

Le manque d'oxygène en exploration post-siphon aux grottes de Vallorbe

Patrick Deriaz
Spéléo-club du Nord Vaudois
Avec des notes de Stéphane Girardin

Situation

Les Grottes de Vallorbe sont situées près du village de Vallorbe, en Suisse. Elles ont été découvertes en plongée en 1964. En 1974, un tunnel a été percé et la grotte a été aménagée en grotte touristique.

En 1987, un second percement facilite le retour des visiteurs. Une exposition de minéraux complète la visite.

Historique des explorations

Les explorations en plongée sont reprises en 1985 sous l'instigation de Jean-Jacques Bolanz, qui réussit à réunir sous un même but tous les partis en présence. Jean-Jacques Bolanz franchit le siphon du Désespoir en 1991, en découvrant un passage étroit à -58 m. Les tentatives suivantes d'exploration se soldèrent par des échecs, souvent à cause de débits continus des détendeurs. Les plongées s'effectuaient en hiver, alors que la température de l'eau oscille entre 2 et 4 degrés, et provoquaient des débits continus dès que les plongeurs dépassaient les 45 mètres de profondeur. Les plongées se firent en automne et progressèrent au fil des années jusqu'à la salle du Millénaire. La descente au bord du Siphon du Désespoir fut équipée d'une échelle en fixe, et une plateforme fut installée au bord de l'eau.

Le siphon des blocs no 2 est pompé avant chaque campagne d'explorations.

En octobre 2015, Luigi Casati assisté de Stéphane Girardin explore le S4 (30 m, -2) et le S5 (100 m, -14), arrêt sur un sixième siphon (Deriaz 2016).

Explorations en 2018

En septembre 2018, un premier planning d'exploration est prévu avec José Lambelet et Stéphane Girardin. Luigi Casati ne pouvant pas se libérer.

Stéphane raconte son expédition :

« plongée de 60 minutes, dont plus de 25 minutes de décompression.

Une fois dehors, nous ne nous attardons pas, avant d'entamer cette rude montée post-Désespoir pentue, boueuse et assez technique. Nous voici donc pleinement concentrés, car il s'agit maintenant de se rappeler l'itinéraire le plus optimal possible afin de ne pas gaspiller inutilement d'énergie et, avec chacun un lourd bi sur le dos, il faut faire attention pour ne pas glisser ou bouger un bloc potentiellement instable. Assez vite, je me sens oppressé, comme si je manquais d'air, je mets ceci sur le compte de la collerette toute neuve de ma combinaison étanche. En fait, mes pensées sont prises par le retard que nous avons pris dans l'expé et, me remémorant les moments passés avec Luigi il y a trois ans, je mesure la somme d'efforts qui nous attend aujourd'hui avec nos deux trajets successifs et la préparation du matos devant le siphon de l'Obstination, avant le retour à travers le Désespoir, mais surtout les jours suivants, d'autant plus que nous n'aurons presque pas de temps de récupération. Ce constat effectué, je pense par micro étapes qui nous permettent de nous rapprocher d'objectifs intermédiaires avant de penser à ce qui nous attend au Millénaire et après. Tout ceci explique que j'enfouis en moi les signes qui clochent pendant un moment avant que nous échangions nos ressentis. Même si porter des blocs dans ces conditions à une allure soutenue est ardu, nous ressentons une fatigue anormale. Avec Luigi nous montions plus vite, je suis à grosses gouttes sans toutefois m'être mis dans le rouge. Là, parvenus en haut de la pente, c'est comme si j'avais grillé plus d'énergie que durant toute l'expé avec Luigi ! Quant à José, habituellement il est en pleine forme, il effectue de longues courses en montagne et pratique le vélo ou la course de façon régulière mais, comme moi, il se sent littéralement démonté. Outre cette fatigue, il a surtout des maux de tête et des nausées. Quant à moi, lors d'efforts brusques, il m'arrive à quelques reprises d'avoir la sensation d'une chute de tension sans être loin du voile noir.

Malgré la déclivité devenue beaucoup moins contraignante, nous ne ressentons pas de franche amélioration mais, tout à notre but du jour, nous poursuivons jusqu'au (toujours bien nommé) siphon de l'Obstination où nous préparons le plus de matériel possible pour la



Figure 4 : Une plateforme a été installée dans les années 2000 pour faciliter le départ des plongeurs.

José et Stéphane vont mettre 4 heures pour effectuer deux portages jusqu'au siphon de l'Obstination. Lors du retour en plongée, ils vont encore travailler à la mise en place du fil d'Ariane ; et sortiront en urgence suite à des malaises.

Quelques jours plus tard, vu les risques pris, nous décidons d'abandonner la pointe et de récupérer le matériel ou de le sécuriser en post-siphon.

