'exploitant ou à défaut du propriétaire, apposition de scellés sur des installations, ouvrages ou matériels) est étendue à certains articles du code de l'environnement :

- L. 211-12 : servitudes d'utilité publique destinées à créer des zones de rétention temporaire des eaux de crues, des zones de ruissellement ou des zones de mobilité d'un cours d'eau, et à protéger des zones humides stratégiques pour l'eau ;
- L. 214-11 à L. 214-13 : conditions d'épandage des effluents agricoles, circulation des engins et embarcations nautiques de loisir non motorisés ou de la pratique du tourisme, des loisirs et des sports nautiques sur les cours d'eau non domaniaux, et l'interdiction de circulation des embarcations à moteurs sur ces cours d'eau :
  - L. 214-7 : cours d'eau classés ;
  - L. 214-18 : débit minimal ;
  - L. 215-14 et L. 215-15 : entretien des cours d'eau.

En cas de non-respect de l'injonction, l'autorité administrative peut obliger le pétitionnaire à consigner le montant des travaux, procéder à l'exécution d'office des travaux aux frais de l'exploitant ou du propriétaire, suspendre notamment l'exploitation des installations et ouvrages.

En cas de défaut de l'autorisation ou de la déclaration requise pour des installations, ouvrages, travaux ou activités, le préfet peut mettre en demeure l'exploitant, ou à défaut le propriétaire, de régulariser sa situation, ordonner la suppression ou la fermeture des IOTA précités, voire, après information préalable du procureur de la République, ordonner l'apposition de scellés. Ces mesures n'excluent pas celles énumérées à l'article L. 216-1 du code de l'environnement.

*C. envir., art. L. 216-1 à L. 216-2, créés par L. no 2006-1772, 30 déc. 2006, art. 10-II : JO, 31 déc., p. 20285*



### Missions de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (O.N.E.M.A) (ex Conseil Supérieur de la Pêche)

Il est chargé de mener et de soutenir au niveau national, des actions destinées à favoriser une gestion équilibrée, globale et durable de la ressource en eau, des écosystèmes aquatiques, de la pêche et du patrimoine piscicole.

A cette fin, il participe à la connaissance de la protection et de la surveillance de l'eau et des milieux aquatiques, de leur faune et de leur flore et contribue à la prévention des inondations. Il appuie les services de l'État, les agences et offices de l'eau dans la mise en œuvre de leur politique.

Il met en place et coordonne sur le plan technique le système d'information sur l'eau et les systèmes aquatiques. Il garantit la solidarité financière entre les bassins et conduit ou soutient des programmes de recherche et d'études.

### Redevances pour prélèvement sur la ressource en eau (nouveau régime)

Cette nouvelle redevance vise à mieux prendre en compte certains prélèvements ponctuels.

En est redevable toute personne dont les activités entraînent un prélèvement sur la ressource en eau, à l'exception des prélèvements effectués en mer liés à l'aquaculture, la géothermie, les exhaustes de mines, ainsi que les prélèvements rendus nécessaires pour certains travaux souterrains ou prélèvements exécutés lors de certains drainages, conformément aux prescriptions administratives, et certains prélèvements effectués hors de la période d'étiage.

L'assiette de la redevance est constituée par le volume d'eau prélevé au cours d'une année. Celle-ci est majorée lorsqu'une personne dispose d'un forage pour son alimentation en eau. Elle est minorée des volumes prélevés dans les canaux pour assurer la préservation des milieux aquatiques ou des zones humides. En l'absence de mesure, la redevance est assise sur le volume d'eau forfaitaire.

Des seuils de perception sont déterminés par l'agence, qui ne peuvent être supérieurs à un nombre de m<sup>3</sup> déterminés par la loi.

La limite du tarif de la redevance est fixée en centimes d'euros.

Celle-ci est fonction de la zone des prélèvements (zone de répartition des eaux ou autres) et varie selon les usages.

Certains prélèvements destinés à l'irrigation font l'objet de dispositions particulières.

Certaines modalités de calcul de la redevance sont applicables dans certains cas : alimentation d'un canal, fonctionnement d'une usine hydroélectrique, prélèvements destinés à certains usages.

*C. envir., art. L. 213-10-9, créé par L. no 2006-1772, 30 déc. 2006, art. 84 : JO, 31 déc., p. 20285*

### Redevances pour stockage d'eau en période d'étiage (nouveau régime)

Une nouvelle redevance sur les grands barrages est créée.

En est redevable toute personne qui dispose d'une installation de stockage de plus d'un million de m<sup>3</sup> et qui procède au stockage de tout ou partie du volume écoulé dans un cours d'eau en période d'étiage.

Cette période est fixée par l'agence en fonction du régime des cours d'eau.

L'assiette en est le volume d'eau stocké pendant la période d'étiage. La limite du plafond est de 0,01 € par m<sup>3</sup>.

*C. envir., art. L. 213-10-10, créé par L. no 2006-1772, 30 déc. 2006, art. 84 : JO, 31 déc., p. 20285*

### Redevances pour obstacle sur les cours d'eau (nouveau régime)

Cette redevance s'applique aux digues et barrages (hors ouvrages hydroélectriques).

En est redevable toute personne possédant un ouvrage constituant un obstacle continu joignant les deux rives d'un cours d'eau, à l'exception des propriétaires d'installations hydroélectriques assujettis à la redevance prélèvement.

Son assiette est assise sur le produit, exprimé en mètres du dénivelé entre la ligne d'eau en amont de l'ouvrage, et la ligne d'eau à l'aval, par un coefficient de débit. Ce coefficient varie en fonction de l'importance de l'entrave apportée par l'obstacle au transport sédimentaire et à la circulation des poissons.

Des seuils de perception sont fixés. Les propriétaires d'ouvrages hydroélectriques ne sont pas assujettis s'ils sont déjà soumis à la redevance de prélèvement.

La limite du taux de la redevance est fixée à 150 € par mètre, calculé d'une manière assez complexe.

*C. envir., art. L. 1213-10-11, créé par L. no 2006-1772, 30 déc. 2006, art. 84 : JO, 31 déc., p. 20285*

### Fonds de prévention des risques naturels

Utilisation du fonds : confirmation des évolutions déjà engagées.

Une dotation sous forme de fonds de concours à l'État de 40 millions d'euros contribuera, jusqu'au 31 décembre 2007, au financement des études et travaux de prévention contre les risques naturels majeurs et de protection des lieux habités contre les inondations, engagés par l'État avant le 1er janvier 2007.

Par ailleurs, dans la limite de 55 millions d'euros par an et jusqu'au 31 décembre 2012, le fonds assurera le financement d'études et travaux de prévention ou de protection contre les risques naturels dont les collectivités territoriales assurent la maîtrise d'ouvrage, dans les communes couvertes par un plan de prévention des risques prescrit ou approuvé. Le taux maximum d'intervention est fixé à 50 % pour les études, à 40 % pour les travaux de prévention et à 25 % pour les travaux de protection.

