

**Un (para) stratotype du Danien :**  
**le « Calcaire Pisolithique » de Laversines (Oise)\***  
*The Laversines « Pisolitic Limestone » (Oise Dept.): a Danian (para)stratotype*

Gérard BIGNOT (1)

Géologie de la France, n° 4, 1994, pp. 57-61.

Mots-clés : Stratotype, Danien, Foraminifères, Taxon benthique, Sédimentation littorale, Calcaire, Oise.

Key words: Stratotypes, Danian, Foraminifers, Benthonic taxa, Nearshore sedimentation, Limestone, Oise.

### Résumé

Le "Calcaire Pisolithique" de Laversines est par définition (Desor, 1847) un (para) stratotype de l'étage Danien. La révision micropaléontologique du gisement conduit à y trouver une trentaine d'espèces de foraminifères benthiques. Les microfossiles planctoniques manquent.

Les corrélations établies entre le calcaire de Laversines et le calcaire de Mons, stratotype du Montien, ne contredisent pas la conclusion récemment établie (Bignot 1992 et 1993) que le Montien représente des faciès littoraux d'âge danien moyen.

### Abstract

The Laversines "Pisolitic Limestone" is by definition (Desor, 1847) a (para) stratotype of the Danian stage. It has yielded about 30 species of benthic foraminifera; planktonic microfossils are lacking.

Correlations established through these foraminifera between the Laversines limestone and the Mons limestone, the Montian stratotype, are in agreement with the recent conclusion (Bignot, 1992 and 1993) that the Montian "stage" represents littoral facies of middle Danian age.

### Introduction

L'insertion inopinée d'un Sélandien médiocrement défini dans l'échelle chronostratigraphique du Paléogène (Aubry, 1985 ; Berggren *et al.*, 1985 ; Siesser *et al.*, 1985 ; Jenkins et Luterbacher, 1992) a donné un regain d'intérêt aux formations paléocènes du Nord Ouest européen parmi lesquelles se trouvent les stratotypes des étages Danien, Montien, Sélandien et Thanétien (Bignot et Janin, 1994).

Le nécessaire retour aux sources bibliographiques ménage des surprises. Peu de stratigraphes, en effet, se souviennent qu'en créant le Danien, E. Desor (1847, p. 181) lui a assigné comme stratotypes, non seulement le calcaire corallien de Faxoë (= Faxe), mais également les "lambeaux pisolithiques de Laversines et de Vigny." Voici le texte original :

"M. Desor pense... qu'il faut envisager le calcaire de Faxoë, la craie corallienne [du Jutland] et le lambeau pisolithique de Laversines et de Vigny, comme un étage particulier de la Craie [lisez Crétacé], le plus récent de tous... M. Desor propose d'appeler cet étage terrain danien, parce qu'il est surtout développé dans les îles du Danemark".

Si ultérieurement le nouvel étage a été, compte tenu de sa dénomination, défini à partir des seules formations

danoises (Floris, 1981 ; Thomsen, 1981), le Calcaire Pisolithique du Bassin parisien n'en demeure pas moins, par définition, un (para) stratotype du Danien.

Les foraminifères du gisement de Vigny ont été récemment révisés (Bignot, 1992). Par ailleurs, le 22<sup>ème</sup> Colloque Européen de Micropaléontologie tenu en septembre 1993 a motivé une compilation des autres associations micropaléontologiques : ostracodes, algues calcaires ... (Bignot *et al.*, 1994 : pp. 77-79). En revanche, le gisement de Laversines a été peu étudié depuis L. Graves (1847). Son contenu paléontologique méritait d'être revu, dans l'espoir de trouver quelques données fixant sa position dans l'échelle chronostratigraphique.

### Le gisement de Laversines

Le gisement, cité dans tous les guides géologiques et paléontologiques (Fritel, 1910 ; de Lapparent, 1964 ; Pomerol et Feugueur, 1974) et bien localisé sur la carte géologique à 1/50 000 de Clermont (Blondeau et Cavalier, 1970), est situé dans le village de Laversines, à 10 km à l'est de Beauvais.

