

---

# Sur l'origine tectono-karstique et l'âge cénozoïque, tardi (?) et post-tectonique, du marbre de Sarrancolin (Hautes-Pyrénées) \*

Joseph CANÉROT (1)

*On the tectono-karstic origin and the Cenozoic, late (?) to post-tectonic age of the Sarrancolin Marble (Hautes-Pyrenees, France)*

---

Géologie de la France, n° 1, p. 83-88, 3 fig.

Mots-clés : Cénozoïque, Tectonique, Karst, Marbre, Sarrancolin, Hautes-Pyrénées

Keywords: Cenozoic, Tectonics, Karst, Marble, Sarrancolin, Hautes-Pyrénées

## Extended abstract

*In the Sarrancolin area (Hautes-Pyrénées) the folded Cenomanian limestones provide, since the roman period, a well known marble specially exploited in the open cuts of Beyrède-Jumet and Ilhet. These carbonate rocks are located in a vertical position between the Camous Permo-Triassic cover of the High Pyrenean range to the south and the Jurassic-Lower Cretaceous limestones of the Internal Metamorphic Zone to the north. The marble consists mainly of coloured karst infillings within the massive or brecciated Mid-Cretaceous carbonates. These materials have been recently considered as marine Turonian sediments located at the top of the Cenomanian formation. Our observations lead us to different conclusions concerning the same the structure as the origin and the age of the Sarrancolin marble.*

*Breccias and coloured infillings which characterize the Sarrancolin marble are absent in the lowermost outcrops of the vertically-bedded Cenomanian limestones, near the Neste river. They appear in a higher position, on both sides of the valley, where the Beyrède-Jumet and Ilhet quarries can be found. The Ilhet working face shows massive or fractured and brecciated limestones crossed by centimetric to decimetric (rarely metric) cracks filled up by coloured microbreccias, carbonates and clays. These fractures have been observed, not only on the top of the limestones but also across the whole carbonate series. They are organized into a complex network which mesh is less and less developed downwards. This organization gives evidence for brecciation and fracture infillings subsequent to the*

*tectonic processes which led the carbonate beds to their vertical position. Such structural conditions didn't exist during the Mid-Cretaceous interval.*

*The carbonate breccias are interpreted as monogenic raw materials related to hydraulic fracturing in subsurface karst conditions. In the Ilhet quarry, the fractures which cross the limestones and the breccias are closely linked to surface karst processes. Their filling deposits consist of: 1) beige to brown, gravelly or microbrecciated beds showing frequently a graded bedding organization; 2) yellow to ochre thin laminated mudstones; 3) red argillaceous spreadings. These deposits are involved into small, more or less complete, prograding sequences. In some places, the fractures are crossed by younger pipes which can rework their infilling deposits. The still working Beyrède pits show coloured infillings mainly made up of laminated mudstones and clays.*

*These materials indicate continental exokarstic conditions which can involve rainy periods leading to gravelly or brecciated spreadings and fine weather times inducing the deposit of clays and laminated limestones. Iron which gives these sediments their typical red, blood-like colour has been probably provided by the leached Triassic sandstones which form the bordering outcrops. So, in our opinion, the supposed marine origin of these sediments must be rejected.*

*Closely related to the recent topographic surface, the breccias and the brecciated, carbonate or clay fracture infillings which cross the vertical Cenomanian formation are obviously post-tectonic in age. The Mid-Cretaceous bedded limestones have been straightened up during the*

LMTG, université Paul-Sabatier, Toulouse

Adresse personnelle : 37, avenue de Cousse, 31750 Escalquens Adresse e-mail: jcanerot@free.fr

\* Manuscrit déposé le 28 mars 2007, accepté le 27 août 2007

main Pyrenean folding phase, towards the Middle to Upper Eocene. So, the Sarrancolin marble formed later on, during the Oligocene and Neogene period. In our opinion, it must be involved in the fracturing and karst brecciated zone which developed along the Pyrenees during and after the continental collision between Europe and Iberia.

