Géologie Alpine, t. 53, 1977, p. 61-73

Etude paléontologique de *Pecten subbenedictus* Font. et de ses variations dans le Burdigalien de Manosque (Alpes-de-Haute-Provence)

par Denise MONGIN*

RÉSUMÉ. – La récolte de nombreux échantillons de ce Pectinidé très abondant dans le Burdigalien récifal de Manosque et Pierrevert a permis l'étude du groupe : *Pecten subbenedictus* Font., de ses variations par l'étude biométrique et de sa répartition biogéographique pendant le Miocène.

ABSTRACT. – Numerous samples of this Pectinid were collected in the calcareous Burdigalian of Manosque and Pierrevert (South-East of France). The y allowed the author to study the group, its variations by statistical method and its biogeographical pattern during the Miocen period.

Les fossiles étudiés dans ce travail proviennent de récoltes personnelles effectuées dans le Burdigalien de Manosque et Pierrevert (Alpes de Haute-Provence), pendant les années 1959 et 1960, à l'aide d'une mission du C.N.R.S.

L'étude stratigraphique du Miocène de cette région avait été réalisée par J. GOGUEL en 1933 et les contours refaits par J.-P. DESTOMBES en 1962 dans sa carte de l'Oligocène du Luberon. Les observations personnelles de l'auteur sur le terrain feront l'objet d'une autre note.

Les coquilles étudiées ci-dessous ne sont pas les seuls fossiles contenus dans les calcaires gréseux et récifaux, très durs de cette localité : il a pu être dégagé, au marteau, les espèces suivantes : *Chlamys praescabriuscula* et *var.* (abondante), *Chlamys gr. radians, Gigantopecten holgeri* (2 beaux échantillons), *Gigantopecten ziziniae* (en fragments), *Chlamys palmata crestensis, Pecten pseudobeudanti, Hinnites defrancei* (3 échant.), des huîtres : *Ostrea digitalina rohlfi, Isognomon* sp., de nombreux di myaires : *Callista lilacinoïdes, Pitaria islandicoïdes, Dosinia orbicularis, Callistotapes vetulus, Cardium hians*, une moule : *Mytilus michelini*, des Gastéropodes : *Turritella, Pyrula*, des Echinides : *Echinolampas scutiformis* (détermination J. ROMAN), *Psammechinus* sp., de nombreux Bryozoaires *(Cellepora* sp.) et des Eponges formant le récif lui-même, avec les Lithothamniées, des pinces de Crustacés, des dents de petits Squales, des fragments de Polypiers, des Balanes, en bref la faune habituelle du Burdigalien récifal de Provence. Notons cependant que *Pecten subbenedictus* n'est pas courant dans nos séries méridionales, alors qu'il l'est davantage dans la Drôme.

A Manosque, il avait déjà été signalé par TOURNOUER en 1879 (p. 243), mais il a été constaté par mes levers de terrain que cette espèce est la plus constante dans sa répartition locale : elle est partout dans la falaise calcaréo-greseuse qui domine la campagne et ceinture Manosque à l'Ouest et au Nord : aussi bien dans le gisement de la chapelle Saint-Pancrace, que dans la falaise de Saint-Martin, dans le quartier des Conquières et du réservoir (au

* Madame D. Petitbois, Lab. de Géologie, Collège de France, Station Marcelin Berthelot, 92360 Meudon (France).

Nord de la ville), sur la route de la Gaude et la falaise Verdier. Vers Pierrevert également, il forme presque une lumachelle dans la butte de Saint-Patrice. Les mollusques semblent être morts *in situ* ou presque : les coquilles sont incluses (ou incrustées) dans les bryozoaires, certaines ont leurs valves en connexion et les galets sont rares. Il n'y a pas eu de transport, au contraire, l'extrême abondance des coelentérés et la structure en lentille des bancs fossilifères suggère l'idée d'un *bioherme* à bryozoaires et à *Pectens*. C'est pourquoi l'étude biométrique a été intéressante, car les variations observées d'une coquille à l'autre, ne peuvent être incriminées, ni à des conditions écologiques différentes, ni à des époques distinctes, ni au transport des valves. Or, ce *Pecten* appellé *subbenedictus* Font. présente des variations morphologiques lui permettant de couvrir plusieurs espèces considérées comme distinctes. TOURNOUER avait déjà noté à Forcalquier la complexité de cette population en la nommant *P. subbenedictus* Font ? *var.* (1879, p. 243).

SYSTÉMATIQUE DU GROUPE

Il a été placé par V. TEPPNER dans le sous-genre *Oppenheimopecten* (1918 et 1922, p. 254) dont le type est *P. subbenedictus*. Pour L. G. HERTLEIN (« Treatise », p. N369), le genre *Convexopecten* Tucker-Rowland 1938 (dont le type est pour elle *P. josslingi*) et *Oppenheimia* Roger (1939) sont des synonymes d'*Oppenheimopecten*. Signalons que HERTLEIN conserve le sous-genre de V. TEPPNER pour les Pectens à côtes lisses, ceux à côtes striées rentrant comme auparavant dans le genre *Pecten (Pecten)*.