Stéphane et José emportent chacun une bouteille d'air supplémentaire pour progresser en post-siphon en toute sécurité.

Deux détecteurs de gaz serviront à mesurer les gaz respirés en post-siphon :

Au bord du Désespoir, avant la plongée :

- 19 % O₂
- 0.33 % de CO₂

En post-siphon :

- 13.6 à 14.8 % de O₂
- 0.5 et 0.7 % de CO₂
- Pas de CO
- Pas de H₂S

C'est l'absence d'oxygène qui est la cause des difficultés : 14 % d'oxygène revient à progresser en montagne à 3500 m d'altitude.

L'extrémité des explorations se trouve à environ un kilomètre du lac Brenet et environ 150 mètres plus bas.

Figure 5 : Une vue du matériel qu'il a fallu transporter en post-siphon.



Hypothèses sur le manque d'oxygène en post-siphon

A cause de la sécheresse de 2018, le taux d'oxygène du lac Brenet est devenu très faible, probablement dû à des réactions biologiques avec des algues; le débit des sources de Vallorbe est au plus bas et il est aisé de comprendre que peu d'eau, donc peu d'oxygène est entraîné sous terre.

En 30 ans d'explorations post-siphon dans le Jura et plus particulièrement aux Grottes de Vallorbe, c'est la première fois que nous constatons ce problème. L'absence de CO₂ est plus difficile à comprendre. Un taux de CO₂ de 4 % aurait alertés les plongeurs par un mal de tête, tel que de nombreux plongeurs le vivent en post-siphon du Ressel. Baudouin Lismonde explique ce phénomène par une réaction chimique (Lismonde, communication personnelle).

François BOURGES (2009) a publié une étude sur le réseau TM 71 dans lequel il a constaté des taux d'oxygène de 19 %. Bernard Ournié a effectué des recherches sur des cavités en manque d'oxygène et le taux le plus faible est celui de 19 %. Il n'a pas été possible de trouver dans la littérature spéléologique des compte-rendus d'explorations dans des cavités avec 14 % d'oxygène.

Toutes les précédentes explorations se sont déroulées sans problème. L'expédition de 2015 n'avait pas posé de problèmes, de même que les expéditions précédentes. Ce phénomène est à attribuer à la grande sécheresse de 2018.

Conclusions

À la vue du réchauffement climatique, et surtout des phénomènes de plus en plus marqués, tel que la sécheresse de 2018, il sera nécessaire de s'interroger si le phénomène observé à Vallorbe est un cas unique, ou si d'autres cavités du Jura seront concernées ?

Que faut-il faire ou mettre en place pour améliorer notre connaissance de ce phénomène ?

Du fait d'un accès difficile au post-siphon du Désespoir, il ne semble pas possible d'effectuer des analyses régulières de l'eau ou de la teneur d'oxygène dans l'air.

Nous allons continuer les explorations des grottes de Vallorbe en 2019 : le siphon 6 est à explorer. Gageons que le détecteur de gaz fera partie de la panoplie de tout explorateur post-siphon, et des bouteilles d'air seront disponibles pour faciliter la progression post-siphon.

Remerciements

Un grand merci à la Société des Grottes de Vallorbe qui soutient nos explorations depuis le début de cette aventure.

De nombreux spéléos sont venus porter des bouteilles, installer les pompes, résoudre des problèmes électriques, souvent tard le soir en semaine : sans eux cela n'aurait pas été possible. Merci au spéléo-club du Nord Vaudois qui a financé quelques pompes et les installations de cavelink.

Et merci aux plongeurs spéléos pour leur engagement et leur soif de terre inconnue.

Bibliographie

AUDÉTAT, M. & HEISS, G. (2002): Jura vaudois : partie ouest. – Inventaire spéléologique de la Suisse, Tome IV. Académie suisse des Sciences naturelles, Commission de Spéléologie, La Chaux-de-Fonds.

BOLANZ, J.-J. & DERIAZ, P. (1999): Les explorations au-delà du siphon du Désespoir à la grotte de la Résurgence de l'Orbe / Forschung hinter dem Siphon du Désespoir in der Höhle des Wiederaustrittes der Orbe. – Stalactite 49(1), 35-41.

DERIAZ, P. (2016): Explorations des grottes de Vallorbe (VD) en 2015. Weiterforschung in der Höhle von Vallorbe im Jahr 2015. – Stalactite 66(1), 78.

BOURGES, F. (2009): Connaissance de l'environnement souterrain de la grotte du TM-71. Le problème de l'anomalie en oxygène dans l'atmosphère souterraine de la zone du siphon terminal. – Etude pour le compte de l'Association TM 71.

Le site internet des Grottes de Vallorbe : <https://grottes-devallorbe.ch/>

Le blog des explorations de Vallorbe : <http://www.ssslib.ch/JJBolanz/category/vallorbe/vallorbe-2018/>