**Introduction**

La vallée de la Neste d'Aure recèle, en amont de Sarrancolin, plusieurs carrières de marbre activement exploitées depuis l'antiquité et dont on connaît des témoins (Dubarry de Lassalle, 2000) dans des palais ou édifices prestigieux en France (château de Versailles, Palais Garnier, Grand Trianon...) ou à l'étranger (Empire State Building de New York, hôtel Peninsula de Hong Kong...). Les principaux fronts de taille se situent sur les territoires des communes de Beyrède-Jumet (rive gauche de la Neste) et de Ilhet (rive droite) de la Neste). Ils recoupent des

calcaires cénomaniens à préalvéolines et rudistes, redressés à la verticale entre flysch turono-coniacien à fucoïdes et argiles triasiques qui les encadrent, respectivement au nord et au sud. L'ensemble s'organise en une écaïlle complexe (fig. 1), pincée entre les grès permo-triasiques de Camous constituant la couverture discordante de la Haute Chaîne pyrénéenne, au sud, et les calcaires jurassico-crétacés d'Ilhet, appartenant à la Zone Interne métamorphique, au nord (Henry *et al.*, 1971 ; Barrère *et al.*, 1984).

Le calcaire cénomanien, teinté de gris clair ou de beige, est localement bréchiifié et lacéré de fentes, fissures et conduits à remplissage carbonaté, argileux ou microbréchiique versicolore. Ce sont les teintes vives, allant du jaune au rose ou au rouge sang, de ces derniers matériaux qui font la renommée du marbre de Sarrancolin. Or, si l'âge cénomanien du calcaire est biostratigraphiquement bien établi, il n'en est pas de même du remplissage des fissures et conduits. Pour Peybernès (2002), il s'agirait de sédiments marins d'âge