DESCRIPTION DU *PECTEN* DE MANOSQUE

Nombre d'échantillons : 75 valves droites plus fragments, 12 valves gauches (ou fragments), 3 coquilles avec les 2 valves en connexion.

DIAGNOSE

Valve gauche : 10 à 11 côtes (1), à section rectangulaire légèrement creusée au milieu sur les spécimens adultes, séparées par des intervalles plus larges qu'elles ; aires latérales bien marquées, saillantes, élargies vers le bord palléal, striées par des costules : 6 sont visibles sur les coquilles en bon état ; fines stries d'accroissement régulièrement espacées, visibles dans les intervalles ; valve arrondie ou ovale, plane ou rendue concave par un creux entre les 2 aires latérales (« coup de pouce ») ; bord cardinal droit, bordé par un bourrelet ; oreillettes concaves avec 5 costules divergentes et de fines stries d'accrois sement régulières. A l'intérieur, côtes correspondant aux côtes externes pincées vers le bord palléal et se prolongeant loin jusque vers le crochet, intervalles presque aussi larges qu'elles ; fossette chondrophore petite, dentelon auriculaire peu saillant, surface de l'oreillette bombée, fossette ligamentaire latérale étroite, se prolongeant jusqu'à l'extrémité de l'oreillette.

Valve droite : 11 à 13 côtes principales lisses, côtes latérales plus ou moins effacées suivant le degré de conservation du fossile, galbe plus ou moins élargi ou allongé (voir étude biométrique), donnant l'aspect losangique à la coquille, convexité variable également. Côtes arrondies mais à section rectan gulaire, séparées par des intervalles plus ou moins étroits, toujours moins larges qu'elles. *Crochet très recourbé sur lui-même* sur tous les échantillons, même les moins convexes et dépassant largement le plateau cardinal : *caractère spécifique fixe.* Oreil lettes de taille moyenne, lisses, légèrement relevées sur les côtés. Vue interne non visible.

ÉTUDE BIOMÉTRIQUE

Pour les caractères variables de l'espèce : galbe plus ou moins élargi (d.a.p. > d.u.p.) ou losangique (d.u.p. > d.a.p.), nombre de côtes principales, convexité de la valve droite, il a été nécessaire de

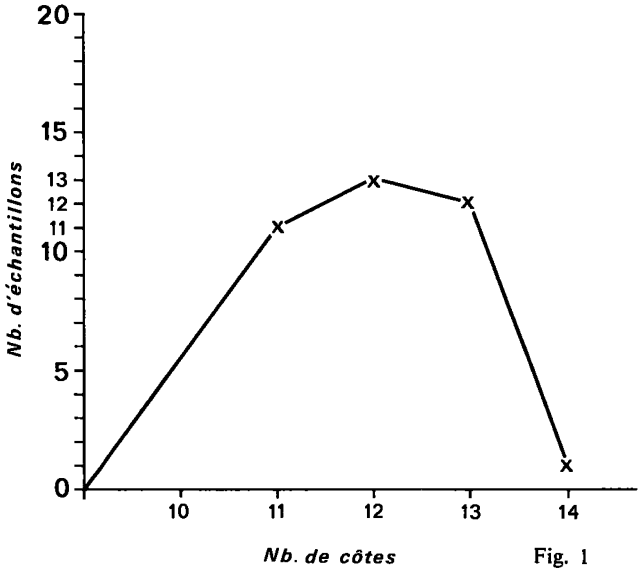


Fig. 1

(1) le premier repli des aires latérales n'est pas compté.

faire l'étude biométrique des caractères suivants sur les valves droites (les valves gauches entières étant en trop petit nombre : 10) :

- nombre de côtes
- rapport des dimensions : $\frac{\text{d.a.p.}}{\text{d.u.p.}} \times 100$
- $\frac{\text{convexité}}{\text{d.a.p.}} \times 100$

Nombre de côtes de la valve droite : La figure 1 nous indique que les valves droites peuvent porter de 11 à 14 côtes et que le mode est *12* dans un diagramme de fréquence assez régulier, donc normal.

Dimensions des valves gauches : Sur 10 coquilles, les d.a.p. se situent entre 50 et 80 mm, les d.u.p. entre 48 et 75 mm.