*L. no 2006-1772, 30 déc. 2006, art. 32 : JO, 21 déc., p. 20285*



## 5.0 - Annexes

### Puits, sources, captages d'eaux souterraines

Tout prélèvement, puits ou forage, réalisé à des fins domestiques doit être déclaré auprès du maire. Les informations y afférentes sont tenues à la disposition du préfet et des agents des services publics d'eau et d'assainissement.

*CGCT, art. L. 2224-9, mod. par L. no 2006-1772, 30 déc. 2006, art. 54-I, 7° : JO, 31 déc., p. 20285*

### Taxe sur les eaux pluviales

Cette nouvelle taxe peut être créée par les communes.

L'imperméabilisation des sols consécutive à l'urbanisation rend nécessaire la création d'ouvrages de stockage et de dépollution des eaux pluviales destinés à limiter l'impact nocif des rejets dans le milieu naturel.

Dans le cas des systèmes de collecte recevant exclusivement des eaux pluviales, les coûts sont à la charge du budget général des communes. En cas de réseau unitaire, la commune verse une participation au réseau d'assainissement. Les coûts étant beaucoup plus élevés dans ce cas, les dépenses liées aux eaux pluviales sont estimées à plus du tiers des dépenses de ces services d'assainissement.

Afin de lutter contre les dommages causés par ces eaux, une taxe spécifique peut être créée pour alléger la charge des contribuables et des consommateurs d'eau et développer les dispositifs de rétention à la source.

Cette taxe est due par les propriétaires des immeubles raccordés au réseau public de collecte des eaux pluviales. La taxe peut être instituée par la commune ou le groupement qui déverse les eaux pluviales dans le milieu récepteur ou par le syndicat mixte compétent.

Elle est assise sur la superficie des immeubles raccordés à un réseau public de collecte des eaux pluviales. Le tarif de la taxe est fixé par délibération de l'assemblée délibérante de la commune ou du groupement compétent dans la limite de 0,20 € par m<sup>3</sup>.

Les propriétaires qui ont réalisé des dispositifs évitant ou limitant le déversement des eaux pluviales dans le réseau bénéficient d'un abattement, compris entre 10 et 90 % du montant de la taxe, après contrôle de l'état et du fonctionnement du dispositif. En cas de pluralité de propriétaires, la taxe est due notamment par la copropriété.

Un seuil de recouvrement est fixé. La taxe n'est pas récupérable par les propriétaires.

Le produit de la taxe est exclusivement affecté à la création, à l'exploitation, au renouvellement, à l'extension des installations de collecte, de transport, de stockage et de traitement des eaux pluviales, à l'entretien de ces ouvrages ainsi qu'au contrôle des dispositifs évitant ou limitant le déversement de ces eaux dans les ouvrages publics.

*CGCT, art. L. 2333-97 à L. 2333-101, créés par L. no 2006-1772, 30 déc. 2006, art 48 : JO, 31 déc., p. 20285*

### Redevance d'assainissement

Les usagers raccordés ou raccordables au réseau d'assainissement doivent installer un dispositif de comptage de l'eau qu'ils prélèvent sur des sources autres que le réseau de distribution.

Un décret fixera les conditions dans lesquelles la consommation d'eau constatée sera prise en compte dans le calcul de la redevance d'assainissement.

*CGCT, art. L. 2224-12-5, mod. par L. no 2006-1772, 30 déc. 2006, art. 57-IV : JO, 31 déc., p. 20285*

### Constatation de l'infraction et poursuites

Extension des pouvoirs des agents assermentés.

Les pouvoirs des agents chargés des contrôles au titre de la police des eaux sont étendus. Ils peuvent notamment consulter tout document utile à l'accomplissement de leur mission et obliger les propriétaires et exploitants à leur communiquer ces documents et à leur livrer passage.

Les administrations d'Etat, les collectivités territoriales, les concessionnaires, les personnes publiques et les organismes de toute nature doivent communiquer à l'autorité administrative les documents qu'ils détiennent et qui sont nécessaires à la recherche et à la constatation des infractions. Ils ne peuvent opposer le secret professionnel.

*C. envir., art. L. 216-3, L. 216-5 et L. 216-7, mod. par L. no 2006-1772, 30 déc. 2006, art. 11 : JO, 31 déc., p. 20285*



Extrait du Code permanent Environnement et nuisances

Fondateurs des Dictionnaires et Codes Permanents : Jean SARRUT et Lise MORICAND-SARRUT

- Directeur général de la Rédaction : Jean-Jacques VÉRON - Directeur de la Rédaction, département Droit spécialisé : Emmanuel de BAILLON

- Rédactrice en chef adjointe : Martine TUDEZ - Rédacteurs spécialisés : Olivier CIZEL, Christine DELON-SALINSON

Avec la participation de :

- Frédéric ABAUZIT, ancien adjoint au chef de service de l'environnement industriel du ministère de l'environnement - Francis COMBROUZE, diplômé d'études approfondies de droit administratif - Jean-Loup GARCIN, diplômé d'études approfondies de droit de l'environnement - Christophe SANSON, maître de conférence à l'Université Paris I

- Rédactrice en chef technique : Sophie-Charlotte CAMPET-JOURNET

# 6 - Bibliographie

Avertissement : Certaines références bibliographiques sont directement citées dans les articles. Nous avons consulté différents services et associations que nous remercions. Ils nous ont toujours accueilli de manière professionnelle et sympathique :

- Archives de la Société des Amis du Vieux du Toulon notamment Henri Bouvet qui accueille le public,
- Archives Départementales de Draguignan,
- Archives Municipales de Toulon,
- Cellule de contrôle de l'affermage des eaux du service réseaux de la Ville de Toulon notamment Michèle Sanchez.

Documents numériques :

- Fichier des cavités du Var du Comité Départemental de Spéléologie du Var (C.D.S. 83.),
- CD-Rom des bulletins et annales de la Société des Sciences Naturelles et d'Archéologie de Toulon et du Var (S.S.N.A.T.V.),
- Site internet du [www.cdig-var.org](http://www.cdig-var.org) - S.I.G. VAR (Système d'Information Géographique du VAR),
- Photographies aériennes issues de Google Earth. Val d'As est titulaire d'une licence professionnelle,
- Site Info-Terre du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.).
- Site de Météo France et du Ministère de l'Écologie sur «Pluies extrêmes sur le sud de la France»  
[www.languedoc-roussillon.ecologie.gouv.fr/meteocdrom/](http://www.languedoc-roussillon.ecologie.gouv.fr/meteocdrom/)
- Site d'informations satiriques - Cuverville - [www.cuverville.org](http://www.cuverville.org) (dossier : TPM et le développement urbain)

Cartes :

- Carte topographique 3346 OT - Top 25 de l'Institut Géographique National,
- Carte géologique détaillée - feuille de Toulon - Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.).

Ouvrages et rapports :

«Atlas Souterrain de la Provence et des Alpes de Lumières», P. Courbon, 1991.

«Au fil du Béal», I. Fédoroff et Y. Roché, 1999, Autres-Temps.

«Compte-rendu général des opérations du projet SPELE-EAU à Siou-Blanc», T. Lamarque, P. Maurel, 2002, Spélé-H<sub>2</sub>O.

«Contribution à la connaissance hydrobiologique d'un cours d'eau : le Las», E. Charlier, avril-juin 2003, Maison Régionale de l'Eau - Val d'As.