Il constitue l'escarpement rocheux de la rive gauche du ruisseau de Laversines (dit aussi la Veine), sous l'église désaffectée et l'ancien cimetière Saint-Ger-

\* Manuscrit reçu le 12 septembre 1994, accepté définitivement le 9 novembre 1994.

(1) Université Pierre et Marie Curie et C.N.R.S. (URA 1761), Département de Géologie Sédimentaire, Laboratoire de Micropaléontologie, 4, place Jussieu, T. 15, E 4, 75252 Paris Cedex 05, France.

main. Peu étendu, ce gisement n'a que 200 mètres de longueur sur quelques 50 mètres de large. Une partie est enclose le long de l'Impasse du Lavoir dans une propriété privée, mais observations et prise d'échantillons restent possibles un peu plus à l'est, à partir d'un sentier s'ouvrant au fond de la Place des Ecoles et donnant accès au taillis installé sur et au pied de l'escarpement creusé d'excavations à demi remblayées. Telle qu'elle se présente actuellement, la rive gauche du ruisseau de Laversines paraît correspondre à une ancienne carrière à ciel ouvert prolongée par des galeries souterraines. L'extraction était déjà, semble-t-il, arrêtée lors de la découverte du gisement vers 1829.

Pour autant que l'on puisse s'en rendre compte, le calcaire de Laversines est, comme ceux de Vigny et de Montainville, adossé à la craie campanienne sur une hauteur d'une dizaine de mètres.

Au siècle dernier, selon L. Graves (1832, p. 14), le contact avec la craie était visible : "Ce dépôt [le Calcaire Pisolithique] repose positivement sur la craie à Belemnites, puisqu'on la découvre dans le fond d'une des excavations faites dans ce calcaire, dont elle est séparée par un petit lit d'un pouce environ (= 3 cm) de marne calcaire. De plus, la craie se montre clairement jusqu'à la surface du sol, dans un puits creusé à 5 pas (= 5 mètres) du pied de l'escarpement du calcaire problématique. Enfin la craie se montre au jour à vingt pas (= 20 mètres) à l'ouest".

Toujours selon L. Graves (1832, p. 14) "la masse inférieure du dépôt est plus compacte et renferme quelquefois des petits nodules irréguliers d'un silex corné grossier et se fondant dans la masse du calcaire". Cette roche exploitée comme matériau de construction pouvait se tailler et recevoir un poli grossier. Elle était si dure qu'il fallait utiliser la poudre à canon. Elle ne se voit plus en place, cependant des blocs épars se rencontrent au pied de l'escarpement, et dans les maisons anciennes de la Rue Saint Germain. Il s'agit d'un calcaire à polypiers branchus et à algues identique aux calcaires récifaux de Vigny. Outre les *Ethelia alba* (Pfender, 1936) et les nombreux thalles d'*Archaeolithothamnium* souvent arrangés en rhodolithes,

les lames minces révèlent des fantômes de dasycladales, quelques foraminifères (*Rotalia saxorum* (Orb., 1826), *Valvulina* spp.), des débris de polypiers, de bryozoaires, de gastéropodes, d'échinides et de crustacés. Tous ces bioclastes sont emballés dans une matrice marneuse ou dans de la calcite spathique.

Au-dessus vient un calcaire blanchâtre ou jaunâtre, poreux et friable, parcouru "de filets de marnes argileuses compactes d'un gris verdâtre", à nombreuses coquilles conservées à l'état d'empreintes ou de moules. C'est le "tuffeau" ou "falun" de L. Graves.