Dimensions des valves droites : Les spécimens mesurables non brisés ont un d.a.p. qui se situe entre 40 et 81 mm, un d.u.p. qui va de 40 à 82 mm. Pour mesurer la convexité de ces coquilles très renflées et souvent encroûtées par la gangue, il a fallu pro céder selon le schéma suivant (fig. 2) :

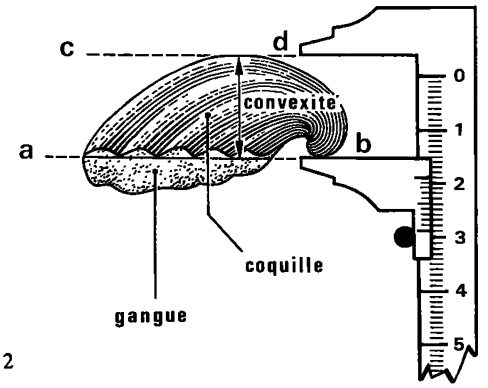


Fig. 2

La ligne *cd* doit être parallèle à la commissure des valves *ab*, l'observateur étant bien en face, l'axe visuel étant perpendiculaire au plan *abcd*. Les mesures des convexités : *ef* se situent entre 14 et 29 mm suivant la grosseur de la coquille.

Rapport des dimensions des valves droites (82 échantillons) : $\frac{\text{d.a.p.}}{\text{d.u.p.}} \times 100$, ce rapport nous donnera le galbe plus ou moins transversal ou losangique des coquilles. Les mesures sont effectuées en mm, avec la précision, si possible, du 1x10 mm. Mais la déformation des coquilles pendant la fossilisation n'a pas permis de construire un diagramme homogène (fig. 3).

On peut néanmoins conclure que les spécimens sont le plus souvent transverses, le d.a.p. > d.u.p. Le diagramme de dispersion nous donne une ligne de régression correcte (fig. 4).

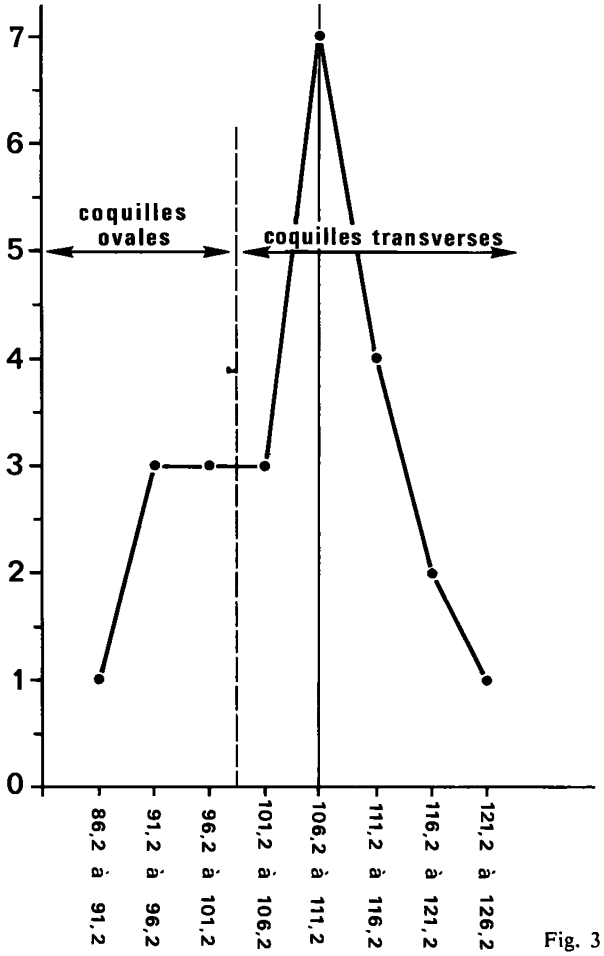


Fig. 3

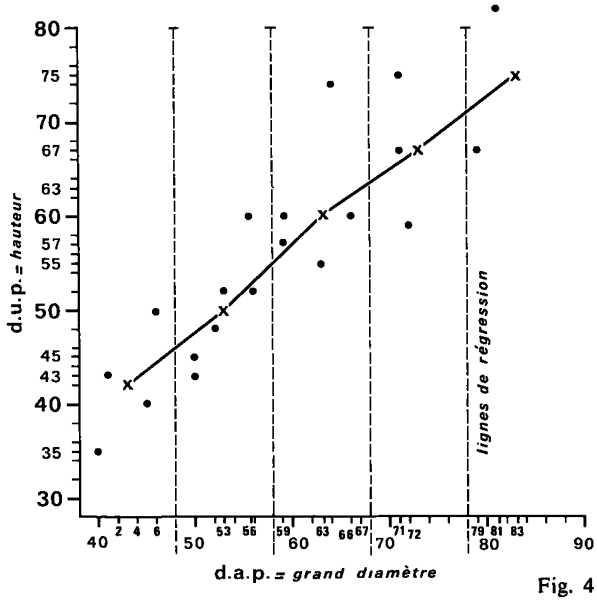


Fig. 4

Rapport de convexité : $\frac{\text{conv.}}{\text{d.a.p.}} \times 100$. Les variations des mesures obtenues nous donnent la courbe suivante (fig. 5) :

