

DU PHYTOKARST EN ARDÈCHE ?

Le 30 août 2008, Jacques Martini nous a conduit dans la modeste grotte de la Rouveyrolle n° 2 (Saint-Remèze) qui s'ouvre dans les gorges de l'Ardèche. Le but de la visite était de prélever des sédiments en place pour analyse (paléomagnétisme). Tandis que Ludovic Mocochain terrassait le fond de la grotte qui recèle des sables et grès micacés, Je passais le temps en prenant des photos.

En observant de près les parois (**fig. 1**), j'ai eu la surprise de constater la présence d'aiguilles de calcaire orientées vers l'entrée, c'est-à-dire vers la lumière (**fig. 2**). Il s'agit de phénomènes de corrosion du calcaire connus sous le nom de phytokarst. Ce phytokarst a d'abord été décrit dans les pays de la zone tropicale, notamment en Chine (Vanara & Maire, 2006), au Laos (Audra, 2007) ou encore à Bornéo.

Figure n° 1 : Les parois sont défoncées par une multitude de trous ou concavités qui résultent de la biocorrosion.



Certes des concrétions ou biospéléothèmes phototropiques, dont le développement est clairement orienté vers la lumière, sont connus en Ardèche notamment dans la grotte de la Chaire à Salavas, mais aussi dans le Vercors (Lismonde, 2007). Cependant, le signalement de phytokarst à aiguilles dans des grottes françaises est beaucoup moins fréquent.

Figure n° 2 : Phytokarst à aiguilles orientées.

Les zones pariétales

On peut diviser les 15 mètres de la grotte en trois zones pariétales ; la première est la zone d'entrée qui présente des traces de corrosion dues aux ruissellements (pluie) sur les parois. La morphologie des phénomènes corrosifs est typiquement celle de parois exposées aux intempéries, il ne s'agit pas d'une corrosion spécifique des grottes, laquelle a complètement disparu de la zone d'entrée au profit de celle du ruissellement de parois.

Entre 5 et 10 m de l'entrée, dans la zone souterraine intermédiaire, la paroi ouest est affectée par du phytokarst (**fig. 3**), tandis que la paroi est ne l'est pas du tout. Enfin, les parois du fond de la grotte, en partie protégées par les remplissages de sable, présentent une corrosion caractéristique de la zone noyée ou épinoyée : les formes sont relativement lisses et la paroi est uniformément corrodée.

Les parois affectées par le phytokarst ont été conservées parce que la corrosion par ruissellement de la zone d'entrée les ont épargnées. En effet, l'évolution normale d'une grotte est le démantèlement et la disparition progressive des zones proches des entrées : l'immunité du karst à des limites !

La zone affectée par le phytokarst



Les aiguilles calcaires sont légèrement inclinées vers le bas, ce qui exclut de fait le rayonnement direct du soleil dans la cavité. D'ailleurs, l'orientation de la grotte ne permet pas aux rayons de pénétrer dans la grotte, l'inclinaison vers le bas montre que c'est la lumière et non les rayons du soleil qui sont à l'origine des phénomènes observés ; c'est pourquoi on parle de *phytokarst* et non d'*héliokarst*.

Comme dans les karsts tropicaux, les organismes à l'origine du phytokarst s'attaquent indifféremment au calcaire et aux concrétions qui les recouvrent.

Figure n° 3 : Intérieur de la grotte, la zone affectée par le phytokarst se situe sur la gauche.

Ainsi, on a pu observer un trou profond de 2 cm, orienté dans le même sens que les aiguilles, dans une concrétion blanchâtre qui se trouve sur la trajectoire de la lumière (fig. 4).

Des cavités concaves affectent les parois exposées perpendiculairement aux rayons lumineux (fig. 1). Sur les parois exposées tangentiellement se développent plutôt des aiguilles. Les deux morphologies (perforations et aiguilles) résultent du même phénomène de biocorrosion par le phytokarst.

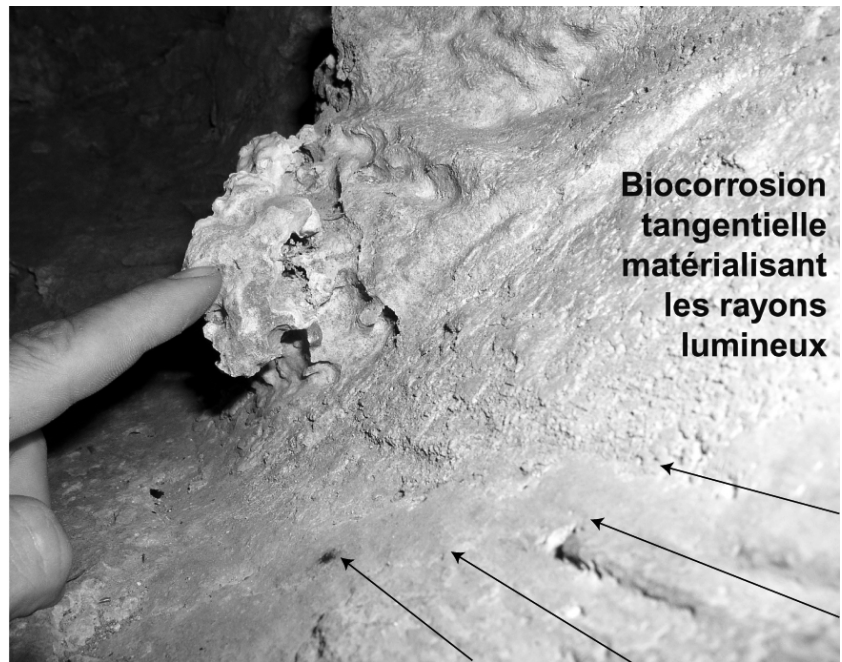


Figure n° 4 : Les vieilles concrétions sont littéralement perforées ou « bombardées » par le développement du phytokarst. L'axe des perforations correspond à celle des rayons lumineux qui pénètrent dans la cavité.

