

COMPARAISON DE L'ÉVOLUTION ENDOKARSTIQUE DU RÉSEAU DE CAMELIÉ AVEC LE CREUSEMENT DES CANYONS DE L'AIGUILLON ET DU MERDERIS (BASSIN DE LA MOYENNE VALLÉE DE LA CÈZE, GARD, FRANCE)

Joël JOLIVET ⁽¹⁾

(1) : UMR 6012 "ESPACE", Université de Nice-Sophia-Antipolis et CNRS, Département de Géographie, 98 Boulevard Édouard Herriot, BP 3209, 06204 NICE Cedex 03.
Courriel : joel.jolivet2@wanadoo.fr

RÉSUMÉ : L'étude décrit la partie nord-orientale du plateau de Méjannes-le-Clap et analyse son évolution paléogéographique en relation avec celle des gorges de la Cèze. Les canyons indigènes de l'Aiguillon et du Merderis, associés au réseau souterrain de l'aven de Camelié, n'apportent pas d'éléments de connaissance originaux sur l'incision du réseau hydrographique et l'enfoncement du karst, mais ils constituent un ensemble malgré tout intéressant et un site particulier.

MOTS-CLÉS : canyons indigènes, endokarst, karstogenèse, plateau de Méjannes-le-Clap, bassin de la Cèze.

ABSTRACT : This study describes the north-eastern part of the plate of Méjannes-le-Clap and analyses its paleogeographic evolution in relation with that of the Cèze gorges. The Aiguillon and Merderis canyons, associated with the Camelié aven system, don't provide any knowledge on the incision of the drainage pattern and the sinking of the karst systems, but they constitute a nevertheless interesting set and a particular site.

KEY-WORDS : local canyons, endokarst, karst formation, Méjannes-le-Clap plate, Cèze basin.

I - INTRODUCTION

La spéléogenèse du réseau souterrain de Camelié ⁽¹⁾ est en relation avec l'enfoncement des gorges du Merderis et de l'Aiguillon situées plus au sud. Malgré leur appartenance à des bassins d'alimentation différents – celui de la source de Marnade (X. MANISCUS, 2009) pour le réseau de Camelié et ceux des sources de Goudargues et de la Bastide pour les eaux hypogées des canyons –, ces entités hydrologiques ont suivi l'évolution du niveau de base local, commandé par la rivière Cèze qui s'écoule à l'est du terrain d'étude.

L'étude de ce secteur entre dans le cadre des recherches menées sur la morphologie karstique du canyon de la Cèze et du plateau de Méjannes-le-Clap (J. JOLIVET et C. MARTIN, 2008).

II - LITHOLOGIE, ET STRUCTURE

Les formes étudiées s'inscrivent dans les calcaires du Crétacé Inférieur délimités, au nord et à l'est de l'aven de Camelié, par des niveaux barrémiens à faciès urgonien (n4U1 et n4-5U2) du plateau de Méjannes-le-Clap, où s'intercalent les calcaires argileux du Barrémien inférieur (n4).

Les calcaires marneux de l'Hauterivien moyen et supérieur (n3b et n3c) composent, à l'ouest, la partie amont, aux formes évasées, des bassins d'alimentation de la cavité de Camelié et des ruisseaux de Merderis et de l'Aiguillon.

Plus à l'est, les deux réseaux aériens, à écoulement temporaire, s'inscrivent dans le plateau urgonien, où ils ont creusé deux canyons, longs chacun de près de 8,5 kilomètres, profonds

(1) : Écrit de différentes façons selon les auteurs (Camelié, Caméliier ou Camellié), au singulier ou au pluriel. Le mot viendrait de l'occitan "cam melhier", qui se traduit en français par "champ de millet" (Source : M. WIÉNIN, in C. BAGARRE *et al.*, 2002). Mais l'origine du mot pourrait être également "cam marlier" (signifiant en vieux français "champ du sacristain" – une église, antérieure au XII^{ème} siècle, existait à proximité, Saint Christophe de Caméliier, qui fut brûlée en 1703 lors des guerres de religion) ou "cam mallière" (endroit où l'on extrayait de la marne pour engraisser le sol).

de 170 mètres en moyenne et distants l'un de l'autre de 1,5 kilomètre.

Les deux vallées se rejoignent à trois kilomètres à l'ouest du village de la Bastide, sur des terrains de l'Albien et de l'Aptien, avant de rejoindre la Cèze.

De son côté, le réseau de Camelié développe 6760 mètres de conduits hypogés, pour un dénivelé de 171 mètres (C. BAGARRE *et al.*, 2002). Sa galerie terminale nord s'inscrit sous le bois de Cambarnier.

Sur le plan structural, ce secteur associe des formes plissées de direction est-ouest, amorcées dès le Crétacé Supérieur puis amplifiées lors du paroxysme de la phase compressive pyrénéenne, et l'anticlinal nord-sud de Méjannes-le-Clap, dessiné à l'Éocène, qui se réduit vers le nord. Une réactivation de cet anticlinal s'est produite à l'Oligocène, lors de l'ouverture du fossé d'Alès.

Dans ce contexte, dès le début du Miocène, les bassins d'alimentation aériens et karstiques se sont organisés en éventail le long de la Cèze. (Fig. 1).

