

## GEOLOGIE DE COUDOULOUS II

**B. Kervazo, J.-Ph. Brugal, L. Bruxelles, C. Ferrier, D. Keravis, S. Konik**

Coudoulous II correspond à une petite grotte située à moins de 20 m de Coudoulous I (cf. relevé F. Rouzard dans la partie consacrée à Coudoulous I). Elle s'ouvre dans le même étage karstique que cette dernière, 140 m au-dessus de la confluence du Lot et du Célé, et a été, elle aussi, creusée dans les calcaires micritiques du Callovien (?) (Astruc et al. 1992).

### I - LITHO-STRATIGRAPHIE ET DYNAMIQUE

La séquence géologique étudiée peut être rattachée à trois grandes étapes.

#### A – LE KARST INTERNE

La morphologie des parois, notamment la présence de coupoles au plafond, indique un creusement de la cavité en régime noyé ou épi-noyé.

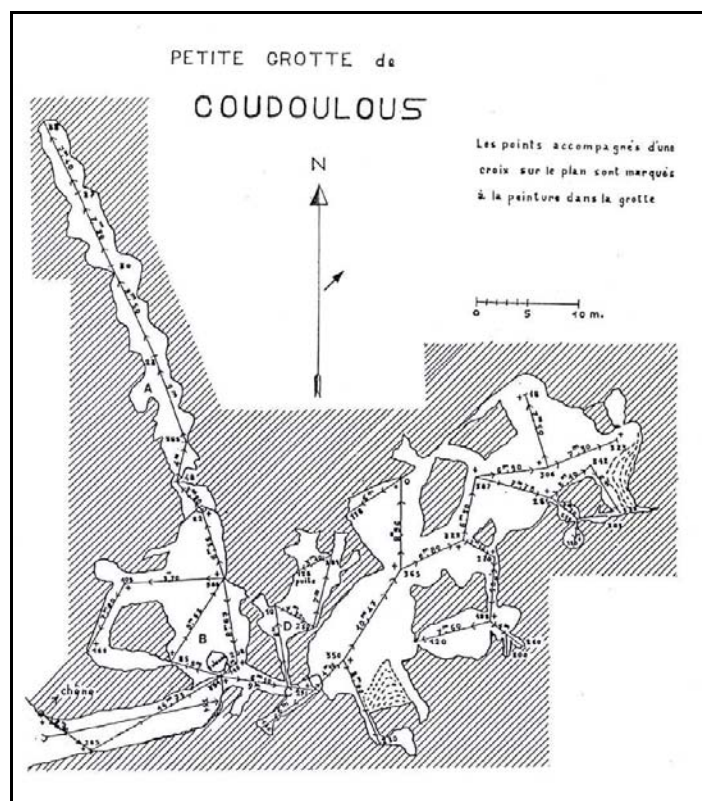


Figure 1 : Coudoulous II : topographie générale (d'après G. Maury, 1959) – A : Galerie Nord ; B : Salle fouillée ; C : Galerie Est ; D : Conduit inférieur (Brugal et al. 2000).

Les dépôts mis en place durant cette étape de karst interne sont visibles sur plus de 10 m d'épaisseur cumulée. On les observe en particulier dans une étroite ouverture qui passe sous le secteur fouillé : le conduit inférieur (fig. 1). Ils sont formés par :

- de puissants piliers stalagmitiques corrodés (l'un d'eux mesure plus de 5 m de largeur) et par plusieurs générations de planchers qui peuvent dépasser 1 m d'épaisseur (fig. 2) ;
- des argiles rouges et grises, témoins d'un milieu de sédimentation très calme, qui ennoient les spéléothèmes.

L'ensemble évoque de longues périodes de régime vadose et de régime noyé, consécutives aux fluctuations du niveau phréatique.

Deux soutirages, au moins, ont affecté ces formations.

- Le premier est perceptible sur les piliers corrodés : dans le conduit inférieur le plus gros a été incliné d'une trentaine de degrés, tandis que dans la Salle principale le pilier  $\alpha$  a été cassé et sa partie supérieure est restée suspendue.