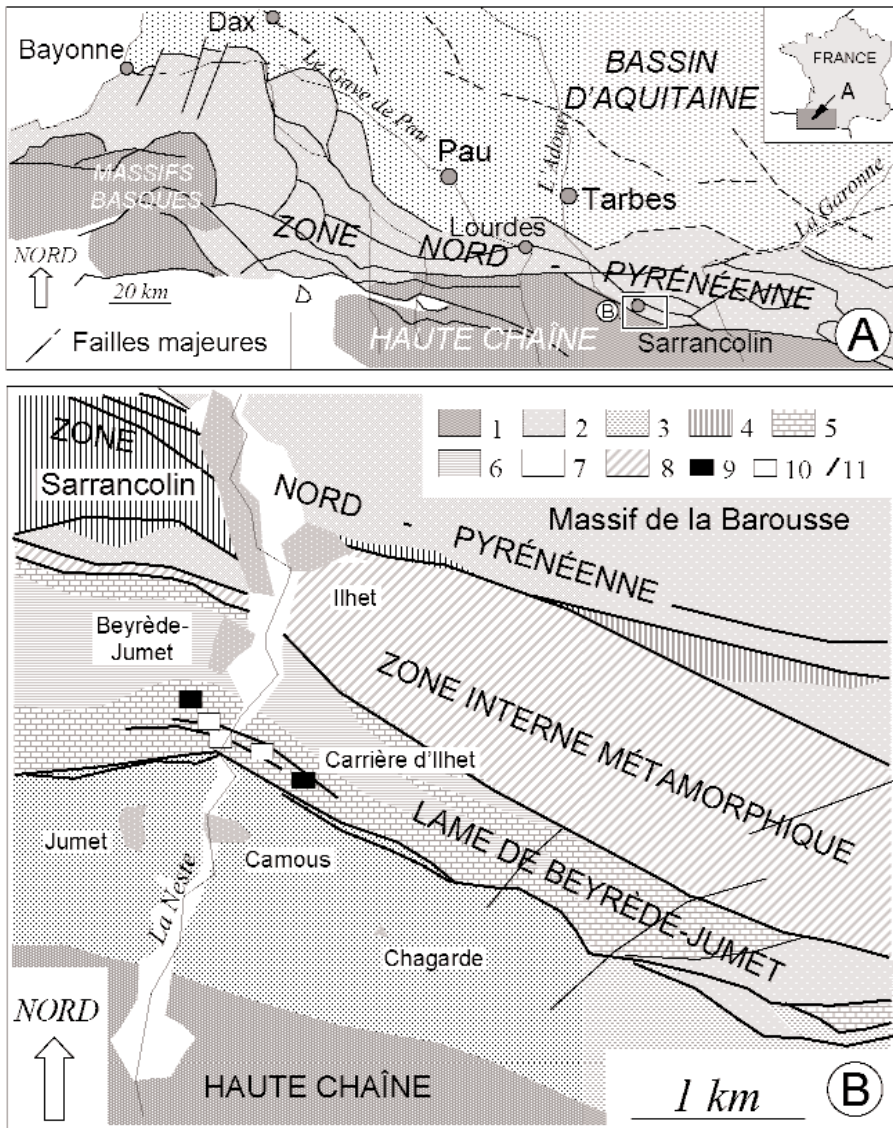


Fig 1.- Cartes de situation. A. Localisation du secteur de Sarrancolin sur la carte structurale des Pyrénées occidentales. B. Schéma structural montrant la position des carrières de marbre. 1. Paléozoïque de la Haute Chaîne; 2. Paléozoïque du massif nord-pyrénéen de la Barousse; 3. Permo-Trias; 4. Trias et Jurassique nord-Pyrénéens; 5. Calcaires cénomaniens; 6. Flysch turono-coniacien; 7. Quaternaire; 8. Secondaire métamorphique; 9. Carrières en activité; 10. Anciennes carrières; 11. Principaux accidents tectoniques.

Fig. 1.- Location maps. A. Situation of the Sarrancolin area in the structural map of the Western Pyrenees. B. Structural sketch map showing the position of the marble pits. 1. Palaeozoic of the High Range; 2. Palaeozoic of the North Pyrenean Barousse Massif; 3. Permo-Triassic; 4. North Pyrenean Triassic and Jurassic; 5. Cenomanian limestones; 6. Turono-Coniacian flysch; 7. Quaternary; 8. Metamorphosed Mesozoic; 9. Working quarries; 10. Old quarries; 11. Main faults.



turonien, occupant des cavités karstiques ménagées, dès la fin du Cénomaniens, au toit des calcaires à rudistes et préalvéolines. Cette interprétation serait fondée sur la découverte de foraminifères planctoniques dans le liant rouge des brèches. Nos observations nous conduisent à des conclusions tout à fait différentes, tant en ce qui concerne la structure que les conditions de formation ou l'âge des cavités et des dépôts versicolores considérés.

### Structure du gisement

A la traversée de la vallée de la Neste, les calcaires cénomaniens s'organisent en une succession de barres verticales (fig. 3 A), au sein desquelles un très faible métamorphisme (Henry *et al.*, 1971) a épargné à la fois la texture bioclastique originelle et le contenu paléontologique (fig. 3 B).

Dans la partie basse des deux versants, ces roches, massives bien que profondément fracturées, sont dépourvues de tout remplissage carbonaté, argileux ou microbréchiq, notamment au sommet stratigraphique de la série, autrement dit au contact du flysch à fucoïdes sus-jacent. Ce n'est qu'en altitude, à la fois sur le versant d'Ilhet et sur celui de Beyrède-Jumet, qu'apparaissent les brèches et les remplissages versicolores, là que sont d'ailleurs ouvertes les seules carrières en activité (fig. 2 C). Le front de taille d'Ilhet montre bien que les brèches forment des plages plurimétriques, suivant de larges zones de fracturation, proches de la surface du sol. Calcaires recristallisés et plages bréchiqes sont traversés de fissures centimétriques ou décimétriques, rarement métriques, qui affectent, non le seul toit des calcaires à rudistes et préalvéolines (Peybernès, 2002), mais la totalité de la série carbonatée, de la base au sommet. Ces fissures à remplissage