### Inventaire paléontologique

A cause de leur mauvaise conservation, les macrofossiles du "tuffeau" sont difficiles à déterminer et n'ont guère tenté les paléontologistes. En parcourant les publications anciennes de L. Graves (1847), d'E. Desor (1847), d'E. Hébert (1847), d'A. d'Orbigny (1850 a et b, 1852) très partiellement actualisées par J. Lambert (1907), A. Laville (1912), R. Soyer (1944), R. Furon et R. Soyer (1947) et A. Chavan (1948b), on peut dresser une liste que le lecteur accueillera avec circonspection:

Reptiles : ossements (tête) et dents de tortues (*Trionyx*) et de crocodiles ;

Poissons : dents de squales dont *Oxyrhina mantelli* Ag. ;

Echinides : *Stereocidaris forchhammeri* (Desor, 1847) ;

Astérides ;

Crustacé : "*Portunus*" (cf.) *faujasi* Edw. ; Annelides Serpulidés ;

Brachiopodes : *Crania* sp., "*Terebratula*" (cf.) *ovata* Nilss. et "*T. bellovacina* Laville, 1912, dont le type provient précisément de Laversines ;

Bryozoaires: plusieurs espèces ;

Céphalopodes : *Hercoglossa danica* (Schloth.) signalé par A. d'Orbigny (1850b, p. 290) sous le nom de *Nautilus danicus* ;

Lamellibranches : une vingtaine d'espèces appartenant aux genres *Arca* (dont *A. (Plagiarca) gravesi* (Orb., 1850), *Cardium*, *Crassatella*, *Exogyra*, *Lucina*, *Ostrea*, *Spondylus* (dont *S. aonis* Orb., 1850) et la très commune *Lima carolina* Orb., 1850, figurée in Meunier (1875, fig. 27, p. 66) ;

Gastéropodes : une dizaine d'espèces appartenant aux genres *Emargulina*, *Pleurotomaria*, *Trochus*, *Turbo*... et un très grand (jusqu'à 27 cm de long) cérithé nommé *Cerithium uniplicatum* par A. d'Orbigny (1850), de même taille que le *Campanile giganteum* lutétien avec lequel il a, un moment, été confondu (Hébert 1847, Abrard 1937) ;

Scléractiniaires isolés et coloniaux : 7 à 8 espèces ;

Alcyonaires.

De l'avis même d'A. d'Orbigny (1852, p. 692) qui avait examiné la collection de L. Graves, cette association est caractéristique du Calcaire Pisolithique parisien. Cependant sa composition spécifique, imparfaitement connue, ne permet pas de comparaison directe avec le Montien belge et le Danien danois. Parmi les formes déterminées à Laversines, *Stereocidaris forchhammeri*, assez communes dans le calcaire grossier de Mons, manque dans les calcaires de Faxe (Cotteau, 1878 ; Lambert, 1907). Au contraire, *Hercoglossa danica*, absente à Mons, est fréquente dans les calcaires de Faxe et de Limhamn (Suède), où elle "serait limitée au Danien moyen et spécialement à sa partie supérieure" (Brotzen, 1959, p. 23).

Le faible nombre d'espèces communes aux gisements du Calcaire Pisolithique parisien et au Montien belge, ou encore au Danien stratotypique, ne reflète probablement que notre médiocre connaissance des fossiles parisiens. En effet, à l'exception des échinides (Lambert, 1907 et 1921), de "*Terebratula bellovacina* (Laville, 1912), d'*Hercoglossa danica* (Schoeller, 1925) et de quelques lamellibranches et gastéropodes (Chavan, 1949 a, b et c ; 1950 ; Bouniol, 1981), la faune du Calcaire Pisolithique parisien n'a été décrite que très succinctement (d'Orbigny, 1850a et b) et reste non figurée

D'après ces données insuffisantes mais aussi au vu des bryozoaires, des algues calcaires... (Revue in Bignot, 1992, et Bignot *et al.*, 1994) il apparaît actuellement que si la faune du Calcaire Pisolithique renferme bien des espèces distinctes, les genres présents sont représentatifs du Montien et/ou du Danien. De plus, en accroissant le nombre d'espèces communes, en particulier parmi

les cérithidés, les révisions partielles récentes (Glibert, 1973 ; Villatte, 1977 ; Bouniol, 1981) révèlent d'incontestables relations entre les bassins de Paris et de Mons. Enfin, A. Chavan (1948b) a confirmé l'existence (mais sans l'illustrer) dans le Calcaire Pisolithique parisien de *Nautilus bellorophon* Lundgren, 1867 (déjà signalé par E. Munier-Chalmas, 1897) et surtout celle de *Ciplyacella pulchra* (Ravn, 1902) (= *Chama supracretacea* Orb., 1850), tous deux caractéristiques du Danien de Faxe.