«Contribution à l'étude de l'alimentation en eau potable de l'agglomération toulonnaise», L. Grimaud, juillet 1952.

«de Telo à Amphitria», A.J. Tardy, 1997-2007, Edition de la Nerthe.

«L'Eau de là», P. Maurel et P. Courbon, 2007, C.D.S. 83.

«Estimation du débit journalier des sources alimentant la retenue de Dardennes», J. Avenel, mai 1995.

«Étude hydraulique de la vallée du Las, traçage dans les pertes du Las», T. Lamarque, décembre 2004, Val d'As - Spélé-H<sub>2</sub>O.

«Illustration du vieux Toulon», M. Forget, 1983, Aubanel.

«Interprétation des I.B.G.N. du Las», G. Le Guellec, mars 2007, Maison Régionale de l'Eau et Val d'As.

«Inventaire des ressources hydrauliques du bassin du Beausset, données géologiques et hydrogéologiques» et «Résultats de la campagne de jaugeages 1965-1967», B. Dellery, G. Durozoy, Cl. Gouvernet, P. Jonquet, 31 décembre 1966 et novembre 1968, B.R.G.M.

«La France Ignorée - Sud-Est de la France», E.A. Martel, 1928, Delagrave.

«Poissons d'eau douce», 1998, Editions Milan.

«Rapport technique 97», T. Lamarque, juin 1997, Spélé-H<sub>2</sub>O.

«Recherches spéléologiques et hydrogéologiques sur le massif de Siou-Blanc-Var», D. Derommelaere, J. Avenel, P. Maurel, juin 1995, Spélé-H<sub>2</sub>O.

«Relation entre la carrière de Fiéraquet et les captages en eau de la vallée de Dardennes», T. Lamarque, avril 2002, Spélé-H<sub>2</sub>O.

«Synthèse des recherches spéléologiques et hydrologiques sur le plateau de Siou Blanc», P. Courbon, 1979, Spelunca n°1-1979 (Trimestriel de la Fédération Française de Spéléologie).

«Synthèse de collectes des déchets», S. Roubaud, E. Charlier, avril 2004, Val d'As.

«Toulon de Letuaire» - Chroniques tirées de l'illustration», 1987, Alamo.

«Vauban à Toulon - l'arsenal et la rade», H. Bourilhon et J. Gomez-Estienne, 2007, Musée de Balaguier et Musée National de la Marine.



# 7 - Glossaire

**Abaque** : Abaque est le nom donné à tout instrument mécanique plan facilitant le calcul.

**Allochtones** : Adjectif qui caractérise ce qui s'est formé ailleurs que là où il se trouve maintenant (antonyme = autochtone).

**Anastomosé** : Adjectif qualifiant les chenaux fluviaux qui s'entrecroisent au sein du lit d'une rivière. Les chenaux anastomosés se développent sur des lits très larges. Ce terme est aussi utilisé en spéléologie pour définir des réseaux de galeries complexes.

**Antécarbonifères** : Antérieur à la période du Carbonifère. Le Carbonifère est un système géologique s'étendant de -360 à -299 millions d'années. Le Carbonifère suit le Dévonien et précède le Permien. Son nom provient des vastes couches de charbon qu'il a laissées en Angleterre et en Europe de l'Ouest.

**Anthropisation** : En géographie et en écologie, l'anthropisation est la transformation d'espaces, de paysages ou de milieux naturels sous l'action de l'homme.

**Aquifère** : Roche magasin contenant un volume d'eau interstitielle aussi appelé : nappe souterraine. Le terme concerne le contenant (la roche poreuse) et non le contenu (l'eau).

**Aragonite** : L'aragonite est le polymorphe de haute température et haute pression du carbonate de calcium, de formule  $\text{CaCO}_3$  ; le polymorphe stable en conditions ambiantes est la calcite.

**Aven** : Un aven (de l'occitan « avenc ») est un gouffre caractéristique des régions karstiques, le plus souvent formé par l'effondrement dû à la dissolution des couches calcaires de la voûte d'une cavité karstique (ou grotte).

**Bassin versant** : Un bassin versant ou bassin hydrographique (terme retenu par la directive – cadre sur l'eau) est une portion de territoire délimitée par des lignes de crête, dont les eaux alimentent un exutoire commun : cours d'eau, lac, mer, océan, etc. La ligne séparant deux bassins versants adjacents est une ligne de partage des eaux. Chaque bassin versant se subdivise en un certain nombre de bassins élémentaires (parfois appelés « sous-bassin versants ») correspondant à la surface d'alimentation des affluents se jetant dans le cours d'eau principal.

**Bathonien** : Le Bathonien est un étage stratigraphique du Jurassique moyen (Dogger). Il s'étend de -167,7 à -164,7 millions d'années, succédant au Bajocien et précédant le Callovien. Son orthographe est formée d'après le nom de la ville de Bath, en Angleterre.

**Biomasse** : Masse totale des organismes vivants présents dans un milieu donné. On appelle aussi biomasse la production de matière organique pouvant être prélevée sur un milieu, comme le bois de la haie ou l'eau de la rivière.

**Calcaire** : Roche sédimentaire constituée essentiellement de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ). Les roches calcaires sont inégalement résistantes, plus ou moins perméables (perméabilité fissurale) et susceptibles d'être attaquées par dissolution si l'eau qui les baigne est riche en gaz carbonique.

**Canal de colature** : Emprunté au latin colatura, « résidu », canaux de collecte d'eaux pluviales, usées ou résiduelles agencés selon un principe de drainage, aux tracés convergeants.

**Coteaux hercyniens** : Coteaux datant de la période d'orogénèse s'étalant du Dévonien -400 MA au Permien -245 MA et qui succède aux orogénèses cadomienne et calédonienne.

**Crétacé** : Le Crétacé est une période géologique qui s'étend de  $145,5 \pm 4$  à  $65,5 \pm 0,3$  Ma. Elle se termine avec la disparition des dinosaures et de nombreuses autres formes de vie. Cette période est la troisième et dernière de l'ère Mésozoïque ; elle précède le Paléogène et suit le Jurassique.

**Darse** : Forme portuaire rectangulaire, ouverte vers le large par un petit côté et bordée de quais sur ses trois autres côtés.

**Décapeler** : En plongée-spéléo, c'est le fait de décrocher les bouteilles de la position dorsale.

**Désobstruction** : La désobstruction est l'action de libérer un passage d'un comblement pour en permettre le franchissement. La désobstruction est une activité couramment pratiquée dans le cadre de recherches spéléologiques. En effet, les explorateurs sont parfois tenus, pour pénétrer l'entrée d'une cavité, de la désobstruer.

**Détritivores** : Les détritivores sont des êtres vivants, essentiellement des invertébrés, qui se nourrissent de débris d'animaux ou de végétaux faisant partie de la nécromasse. Ils sont utiles dans la chaîne alimentaire car ils recyclent les composés organiques contenus dans les détritiques et les sédiments.