Le rôle de l'orifice de la cavité

L'orifice de la grotte de la Rouveyrolle correspond grossièrement à la section moyenne de la galerie. Il joue le rôle de filtre et dirige les rayons lumineux vers l'intérieur de la grotte à la manière d'un diaphragme naturel (fig. 5). En effet, l'orifice focalise la lumière vers le fond de la cavité et rend le rayonnement cohérent. Cette disposition particulière permet le développement d'un phytokarst qui bénéficie de conditions et d'un milieu géométriquement stable. La géométrie de la grotte et notamment celle de son orifice joue un rôle important en concentrant ponctuellement et durablement le rayonnement sur certaines parois.

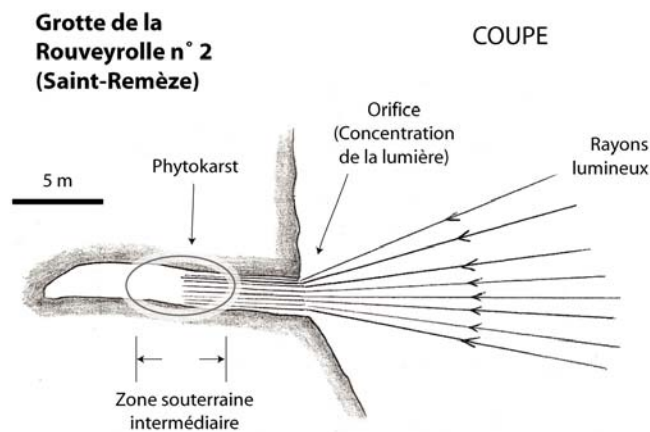


Figure n° 5 : Concentration du rayonnement lumineux dans la cavité.



Figure n° 6 : L'extrémité des aiguilles présente un bourgeon en partie recouvert par la calcite.

Bourgeons microstromatolitiques ?

Des bourgeons microrhythmés (microstromatolites) observés dans les karsts du Guizhou (Vanara & Maire, 2006) sont attribués à la condensation qui varie en fonction des saisons sèches et humides. En effet, à la pointe des aiguilles de calcaire se développe un bourgeon à faciès microstromatolitique. Les aiguilles et leurs bourgeons orientés vers la lumière résultent d'une part de la biocorrosion du calcaire à la périphérie des aiguilles et d'autre part de la bioconstruction des bourgeons qui se développent vers la lumière.

Dans la grotte de la Rouveyrolle, aucune mesure ou observation fine des bourgeons n'a été effectuée, cependant une coulée de calcite a partiellement recouvert des appendices à l'extrémité des pointes (fig. 6), alors qu'ils ne sont pas observables en dehors de la coulée qui les a moulés et conservés. Il est possible qu'il s'agisse simplement de concrétionnement classique formé au bout des aiguilles et qui pourrait correspondre à de la calcite ayant perlé par gravité à l'extrémité des pointes qui, il est vrai, sont orientées vers le bas. Cependant, il n'est pas exclu qu'il s'agisse de bourgeons microstromatolitiques.

Conclusion

Les morphologies à aiguilles orientées, qui affectent les parois calcaires dans la zone souterraine intermédiaire de la grotte de la Rouveyrolle, sont le résultat de la biocorrosion algo-bactérienne se développant grâce à la pénétration de la lumière du jour.

Les observations du phytokarst dans les zones tempérées sont relativement rares. Certes, ces phytokarsts ne sont pas spectaculaires mais peuvent expliquer l'absence de formes pariétales spécifiques de l'endokarst dans les zones d'entrée, et pourquoi pas la destruction possible de traces anthropiques (peintures, dessins, gravures préhistoriques) même dans des zones relativement préservées.

Bibliographie

AUDRA P. (2007) – Les formes pariétales. Essai de revue. *Actes de la seizième Rencontre d'Octobre*, Méaudre, 14 - 15 octobre 2006, S. C. Paris édit., n° 16, p. 11-30.

LISMONDE B. (2007) – Les rostres du grand porche du Châtelar à Combe-Laval (Drôme). *Actes de la seizième Rencontre d'Octobre*, Méaudre, 14 - 15 octobre 2006, S. C. Paris édit., n° 16, p. 79-80.

VANARA N. & MAIRE R. (2006) - Genesis of phototropic biospeleothems in Guizhou (China): occurrence of biocorrosion, microphantomization and algal precipitation. *Geologica Belgica*, 9/3-4, p. 337-347.