### Inventaire micropaléontologique

Les refus de tamisage des parties les moins consolidées du tuffeau livrent de nombreux bioclastes de petite taille :

- . des rhodolites algaires (*Archaeolithothamnium*) ;
- . des spicules de spongiaires formant des amas réticulés ;
- . des bryozoaires branchus ;
- . des tubes de serpulidés ;
- . des radioles de cidaridés, probablement *Stereocidaris forchhammeri* Desor, 1847 ;
- . des fragments de coquilles de lamelli-branches et de gastéropodes ;
- . de petits brachiopodes ;
- . des pinces de crabes.

Les microfossiles comprennent des ostracodes parmi lesquels R. Damotte (1964) a reconnu :

- Bairdia montensis* Marlière, 1958 ; t.c.
  - B.* sp. ; t.c.
  - Limburgina bilamellosa bilamellosa* (Marlière, 1958) ; c.
  - L. ornatoïdella fissurata* Deroo, 1966 ; c.
- et d'assez nombreux foraminifères en mauvais état, tantôt roulés et usés, tantôt recouverts d'une gaine de cristaux de calcite néoformés. Souvent les ouvertures, les sutures et l'ornementation sont masquées. Avec beaucoup de difficultés, une trentaine d'espèces ont été reconnues. La liste ci-après diffère sensiblement de celles données précédemment par P. Marie (1937) et Y. Guillevin (1977).
- Arenobulimina* sp. ; t.r. ; semblable à celle de Vigny figurée in Bignot (1992, pl. 1, fig. 1/1) ;
  - Clavulina bundensis* (van Bellen, 1946) ; t.r. ;
  - Marssonella keijzeri* van Bellen, 1946 ; c.

*M.* sp. ; t.r. ;

*Valvulammina globularis* (Orbigny, 1826) ; c. ;

*Valvulina limbata* Terquem, 1882 ; c. ;

*V.* cf. *triangularis* (Orbigny, 1826) ; c. ;

*Acruliammina robusta* Bignot, 1992 : un fragment probable ;

*Nodobacularia* (n.?) sp. ; t.c. ; déjà rencontrée à Vigny et figurée in Bignot (1992, pl. 1, fig. 14-17) ;

*Quinqueloculina* cf. *naeolensis* Cushman, 1947 ; r. ;

*Q.* sp. ; r. ;

*Triloculina* ? sp. ; r. ;

*Lenticulina* sp. ; r. ;

plusieurs (3 ou 4) espèces de Polymorphinidés dont probablement *Globulina tuberculata* Orbigny, 1826 ; r. ;

*Nonion* gr. *graniferum* (Terquem, 1882) ; t.r. ;

*Patellina paleoeocenica* (Hofker, 1962) ; r. ;

*Anomalinoïdes danica* (Brotzen, 1940) ; a.c. ;

*Boldia vertebralis* (Marie, 1964) = *B. cubensis* in Guillevin ; c. ;

*B.* (*Scarificatina*?) cf. *reinholdi* (Marie, 1964) ; a.c. ;

*Alabama toulmini* (Brotzen, 1948) ; r. ;

*Cibicides* sp. ; t.r. ;

*Pararotalia globigeriniformis* (van Bellen, 1946) = *Rotorbinella montensis* et *R. papillata* in Guillevin ; c.

*P. saxorum* (d'Orbigny, 1826) ; = *R. corbarica* in Guillevin ; dom.

"*Rotalia* " *limburgensis* (van Bellen, 1946) ; t.r. ;

Aucun spécimen crétacé, remanié de la craie, n'a été rencontré.

Dans cette association, *P. saxorum* domine largement (50 % des individus) ; les autres espèces à test hyalin, et en particulier les *Boldia*, sont également abondantes et représentent 33 % des individus. Les formes à tests porcelanés (10 %) et agglutinés (7 %) sont plus rares.