- Le second a décolmaté, au moins partiellement, le conduit inférieur. Il a alors probablement décollé les argiles sous un gros plancher qui forme maintenant le plafond de ce conduit.

Des limons sableux micacés, gris, lités, vraisemblablement originaires d'un paléo-Lot ou d'un paléo-Célé, ont ensuite envahi la cavité. Ils peuvent être arrivés directement depuis une perte, ou, plutôt, par mises en charge, puisque les soutirages qui les précèdent indiquent la présence de vides sous l'étage karstique. L'abondance des sables dans le dépôt ne peut alors s'expliquer que par la proximité du réseau actif sous-jacent. Le creusement du système hydrographique actuel semble donc amorcé.



Figure 2 : Coudoulous II : vue du conduit inférieur (photo B. Kervazo).

## **B – OUVERTURE SUR LE CAUSSE**

La suite de la stratigraphie étudiée se trouve dans la séquence fouillée (fig. 1). Cette dernière est située au-dessus du conduit inférieur, dans une salle en partie occupée par un cône d'éboulis épais de plus de 3 m et accumulé à l'aplomb d'une diaclase.

Les limons sableux gris micacés – *couche 10* – qui se retrouvent sous ce cône permettent le raccord stratigraphique. Dans cette salle, ils ennoient partiellement un chaos de

dalles et de concrétions qui traduit une mise à l'équilibre des parois. L'effondrement peut être soit contemporain du dépôt des limons micacés, soit antérieur, par exemple associé au deuxième soutirage (f. ci-dessus), les limons sableux pouvant s'être infiltrés ultérieurement.

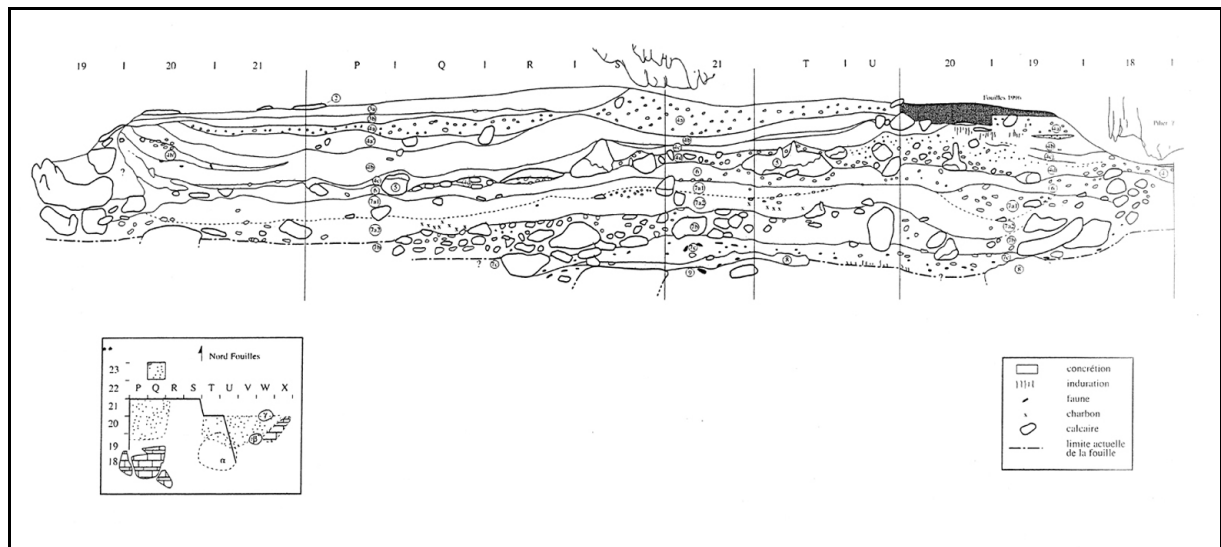


Fig. 3 : Coudoulous II : coupe développée du cône d'éboulis (Brugal *et al.* 2000).