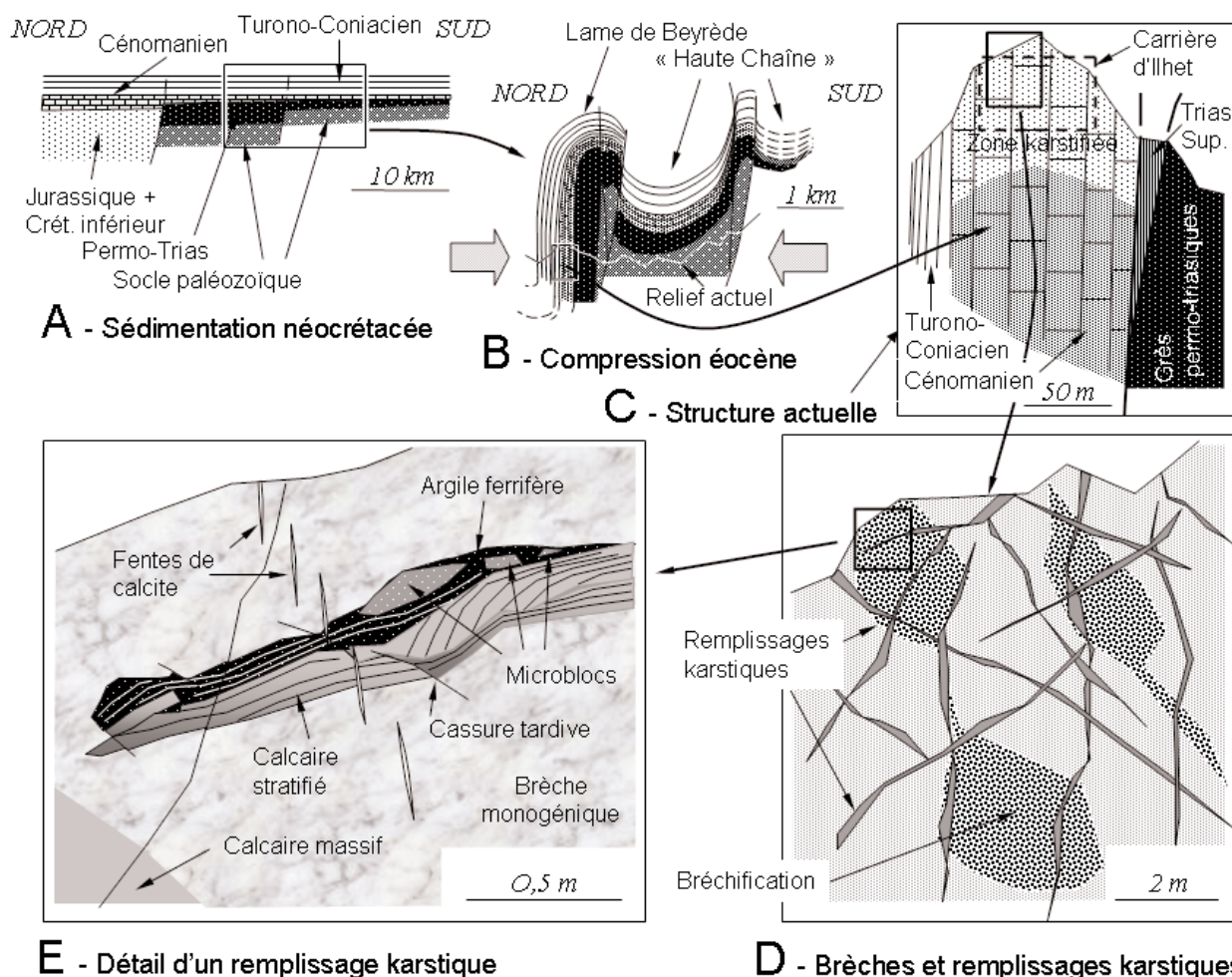


Fig. 2.- Formation et structure du marbre de Sarrancolin. A. Dépôt des calcaires cénomaniens et du flysch turono-coniacien; B. structuration de la lame de Beyrède lors de la compression pyrénéenne, à l'Éocène; C. Structure actuelle de la lame cénomaniens au droit de la carrière d'Ilhet; D. Structure d'ensemble du marbre, au sommet du front de taille de la carrière; E. Détail de la structure du remplissage de l'un des conduits tectono-karstiques.

