

La grotte de Saint-Marcel (Ardèche) : un site de référence pour l'évolution de l'endokarst méditerranéen depuis 6 millions d'années.

Ludovic Mocochain, Georges Clauzon et Jean-Yves Bigot

Les galeries de la grotte de Saint-Marcel forment un réseau de plus de 55 kilomètres qui se développe sous le plateau de Saint-Remèze. Si cette grotte compte parmi les plus étendues de France, son intérêt tient surtout à son histoire qui débute dès la crise messinienne de salinité il y a près de six millions d'années et qui, pour tout dire, n'est pas encore achevée.

Au cours de ces six derniers millions d'années, la genèse de la grotte de Saint-Marcel a été entièrement contrôlée par l'évolution de l'Ardèche. Pour mieux appréhender la formation de cette cavité hors du commun, il convient de rappeler brièvement les grandes étapes de l'évolution de l'Ardèche.

Il y a 6 millions d'années, la rivière coulait dans une vallée ample et peu profonde, légèrement encaissée dans le plateau de Saint-Remèze. Le niveau de base formé par cette vallée a permis la formation de la rivière souterraine de Saint-Remèze (voir encart précédent : « La « rivière souterraine » de Saint-Remèze »). Les grottes situées sous l'altitude de cette paléo-vallée de l'Ardèche se trouvent nécessairement plus récentes ; leur histoire commence après le creusement des gorges de l'Ardèche qui a eu lieu au cours de la crise messinienne de salinité, c'est-à-dire au même moment que le creusement du canyon messinien du Rhône (Mocochain *et al.*, 2008, sous presse, et Mocochain, 2007).

La reconstitution de l'évolution de l'Ardèche depuis six millions d'années permet ainsi d'appréhender les différentes positions qu'ont occupé le Rhône et l'Ardèche sous l'effet des oscillations du niveau de base marin (voir cadre temporel messino-pliocène). La prise en compte récente des grandes phases d'oscillations du niveau des rivières autorise une relecture inédite de la formation des grottes des gorges de l'Ardèche et plus particulièrement de la grotte de Saint-Marcel (Mocochain *et al.*, 2006a ; Mocochain *et al.*, 2006c).



La galerie des Maçons de la grotte de St-Marcel. Cette galerie « fossile » compte parmi les plus grands volumes de la grotte. Cliché B. Dupré, SCSM.

La grotte de Saint-Marcel se divise en plusieurs étages, identifiables par de grandes galeries horizontales. L'étagement de l'endokarst est important dans les gorges de l'Ardèche, il débute sous le niveau actuel de la rivière, dans les galeries noyées, et se termine 150 m en contre-haut de la position actuelle de l'Ardèche dans les galeries dites « fossiles », qui ne connaissent plus aucune forme d'écoulement important.

Pour le spéléologue, la notion de galeries horizontales étagées dans une cavité implique une formation en plusieurs étapes, implicitement liées à l'approfondissement des vallées par paliers successifs. Par déduction, l'étage le plus élevé correspond à une très ancienne position de la rivière, tandis que les étages les plus récents, les moins élevés et souvent actifs, sont contemporains des dernières phases de creusement de la vallée. La plupart des auteurs admettent que l'étagement des galeries de la grotte de Saint-Marcel, mais aussi de très nombreuses autres grottes des gorges de l'Ardèche, relève d'une dynamique descendante dite *per descensum*. Toutefois, l'étude des

grottes ardéchoises ne valide pas l'hypothèse *per descensum*, mais permet d'en proposer une autre sur le modèle inverse, à savoir : un étagement *per ascensum* des grands niveaux de l'endokarst.

Cette nouvelle hypothèse est étayée par deux constats :

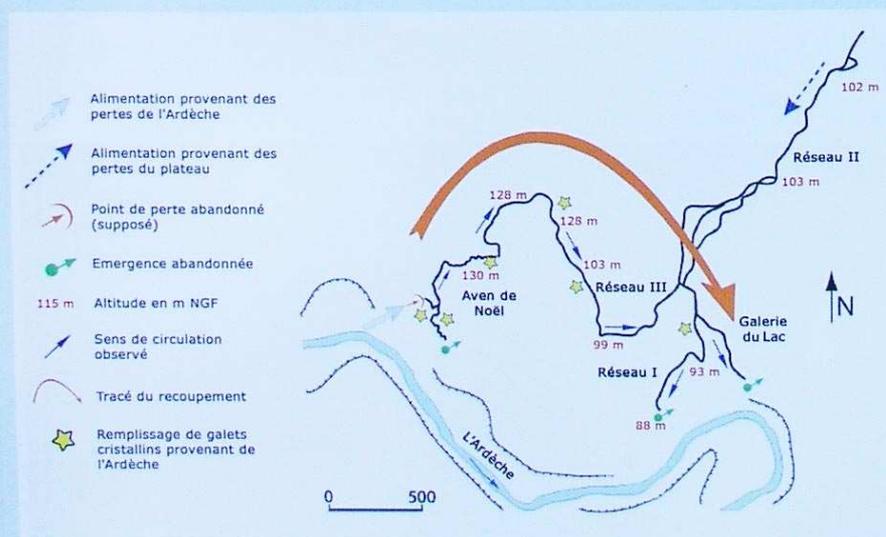
- Il existe une certaine correspondance entre les grands étages de la grotte de Saint-Marcel et les altitudes des niveaux occupés par l'Ardèche entre la fin de la crise de salinité à 5,32 millions d'années (fond de son

canyon messinien) et ceux de la fin du Pliocène à 2 millions d'années, situés quelque 150 m plus haut, une fois que la rivière eut achevé le remblaiement de sa vallée (Mocochain *et al.*, 2006a ; 2006b ; Mocochain *et al.*, 2006c). La corrélation des niveaux de la rivière et des étages de l'endokarst est l'argument géométrique de cette dynamique d'étagement dite *per ascensum*.