L'absence de foraminifères planctoniques est à souligner. Il a été établi qu'il en est de même pour Vigny (Bignot 1992) Enfin, aucun nannofossile calcaire (autres que ceux manifestement remaniés des craies campaniennes sous-jacentes) n'a été trouvé dans le Montien parisien.

Les espèces déterminées d'ostracodes et de foraminifères sont, pour la plupart, connues à Meudon (Bignot, 1990) et à Vigny (Bignot, 1992) ainsi que dans le calcaire de Mons (Moorkens 1982). A l'exception de l'ubiquiste *A. danica*, il n'y a guère d'espèces communes avec le Danien du Danemark.

La composition spécifique et le mauvais état de conservation de l'association rencontrée à Laversines dans un sédiment calcarénitique, dépourvu ou presque de phase détritique quartzeuse et argileuse, avec des bioclastes longuement vannés, usés, arrondis, évoquent la présence proche d'un bioherme et une mise en place dans un milieu marin, littoral, sous une mince tranche d'eau chaude violemment agitée.

### Conclusions

Les moyens d'investigation mis en oeuvre à propos du gisement de Laversines (et auparavant de celui de Vigny : Bignot, 1992) n'apportent que peu de données directement utilisables en biostratigraphie. A ce sujet, la carence en microfossiles planctoniques est un handicap sévère. Cependant, outre *Stereocidaris forchhammeri*, toutes les espèces d'ostracodes et de foraminifères trouvées à Laversines sont également présentes dans le Montien stratotypique, lequel grâce à quelques foraminifères planctoniques et nannofossiles calcaires apparaît contemporain du calcaire de Faxe (Bignot 1993). Les résultats obtenus à la suite de l'examen micropaléontologique du "tuffeau" de Laversines ne contredisent pas :

– la définition originale d'E. Desor faisant de Laversines un stratotype de l'étage Danien ;

– la conclusion récemment établie (Bignot 1993) selon laquelle il faut renoncer à faire du Montien une unité chronostratigraphique indépendante entre le Danien et le Thanétien.

### Remerciements :

M. Claude Cavelier m'a apporté une aide efficace dans l'exploitation des données – partielles et controversées – concernant les mollusques des calcaires montiens du bassin de Paris. Je lui en suis très reconnaissant.