Fig. 2.- Formation and structure of the Sarrancolin marble A. Sedimentation of the Cenomanian limestones and Turono-Coniacian flysch; B. Formation of the Beyrède unit during the main Pyrenean compression phase (Eocene); C. Present structure of the Cenomanian sheet in the Ilhet quarry area; D. General structure of the marble at the top of the face of the quarry; E. Internal organization of a tectono-karstic fracture infilling.

versicolore y présentent des orientations diverses et les matériaux qui assurent leur comblement se trouvent associés selon des modèles séquentiels variés (voir ci-après). On voit également que la densité et le diamètre des conduits contenant ces matériaux colorés diminuent graduellement de haut en bas, en relation avec le dénivelé topographique actuel (fig. 2 C). Ils sont ainsi peu représentés à mi-pente, dans le talus des routes de Chagarde (4 fentes centimétriques à argile rouge et calcaire jaune rubané relevées sur les 150 m de calcaires cénomaniens) ou de Jumet, où ils suivent des plans de cisaillement verticaux, parallèles à la stratification. Nous n'en avons par ailleurs recensé qu'un seul dans l'ancienne carrière qui, à une centaine de mètres en contrebas, borde la route en fond de vallée. Force est donc de constater que leur élaboration est postérieure à la phase tectonique qui a redressé les calcaires cénomaniens (voir plus loin).

### Conditions de genèse

Les brèches qui affectent les bancs calcaires sont massives ou au contraire composées d'éléments de petite dimension, centimétrique à millimétrique. Elles apparaissent toujours monogéniques et leurs composants (calcaires microcristallins beiges) appartiennent au substrat cénomanien. Les éléments, hétérométriques, sont toujours anguleux. Le liant est généralement peu important et faiblement teinté en rouille par les oxydes ferriques. De telles brèches sont ici interprétées comme résultant de processus de fracturation hydraulique, induisant des déplacements très faibles ou nuls. L'absence de brèches dans la partie basse du relief, au voisinage du fond de la vallée, permet de penser que les eaux exokarstiques ont pu jouer un rôle dans l'élaboration de ces matériaux bréchifiés.

A Ilhet, Les fissures et conduits affectent la masse carbonatée, stratifiée ou bréchique (fig. 2 D). Ils ont, nous venons de le voir, une étroite relation avec l'élaboration de la surface topographique post-tectonique. Dans le détail, ils s'organisent en un réseau complexe, dense et multidirectionnel en altitude, plus lâche en profondeur où il suit préférentiellement des plans verticaux, parallèles aux strates. L'observation attentive de leur remplissage révèle fréquemment une organisation séquentielle des dépôts associant: 1) des lits graveleux ou microbréchiques beiges ou roux, à granoclassement positif; 2) des micrites rubanées jaunâtres ou ocre; 3) enfin des voiles argileux rougeâtres. Ces séquences peuvent être complètes ou amputées de un ou plusieurs de leurs membres (fig. 3 C). Il n'est ainsi pas rare de relever plusieurs horizons microbréchiques successifs. Microbrèches, carbonates et argiles se disposent généralement en épandages progradant du haut vers le bas, obliques par rapport aux parois des conduits. Des fragments de séquences peuvent en outre se trouver remaniés dans des unités de dépôt plus récentes (fig. 3 F). Le front de taille d'Ilhet montre par ailleurs une fracturation polyphasée conduisant à l'élaboration de plusieurs générations de conduits dont les remplissages parviennent à se recouper

(fig. 3 E). A Beyrède-Jumet, les conduits sont en revanche beaucoup moins développés et les séquences de remplissage paraissent le plus souvent amputées de leur terme microbréchique basal (fig. 3 D). En tout point des fentes de calcite traversent l'ensemble des matériaux: calcaires massifs, brèches monogéniques ou remplissages polychromes (fig. 2 E).