**Diaclase** : Fissure à la surface d'une roche dure.

**Le Las** : « Une rivière dans la ville »



**Diverticule** : En spéléologie, c'est un couloir souterrain, ramification, voie secondaire.

**Doline** : (Excavation) Dépression circulaire fermée résultant de la dissolution du calcaire constituant la roche du sous-sol.

**Dolomie** : Roche sédimentaire carbonatée dans laquelle l'érosion forme des reliefs ruiniformes caractéristiques des Dolomites (Région italienne).

**Embâcle** : Objet solide emporté par les eaux lors d'une crue puis bloqué dans le lit de la rivière, par exemple par un étranglement du lit (notamment au niveau d'un pont), et qui gêne le passage de l'eau.

**Endémique** : Adjectif caractérisant une espèce spécifique à un lieu précis.

**Emersion** : Action d'émerger.

**Etiage** : Période de basses eaux.

**Faune benthique** : La faune benthique (ou benthos) représente l'ensemble des organismes aquatiques vivant au fond de l'eau. Par opposition, on parle de pélagos (constitué du plancton et du necton) pour désigner l'ensemble des organismes qui occupent la tranche d'eau supérieure, du fond à la surface.

**Fistuleuse** : Une fistuleuse est une fine stalactite formée d'un tube naturel de concrétion de calcite au sein duquel circule l'eau d'infiltration.

**Ichtyologique** : C'est la branche des sciences naturelles qui étudie les poissons.

**Impluvium** : Un impluvium est un système de captage et/ou de stockage des eaux (de pluie) atmosphériques, basé sur le drainage d'une surface et/ou d'un volume aménagé.

**Karstique** : Le karst est un paysage façonné dans des roches solubles carbonatées. Ce n'est pas une roche mais bien un paysage qui peut se développer dans le calcaire (principalement), le marbre, la dolomie ou encore la craie. Les paysages karstiques sont caractérisés par des formes de corrosion de surface, mais aussi par le développement de cavités dues aux circulations d'eaux souterraines. L'étude du karst est la karstologie et l'adjectif « karstique » désigne ce qui est relatif au karst. Le karst est le terrain de pratique privilégié des spéléologues, nommé ainsi d'après la région de Kras en Slovénie.

**Lapié ou Lapiaz** : Le lapiaz (aussi appelé lapié ou lapiez ou Karren, mot d'origine jurassienne), est une formation géologique de surface dans les roches calcaires et dolomitiques, créée par le ruissellement des eaux de pluie qui dissolvent la roche ou par la cryoclastie. Ce type de sol, déchiqueté, aux aspérités coupantes lorsqu'il s'agit de calcaire dur, est sillonné de nombreuses rigoles, fissures et crevasses de tailles variables, dont certaines peuvent atteindre plusieurs mètres.

**L'eau sourd** : Ne s'applique qu'à l'eau, du verbe sourdre et voulant dire sortir de terre.

**Limnigraphe** : Appareil de mesure permettant de retranscrire les variations du niveau d'un cours d'eau.

**Lit majeur** : Largeur maximum du lit qu'occupe un cours d'eau et dans lequel l'écoulement ne se fait que temporairement lors du débordement des eaux en période de crue.

**Lit mineur** : Partie du lit d'un cours d'eau comprise entre des berges franches et dans laquelle s'effectue en temps normal l'écoulement des eaux.

**Marne aptienne** : L'Aptien est l'avant dernier étage stratigraphique du Crétacé inférieur. Il s'étend de -125 à -112 Ma, succédant au Barrémien et précédant l'Albien.

**Marne néocomienne** : On désignait naguère en géologie par Néocomien le dernier étage de l'horizon Crétacé. Ce terme avait été proposé en 1835 par le géologue anglais J. Thurmann qui avait décrit le développement de ces roches dans la région de Neuchâtel (Neocomum), en Suisse. Mais comme, par la suite, ce terme a recouvert plusieurs significations, il est tombé en désuétude au profit de désignations plus précises.

**Marne** : La marne est une roche sédimentaire contenant du calcaire CaCO<sub>3</sub> et de l'argile en quantités à peu près équivalentes (35 % à 65 %).

**Morphométrie** : La morphométrie est l'étude et l'analyse de la géométrie d'objets ou d'organes. Elle repose en particulier sur une approche statistique.

**Muschelkalk** : Représentant le Trias moyen de type germanique, le Muschelkalk est marqué par la transgression de la « mer du Muschelkalk », mer intérieure en communication avec la mer alpine.





## 7.0 - Glossaire

**Néolithique** : Le Néolithique est une époque préhistorique marquée par de profondes mutations techniques et sociales, liées à l'adoption par les groupes humains d'une économie de production basée sur l'agriculture et l'élevage, et impliquant le plus souvent une sédentarisation. Les principales innovations techniques sont la généralisation de l'outillage en pierre polie et de la poterie en céramique.

**Niveau hydrostatique** : L'hydrostatique est l'étude des fluides immobiles. Fondée par Archimède, c'est de loin le cas le plus simple de la mécanique des fluides, mais il est cependant riche d'enseignements. On étudie les fluctuations de niveau des nappes d'eau souterraines en effectuant des relevés de leur « niveau hydrostatique » (profondeur à laquelle on atteint la surface de la nappe).

**Orographie** : Partie de la géographie physique qui traite de la formation géologique, des dispositifs de surface et de la description des reliefs.

**Paroxysmale** : Dont l'intensité est au maximum.

**Pendage** : En géologie et cartographie, le pendage sert à définir la géométrie d'orientation d'un plan, d'une surface. Dans le langage courant, une indication de pendage regroupera deux informations, direction et inclinaison du plan caractérisé, tandis que le terme de pendage simple aura tendance à faire référence à l'angle d'inclinaison seulement.

**Permien** : Le Permien est un système géologique qui s'étend de -299 à -251 millions d'années. Son orthographe est basée sur le nom de la ville de Perm en Russie. Le Permien est précédé par le Carbonifère et suivi par le Trias.

**Phyllade** : Roche feuilletée. Schistes métamorphisés, où l'on distingue de petites facettes de mica.

**Pyrotechnie** : La Pyrotechnie est la science de la combustion des matériaux et de ses effets. C'est également l'art d'utiliser le feu. Ici, ce sont les locaux et services de l'armée où sont stockées les munitions (Pyrotechnie Maritime).

**Quantiles** : Les quantiles sont des points essentiels pris à des intervalles réguliers verticaux d'une fonction de distribution cumulative d'une variable aléatoire. Diviser des données ordonnées en  $q$  sous-jeux de données de dimension essentiellement égale est la motivation des  $q$ -quantiles ; les quantiles sont les valeurs de données marquant les limites entre deux sous-jeux consécutifs.

**Quaternaire** : Le Quaternaire désigne une période géologique récente (qui se poursuit actuellement) caractérisée par le retour de cycles glaciaires.

**Radier** : Section du cours d'eau où la profondeur se réduit à son minimum et où la vitesse de l'eau s'accélère.

**Ripisylve** : Végétation des berges de la rivière.

**Risberme** : C'est une banquette réalisée en pied de berge pour la protéger des affouillements par l'eau.

**Rivulaire** : La forêt riveraine, rivulaire ou ripisylve (étymologiquement du latin ripa, « rive » et sylva, « forêt ») est l'ensemble des formations boisées et herbacées présentes sur les rives d'un cours d'eau.