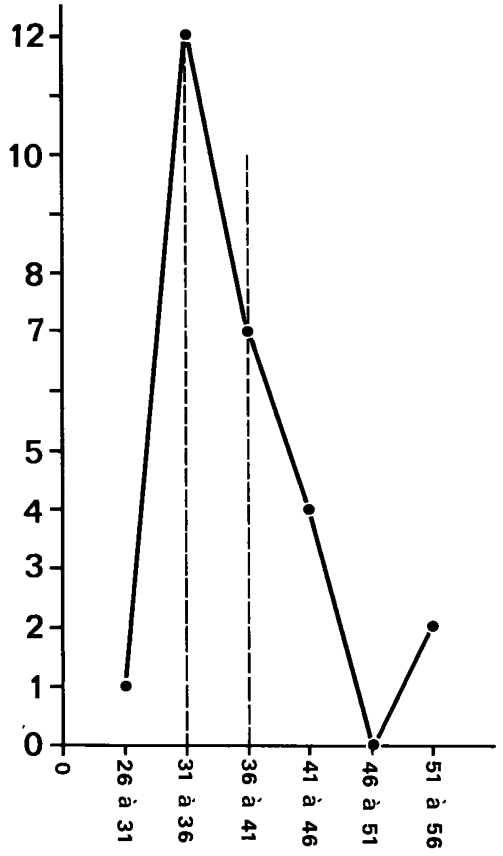


Fig. 5

Cette courbe correcte, avec un seul sommet modal, nous éclaire sur l'homogénéité de l'espèce en apparence si variable.

DISCUSSIONS

Les essais d'étude biométrique nous ont montré, après les observations sur le terrain, que ces nombreux exemplaires de Pectens appartenaient à une même espèce, mais par l'observation directe, en les comparant aux figurations des types et des syntypes des auteurs, on devrait les ranger dans plusieurs espèces différentes :

- les uns ont la forme très arquée et étroite de *P. lychnulus* Font. (1878, p. 86, pl. II, fig. 3), avec un crochet très recourbé sur la valve gauche et des côtes bien saillantes, à section rectangulaire (1),

- d'autres se réfèrent tout à fait à *P. subbenedictus* Font. (1876, p. 83, pl. II, fig. 1) au galbe plus élargi, au crochet recourbé et aux côtes un peu moins serrées (pl. I, fig. 1 à 4),

- d'autres, les plus nombreux, sont des *P. paulensis* Font. (pl. I, fig. 5) (pl. II, fig. 1, 2, 3) avec une atténuation plus sensible des côtes, une convexité moin dre et le crochet moins arqué, mais dépassant la ligne cardinale ainsi que le montre l'holotype de FONTANNES (alors que la figuration originale a un crochet aplati ne dépassant pas les oreillettes). La var. *leavis* Dep. et Roman (1902, p. 46, sans figuration) constitue pour eux le chaînon intermédiaire entre le type *subbenedictus* et *P. revolutus*. Elle doit probablement être présente dans la série étudiée.

Enfin, d'autres valves droites ont les côtes complètement planes, se distinguant seulement par l'incidence de la lumière, elles sont semblables à celles de *Pecten revolutus* Michelotti (1847, p. 87) figuré par SACCO (1897, pl. XX, fig. 10, type 11 à 18) et par UGOLINI (1908, pl. 25, fig. 2-3) (pl. II, fig. 4 5). Remarquons que certaines coquilles de SACCO (fig. 12 17-18) ont des côtes plus distinctes comme sur *paulensis*, que les valves gauches (fig. 11, 13, 14) ont les mêmes caractéristiques que les nôtres (vu sur les spécimens de la collection Sacco à Turin en 1971) et que les coquilles italiennes (peut-être helvétiennes ?) sont d'une taille bien inférieure à celle des formes provençales.

D'autre part, on trouve aussi à Manosque *Pecten corsicanus* Dep. et Roman (1902, p. 37, pl. IV, fig. 8 9), coquilles plus petites que les autres, avec la même costulation que *subbenedictus* et *paulensis* et un galbe arrondi (d.a.p. = d.u.p.), c'est sans doute la forme juvénile de notre espèce (pl. II, fig. 6 7).

Comme, en outre, on peut trouver tous les inter médiaires entre ces diverses formes de coquilles, on peut résumer ces faits par schéma suivant :

lychnulus ↔ *subbenedictus* ↔ *paulensis* ↔ *laevis* ↔ *revolutus*

f. extrêmement convexe aux côtes très saillantes

f. peu convexe aux côtes très effacées

forme juvénile aux caractères moyens } *P. corsicanus*

(1) L'holotype de FONTANNES (coll. Fac. Orsay) montre des côtes à section rectangulaire, arrondies sur les bords, alors que la figure 3 de FONTANNES a des côtes nettement arrondies.