La polarité granulométrique en base de séquence et l'accumulation du fer au toit de ces unités sédimentologiques élémentaires caractérisant le marbre de Sarrancolin permettent de conclure au déplacement gravitaire des matériaux constitutifs sous l'action d'eaux issues non du toit des calcaires cénomaniens (Peybernès, 2002) mais d'une surface tronquant ces calcaires après leur redressement tectonique.

Ces éléments d'observation conduisent à interpréter les « veines » colorées du marbre comme résultant du remplissage de galeries karstiques issues de l'élargissement d'anciennes fractures par dissolution. Les accumulations grossières correspondent à des dépôts impliquant la circulation rapide des eaux de pluie ou d'orage dans des galeries ouvertes. Les accumulations carbonatées ou argileuses indiquent une sédimentation plus lente et moins aisée en fin d'orage ou par beau temps, dans des conduits partiellement obstrués. Le fer qui teinte ces divers matériaux provient à notre sens du lessivage des grès rouges du Permo-Trias voisin (fig. 1). Les enchevêtrements et décalages de séquences observés au droit de certains conduits montrent que la fracturation tectonique s'est poursuivie pendant et après la période de comblement des conduits karstiques.

L'origine marine de tels remplissages nous paraît totalement à exclure. Les microfaunes pélagiques turoniennes citées (Peybernès, 2002) doivent à notre sens être remaniées.

### Âge des remplissages

Etroitement dépendants de l'élaboration de la surface topographique récente, les matériaux bréchiques, calcaires ou argileux qui assurent le comblement des fractures, fissures et conduits du marbre de Sarrancolin sont nécessairement post tectoniques (fig. 2 B et 2 C). Leur répartition spatiale sur l'ensemble du gisement, de la base au sommet de la série carbonatée, interdit toute attribution au Cénomanien supérieur ou au Turonien (Peybernès, 2002). Le Crétacé supérieur pyrénéen n'est d'ailleurs jamais caractérisé par l'élaboration d'une topographie karstique d'une telle importance, au passage Cénomanien/Turonien (Souquet, 1967; Bilotte, 1985).

Le redressement à la verticale des calcaires cénomaniens est généralement considéré comme éocène, autrement dit contemporain de la phase tectonique majeure des Pyrénées. Il n'existe dans la région aucune preuve de mouvements tectoniques importants, relevant de la phase fini-crétacée (Barrère *et al.*, 1984). On constate néanmoins que de tels remplissages sont localement recoupés par des accidents