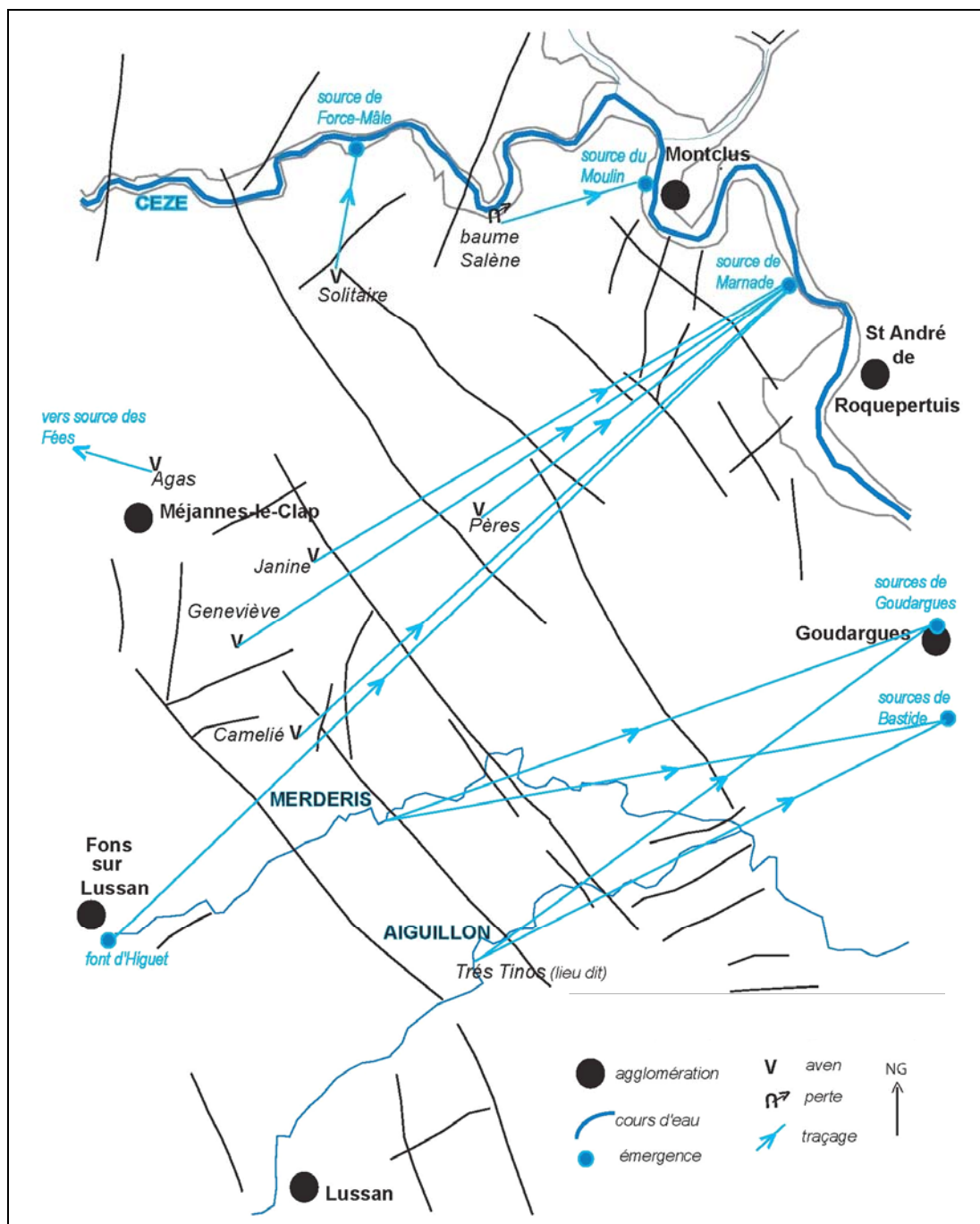


Figure 1 - Carte générale des bassins d'alimentation karstiques du plateau de Méjannes-le-Clap.

Les structures cassantes regroupent deux familles principales de failles :

- Les fractures NE-SO, N 40° en moyenne, de direction cévenole sont issues des phases orogéniques du cycle alpin.
- Les failles NO-SE, N 130° en moyenne, résultat de la compression pyrénéenne, recoupent en biais les plis principaux.

L'association de ces deux directions a déterminé des jeux de blocs en damier.

III - ÉTUDE GÉOMORPHOLOGIQUE

L'ensemble tabulaire dans lequel sont incisés les canyons fait partie de la surface dite "fondamentale" (E. COULET, 1975) qui, à l'altitude de 320-290 mètres, constitue une grande partie des garrigues du Languedoc. Elle est considérée comme une forme polyphasée héritée du Miocène.

La rareté des dolines caractérise ce secteur. Elles ne sont présentes qu'au nord du village de la Lègue, en relation avec le fort maillage de fractures et le creusement du réseau hydrographique qui a abaissé le niveau de base local.

Contrairement à la zone située plus au nord, aucun apport de sédiments cévenols n'est décelable ici, sauf quelques rares petits galets de quartz au niveau de la dépression de Cambarnier.