## Références bibliographiques

- ABRARD R. (1937). – Remarques sur les faunes du calcaire pisolithique et du Thanétien du Bassin de Paris. *Rev. A.F.A.S., Paris, Suppl.*, **15**, pp. 51-53.
- AUBRY M.-P. (1985). – Northwestern European Paleogene magnetostratigraphy, biostratigraphy, and paleogeography: Calcareous nannofossil evidence. *Geologie, Boulder*, **13**, pp. 198-202.
- BERGGREN W.A., KENT D.V., FLYNN J.J. (1985). – Jurassic to Paleogene. Part. 2. Paleogene Geochronology and Chronostratigraphy, in N.J. Snelling: The Chronology of the Geological Record. *Geol. Soc. Mem.*, **10**, Oxford, Blackwell Sc. Publ., pp. 141-195.
- BIGNOT G. (1990). – La place du calcaire de Meudon dans la paléogéographie montienne du Bassin de Paris. Approche micropaléontologique. *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*, **27**, 4, pp. 51-61.
- BIGNOT G. (1992). – Une association de Foraminifères du récif montien de Vigny. Considérations sur la paléogéographie dano-montienne du Nord Ouest europécn. *Rev. Micropal., Paris*, **35**, 3, pp. 179-196.
- BIGNOT G. (1993). – The position of the Montian stage and related facies within the stratigraphic-palaeogeographic framework of NW Europe during the Danian. *Contr. Tert. Quatern. Geol., Leiden*, **29**, 3-4, pp. 47-59.
- BIGNOT G. *et al.* (1994). – 22<sup>e</sup> Colloque européen de Micropaléontologie, Bassin de Paris. 23 sept. - 1<sup>er</sup> octobre 1993. Livret guide. *Rev. Micropal., Paris, Suppl.*, **36**, pp. 77-79.
- BIGNOT G., JANIN M.-Ch. (1994). – Nouvel essai de corrélation entre les formations paléocènes de l'Europe du Nord-Ouest. *Strata, Toulouse.*, **6** (Actes 1<sup>o</sup> Congrès Fr. Strat.), pp. 146-147 (résumé).
- BLONDEAU A., CAVELIER Cl. (1970). – Carte géologique détaillée de la France à 1/50 000, feuille 103 : Clermont, Notice de 20 p. Éditions BRGM, Orléans.
- BOUNOL P. (1981). – Contribution des Cérithidés *s. l.* (Prosobranchia) à la Stratigraphie du Paléocène d'Europe occidentale et essai de phylogénèse. *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*, **18**, 2, pp. 21-33.
- BROTZEN F. (1959). – On Tylocidaris species (Echinoidea) and the stratigraphy of the Danian of Sweden. *Sveriges Geol. Und, Stockholm, (C)*, **54**, 2, 81 p.
- CHAVAN A. (1948a). – Rapports entre Danien et Calcaire pisolithique. *C.R. Acad. Sci. Fr.*, **226**, pp. 1135-1137.
- CHAVAN A. (1948b). – L'âge des principaux gisements du Calcaire Pisolithique. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (5), **18**, pp. 565-574.
- CHAVAN A. (1949a). – Les caractères de la faune du Calcaire de Vigny. *C. R. Acad. Sci. Fr.*, **228**, pp. 494-496.
- CHAVAN A. (1949b). – Sur quelques espèces du calcaire de Vigny. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, pp. 104-106.
- CHAVAN A. (1949c). – Nouvelle contribution à l'étude des Mollusques de Vigny. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, pp. 243-245.
- CHAVAN A. (1950). – Fossiles de Mculan (S. et O.), leur signification. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, pp. 71-73.
- COTTEAU G. (1878). – Description des Echinides du Calcaire grossier de Mons. Mém. couronnés et Mém. de savants étrangers. Acad. royale Sciences, Lettres et Beaux Arts de Belgique, **42**, pp. 5-12.
- DAMOTTE R. (1964). – Contribution à l'étude du "calcaire montien" du bassin de Paris, la faune d'Ostracodes. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), **6**, pp. 349-356.
- DESOR E. (1847). – Sur le terrain danien, nouvel étage de la Craie. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (2), **4**, pp. 179-182.
- FLORIS S. (1981). – Danian. History, in Ch. Pomerol (ed.): Stratotypes of Paleogene Stages. *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*, Mém. h.s., **2**, pp. 77-81.
- FRITEL P.H. (1910). – Guide géologique et paléontologique de la région parisienne. Paris, Deyrolle, 356 p.
- FURON R., SOYER R. (1947). – Catalogue des fossiles tertiaires du Bassin de Paris. Paris, P. Lechevallier, 240 p.
- GLIBERT (1973). – Révision des Gastropoda du Danien et du Montien de la Belgique. I - Les Gastropoda du Calcaire de Mons. *Mém. hist. roy. Sci. nat. Belgique*, n° 173, 116 p.
- GRAVES L. (1832). – Visite du gisement de Laversines. *Bull. Soc. géol. Fr.*, **2**, (1831-32), pp. 14-15.
- GRAVES L. (1847). – Essai sur la topographie géognostique du département de l'Oise, Beauvais, 804 p.
- GUILLEVIN Y. (1977). – Contribution à l'étude des Foraminifères du Montien du Bassin de Paris. *Cah. Micropal., Paris*, **4**, 79 p.
- HEBERT E. (1847). – Note sur le calcaire pisolithique. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (2), **4**, (1846-47), pp. 517-521.
- JENKINS G.D., LUTERBACHER H. (1992). – Paleogene stages and their boundaries (Introductory remarks). *N. Jb. Geol. Paläont., Abh., Stuttgart*, **186/1-2**, pp. 1-5.
- LAMBERT J. (1907). – Note sur les Echinides du Calcaire pisolithique du Bassin de Paris. *Ass. Fr. Avanc. Sciences (Reims), Paris*, pp. 281-292.
- LAMBERT J. (1921). – Sur un Echinide nouveau du Montien des environs de Paris. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4), **20**, pp. 246-250.
- LAPPARENT A.F. de (1964). – Région de Paris. Excursions géologiques et voyages pédagogiques. 2<sup>e</sup> éd. Paris, Hermann, 195 p.
- LAVILLE A. (1912). – *Terebratula bellovacina* Laville, du Calcaire pisolithique de Laversines. *Feuille Jeunes Nat., Paris*, **494**, p. 23.
- MARIE P. (1937). – Sur la faune de Foraminifères du calcaire pisolithique du Bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (5), **7**, pp. 289-294.