Au-dessus apparaissent successivement (fig. 3 et 4) :

- un plancher stalagmitique, témoin d'une stabilisation du sol ;
- des limons gris beige – *couche 9* – avec abondants vestiges fauniques vraisemblablement apportés par écoulements boueux ou flottages puisqu'ils sont plaqués contre les dalles et concrétions du chaos qui émergent du sommet de 10. La présence de ces os trahit une ouverture de la cavité sur le causse dès cet épisode ;

- un plancher polyphasé, repère, jaunâtre, à l'aspect tufacé – *plancher 8* –, qui se retrouve dans différents endroits de la grotte, et dont la base cimente les os du sommet de 9. Comme les planchers précédents, il témoigne d'une stabilisation des arrivées détritiques au profit des processus (bio)chimiques. Ce type de dépôt est habituellement rapporté à des épisodes cléments.

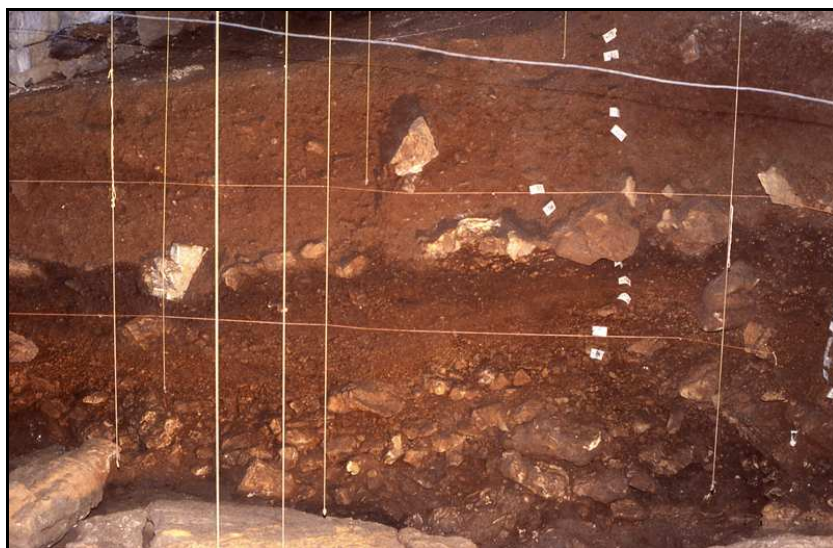


Figure 4 : Coudoulous II : stratigraphie du cône d'éboulis (photo B. Kervazo).

## C - EDIFICATION DU CONE

L'ouverture de la diaclase qui parcourt le plafond de la Salle préside ensuite à l'accumulation. Une nouvelle phase de soutirage lui est vraisemblablement associée. Elle poursuit le décolmatage du conduit inférieur comme le montre la position suspendue du plancher 8 dans une petite niche.

Au niveau du secteur fouillé il en résulte :

- un infléchissement des dépôts vers le conduit inférieur ;
- l'arrivée d'un sédiment terreux – *base de la couche 7* – repris des sols du causse. Le faible calibre des clastes qu'il renferme évoque l'ouverture d'un passage encore étroit vers la surface ;
- puis un démantèlement du toit de la salle et des lèvres de la diaclase qui accumule un chaos de blocs et de concrétions – *7b* – ;
- une intercalation de lentilles caillouteuses – *7a* – ;
- une nouvelle arrivée de constituants de sols – *6* –, notamment humiques (*6a*), qui trahit des pédogenèses sur le causse ;
- enfin une chute de blocs – *5* –.

Plusieurs concrétionnements s'intercalent (*7b*, limite *7b-7a*), matérialisant des moments de stabilisation des arrivées détritiques. Le dernier recouvre les blocs de *5*.