1) Le creusement des canyons indigènes

L'Aiguillon, auquel les gens du pays donnent le nom de Concluses (J. SALLUSTIEN, 1901 ; F. MAZAURIC, 1904), prend sa source dans la plaine de Vallérargues, à l'est du Mont Bouquet (non porté sur la figure 2), dans un secteur constitué principalement de calcaires marneux hauteriviens. Le nom de Concluses provient des mots *conques*, *cluses*, *cuves*, qui, avec *tin*os, désignent les marmites de géant du lit de l'Aiguillon.

Le canyon est creusé dans les calcaires barrémiens à faciès urgonien, que le cours d'eau atteint au nord de Lussan (Photo 1).

Immédiatement en aval de la confluence de la combe de Queue de Bœuf avec l'Aiguillon, au lieu dit "le Portail", le canyon offre une forme remarquable, comme découpée à l'emporte-pièce,

très étroite et haute de plus de trente mètres (Photo 2).

Tout le long de son parcours, le lit du ruisseau est creusé de marmites de géant, tandis que des baumes entaillent les falaises à différents niveaux (Photo 3).

Plus au nord, le canyon du Merderis, bien que moins spectaculaire, présente des caractères similaires. Il doit vraisemblablement son nom à la présence d'eau stagnante et saumâtre (F. MAZAURIC, 1904). Son bassin d'alimentation amont (Photo 4) correspond à la plaine autour du village de Fons-sur-Lussan, au pied du monadnock de la serre de Fons, sur des terrains de nature identique à ceux du bassin de l'Aiguillon.

Le creusement des deux canyons s'est opéré en relation avec celui du canyon de la Cèze, amorcé dès le Miocène inférieur (J. JOLIVET et C. MARTIN, 2008), qui a été marqué par une succession de phases d'évidement et de colmatage commandées par l'eustatisme et la tectonique (D. BESSON, 2005).

Aucune trace connue, dépôt transgressif ou indice de trait de côte souligné par des perforations de lithophages, ne marque le processus aggradant du Pliocène. Seule la Cèze, à la même latitude et à l'ouest de Goudargues, conserve, à la cote 100-110 m, des restes de Pliocène marin.

Si l'Aiguillon et le Merderis sont guidés globalement par des fractures N 40°, les failles N 130° expliquent à la fois la sinuosité des canyons et l'orientation de vallons affluents.

2) L'endokarst en rapport avec les canyons indigènes et avec la Cèze

Contrairement à ce que l'on observe au nord du plateau de Méjannes-le-Clap, les réseaux subhorizontaux et verticaux sont ici peu nombreux et surtout peu étendus dans la zone vadose : aven du Ruph (noté b sur la figure 2) (GSBM, 1981) pour le Merderis, baumes de Saint Martin (noté c) ou de la Fortune (noté d) pour l'Aiguillon. (F. MAZAURIC, 1904).

Les niveaux marneux imperméables contrôlent les circulations d'eau souterraines vers des sources locales, pérennes ou non, à faible débit, et surtout vers l'E-SE et les sources importantes en rive droite de la Cèze. C'est ainsi

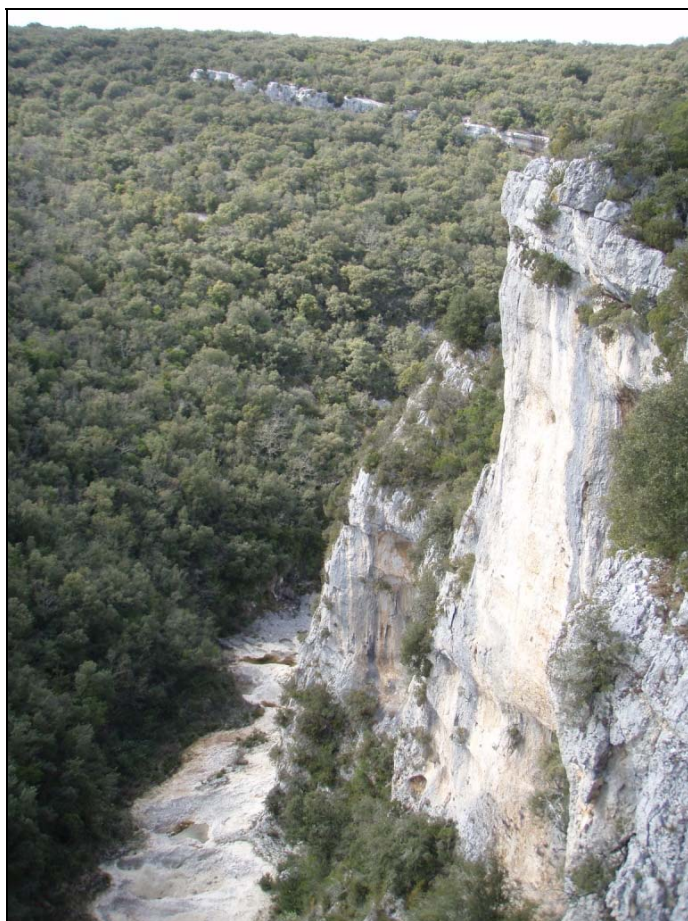


Photo 1 - L'Aiguillon immédiatement en amont des gorges et du Portail.