- MEUNIER St. (1875). – Géologie des environs de Paris. Paris, Baillièrre et fils, 510 p.
- MOORKENS Th. (1982). – Foraminifera of the Montian stratotype. *Mém. Carte géol. Belgique, Bruxelles*, **17**, 11, 186 p.
- MUNIER-CHALMAS E. (1897). – Note préliminaire sur les assises montiennes du Bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), **25**, pp. 82-90.
- ORBIGNY A. d' (1850a). – Note sur les fossiles de l'étage danien. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (2), **7** (1849-50), pp. 126-135.
- ORBIGNY A. d' (1850b). – Prodrôme de Paléontologie stratigraphique universelle ... Paris, Masson, vol. 2, 428 p.
- ORBIGNY A. d' (1852). – Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphique. Paris, Masson, vol. 2, 847 p.
- POMEROL Ch., FEUGUEUR L. (1974). – Guides géologiques régionaux. Bassin de Paris. Ile de France, Pays de Bray. Paris, Masson, 2<sup>e</sup> édit., 216 p.
- SCHOELLER H. (1925). – Quelques mots sur le calcaire pisolithique de Vigny (S. & O.). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4), **25**, pp 589-594.
- SIESSER W.G., FITZGERALD B.D., KRONMAN D.J. (1985). – Correlation of Gulf Coast provincial Paleogene stages with European standard stages. *Geol. Soc. America, Dewey, Bull.*, **96**, pp. 827-831.
- SOYER R. (1944). – Recherches sur l'extension du Montien dans le Bassin de Paris. *Bull. Carte géol. dét. Fr.*, **213**, 44, (1943), 108 p.
- THOMSEN E. (1981). – Revised definition of the Danian in Ch. Pomerol (ed.) Stratotypes of Paleogene Stages. *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris, Mém. h.s.*, **2**, pp. 82-99.
- VILLATTE J. (1977). – Les mollusques du sondage de Mons (Montien de Mons, Belgique) in Marlière R.: Sur le stratotype du Montien à Mons. *Mém. Expl. Cartes géol. et min. Belgique, Bruxelles*, n° 17, pp. 26-220.

Collection : **Manuels et Méthodes - N° 25****LE VOLCANISME**

Sous la direction de  
Jean-Louis BOURDIER

Le volcanisme est un processus fondamental, expression de la vitalité géologique de notre planète. Etudier le volcanisme, c'est étudier les volcans et leur activité bien sûr, mais aussi la genèse et la différenciation des magmas en profondeur, ou encore l'impact du volcanisme sur l'atmosphère et sur l'activité humaine. La volcanologie fait donc appel à toutes les disciplines des Sciences de la Terre, géologie, géochimie, géophysique en particulier.

Premier ouvrage pluridisciplinaire sur le volcanisme, il est rédigé par un collectif de 32 auteurs, enseignants et chercheurs des universités, du Centre national de la recherche scientifique, des Instituts de physique du globe et du BRGM. Il vise à rendre compte en un seul volume de l'état actuel de la recherche et des connaissances sur les principaux aspects du volcanisme :

- les magmas : leur genèse et leur évolution
- l'activité volcanique et ses produits
- les différents types de volcans
- la surveillance des volcans
- l'évaluation et le zonage des risques volcaniques.