Les auteurs (FONTANNES, DEPERET et ROMAN) avaient partiellement noté l'étroite parenté entre ces espèces, surtout entre *lychnulus, subbenedictus* et *paulensis* « qui ne sont évidemment que des modifications d'un seul et même type » (FONTANNES). On trouve toujours ensemble dans les mêmes gisements du Burdigalien rhodanien, *subbenedictus* et *paulensis* (DEMARCQ, Thèse), mais pour *lychnulus,* c'est moins régulier : il ne coexiste avec les deux autres que dans les « mollasses » calcaires de Montségur, de Salles, de la Baume de Transit, de Serignan et de Crest (très rare). La var. *laevis* n'existe qu'à Crest seulement (D. et R.). Enfin, *P. revolutus* n'a été signalé par personne en Provence.

On peut maintenant, grâce aux gisements de Manosque, confirmer que ces variations n'appartiennent qu'à une seule et même espèce.

Mais quel nom lui donner ? Revolutus est le plus ancien, mais il représente une des variations extrêmes de l'espèce. Le nom de *subbenedictus* a été le plus couramment employé par les paléontologistes et il est d'ailleurs décrit le premier par FONTANNES (p. 83), cité comme plus commun que *paulensis.* Il semble donc qu'il vaille mieux conserver le nom de *subbenedictus* à cette « grande espèce » ou groupe.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES

Deux points sont difficiles à préciser au sujet des affinités de *P. subbenedictus s.l.* avec 2 espèces qui ont toutes deux le même nombre de côtes, sans costules secondaires : *P. benedictus* Lamarck (*in* FONTANNES, 1881, p. 196, pl. XII, fig. 12) et *P. josslingi* Smith.

1. Comparaison avec *P. benedictus* FONTANNES a donné les différences qui le séparent de *subbenedictus :* valve droite avec crochet saillant, galbe plus élargi (d.a.p. > d.u.p.), côtes prennant du volume en arrivant vers le bord palléal (non constaté par moi), côtes latérales bien distinctes, valves gauches moins concaves, oreillettes plus courtes. Il faut y ajouter :

– les côtes de la valve gauche arrondies (au lieu d'être rectangulaires comme sur *subbenedictus)* et ayant tendance parfois à se dédoubler ou à porter des stries longitudinales,

– la différence de convexité toujours forte sur les coquilles burdigaliennes et faible sur *P. benedictus,*

– *enfin P. subbenedictus* **a le crochet toujours très recourbé,** même sur *paulensis.*

Cette comparaison a été faite avec des échantillons de *P. benedictus* du Sahélien d'Oran et du Pliocène de Millas (coll. Museum de Paris en 1951 et coll. personnelle, 1952).

D'ailleurs, comme l'ont dit plusieurs paléontologistes, *P. benedictus* Lk a une répartition stratigraphique qui le place à la fin du phylum de notre espèce puisqu'il n'existe vraiment que dans le Sahélien d'Oran (nombreux exemplaires coll. Arambourg, Museum de Paris) et dans le Pliocène méditerranéen, où l'espèce *subbenedictus* n'existe pas.

Les citations de *P. benedictus* Lk dans le Burdigalien rhodanien (D. et R., pl. IV, fig. 3) se rapportent, à mon avis, à une des formes *paulensis* de mes échantillons de Manosque, à la fig. 5 du Burdigalien catalan et à la forme juvénile de *corsicanus.*

La figuration de SACCO (pl. XX, fig. 9) est insuffisante pour juger et celle d'UGOLINI (pl. 24, fig. 14) représente la forme *subbenedictus* s.s.

2. Comparaison avec *P. josslingi* Sowerby (*in* SMITH, 1847, pl. XVI, fig. 10 à 12) : cette espèce est mise en synonymie avec *P. lychnulus* Font. par tous les paléontologistes, et FONTANNES lui-même (p. 86), mais si on compare la figuration type de SOWERBY avec la photo du type de *lychnulus,* on voit que l'espèce portugaise est moins étroite, normalement étalée sur les côtés, la section de ses côtes est nettement quadrangulaire et elles sont séparées par des intervalles plus larges que ceux de *lychnulus.* Il en est de même avec les topotypes de *P. josslingi* figurés par VEIGA-FERREIRA (1961, pl. XIII, fig. 78 et 80).

Je pense donc, avec les auteurs portugais, qu'il faut laisser séparée l'espèce *P. josslingi* du groupe *subbenedictus.* On sait que ce groupe n'est pas (ou peu) représenté dans le Miocène Atlantique : *P. benedictus,* type de LAMARCK, est très rare dans le bassin de la Loire et même contesté par J. ROGER dans cette région (1939, p. 242). D'autre part, les figurations de *P. benedictus* par COSSMANN et PEYROT (pl. XIII, fig. 24 à 27) sont des coquilles juvéniles aux côtes divisées en deux et ne correspondent pas à l'espèce de Millas.