[Cliché : J. JOLIVET, mars 2008]

Le 27 mars 2008, l'Aiguillon est à sec.

Photo 2 - Le lieu dit le Portail, dans le canyon de l'Aiguillon.

[Cliché : J. JOLIVET, mars 2008]

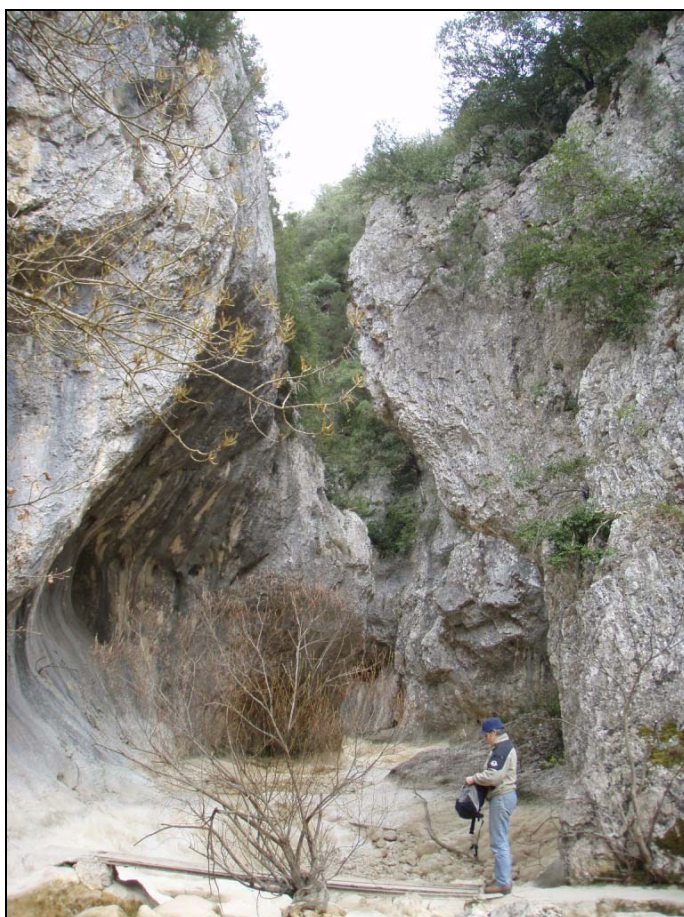


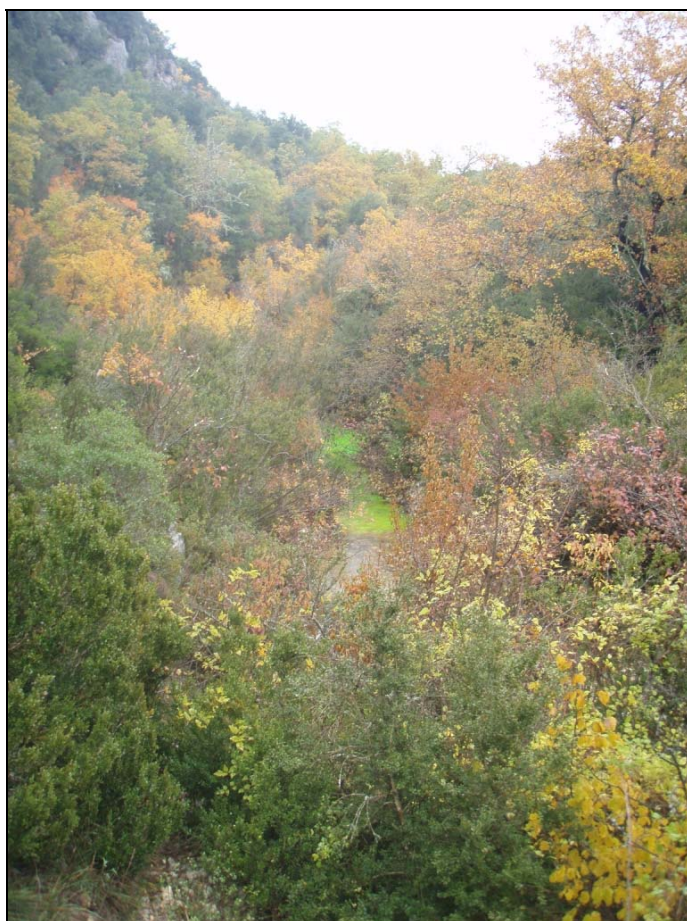


Photo 3 - Baume dans les Concluses (canyon de l'Aiguillon), à 50 m en aval du Portail. [Cliché : J. JOLIVET]

Le personnage en dessous de la baume, donne l'échelle.

Photo 4 - Partie amont du bassin du Merderis, dans le secteur où a été effectuée l'injection pour le traçage (les taches vert clair au milieu de la photographie indiquent la localisation des pertes, colorées par la fluoresceine – l'objectif regarde dans la direction de l'écoulement).

