

# UN PHENOMENE NATUREL EXCEPTIONNEL

## LES LACS DU LAOUCIEN

P. COURBON (Spéléo-Club de Sanary)

**Le Grand Laoucien en hautes eaux. Son niveau peut varier de 20 m.**

Quand on va de la Roquebrussanne à Garéoult en passant par la route départementale D64, on ne peut manquer de remarquer le Lac du Grand Laoucien. Il fait partie d'un ensemble de deux grands effondrements : le Grand Laoucien, en eau toute l'année et le Petit Laoucien seulement en eau à la saison humide.

Le phénomène naturel exceptionnel constitué par ces lacs, a attiré les scientifiques très tôt. La première étude fut entreprise par Wilfrid Kilian, en 1905 [1]. En 1957, C. Cornet y faisait une étude tectonique, en 1971 J. Leven un mémoire de maîtrise [2], dans les années 1970, le BRGM une étude que nous n'avons pu retrouver. En 1986, Fourneaux et Sommeria faisaient une série de colorations à la fluorescéine et à la rhodamine [3]. En 2007, enfin, Jean Nicod [5] faisait une synthèse de toutes ces études.

Mais, trois éléments manquaient à ces études : une plongée dans le Grand Laoucien pour estimer sa profondeur et voir comment était constitué son fond, le rattachement altimétrique précis du Grand au Petit Laoucien et, évidemment, le calcul de leur volume !

### Les mesures

Elles étaient nécessaires avant toute autre opération, car le niveau de l'eau variant de façon très importante comme nous le verrons plus loin, il était né-

cessaire de déterminer un repère de nivellement fixe pour rattacher toutes les mesures et avoir en particulier le niveau de l'eau au moment de la plongée.

12 mesures au théodolite électronique ont été faites sur le pourtour, là où la végétation permettait le pointé à partir d'une station unique. Le 22 décembre 2009, alors que les pluies n'avaient pas été suffisamment abondantes pour faire remonter sensiblement la nappe phréatique, 10 autres mesures étaient faites au niveau de la nappe d'eau (alt. mesurée : 305,6 m). Le même jour, nous rattachions en altimétrie le Petit Laoucien, alors à sec (alt. 313,5m).

D'autres mesures du niveau d'eau étaient faites : le 2 mars 2010 (le niveau est haut : 319,3 m) et le 28 mars 2010 (318,0 m). La fluctuation par rapport à décembre 2009 est donc de près de 14m. En 1971, Leven [3] avait publié un document du BRGM couvrant l'année 1970 et non retrouvé (n° 1045-3-213). Ce document indique une fluctuation de plus de 20 m (323m en janvier et 302,4 m en novembre).

### Petit Laoucien

Trois mesures ont été faites dans ce lac, alors qu'il était encore en eau. Le 2 mars 2010, alors que le niveau d'eau du Grand Laoucien est à 319,3 m, nous trouvons ici 319,9m, soit 0,6 m plus haut. Le 27 mars



A gauche, nos mesures ont commencé sous le brouillard, qui heureusement s'est dissipé.

A droite : vue du Petit Laoucien en eau.

2010, nous trouvons 318,0 m dans les deux lacs. Le 19 juin 2010, alors que le Grand Laoucien est à 316,6m, nous avons ici 319,7 m, soit 3,1 m de plus.

Les deux lacs sont un regard sur la même nappe phréatique, mais il n'y a aucune communication directe entre eux. L'équilibre entre l'altitude des deux lacs s'établit par la perméabilité de la roche encaissante, c'est-à-dire qu'il ne se fait que lentement. Mais, un élément complémentaire doit être pris en compte. Dans les années 1950, le ruisseau du Cendrier qui inondait la plaine de Garéoult a été détourné vers le Petit Laoucien qui sert depuis de bassin de rétention. Ce supplément d'eau apporte, lors des fortes pluies (ce fut le cas en juin 2010), une élévation du niveau du petit lac par rapport au grand, qui mettent du temps à se rééquilibrer.

### La plongée

Une plongée avait déjà été effectuée vers 2000 par Jean-Marc Lebel, hélas décédé en septembre 2001. Sa courte description mentionnait dans le lac un certain nombre d'épaves de voitures (A une époque, c'était un sport que de balancer des voitures du haut d'une falaise, aujourd'hui, la mode, sans être aussi stupide, est passée aux tags !). Il avait scruté des strates rocheuses du côté nord et aussi mesuré la température 6° C au fond pour 16° C en surface. Il décrivait un fond vaseux, mais avait oublié de mentionner la profondeur atteinte (peu utile sans connaître le niveau de la surface de l'eau)!