**Schiste** : Roche qui a pour particularité d'avoir un aspect feuilleté et de se débiter en plaques fines. Il peut s'agir d'une roche sédimentaire argileuse, ou bien d'une roche métamorphique.

**Série stratigraphique** : Succession des différentes couches géologiques ou strates.

**Taxon** : L'espèce constitue le taxon de base de la classification systématique. La diversité taxonomique peut être constituée des noms des espèces, des genres, des familles ou des ordres.

**Thalweg ou talweg** : Thalweg signifie littéralement « chemin de la vallée » en allemand. Il est équivalent de l'expression « ligne de collecte des eaux ». Les thalwegs sont en grande majorité modelés par l'érosion fluviale et fréquemment occupés par le réseau hydrographique. (Le thalweg s'oppose à la ligne de crête, ligne de faite ou ligne de partage des eaux. L'espace compris entre deux thalwegs est appelé « interfluve ».) Un thalweg correspond à la ligne qui rejoint les points les plus bas d'une vallée.

**Triasique** : Le Trias est un système géologique, subdivision de l'ère Mésozoïque comprise entre -251 et -199 millions d'années. Le Trias est précédé par le Permien et suivi par le Jurassique.



**Trophique** : Le terme Trophique se rapporte à tout ce qui est relatif à la nutrition d'un tissu vivant ou d'un organe. Par exemple, une relation trophique est le lien qui unit le prédateur et sa proie dans un écosystème.

**Underflow** : Sous écoulement (ou écoulement souterrain, en dessous du niveau de la rivière).

## 7.0 - Glossaire

**Unité monoclinale :** Structure géologique où les couches géologiques parallèles sont inclinées dans le même sens, sur de vastes étendues et non affectées par un pli.

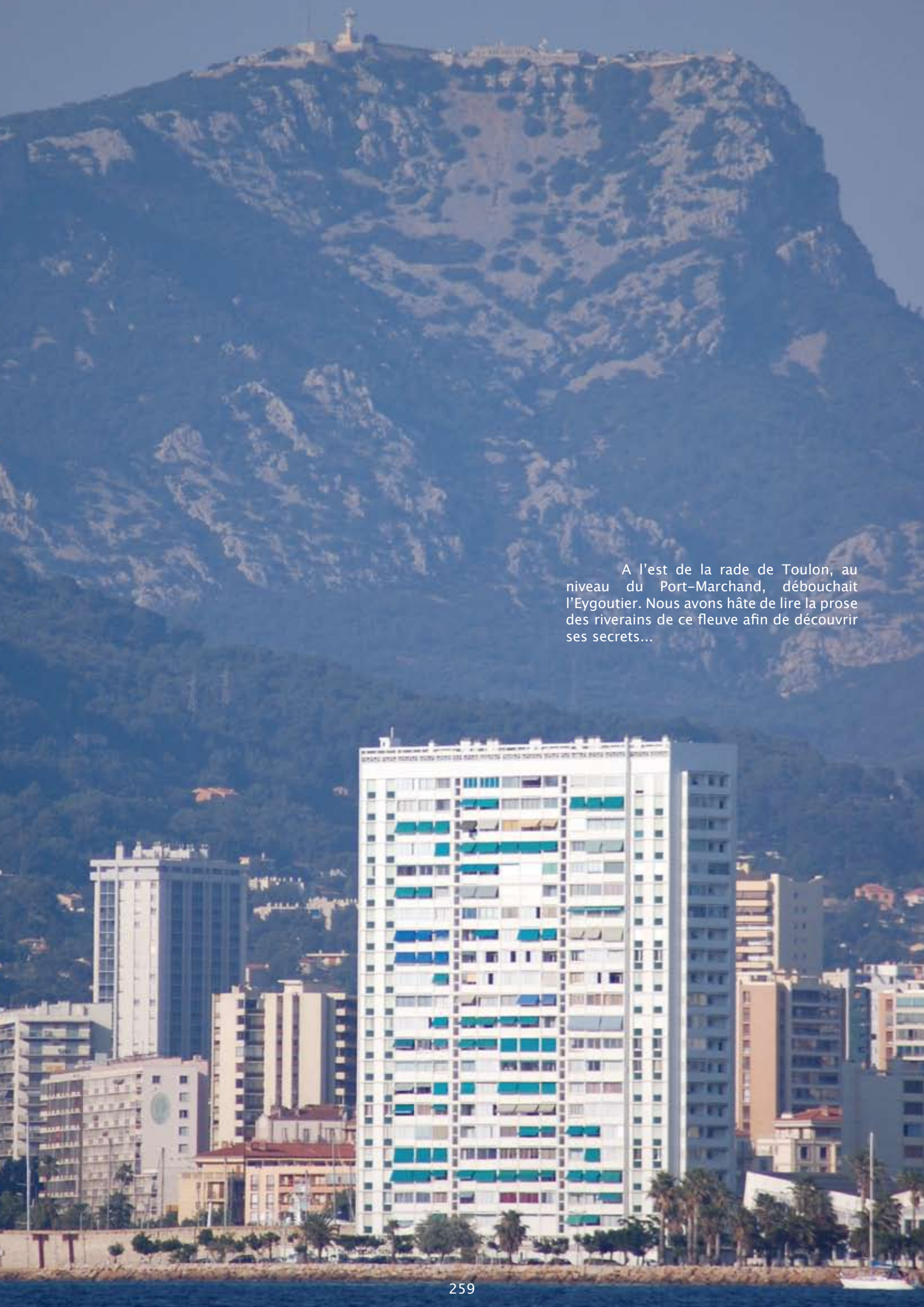
**Urgonien :** Le calcaire urgonien est un calcaire abondant dans les chaînes pré-alpines (Vercors, massif de la Chartreuse, Bauges, etc.) et le sud-est de la France. Il est caractérisé par sa teinte très claire, blanche et à sa pureté en carbonate de calcium. Sa solidité et sa couleur blanche en font une pierre très employée dans le bâtiment.

**Zone de continuité écologique :** Linéaire où la continuité des écosystèmes n'est pas perturbée par les activités humaines.





La Retenue de Dardennes.



A l'est de la rade de Toulon, au niveau du Port-Marchand, débouchait l'Eygoutier. Nous avons hâte de lire la prose des riverains de ce fleuve afin de découvrir ses secrets...

Philippe Maurel (CDS 83)

avec la collaboration de Paul Courbon (S.C.Sanary)

# « L'Eau de là »

ou

*L'aventure du projet SPELE-EAU à Siou Blanc*

Retrouvez la fabuleuse aventure des spéléologues varois dans leur travail de traque des eaux souterraines sur le massif de Siou-Blanc. Ils ont découvert les origines des fleuves de l'agglomération toulonnaise : le Gapeau, Le Las et la Reppe...

Dans cette synthèse sont présentés les explorations, traçages et les thermographies.

C'est une publication complémentaire du présent ouvrage.