[Cliché : J. BUTTY]



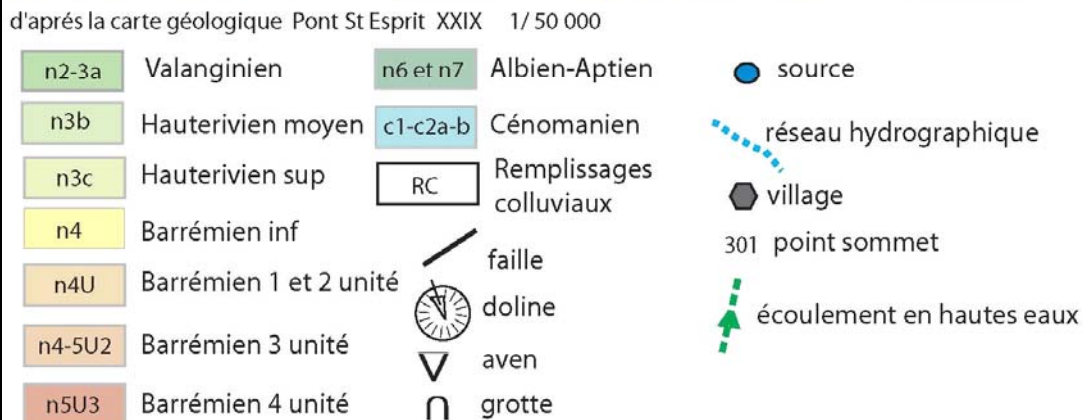


Figure 2 - Carte géologique et éléments remarquables des formes du relief et de l'hydrologie (géologie d'après BRGM, 1980).

qu'un traçage réalisé à partir de la Font d'Higuet a montré un écoulement vers la source de Marnade, distante de 11 km (G. FABRE, 1980 – voir Fig. 1). De même, les pertes en lit vif des Très Tinos, sur l'Aiguillon, réapparaissent aux sources impénétrables de Goudargues et de la Bastide, qui sont situées sur des drains-failles et sont

distantes respectivement de 7360 et 6560 mètres du point d'infiltration (H. POUZANCRE, 1971).

Les pertes du ruisseau du Merderis (Photo 4), à l'ouest du village de la Lèque, ressortent dans l'ordre aux sources de la Bastide et de Goudargues, éloignées respectivement

de 7280 et 7390 mètres (J. JOLIVET, 2010 – Fig. 1) – et non de 6650 et 5500 mètres comme l'indiquent H. POUZANCRE (1971) et G. FABRE (1980).

a. L'aven de Camelié

L'entrée de l'aven (Photo 5) se trouve à 260 m d'altitude, dans une vaste dépression fermée de type poljé.

Les galeries subhorizontales si souvent observées juste en dessous de la surface dans la partie nord du plateau de Méjannes-le-Clap, sont absentes dans le réseau de Camelié. Le vallon sec, fort effacé, donne pourtant à penser à une ancienne galerie fossile démantelée par l'érosion de surface. Des blocs de calcite stalagmitique jalonnent du reste son parcours (M. WIÉNIN, *in* C. BAGARRE *et al.*, 2002).

Lors de précipitations abondantes, comme en septembre 2002 (500 mm en moins de 24 h), les eaux drainées en surface s'engouffrent dans l'aven. Non loin du site, quelques pertes-puits, dont l'aven des Cartouses (noté a sur la figure 2), contribuent aux apports d'eau en profondeur. Toutefois les seuls écoulements souterrains pérennes se situent au bas du réseau Lefebvre, à la cote -130 m.

Les traçages réalisés dans l'aven (J.L. GUYOT, 1983) montrent une relation avec la seule source de Marnade (voir Fig. 1), selon la direction de fracturation dominante (N 040).

La cavité présente cinq parties très différentes (Fig. 3) :

- La salle Mazauric (entre 260 et 230 m NGF) est excentrée par rapport au réseau principal et joue le rôle d'avaloir. Les surcreusements visibles en son point bas témoignent d'une action tourbillonnaire de l'eau avant son infiltration dans la masse carbonatée.
- Le puits 22 m (Photo 6), ainsi que le méandre qui le précède (Photo 7), sont de forme syngénétique. Leur morphologie traduit une dynamique ascendante. Des galets de schiste se retrouvent à la base du méandre ; il s'agit vraisemblablement de matériaux anthropiques charriés depuis l'extérieur lors de crues exceptionnelles.
- Le vaste réseau du Métro et des Montagnes Russes (entre 200 et 180 m NGF), large d'une dizaine de mètres en moyenne, conjugue des évolutions syngénétique et paragénétique avec une forte accumulation de sédiment argileux (Photos 8 et 9).

- Le réseau Lefebvre (entre 180 et 125 m NGF), étroit et labyrinthique, donne, sur le réseau actif.
- La rivière a été reconnue en plongée sur plus de 1500 m de long, entre 125 et 85 m NGF. Par cette pente forte (2,7 %), elle rejoint le niveau de base actuel, en fait l'aquifère de la source de Marnade, elle-même située à 85 m NGF. En dessous de cette cote, la pénétration dans le réseau s'est révélée jusqu'à présent techniquement impossible.

b. Les phases d'évolution

Les étapes du creusement défini pour la Cèze (J. JOLIVET et C. MARTIN, 2008) sont décelables dans la topographie des deux canyons.