L'occasion m'était fournie quand je fis la connaissance de Luc Rossi et de son équipe «Explobotique». Ils avaient conçu un sous-marin

La carte IGN est issue d'une prise de vue aérienne faite quand l'eau étant à l'altitude 316 m. Le Petit Laoucien est alors en eau. ©IGN-2005.

En bas, le profil du Grand Laoucien au Petit Laoucien issu de nos mesures.



La petite merveille d'Explobotique: le Dixi qui a plongé au Laoucien. Un autre modèle de petit sous-marin téléguidé est à l'étude.

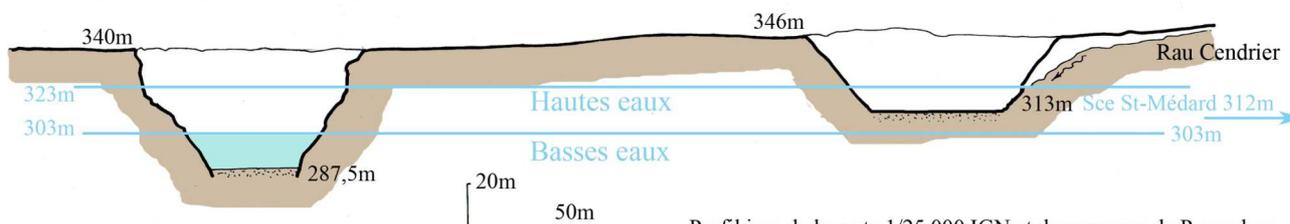
Luc Rossi suivant sur son ordinateur les informations envoyées par le sous-marin téléguidé (ROV) Dixi.



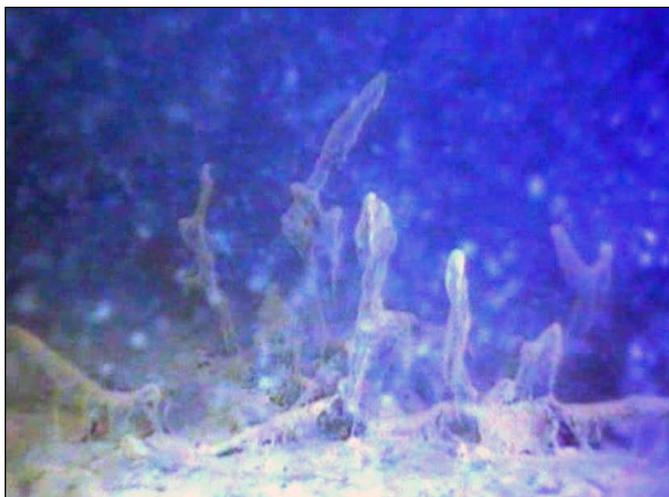
### PROFIL O-E.

#### Grand Laoucien

#### Petit Laoucien



Profil issu de la carte 1/25.000 IGN et des mesures de P. courbon



Les images étranges du fond plat du Grand Laoucien renvoyées en surface par le ROV Dixi.

miniature, relié par un câble de commande à un ordinateur en surface. Cette petite merveille était équipée d'une caméra qui permettait de suivre en direct, sur l'écran de l'ordinateur, le paysage aquatique traversé. En même temps, la température de l'eau et la profondeur étaient enregistrées.

Le 19 juin 2010, le niveau de l'eau, mesuré au théodolite, est à l'altitude 316,6 m. L'association Explobotique envoie son sous-marin robotisé qui transmet des vues du fond du lac, la valeur des températures (6° C au fond et 20° C en surface) et la profondeur atteinte (plongée à -29 m, soit alt. 287,5). En surface, un équipier en kayak tenant le fil de jonction effectue divers itinéraires pour que le sous-marin puisse parcourir une plus grande étendue sur le fond. Hormis une carcasse de 2 CV, le fond se révèle terreux et bien plat. Comme en 2000, aucun départ de galerie n'est aperçu sur les parois.

Cette température de 6° C correspond à l'eau froide hivernale qui, plus dense, va au fond. Au printemps, dès que l'atmosphère se réchauffe, l'épaisseur de la nappe d'eau du lac (30m), isole l'eau réchauffée de surface de l'eau plus froide du fond. Dans les rivières souterraines proches (Néoules) l'eau est à plus de 12° C.