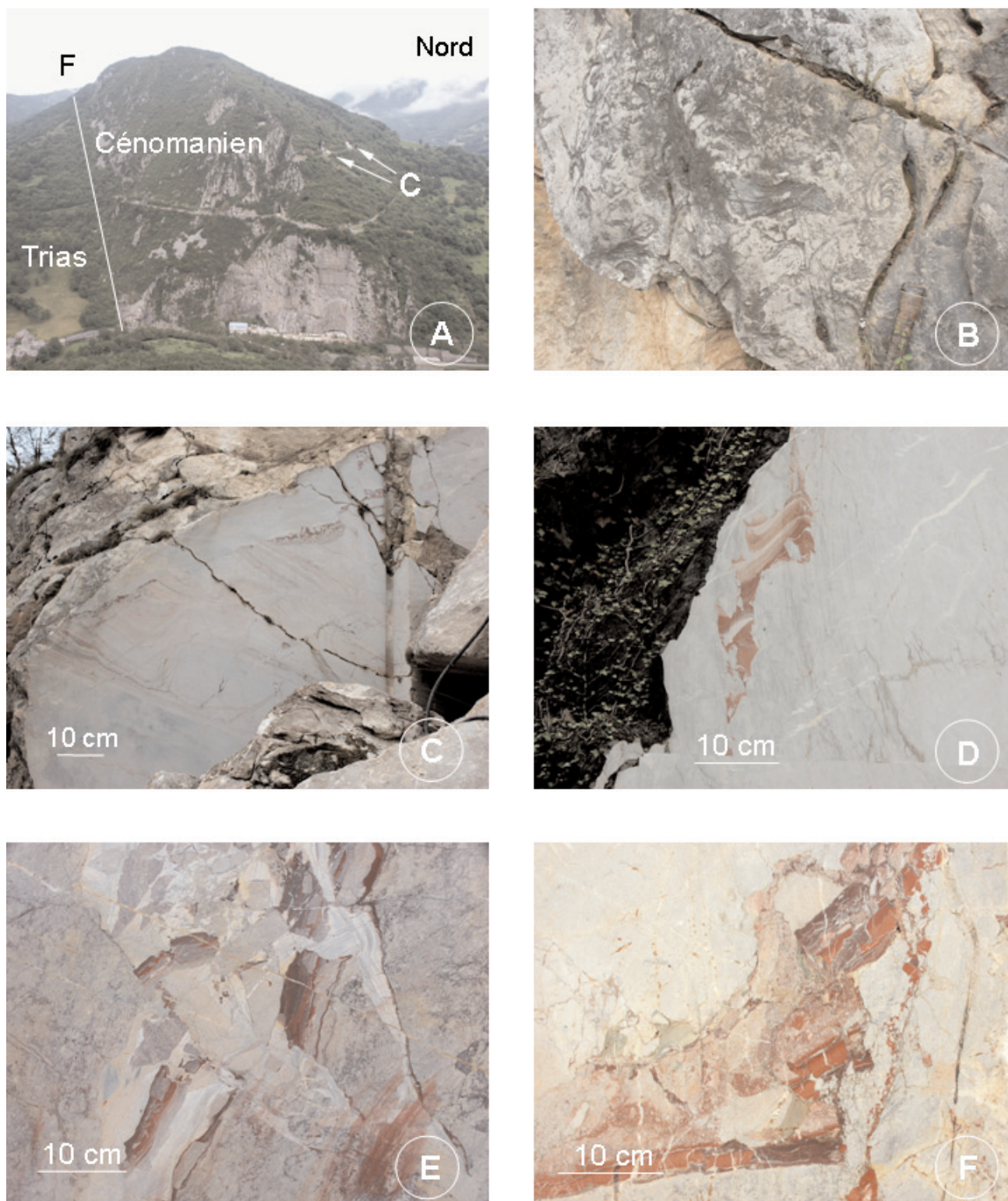


Fig. 3.- Différents aspects du marbre de Sarrancolin; A. Vue d'ensemble de la lame calcaire cénonanienne au sud du village de Beyrède-Jumet (C: petites carrières en activité; F: faille majeure); B. Calcaire cénonanien à débris de rudistes sur le talus de la route de Chagarde (le marteau donne l'échelle); C. Carrière d'Ilhet: épais remplissage karstique polyphasé associant essentiellement des microbrèches à liant argileux et du calcaire rubané; D. Carrière de Beyrède: remplissage argilo-calcaire ferruginisé d'un conduit vertical; E. Carrière d'Ilhet: croisement de deux générations de conduits à remplissage calcaréo-argileux, ménagés dans le calcaire cénonanien bréchifié. F. Carrière de Ilhet: fracturation polyphasée d'un conduit ménagé dans le calcaire beige massif. La séquence argileuse de la base du remplissage est suivie d'une séquence bréchique carbonatée. L'ensemble est disloqué et suivi d'un dépôt bréchique plus massif.