Dans le cas de l'Aiguillon, les observations réalisées en aval du Portail (Z = 135 m), sur toute la partie encaissée (Photo 10), montrent des pentes faibles dans la partie supérieure des versants, au-dessus de 240-250 m d'altitude. Elles témoignent de la dégradation de la surface d'aplanissement "fondamentale" au début du Burdigalien. En contrebas, des pentes très fortes, parfois verticales, creusées de baumes et d'abris sous roches, ont été découpées sur une hauteur de 70 m environ lors de la phase principale de creusement, à la fin du Burdigalien. Ces escarpements dominent des replats étroits situés entre 150 et 170 m d'altitude. Le creusement en dessous de ces cotes est daté du Tortonien.

Un étagement des formes, en relation avec le creusement des canyons, se retrouve dans le réseau de Camelié :

- En surface, entre 260 et 290-300 m d'altitude, on devine les restes d'une galerie supérieure aujourd'hui disparue, témoin de l'évolution au début du Burdigalien.
- Les galeries des Montagnes Russes, du Métro et de la Rivière Fossile se rattachent au creusement fini-burdigalien.
- Les formes labyrinthiques et effilées du réseau inférieur sont liées au creusement du Tortonien.

La phase de régression messinienne n'a pas eu de traduction dans les formes de surface, du fait de l'enfouissement des eaux en relation avec le creusement du canyon du Rhône (J. JOLIVET et C. MARTIN, 2008). Mais elle a joué un rôle important dans l'évolution du karst profond, aujourd'hui noyé, comme à l'aven du Tilleul (noté e) situé dans le lit du Merderis (SCSP, 1982).

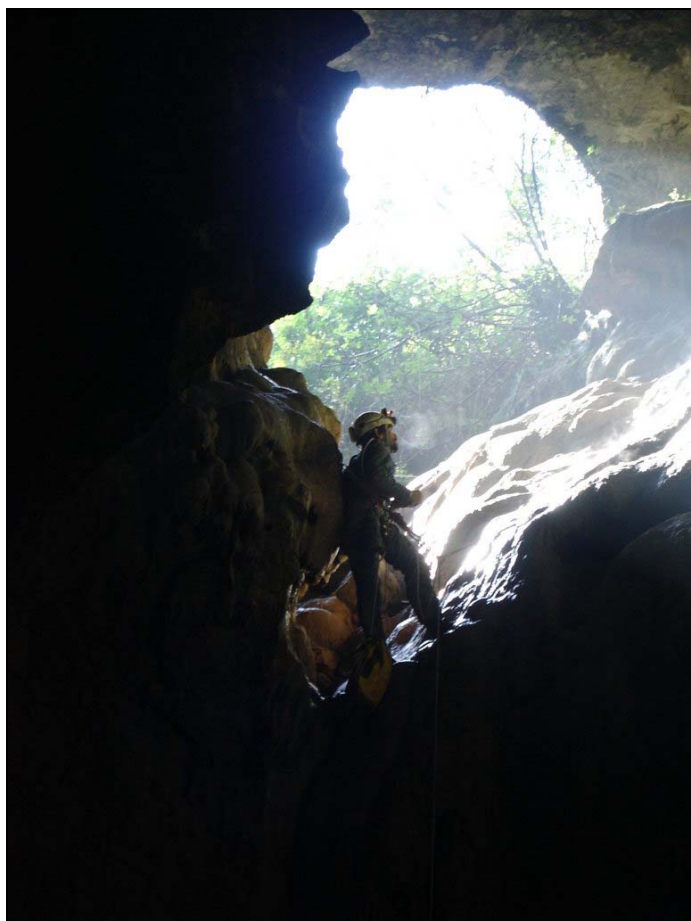


Photo 5 - L'entrée de l'aven de Camelié à contrejour. [Cliché : J. SANNA]

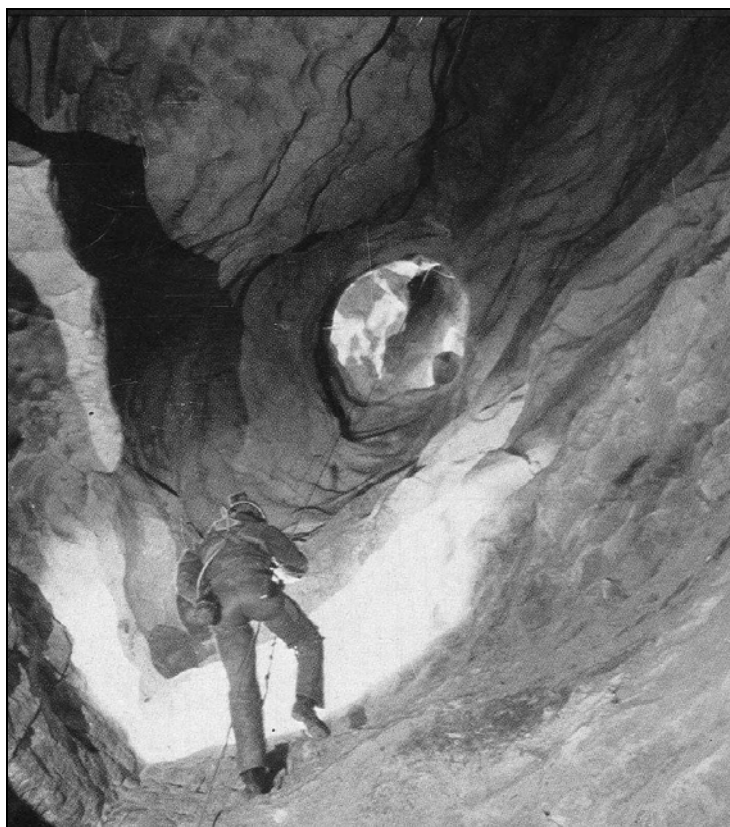


Photo 6 - Le puits 22 m du réseau de Camelié. [Cliché : GSBM]