Au delà – *couches 4 et 3* –, la dynamique sédimentaire change, apparemment en raison d'une dégradation des conditions environnementales :

- des apports éoliens semblent s'instaurer sur le causse puisque, comme à Coudoulous I, la matrice devient limoneuse ;
- le gel rentre dans la Salle. Il :
  - amenuise les clastes par cryoclastisme ;
  - pénètre dans le sol – une structure lamellaire s'esquisse partout –, engendrant vraisemblablement des solifluxions ;
  - est à l'origine de cryoturbations qui affectent les sédiments sur 60 à 80 cm d'épaisseur. Les déformations avec figures de charge dans la partie centrale du cône et plis déjetés vers sa périphérie évoquent la fonte d'un pergélisol riche en glace (French, 1996 ; Murton et French, 1993 ; Vandenberghe, 1992).

Par suite des arrivées gravitaires par l'ouverture du plafond, le cône s'élève, finit par rejoindre la diaclase et la colmate. Les constituants externes ne peuvent plus pénétrer dans la Salle que lors de réouvertures sporadiques, autorisées par de faibles rejeux. Une ambiance de karst interne tend alors à se ré-instaurer et un mince plancher – *2* – fossilise ponctuellement la séquence.

## II – CHRONOLOGIE

Cette succession conduit à proposer la chronologie suivante (fig. 5) :

- Le plancher superficiel a livré une date de 40 ka par U/Th (Quinif *in* Brugal *et al.*, 2000), mais a pu se déposer à différents moments et est toujours ponctuellement alimenté.
- Les dépôts supérieurs – au-dessus du "plancher" *5* – peuvent être rattachés aux froids du dernier cycle glaciaire. Sont vraisemblables : des moments du stade isotopique 4, notamment son début (amenuisement progressif des clastes à la base de la couche 4) et du

stade 3 (intercalations de sédiments rubéfiés au milieu de la couche 4 évoquant des pédogenèses issues de fluctuations plus douces).

- Dessous, les planchers et sols hérités du causse, semblent correspondre à des épisodes cléments du stade 5. Les dates U/Th récentes (Couchoud 2006 et informations orales) montrent qu'ils s'échelonnent du sous-stade 5a (dates aux alentours de 80 ka) pour le plancher 5, au sous-stade 5e, dernier interglaciaire vrai (dates vers 120 ka), pour le plancher 8.

Rappelons que le plafond de la Salle s'ouvre immédiatement après le dépôt de ce plancher.

- Les vestiges paléontologiques situés dessous – couche 9 – datent alors, au minimum, du stade 6, c'est à dire de l'avant dernier cycle glaciaire.

- L'âge des limons gris micacés est plus incertain. Compte tenu de l'altitude relative de 140 m, ils peuvent s'être déposés à un moment plus ou moins ancien du Pléistocène ou, au plus, à la fin du Pliocène, puisqu'ils suggèrent un encaissement du réseau hydrographique. Leur différence de degré d'évolution avec les vieilles argiles sous-jacentes témoigne d'une longue lacune.

- Pour ces vieilles argiles et les concrétions qu'elles ennoient, l'observation de la séquence seule ne suffit plus et il faut se référer à des études régionales, comme celles de J.-G. Astruc (Astruc 1988, Astruc *et al. op. cit.*) ou de L. Bruxelles (Bruxelles *et al.* sous presse)

:

- l'étage karstique se serait mis en place au Paléocène et à l'Eocène ;
- les gros piliers peuvent alors s'être édifiés lors d'une phase ancienne de l'histoire paléogène du karst ;

- les argiles et les gros planchers qui les fossilisent pourraient être contemporains de la remontée du niveau de base induite par l'arrivée des molasses pyrénéennes. Ce blocage du système karstique a abouti au colmatage de l'ensemble des cavités à partir de la fin de l'Eocène.