- Il existe des puits de jonction, sorte de conduits verticaux, reliant deux étages entre eux. Les morphologies de ces puits ont été acquises dans un contexte noyé et révèlent un sens remontant d'écoulement de l'eau d'un étage à l'autre, ce sont des puits-cheminées. On peut citer comme exemple de puits-cheminée celui de l'Aven Noël qui se développe sur près de 90 m de haut. La présence de ces puits-cheminées reliant les étages entre eux est l'argument hydrodynamique de l'étagement *per ascensum* des galeries de Saint-Marcel.



Le puits-cheminée de l'Aven Noël, d'une hauteur de 90 m. Cliché P. Goossens.



La Boucle cristalline (étage intermédiaire de la grotte de Saint-Marcel). Un recoupement de méandre souterrain de l'Ardèche dans la grotte de Saint-Marcel : la boucle cristalline (nom donné en rapport aux nombreux remplissages de galets fluviaux de l'Ardèche trouvés dans les galeries de la grotte).

Une autre caractéristique significative de la grotte de Saint-Marcel est l'importance des volumes souterrains (cf. photo page précédente de la « Galerie des Maçons »). Ces volumes inhabituels posent la question de l'origine du phénomène responsable d'un tel creusement. Un élément de réponse se trouve dans l'étude des sédiments qui ont été piégés dans les galeries : il s'agit en partie d'alluvions de l'Ardèche. Un autre élément de réponse est fourni par la récente topographie de la grotte, réalisée par les spéléologues (principalement les spéléo-clubs de Saint-Marcel et AVENS). Cette topographie met en évidence la position des grands étages de la grotte de Saint-Marcel par rapport aux gorges de l'Ardèche.

Ces étages correspondent à des galeries souterraines creusées et empruntées par l'Ardèche qui court-circuitent les boucles de méandres sub-aériens décrits par la rivière (cf. figure page précédente). Chaque étage de la grotte de Saint-Marcel formait ainsi de profonds recouvrements souterrains des méandres de l'Ardèche. Ceux-ci se sont formés tout au long du Pliocène lorsque la rivière procédait au comblement progressif de son canyon.

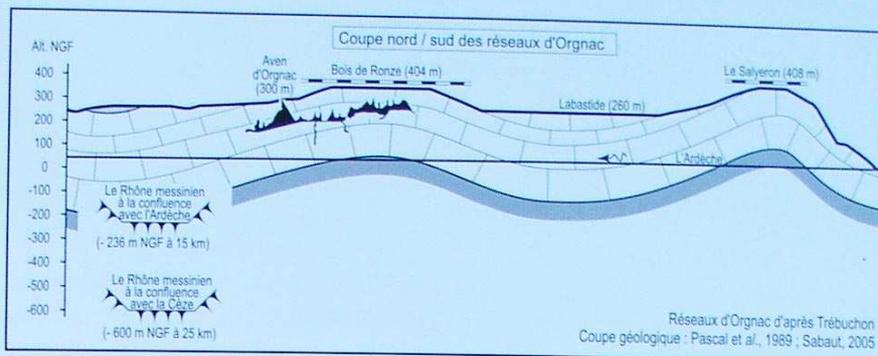
L'étude de la grotte de Saint-Marcel a donc révélé une dynamique nouvelle de la formation des grottes en Ardèche par la découverte d'un processus d'étagement dit *per ascensum* de plusieurs recouvrements de souterrains de méandre opérés par l'Ardèche.

Si le canyon messinien du Rhône compte parmi les exemples les plus démonstratifs des impacts morphologiques de la crise de salinité messinienne, dans un même ordre d'idées, la grotte de Saint-Marcel, tant par ses dimensions que par la richesse des témoignages géodynamiques qu'elle recèle, en devient l'indissociable complément souterrain.

Les Salles rouges d'Orgnac : un témoin de l'aggradation du remplissage argileux endokarstique, dans la partie sud du réseau.
Cliché S. Jaillet.

Le karst de la rive droite : Orgnac

En rive droite de l'Ardèche, sous le Bois de Ronze, le karst d'Orgnac constitue une paléo-structure de drainage souterrain qui est perchée entre 200 et 250 m NGF. Les galeries et les salles, de grandes dimensions, révèlent d'épais remplissages argileux surmontés d'imposants édifices stalagmitiques qui masquent les formes originelles des conduits mais font la renommée de la cavité.



Le karst d'Orgnac dans son contexte morphostructural et altitudinal.

Des travaux cartographiques ainsi que des sondages et relevés géomorphologiques ont permis de mettre en évidence qu'une partie du réseau s'est structurée dans un contexte d'aggradation du remplissage argileux associé à une karstification des voûtes, le tout en régime noyé (Delannoy *et al.*, 2005 ; Jaillet *et al.*, 2006). Ce processus particulier dit « paragénétique » (Renault, 1968) serait à rattacher à l'aggradation continentale du réseau hydrographique pendant la période du Pliocène après la remise en eau de la Méditerranée (Clauzon *et al.* 1995 ; Clauzon 1996). Compte tenu de la situation géographique de cette cavité, ce phénomène paragénétique serait à mettre en relation avec la remontée du niveau de base de la vallée de la Cèze. Par la suite, la réincision quaternaire des vallées provoque une verticalisation des écoulements souterrains générant une vidange partielle des remplissages argileux.