Photo 7- Méandre avant le puits 22 m
dans le réseau de Camélié.
[Cliché : J.Y. BIGOT]



Photo 8 - Départ de la galerie des Montagnes Russes dans le réseau de Camélié. [Cliché : J.Y BIGOT]



Photo 9 - Une vue de la galerie des Montagnes Russes dans le réseau de Camelié. [Cliché :D. BRILLANT]

À noter l'accumulation sur laquelle est perché le personnage.



Photo 10 - L'Aiguillon en aval du Portail.
[Cliché : J. JOLIVET, mars 2008]

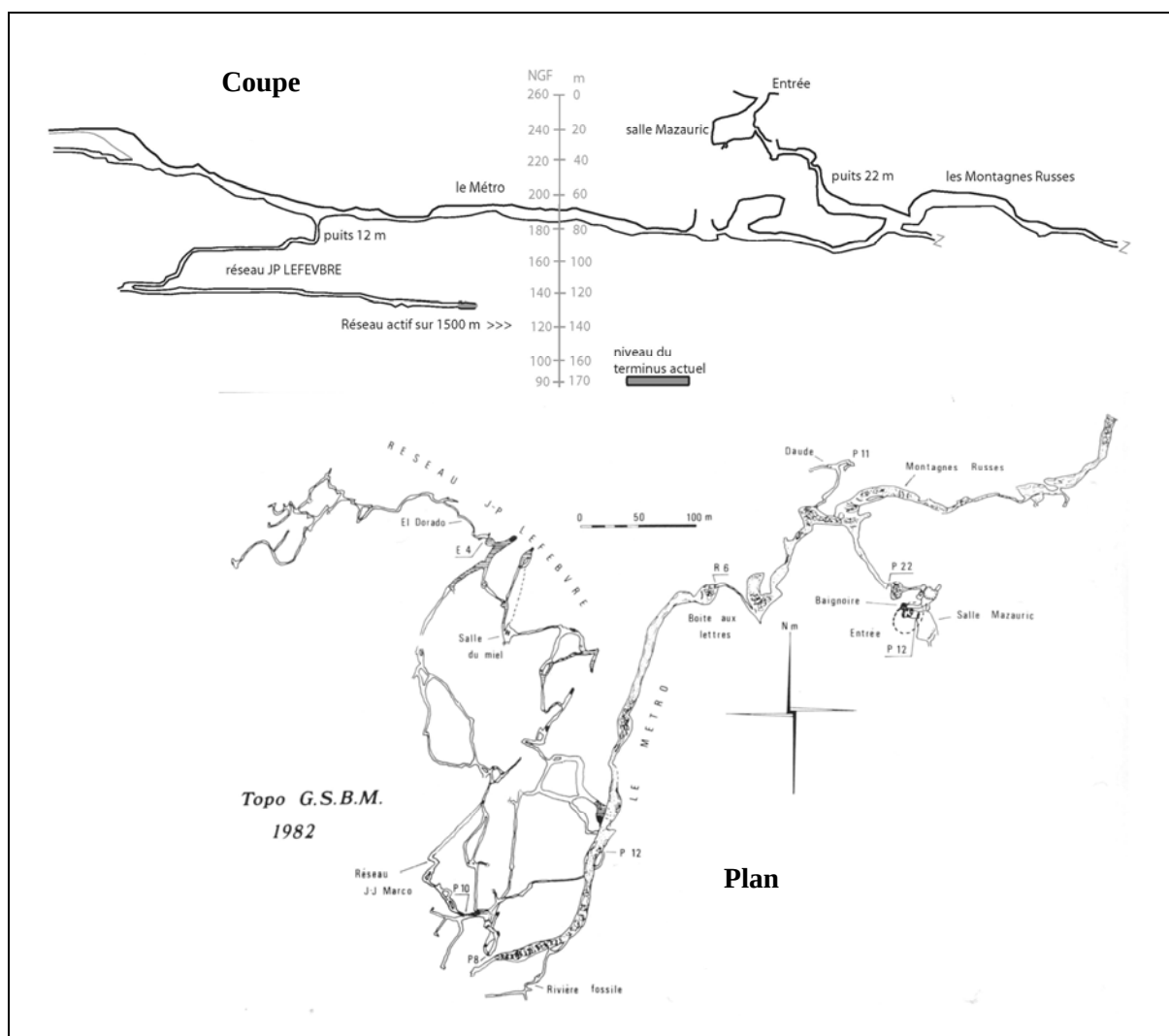


Figure 3 - Topographie du réseau de Camelié (A. MARTINEZ et J.L. GUYOT, 1982).