### Genèse et circulations d'eau

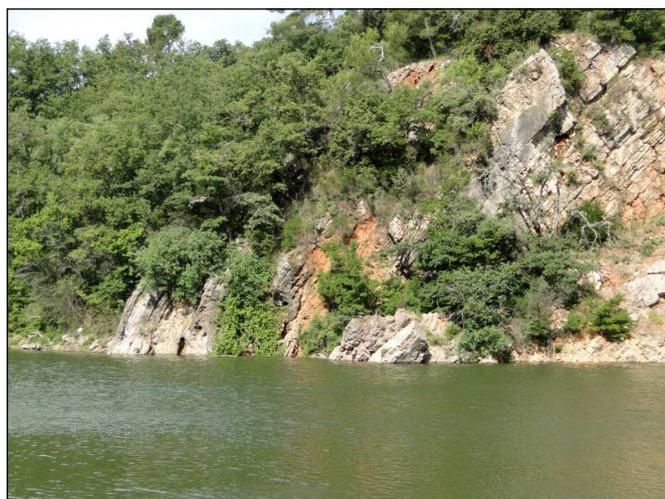
Pour Jean Nicod, ces deux effondrements karstiques se sont ouverts dans un anticlinal des calcaires du Trias moyen (Muschelkalk) très fracturés, suite à la dissolution des gypses situés au cœur de cet anticlinal. Cet anticlinal, très visible dans le flanc ouest du Grand Laoucien, l'est moins dans le Petit Laoucien.

Le gros intérêt des Laoucien, hormis l'effondrement spectaculaire qu'ils constituent, est qu'ils sont un regard sur la nappe phréatique et un témoin de ses variations importantes en fonction des saisons.

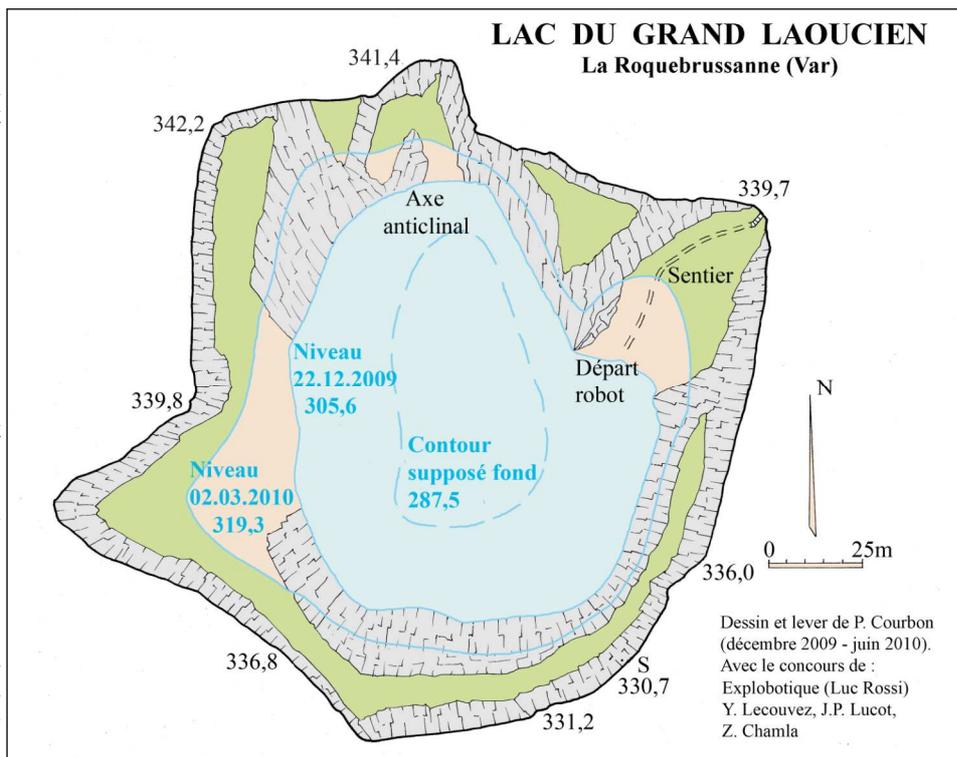
Dans son étude de 1905 [1], Kilian avait rattaché en altimétrie le niveau d'eau des deux Laoucien (au 24 juin, les deux lacs étaient en eau), ainsi que de plusieurs sources. Il apparaît au-



Un autre image nous a restitué une 2CV Citroen jetée dans le lac par des vandales! Sport stupide, à la mode il y a trente ans. En bas, le flanc est de l'anticlinal dans l'axe duquel s'est produit l'effondrement du Grand Laoucien.