3. Comparaison avec *P. praebenedictus* Tournouer, de l'Helvétien de la Loire (DOLLFUS et DANTZENBERG, 1920, p. 403, pl. 36, fig. 7-9, pl. 37, fig. 1 à 4 et 6), figuré par DEPERET et ROMAN sous le nom de *P. aduncus* (pl. VII, fig. 1) et *P. inflatus* Millet (pl. VII, fig. 2-3). Il appartient d'après les auteurs, au groupe de *P. aduncus* Eichwald (*in* HOERNES, p. 401, pl. 59, fig. 7-9)

(*in* MONGIN, 1959, p. 285, pl. XI, fig. 2). Ces espèces vindoboniennes se distinguent des nôtres par leurs valves gauches pourvues d'une costulation secondaire dans les intervalles des côtes qui sont, en outre, arrondies. Mais il faut noter aussi que la valve droite de *P. aduncus* et *praebenedictus* a 15 côtes bien nettes jusque sur les côtés et que les intervalles sont très bien marqués par le flanc abrupt des côtes, ce qui n'est pas le cas pour *P. benedictus* et *P. subbenedictus-paulensis.*

CONCLUSIONS PALÉONTOLOGIQUES

Il ressort de l'étude des *Pecten* de Manosque que les dénominations suivantes : *lychnulus, subbenedictus, paulensis, laevis, revolutus* et *corsicanus* ne sont que des variations somatiques ou juvéniles d'une même espèce, bien représentée dans les biohermes de Manosque.

Elle doit être appelée *subbenedictus* Fontannes car elle est décrite et figurée la première des trois variations de cet auteur (1876, pl. II, fig. 1) et parce qu'elle représente la *forme moyenne* au point de vue morphologique, *P. revolutus* Mich. antérieure par la date (1847) étant une des variations extrêmes du groupe.

RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE ET GÉOGRAPHIQUE

Au Burdigalien, le groupe est bien répandu d'une manière assez homogène dans les bassins miocènes de la Méditerranée occidentale (fig. 6) :
Rhône-Provence :

– *subbenedictus* est présent dans presque tous les affleurements de Burdigalien moyen et supérieur,

– *paulensis* et *lychnulus* existent souvent dans les mêmes gisements, mais ils sont moins communs,

– *revolutus* et *corsicanus* n'existent en France qu'à Manosque.