Fig. 3.- Different aspects of the Sarrancolin marble. A. General view of the Cenomanian carbonate unit to the south of the Beyrède-Jumet village (C: working quarries; F: main fault); B. Cenomanian limestone including rudist remains on the sideroad to Chagarde (hammer for scale); C. Ilhet pit: thick polyphased karst infilling involving argillaceous microbreccias and laminated limestones; D. Beyrède pit: vertical fracture filled up with laminated limestone and associated red clays; E. Ilhet pit: crossing of two generations of limestone/clay infillings within the Cenomanian brecciated limestone; F. Ilhet pit: polyphased fracturing of a clayey, carbonate and brachiopod infilling.

nécessairement plus récents. L'origine tectono-karstique des brèches, microbrèches et argiles de remplissage étant à notre avis irréfutable, nous rapprochons ces matériaux des brèches tardi (?) et post-tectoniques bien connues à l'articulation Europe-Ibérie, le long du « couloir de fracturation-karstification-bréchification » des Pyrénées (Canérot, 2006 ; Canérot *et al.*, 2006). Cette interprétation conduit à considérer que la structure et la composition du marbre de Sarrancolin ont été acquises au cours du Tertiaire, vraisemblablement à la suite d'une série de longs événements sédimentaires et tectoniques qui ont suivi l'étape majeure de structuration de la chaîne à la fin de l'Éocène et se sont succédé en milieu continental, au cours de l'Oligocène et du Néogène.

### Conclusion.

Le marbre de Sarrancolin (Hautes-Pyrénées) comporte deux groupes de matériaux associés au sein des calcaires cénomaniens de la lame tectonique de Beyrède-Jumet: des brèches monogéniques massives remaniant ces calcaires

et des remplissages de fissures et conduits ménagés dans les matériaux carbonatés ou bréchiques. Ces remplissages s'organisent en séquences associant, selon des modèles divers, des microbrèches, des calcaires rubanés et des voiles argilo-ferrugineux. Brèches et dépôts séquentiels sont ici considérés comme résultant respectivement de la fracturation hydraulique des calcaires néocrétacés et de phénomènes karstiques ultérieurs. Ces diverses roches emplissent un réseau de fractures qui recoupe, dans la seule partie élevée des reliefs de Beyrède et de Ilhet, les bancs calcaires redressés à la verticale par la compression pyrénéenne de l'Éocène. Tardi (?) et post-tectoniques, elles relèvent à notre sens d'une longue évolution cénozoïque (oligocène et néogène) en milieu continental. Ainsi interprété, le marbre de Sarrancolin trouve sa place au sein du couloir de fracturation-karstification-bréchification transpyrénéen issu de l'affrontement oblique (transpression dextre NW-SE) entre Europe et Ibérie. Contrairement à une interprétation récente (Peybernès, 2002), il ne saurait dès lors relever d'un remplissage marin, turonien, de cavités karstiques ménagées au toit des calcaires cénomaniens.

### Références

- Barrère P., Bouquet C., Debroas E.J., Pélissonnier H., Peybernès B., Soulé J.C., Souquet P., Ternet Y. (1984) - Carte géologique de la France à 1/50 000, feuille n° 1847, Arreau, BRGM, avec notice 63 p.
- Bilotte M. (1985) - Le Crétacé supérieur des plates-formes est-pyrénéennes. *Strata*, Toulouse, vol. 5, 438 p.
- Canérot J. (2006) - Réflexions sur la « révolution danienne » dans les Pyrénées. *C.R. Geoscience*, **338**, 658-665.
- Canérot J., Laumonier B., Baudin T. (2006) - Sur l'origine karstique et l'âge plio-quadernaire des accumulations bréchiques dites "brèches marines et paléocènes" d'Amélie-les-Bains (Pyrénées-Orientales, France). *Eclogae geol. Helv.*, **99**, 49-64.
- Dubarry de Lassalle J. (2000) - Identification des marbres. Ed. H. Vial, 303 p.
- Henry J., Richert J.P., Wahbi Y. (1971) - Sur la présence de trois phases tectoniques dans le Crétacé supérieur de Beyrède-Jumet (Hautes-Pyrénées). *Bull. Centre Rech. SNPA*, Pau, 5, **1**, 61-87.
- Peybernès B. (2002) - Inventaire typologique et utilisation des principaux marbres du cycle alpin des Pyrénées françaises. *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Toulouse, **138**, 29-44.
- Souquet P. (1967) - Le Crétacé supérieur sud-pyrénéen en Catalogne, Aragon et Navarre. Thèse Doct. Etat, Univ. de Toulouse, France, 529 p.