Comité Départemental de Spéléologie du Var (CDS83)

L'Hélianthe - rue Emile Olivier - 83000 TOULON

[www.cdspeleo83.fr](http://www.cdspeleo83.fr)



# 8 - Les Auteurs

Connaissance hydrospéléologique  
Éducation à l'environnement  
Communication environnementale



ACCUEIL / NEWS

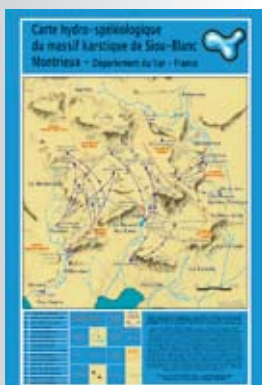
PEDAGOGIE

COMMUNICATION ENVIRONNEMENTALE

ETUDES

EXPEDITIONS

PROJETS



Carte sur les circulations karstiques du massif de Siou-Blanc éditée par SPELE-H2O suite aux traçages mis en œuvre au cours des années 90...



SPELE-H2O est dirigé par Thierry Lamarque qui a rédigé une grande partie de cet ouvrage. Il est né à Toulon et a grandi aux Quatre Chemins des Routes. Technicien supérieur de formation, il dispose des diplômes d'Etats d'Animation, de Spéléologie et de Canyoning.

Il a dirigé une grande partie des opérations techniques liées aux traçages et aux reconnaissances sur le terrain de Val d'As.

Une section «Haut-Var», s'est développée ces dernières années dans la Capitale de Varages. Elle est animée par Pierre MILESI et Laurent SABATIER.

## 8.1 - Spele-H2O

De nos jours, la protection de l'environnement est devenue une préoccupation importante pour l'humanité et la qualité de l'eau, un enjeu majeur du XXI<sup>ème</sup> siècle.

80 % de l'alimentation en eau du département du Var est issue d'émergences calcaires dites karstiques. Les terrains karstiques sont de véritables châteaux d'eau. Ils se trouvent malheureusement très vulnérables face aux pollutions qui progressent insidieusement au travers des fissures du calcaire.

SPELE-H2O est né en 1993, à l'initiative de 3 associations: l'UFOLEP du Var, le Comité Départemental de Spéléologie du Var et l'association ALADIN. De cette union est né le projet "SPELE-EAU" qui avait pour but d'étudier l'origine des eaux des sources de l'agglomération toulonnaise.

Les résultats scientifiques obtenus sur le massif de Siou-Blanc sont un succès. Aujourd'hui, nous connaissons l'origine des eaux des captages des villes de Toulon, d'Ollioules, de Solliès-Toucas et d'une cinquantaine d'autres sources.

SPELE-H2O se place comme un acteur de l'étude et de la protection par l'information et l'éducation des citoyens.

L'association SPELE-H2O est donc la base d'un développement durable, mais le projet ne s'arrête pas à ces seules actions, d'autres innovations sont à venir.

Réalisations : • 10 traçages, effectués sur 15 ans, permettent aujourd'hui de mieux protéger nos ressources en eau.

• Environ 50 000 enfants ont pu découvrir le monde souterrain via les centres aérés, les centres sociaux, l'Education Nationale, le Ministère de la justice, les associations spécialisées....

• 10 films pour mieux comprendre notre environnement ont été réalisés.

• Le film «L'Eau de là» qui retrace l'aventure de «SPELE-EAU» a été primé dans 4 festivals internationaux de films d'exploration et d'environnement.

• Le projet «SPELE-EAU» a été désigné Prix National DEFI-JEUNES en 1995, Lauréat de la Fondation Générale des Eaux en 1996.



Thierry Lamarque en animation autour d'une maquette interactive sur les eaux karstiques.

VOUS ÊTES ICI : Accueil

ARTICLES LES PLUS VUS

- Spéleo et matériels
- Projet Foux
- Loin de ma cité
- Le cycle de l'eau
- le traçage

DERNIERS ARTICLES

- le traçage
- Projet Foux
- Grottes et cavernicoles
- Le trajet d'une goutte d'eau...
- Vivre dans le noir

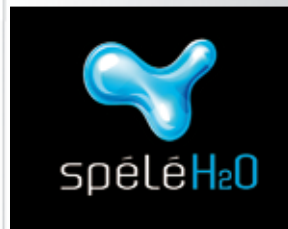
PARTENAIRES

Partenaires

- Maison Régionale de l'Eau Val d'as
- Explo Canyon Provence
- Explobotique
- Le comité départemental de spéléologie
- UFOLEP Var
- Philippe Maurel
- Serge Ricard
- Pratiquer la Spéléologie
- Fédération Française de spéléologie
- Spéleo club de Toulon "Iei Aragnous"
- Galamaoud Association Spéléologie
- Aven Club Valettois
- Lei Garri greu
- Le CAF Toulon

Liens Utiles

- Spéleo secours Français
- La Foux de Sainte Anne d'Evensos
- Loz et oufan production 2008



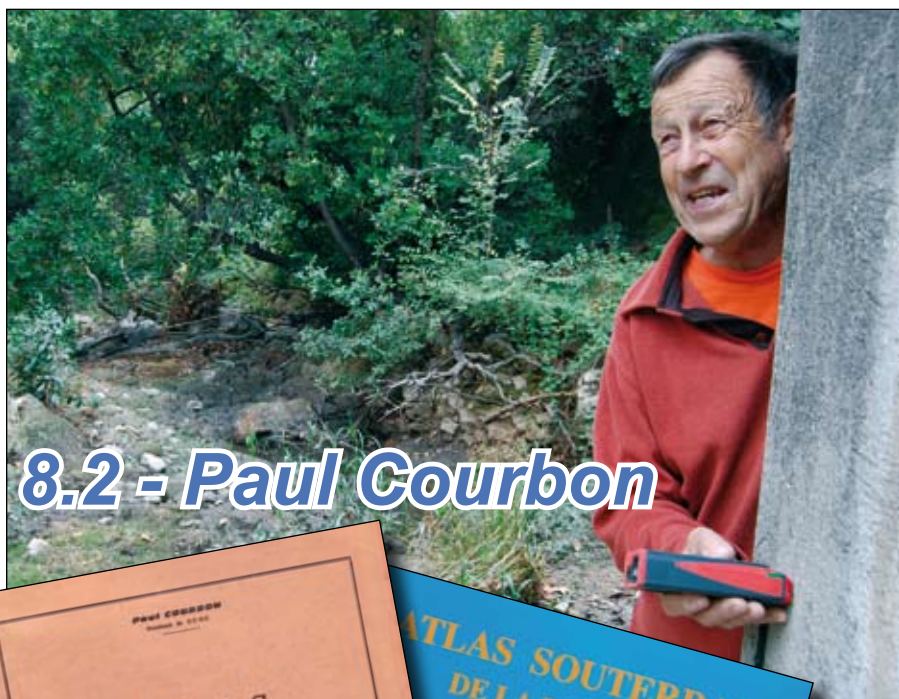
www.speleh2o.fr

Ingénieur des Travaux Géographiques (IGN) et Géomètre-Expert DPLG.

Ce spéléologue toulonnais est connu au niveau international. Sa profession lui a permis de voyager sur la terre entière et il a ainsi pu faire de nombreuses explorations.