jourd'hui que ses altitudes étaient trop basses, ou comportaient quelques incohérences. Si à l'époque, des colorations fines n'étaient pas possibles, Kilian avait fait analyser l'eau ressortant dans trois sources environnant Garéoult, notant les concentrations en calcaire (0,2 g/L), mais aussi en sulfates indiquant la présence





**Photo IGN prise fin juin 2008 après une période d'un an particulièrement sèche. A l'est le Petit Laoucien à sec laisse voir les apports du ruisseau du Cendrier. Cliché 2078 / 2008 FD 83 C 40**

de gypse. Les analyses effectuées en parallèle par deux observatoires différents donnent des concentrations en sulfate comprises entre 0,01 g et 0,06 g/L (0,04 g/L au Grand Laoucien). Nous sommes donc très loin de ce qui avait été trouvé à Draguignan. Est-ce parce que les poches de gypse sont pratiquement dissoutes et que seule une faible partie de l'eau passe sur ce qu'il en reste ?

Comme vu précédemment, Leven [2] avait donné les mesures d'altitude faites en 1970 par le BRGM. Le niveau le plus bas avait été noté le 15 novembre, soit plus d'un mois après les premières grosses pluies d'automne. Il faut longtemps à la nappe pour se recharger.

Les colorations de 1986 [3] (non possibles en 1905) avaient été faites alors que le Petit Laoucien était en eau, c'est-à-dire à une altitude supérieure à 315m. Les concentrations aux exurgences, plus faibles que pour une circulation en chenal allaient de  $5 \cdot 10^{-9}$  à  $2 \cdot 10^{-10}$ . Les colorations étaient ressorties dans l'Issole, sous Garéoult aux sources analysées par Kilian, mais aussi vers le sud, dans les sources juste avant Méounes. Hormis l'analyse des colorants, aucune analyse en calcaire ou sulfates n'avait été faite.

Précision importante : l'importante source pérenne de Saint-Médard, au dessus de Garéoult, est beaucoup trop élevée (312 m) pour pouvoir être alimentée par la nappe d'eau des Laoucien à la période estivale (302 à 305m). Il faut chercher son alimentation principale ailleurs. D'ailleurs, les analyses faites par Kilian y donnaient une teneur en sulfates et chlorures beaucoup plus faible que sous Garéoult.

### Dimensions et quelques chiffres

L'orifice du Grand Laoucien a un diamètre moyen de l'ordre de 160m, sa superficie est de 2,3 ha. Son point le plus haut est à une altitude de 342m pour 287,5 m au fond du lac. Au cours des mesures qui ont pu être faites à différentes époques, la profondeur du lac a varié entre 36 et 16m.

Le volume total de la cavité formée par le Grand Laoucien est de 600.000 m<sup>3</sup>, elle s'établit à 680.000 m<sup>3</sup> pour le Petit Laoucien, dont la superficie est plus grande. A titre de comparaison, le volume du barrage de Dardennes, près de Toulon, est de 1.100.000 m<sup>3</sup>. Il y a d'autres cavités causées par la dissolution des gypses dans le Var.. La plus importante, située dans les hauteurs de Malmont, au dessus de Draguignan a un volume de l'ordre de 2.000.000 m<sup>3</sup>.

### REMERCIEMENTS

A : Philippe Audra (université de Nice) pour son amabilité lors des échanges que nous avons eus. A Luc Rossi et Explobotique pour leur aide au Grand Laoucien, Yves Lecouvez et Jean-Pierre Lucot pour leur aide lors des levés topographiques des Laoucien.

### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- [1] KILIAN Wilfrid, 1906, Essai d'une monographie hydrologique des environs de Garéoult (Var), Bull. n° 171, tome XVI
- [2] LEVEN J., 1971, Le bassin de la Roquebrussanne, étude d'hydrogéologie et d'hydrochimie karstique, Mémoire de maîtrise, Aix-en-P., 99 p. +annexes
- [3] FOURNEAUX J.C. et SOMMERIA L, 1986 - Utilisation de la méthode des traçages pour l'étude des aquifères fissurés en milieu calcaire. *Karstologia* n° 7, p. 21-24.
- [4] NICOD J. 1991 - Phénomènes karstiques et mouvements de terrains récents dans le Trias du département du Var. *Études de géographie physique*, n° XX, p. 5-14. URA 903, Université de Provence, Aix-en-Provence.
- [5] NICOD Jean, 2007, Deux lacs à problème du centre Var : le Grand Laoucien de la Roquebrussanne et le Lac de Besse-sur-Issole, pp. 43-55, *Études de Géographie Physique* n° XXXIV.
- [6] COURBON P., 2012, Les mégadolines du Var, *Spelunca* n°127, pp. 14-20