Les dépôts pliocènes d'origine continentale que l'on observe jusqu'à 245 m d'altitude dans la vallée de la Cèze ne se retrouvent pas dans les canyons de l'Aiguillon et du Merderis. En bloquant les exutoires des circulations souterraines, ces accumulations ont provoqué le relèvement des niveaux phréatiques. Le puits de 22 m du réseau de Camelié, avec des formes caractéristiques d'une hydrodynamique *per ascensum* et dont la partie supérieure donne sur une galerie étroite en conduite forcée, témoigne des effets du remplissage pliocène.

IV - CONCLUSION

La partie nord-orientale du plateau de Méjannes-le-Clap a connu une évolution géomorphologique étroitement liée à celle du canyon de la Cèze, qui se traduit par des vallons très encaissés, des discontinuités le long des versants et des réseaux karstiques étagés. Le secteur comporte des éléments remarquables, comme le canyon de l'Aiguillon, les pertes du Merderis ou le réseau karstique de Camelié, qui en font un site d'un grand intérêt.

Remerciements : Je remercie Jacqueline BUTTY et Jacky THOMAS pour leur aide lors de la coloration à partir du Merderis. Je dois également des remerciements à Daniel BRILLANT, Jean-Yves BIGOT, Jacques SANNA et encore une fois à Jacqueline BUTTY, qui ont fourni une partie des illustrations photographiques. Enfin, j'exprime ma reconnaissance à Claude MARTIN pour son soutien et ses conseils.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAGARRE C., BRAHIC R., HUTTLER R., VASSEUR F. et WIÉNIN M. (2002) - L'aven de Camellié. *Spelunca*, vol. 85, p. 29-38.
- BESSON D. (2005) - *Architecture du bassin rhodano-provençal miocène (Alpes, SE France). Relations entre déformation, physiographie et sédimentation dans un bassin molassique d'avant-pays*. Thèse de Doctorat de l'École des Mines de Paris, 364 p.
- BRGM (1980) - *Carte géologique Pont-Saint-Esprit au 1/50 000*. Édit. BRGM, Orléans, feuille XXIX-40, n° 913, MASSE J.P., BOIS J.J., DAMIANI L., VOGT J. et al., avec notice, 36 p.
- COULET E. (1975) - *Morphologie des plaines et garrigues du Languedoc-Roussillon méditerranéen*. Thèse de doctorat d'État, Université Lille III, 3 tomes, 2042 p.
- FABRE G. (1980) - *Les karsts du Languedoc oriental. Recherches hydrogéomorphologiques*. Mémoires AFK, n° 2, 446 p + 15 planches et 6 cartes HT.
- GSBM (1981) - Aven du Ruph. *Bulletin GSBM* (Groupe Spéléo Bagnols-Marcoule), vol. 9 (La Cèze), p. 49.
- GUYOT J.L. (1983) - L'aven du Camellié, Lussan, Gard. *Spelunca*, vol. 9, p. 35-39.
- JOLIVET J. (2003) - *Niche dans un creusement pariétal de falaise, gorges de l'Aiguillon, Concluses de Lussan et niche dans un abri sous roche – combe de Peyrol (Gard)*. Actes de la Treizième Rencontre d'Octobre (Saint-Christophe-la-Grotte), Édit. Spéléo-Club de Paris et Club Alpin Français, p. 67-68.
- JOLIVET J. et MARTIN C. (2008) - La morphologie karstique dans le canyon de la Cèze et sur le plateau de Méjannes-le-Clap (Garrigues nord, Gard, France) – Rapport avec l'évolution paléogéographique mio-pliocène. *Études de Géographie Physique*, n° XXXV, p. 25-44 et *Physio-Géo*, vol. II, p. 53-75 (<http://physio-geo.revues.org/413>).
- MANISCUS X. (2009) - *Exploration de la résurgence de la Marnade*. Voir le site : http://plongeesouterraine.kazeo.com/?page=la_starticle&id=364048.
- MARTINEZ A. et GUYOT J.L. (1982) - Système Camelié - Marnade. *Bulletin spécial GSBM*, juin 1982, p. 9-14.
- MAZAURIC F. (1904) - *Explorations hydrologiques dans les régions de Cèze et du Bouquet (Gard, 1902-1903)*. Bulletin et Mémoires de la Société de Spéléologie, *Spelunca*, tome V - n° 36, 54 p.
- SCSP (1982) - *Les cavités majeures de Méjannes-le-Clap*. Édit. Société Cévenole de Spéléologie et de Préhistoire d'Alès (SCSP), 2 tomes, 96 et 144 p.
- SALLUSTIEN J. (1901) - La vallée de Concluse, canton de Lussan, arrondissement d'Uzès. *Mémoires de l'Académie de Nîmes*, année 1901, séance du 27 juillet, p. 293-303.
- POUZANCRE H. (1971) - *Contribution à l'étude hydrogéologique des bassins d'alimentation de la Cèze (cours moyen et inférieur), Gard*. Thèse de 3^{ème} cycle USTL, Montpellier, 90 p. + 1 planche hors texte.