Catalyseur de la spéléologie moderne, il a bousculé ce petit monde en réalisant plusieurs explorations solitaires d'importance. C'est aussi un des premiers à utiliser les cordes alors que les règles de l'époque étaient drastiques au niveau du rôle de l'équipe dont la sécurité était assurée par la montée à l'échelle. Depuis ces techniques ont largement été diffusées et acceptées. Elles sont maintenant utilisées par les entreprises de travaux acrobatiques.

Très prolifique en tant qu'auteur, il a publié plusieurs dizaines d'articles et d'ouvrages. Sa synthèse sur les connaissances spéléologiques et hydrologiques du plateau de Siou Blanc a constitué le point de départ du projet SPELE-EAU. Il a présidé l'association pendant plusieurs années. Dans cette présente publication, il a plongé son œil critique sur notre analyse et y apportant une valeur ajoutée égale à la rigueur qui caractérise ses travaux. Il s'est notamment plongé à corps perdu dans l'étude de l'écoulement des crues.



## 8.2 - Paul Courbon



Quelques uns des titres publiés par Paul Courbon dont «Chroniques souterraines» qui constitue sa biographie spéléologique.



## 8.3 - L'équipe de Val d'As

Jean-Pierre Lucot est l'actuel président de Val d'As. Géologue de formation, il a travaillé plusieurs années en tant que technicien topographe. C'est un spéléologue passionné. Il est devenu notre cartographe attitré spécialisé dans la géolocalisation et les reports. Il gère depuis plus de 15 ans le Fichier départemental des cavités du Var. C'est aussi un excellent pédagogue ; il en a fait sa profession pour devenir Instituteur. Président fondateur de la commission canyon de la F.F.S. Il a publié plusieurs ouvrages sur le sujet.

Jean-Pierre Lucot et Paul Courbon en train de réaliser les relevés pour tracer le profil en long entre le rond-point Jean Vitel et le boulevard Louis Picon publié dans cet ouvrage.



Stéphan Roubaud est technicien de rivière. Il a participé à toutes les missions de reconnaissance de terrain. C'est un passionné de botanique.

Ludovic Frediani a rejoint Val d'As à l'occasion de son stage pour obtenir un D.E.S.S. d'Environnement. Il dispose de la culture de la pierre issue d'une longue tradition familiale liée au travail du marbre.



Le Las : «Une rivière dans la ville»



*André Taxil est un enfant du Las. Il est né et a grandi aux Quatre chemins des Routes. C'est un amoureux de la Vallée de Dardennes. Une partie des photographies de cet ouvrage sont issues de son œil avisé. Il s'est maintenant installé dans l'ancienne poudrerie de Dardennes. Spécialiste des olives, on le croise sur les principaux marchés de la région toulonnaise.*



L'équipe féminine de Val d'As n'apparaît pas sur les iconographies pourtant son travail de fond est important en ce qui concerne la correction de l'ouvrage notamment. Nous ne disposons pas de clichés où ces dames apparaissent. Elles sont bien plus discrètes que les mâles bruyants. Ce sont Catherine Genest, Dalila Kendi et Josette Mattéoli. N'oublions pas non plus, celui qui a présidé à la destinée de Val d'As, notamment quand nous avons rencontré des moments difficiles : Alain Mattéoli.



*Philippe Maurel, initiateur des projets SPELE-EAU et Val d'As. Prix National DEFI-JEUNES 95, de la Fondation Générale des Eaux 1996. Spéléologue, photographe, maquettiste et réalisateur primé dans plusieurs festivals internationaux. Il a réalisé la synthèse, la mise en page et en images de cet ouvrage.*



*Christian Maurel a grandi et découvert la spéléologie au coeur du bassin d'alimentation du Las entraînant ses frères dans l'aventure et leur transmettant son amour pour la nature et l'environnement. Formé au métier du bâtiment il s'est spécialisé dans les travaux acrobatiques. C'est notre spécialiste de la désobstruction. Il cherche depuis des années la mythique rivière souterraine qui alimente le Ragas. C'est aussi un riverain du Las passionné, très sensible à la protection de la rivière.*



**Le Las : «Une rivière dans la ville»**



# 8.4 - Table des auteurs et des illustrations

Images non-réalisées par Val d'As dont les droits sont réservés et soumis à l'accord des auteurs et des propriétaires.

4 - Gravure H. Rudeau.  
7 - Var-Matin © Collection J. Digo ©  
9 - S.S.N.A.T.V ©  
10 - Collection Igor Federov ©  
11 - Bibliothèque Nationale - Département carte et plans ©  
12 - Collection André-Jean Tardy ©  
13 - Collection André-Jean Tardy ©  
14 - Jean de Beins. Collection Société des Amis du Vieux Toulon © et Chevalier de Clerville - Bibliothèque Nationale - Département carte et plans ©  
15 - Collection Archives Municipales de Toulon ©  
16 - Gravures de Letuaire et inconnu - Collection Société des Amis du Vieux Toulon ©  
17 - Archives municipales de Toulon - Numérisation Archives départementales du Var ©  
18 - Google Earth ©-Digital Globe © Article collection Société des Amis du Vieux Toulon ©  
20 - Collection Société des Amis du Vieux Toulon © Marius Fréze ©  
21 -Var-Matin© Collection J. Digo ©  
24 - B.R.G.M - Google Earth ©-Digital Globe ©  
30 - Google Earth © - Digital Globe ©  
33 - Google Earth © - Digital Globe ©  
36 - Google Earth © - Digital Globe ©  
37 - Google Earth © - Digital Globe ©  
38 - Google Earth © - Digital Globe ©  
41 - Google Earth © - Digital Globe ©  
42 - Google Earth © - Digital Globe ©  
46 - Google Earth © - Digital Globe ©  
54 - Google Earth © - Digital Globe ©  
62 - Google Earth © - Digital Globe ©  
65 - Google Earth © - Digital Globe ©  
71 - Google Earth © - Digital Globe ©  
74 - Robert Nicod ©  
75 - Marc Lamarque ©  
76 - Michel Guis - C.R.P.S. - S.C.T. ©  
79 - Google Earth ©-Digital Globe ©  
80 - E.A Martel  
81 - E.A Martel - H.Rudeau - E.Morieu.  
82 - Collection André-Jean Tardy ©  
85 - Collection André-Jean Tardy ©  
86 - Collection André-Jean Tardy ©  
87 - Collection André-Jean Tardy ©  
89 - Collection André-Jean Tardy ©  
92 - Collection André-Jean Tardy ©  
96 - J.M. Bianco ©- L.M.  
101 - Google Earth © - Digital Globe © - J.J Blanc ©  
113 - Collection André-Jean Tardy ©  
123 - Google Earth © - Digital Globe ©  
131 - Google Earth © - Digital Globe ©  
132 - Google Earth © - Digital Globe ©  
135 - Collection André-Jean Tardy ©  
137 - Google Earth © - Digital Globe ©  
132 - Google Earth © - Digital Globe ©  
149 - Var-Matin © Collection M. Meuvret ©  
152 - Google Earth © - Digital Globe ©  
154 - Google Earth © - Digital Globe ©  
156 - Google Earth © - Digital Globe ©  
158 - Var-Matin © Collection J. Digo ©  
159 - Google Earth © - Digital Globe ©  
160 - Google Earth © - Digital Globe ©  
161 - Google Earth © - Digital Globe ©  
163 - Gwenole Le Guellec ©  
164 - Gwenole Le Guellec ©  
167 - Gwenole Le Guellec ©  
168 - Gwenole Le Guellec ©  
169 - Gwenole Le Guellec ©  
172 - Google Earth © - Digital Globe ©  
184 - Google Earth © - Digital Globe ©  
193 - Collection Société des Amis du Vieux Toulon ©  
197 - Var-Matin ©  
202 - Google Earth © - Digital Globe ©  
203 - C.O.F de Toulon ©  
205 - I.G.N ©  
208 - I.G.N ©  
218 - S.I.G. Var - Préfecture du Var  
220 - ATT & Carex © Google Earth © - Digital Globe ©  
235 - Collection André-Jean Tardy ©.