Éditions BRGM  
Avenue de Concyr - BP 6009  
45060 ORLÉANS CEDEX 2  
FRANCE - Tél. : (33) 38 64 30 28

Format 16 x 24, 420 p., 200 fig., 16 tabl.

ISBN 2-7159-0786-9

Prix : **280 F**

En vente chez votre libraire habituel ou, à défaut, aux Éditions BRGM. Veuillez dans ce cas nous envoyer un chèque du montant de votre commande augmenté de 40 F de frais de port et d'emballage pour la France et 60 F pour l'étranger.

# L'ÉVOLUTION GÉOMORPHOLOGIQUE DU LANGUEDOC CENTRAL DEPUIS LE NÉOGÈNE (GRANDS CAUSSES MÉRIDIIONAUX - PIÉMONT LANGUEDOCIEN)

par

**Paul Ambert**

Document BRGM n° 231

L'étude des volcans et des travertins de la vallée du Tarn comparée à celle des formations volcaniques plio-pléistocènes de l'Escandorgue et celle des dépôts néogènes du piémont du Languedoc central fournit une information, nouvelle, précise, sur l'évolution des Causses méridionaux et du Languedoc central depuis le Néogène. Sur le plateau du Larzac, les reliefs dolomitiques débarrassés de leurs altérites sont ennoyés par des ejectas volcaniques d'âge varié. Cet état de fait s'accorde avec la reconnaissance de vallées régionales pré-quaternaires dont le creusement dépasse largement celui qui revient en propre aux morphogenèses postérieures (vallées de Bernasso, Escandorgue, vallée du Tarn). Aussi, c'est au Néogène que nous situerons la phase de karstification responsable de l'élaboration des paysages caussenards. Le début de l'incision des gorges des Causses ressort sans doute du Miocène moyen et peut être corrélé avec les premiers apports de décharges détritiques cévenoles dans le Burdigalien marin du fossé de l'Hérault.

L'évolution Quaternaire est déduite de l'étude des terrasses alluviales des principales vallées du piémont (Hérault, Orb, Aude), de leurs relations avec le volcanisme (Hérault), de leurs interférences avec les lignes de rivage. Une place à part est accordée aux morphogenèses éoliennes périglaciaires des deux dernières phases froides à qui l'on doit les plus importantes modifications morphogénétiques du piémont depuis le Messinien. Enfin, les principaux résultats concernant l'évolution holocène sont présentés.

The comparative study of the volcanoes and travertines of the Tarn Valley, the Plio-Pleistocene volcanics of the Escandorgue and the Neogene deposits of the Languedoc piedmont provide new and precise information on the evolution of the southern and the central Languedoc Causses. On the Larzac plateau, the dolomitic hills, scoured of their weathering products, have been covered by volcanic ejecta of varying ages. This relationship is perfectly in accord with the recognition of regional pre-Quaternary valleys that have been much more deeply eroded than those formed during later morphogeneses (the valleys of Bernasso, Escandorgue and the Tarn). The phase of karstification responsible for the formation of the Causses landscape can thus be attributed to the Neogene. The beginning of incision of the gorges in the Causses undoubtedly began in the Middle Miocene, and can be correlated with the first deposits of Cévennes detritus in the marine Burdigalian of the Hérault trough. The Quaternary evolution is deduced from the study of the alluvial terraces of the main valleys of the piedmonts (the Hérault, Orb, and Aude), their relations with the Hérault volcanism and their interference with strand lines. The periglacial aeolian morphogeneses of the last two glacial phases have caused the most important geomorphological modifications since the Messinian. The main results relating to the Holocene are also presented.

**Prix de vente : 450 F + 40 F de frais de port et d'emballage ou 60 F pour l'étranger.**

En vente chez votre libraire habituel

ou à défaut aux :

Éditions BRGM - BP 6009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France

Tél. : 38 64 30 28

accompagné de votre titre de paiement