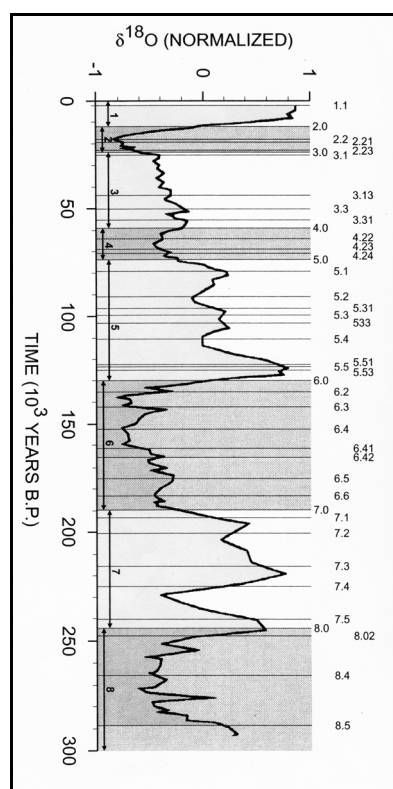


Fig. 5 : Courbe chronoclimatique (Martinson *et al.* 1987 in Bradley 1999).

## CONCLUSION

Les séquences des deux secteurs fouillés de Coudoulous se complètent :

- Coudoulous II a enregistré davantage de données sur l'histoire ancienne du karst et, peut être, sur le début du creusement des vallées actuelles.

- Coudoulous I a été le siège d'une sédimentation active et d'une occupation humaine et animale durant le Pléistocène moyen.

- Enfin, Coudoulous II prend le relais et les dépôts accumulés grâce à l'ouverture de la diaclase couvrent essentiellement le Pléistocène supérieur, notamment le dernier interglaciaire et la période qui lui succède.

## **Bibliographie**

ASTRUC J.-G., 1988. – Le paléokarst quercynois au Paléogène, altérations et sédimentations associées. *Doc. B.R.G.M.*, n° 133, 149 p.

ASTRUC J.-G., REY J., PELISSIE T., LORBLANCHET M., VIANEY-LIAUD M. et GALHARAGUE J., 1992. – Saint-Géry. Carte géologique de la France à 1/50 000<sup>e</sup>, 857. Orléans, BRGM, 57 p.

BRADLEY R. S., 1999. – *Paleoclimatology. Reconstructing climates of the Quaternary*. Harcourt/Academic Press, 613 p.

BRUGAL J.-Ph. *et al.*, 2000. – Grotte de Coudoulous II (Tour-de-Faure, Lot). Rapport trisannuel de Fouille Programmée, Bilan 1997-2000, Min de la Culture, Service Régional de l'Archéologie Midi-Pyrénées, 138 p.

BRUXELLES L., ASTRUC J.-G. SIMON-COINÇON R. et CIZSAK R., sous presse. – Histoire des paysages et préhistoire : L'apport de la connaissance géomorphologique du Quercy pour la compréhension de l'environnement paléolithique. *Paléo*, env 15 p

COUCHOUD I. 2006. – *Etude du  $\delta^{18}O$  et du  $\delta^{13}C$  des spéléothèmes en relation avec les occupations préhistoriques du Sud-Ouest de la France*. Thèse de l'Université de Bordeaux I, 346 p.

FRENCH H.M., 1996. – *The periglacial environment*. Longman, 2<sup>ème</sup> édition, 341 p.

MURTON J.-B. et FRENCH H.-M., 1993. – Thermokarst involutions, Summer Island, Pleistocene Mackenzie Delta, Western Canadian Arctic. *Permafrost and Periglacial Processes*, 4 (3), p. 217-229.

QUINIF Y., 2000 – Bilan 1993-1999 in : Datations. In : *Brugal et al., Grotte de Coudoulous II (Tour-de-Faure, Lot), Rapport Trisannuel de Fouille Programmée, Bilan 1997-2000 auprès de la DRAC Midi-Pyrénées*, Service Régional de l'Archéologie, p. 61-64.

VANDENBERGHE J., 1992. – Cryoturbations : A sediment structural analysis. *Permafrost and Periglacial Processes*, 3, p. 343-352, 6 fif.

MARTINSON D. G., PISIAS N. G., HAYS J. D., IMBRIE J., MOORE T. C. et SHACKLETON N. J., 1987. – Age dating and the orbital theory of the ice ages : development of a high resolution 0 to 300,000-year chronostratigraphy. *Quaternary Research*, 27, 1-29.