On le retrouve au Piémont, en Catalogne, dans

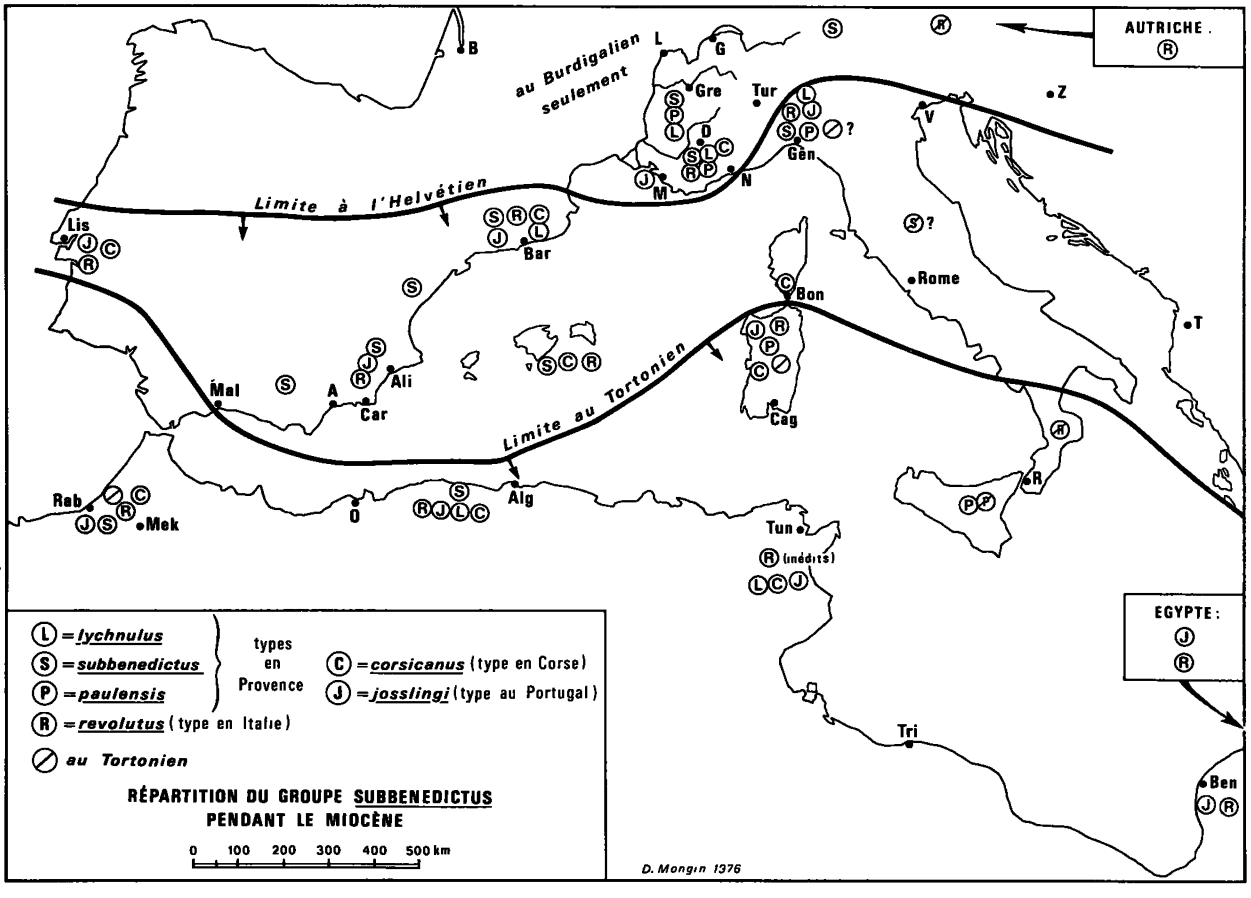


Fig. 6

le Sud-Est de l'Espagne, au Portugal, au Maroc, en Algérie, Tunisie, Corse et Sardaigne (voir carte). La forme extrême *revolutus* se trouve en outre dans l'Italie du Sud (Calabre, gisement du type), en Egypte et Cyrénaïque.

A l'Helvétien, le groupe a disparu du Sud de la France, mais subsiste au Piémont, en Sardaigne, au Portugal, au Maroc, en Catalogne, en Algérie et en Sicile.

Au Tortonien, il n'existe que dans les bassins plus méridionaux (Sardaigne) ou plus excentriques à l'état de relictes : Italie (Tortone, Apennins), Portugal, Maroc, Calabre, Sicile.

La Suisse et l'Autriche ne sont pas comprises dans cette répartition biogéographique du groupe en Méditerranée occidentale.

En résumé, on peut dire que le groupe *subbenedictus* a émigré vers le Sud à partir du Burdigalien. Il a disparu de la vallée du Rhône après cette époque en raison des conditions sédimentologiques qui ne lui permettaient plus de vivre : l'Helvétien provençal étant plus ou moins régressif, avec des milieux vaseux, saumâtres (La Tour d'Aigues) (MONGIN, 1958), ou même continentaux (Mirabeau) (MONGIN, 1959).

OBSERVATIONS PALÉOÉCOLOGIQUES

Le genre *Pecten* s.s., *a fortiori* le sous-genre *Oppenheimopecten*, est un mollusque adapté à la vie des fonds rocheux, aux eaux claires et oxygénées, dans un biotope riche en lithothamniées, bryozoaires, éponges et polypiers. Ces conditions étaient remplies à Manosque où on peut observer le bioherme en place avec les coquilles fossilisées *in situ* et couvertes souvent par des bryozoaires, mais les 2 valves sont rarement en connexion en raison de l'agitation des eaux burdigaliennes le long des rivages assez abrupts de la Provence émergée à cette époque.

BIBLIOGRAPHIE

COSSMANN (M.) et PEYROT (A.) (1909-24). – Concho logie néogénique de l'Aquitaine.
Actes Soc. linn. Bordeaux. (Genre *Pecten*, 1914, t. 68).

DEMARCQ (G.) (1962). – Etude stratigraphique du Miocène rhodanien. *Thèse Univ. Paris :* publiée *in Mém. B.R.G.M.*, 1970, n° 61.

DEPERET (Ch.) et ROMAN (F.) (1902-1928). – Monographie des Pectinidés néogènes de l'Europe et des régions voisines. *Mém. S.G.F.*, n° 26.

DESTOMBES (J.-P.) (1962). – Description géologique du bassin oligocène de Manosque-Forcalquier. *Bull. Carte géol. Fr., n° 266, 101 p., 5 pl., 1 carte.*

DOLLFUSS (G.-F.) et DAUTZENBERG (Ph.) (1902 1920). – Conchyliologie du Miocène moyen du bassin de la Loire. *Mém. S.G.F.*, n° 27.

FONTANNES (F.) (1876 à 1884). – Etudes stratigraphiques et paléontologiques pour servir à l'histoire de la période tertiaire dans le bassin du Rhône :
1876 Terrains tertiaires du Haut Comtat Venaissin.
1878 - Le bassin de Visan (Pectinidés).

FONTANNES (F.) (1879-82). – Mollusques pliocènes de la Vallée du Rhône et du Roussillon, 2 vol., in 4°.

GOGUEL (J.) (1933). – Révision de la feuille de Forcalquier au 80 000°. *C.R. Coll. Camp. 1932, Bull. Carte géol. Fr.*, t. XXXVIII, n° 190, p. 129-158.