Nous autorisons les enseignants et les chercheurs à reproduire tout ou partie de ce document (sauf les images dont nous ne disposons pas des droits !) dans le cadre de leurs enseignements.

Nous autorisons les collectivités et leurs services ainsi que les associations à reproduire tout ou partie de cet ouvrage (sauf les images dont nous ne disposons pas des droits !) à la condition que cela aille dans le sens de la PROTECTION DU LAS et uniquement cela. Nous demandons d'être informés de ces utilisations afin d'accorder ou pas l'autorisation.

Nous autorisons les organes de presse à reproduire tout ou partie de ce document (sauf les images dont nous ne disposons pas des droits !) dans le cadre de la réalisation de reportages. Nous demandons à être informés de ces utilisations ainsi que de disposer d'un droit de regard et de correction. Nous devons être destinataire d'une copie des publications et réalisations.

Toute autre utilisation notamment commerciale est interdite sans notre accord et est conditionnée au paiement de droits.

Tous droits réservés Val d'As © - Novembre 2008

**Titre : «Le Las, une rivière dans la ville»**

Directeur de la publication : Philippe MAUREL.  
Auteurs principaux : Paul COURBON, Thierry LAMARQUE, Philippe MAUREL.  
Auteurs d'articles spécifiques : Bruno ANTHONY, Jean-Joseph BLANC, Christophe GARRONE, Gwenole Le GUELLEC, Jean MATEO, Pierre MILESI, Laurent SABATIER, André-Jean TARDY.

Topographies, reports, mesures : Jean-Pierre LUCOT et Paul COURBON.

Photographies principales : Thierry LAMARQUE, Philippe MAUREL, André TAXIL.

Mise en page et en images : Philippe MAUREL.

Relecture finale : Bruno Anthony, Marion Arnaud, Michel Augier, Franck Baldi, Pierre Milesi, Laurent Sabatier.

Google Earth © et Digital Globe © sont des marques déposées et protégées.  
Philippe MAUREL et Val d'As sont titulaires d'une licence professionnelle.

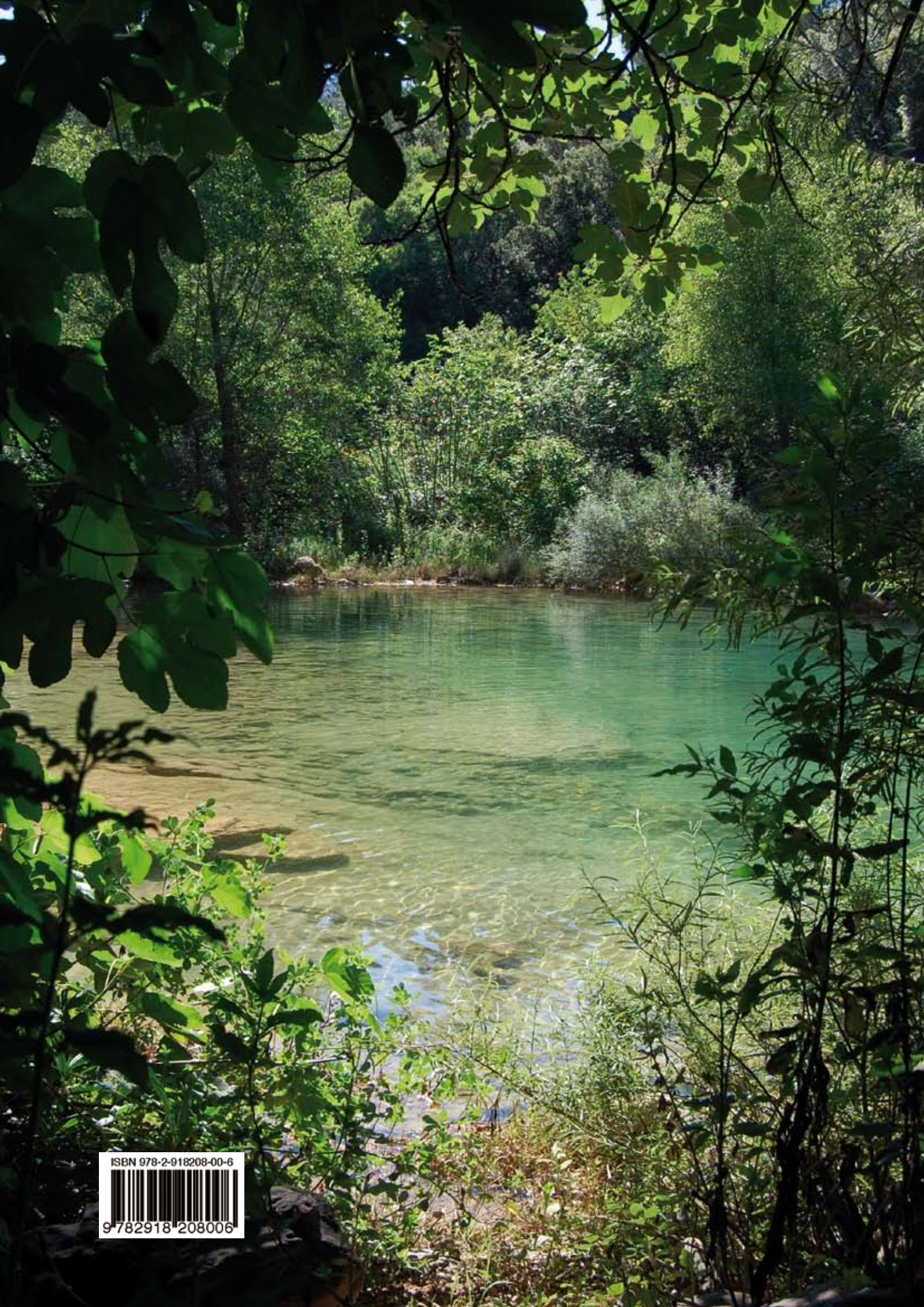
Finalisé le mardi 25 novembre 2008 à 22 h 00.

Impression : MARIM IMPRIMERIE

Dépôt Légal : Décembre 2008

N° ISBN : 978-2-918208-00-69782918208006





ISBN 978-2-918208-00-6



9 782918 208006