HERTLEIN (L.G.) (1969). – Family Pectinidae Raf. 1815. *Treatise of Paleontology*, part. N, Mollusca Bivalvia, pp. N348-373.

HOERNES (M.) (1856). – Die fossilen Mollusken der Tertiär-Beckens von Wien. 2 vol. : Bivalves et Gasteropodes. *Abh. k. k. geol. Reichsanst. Wien*, t. III IV.

MICHELOTTI (G.) (1847). – Description des fossiles des terrains miocènes de l'Italie septentrionale. *Naturk. Verh. holland. Maatsch. Wet.*, t. III.

MONGIN (D.) (1958). – Le Burdigalien de Pertuis et de La Bastidonne (Vaucluse). *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 247, n° 19, pp. 1632 4.

MONGIN (D.) (1959). – L'Helvétien saumâtre de Pertuis et de La Tour d'Aigues (Vaucluse). *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 248, n° 9, pp. 1362-5.

MONGIN (D.) (1959). – L'Helvétien de Mirabeau (Vaucluse). *Bull. S.G.F.*, (7), I, n° 3, pp. 283-93, pl. XI.

ROGER (J.) (1939). – Le genre *Chlamys* dans les formations néogènes de l'Europe. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, n° 40.

SACCO (F.) (1890 à 1904). – I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Pectinidae, t. XXIV, 1897.

SMITH (J.) (1847). – On the age of the tertiary beds of the Tagus, with a catalogue of the fossils. *Quart. Journ. geol. Soc. London*, vol. III, p. 410, pl. XVI.

TEPPNER (W. von) (1918). – Die Familie der *Pectinidae. N. Jahr. f. Min. Geol. Pal.* Beilage Bd. 1921.

TEPPNER (W. von) (1922). – Fossilium catalogus I - Ani malia pars 15 : Lamellibranchiata tertiaria, Anisomyaria II (Pectinidae), Berlin.

TOURNOUER (R.) (1879). – Mollasse miocène de Forcalquier. *Bull. S.G.F.*, (3), VII, n° 4, p. 237 45.

TUCKER ROWLAND (Helen I.) (1938). – A preliminary survey of the nomenclatural units of the tertiary Pectinidae. *Bull. Mus. Bruxelles*, 9 p.

UGOLINI (R.) (1906 1908). – Monografia dei Pettinidi neogenici della Sardegna. *Paleontogr. Italica*, vol. 12 14 15.

VEIGA-FERREIRA (O.) (1961). – Pectinideos do Miocenico da Bacia do Tejo. *Com. Serv. Géol. Port.*, t. 45.

Tableaux de répartition géographique et stratigraphique des TAXA (fide auctores) :

tableau I - pendant le Burdigalien (= Langhien)

tableau II – pendant le Miocène moyen et supérieur

TABLEAU I

Gisements	benedictus	f. lychnulus	subbenedictus	paulensis	corsicanus	revolutus
Drôme-Isère-Provence	X	X (nb.)	X	X	X	X
Corse et Vence				X	X ?	-
Languedoc		X	X			-
Catalogne et Mugron	X		X		X	X
Piémont	X		X	X		et Carthagène X
Sardaigne	X				X	et Acqui
Baléares (in Fallot,1923)			X		X	X
Algérie-Tunisie	X	X			X	X
Egypte						X
Portugal				X	X ?	espichelensis
Maroc			X		X	X
Calabre						X
Suisse			X			
			Nord de la Méditerranée			

TABLEAU II

Gisements	benedictus	f. lychnulus	subbenedictus	paulensis	corsicanus	revolutus
Drôme-Provence						-
Corse et Alpes-Maritimes	H				H ?	-
Languedoc						-
Catalogne	H T				T	-
Piémont	H		H rare	H		H
Sardaigne	H T	(josslingi) H T		H T	H	H T
Algérie	S		H			
Tunisie	S					
Egypte-Cyrénaïque						H
Maroc	S		H ?		H ? T ?	H T
Portugal				H T		H T
Sud Espagne	S					
Sicile-Calabre				H T		Calabra T
Hongrie-Autriche						H T
Syrie						H T ?

H = Helvétien
T = Tortonien
S = Sahélien

PLANCHE I

Fig. 1. – Forme type : *subbenedictus* Font. Gisement : Verdet (Nord de Manosque), valve droite, valve gauche et profil du même échantillon; 1 bis : valve droite du même échantillon, blanchie.
Fig. 2. – Forme type : *subbenedictus* Font. Gisement Ga : Route de la mine de Gaude; valve gauche.
Fig. 3. – Forme type : *subbenedictus* Font. Gisement : Saint-Pancrace, vue du crochet de la valve droite pour montrer la convexité.
Fig. 4. – Forme intermédiaire avec la f. *paulensis* Font., encore très convexe, mais moins pincée; gisement : Nord de St Pancrace (82).
Fig. 5. – Forme *paulensis* Font., gisement : 76 : Pierrevert, Sud Est du village; valve droite.

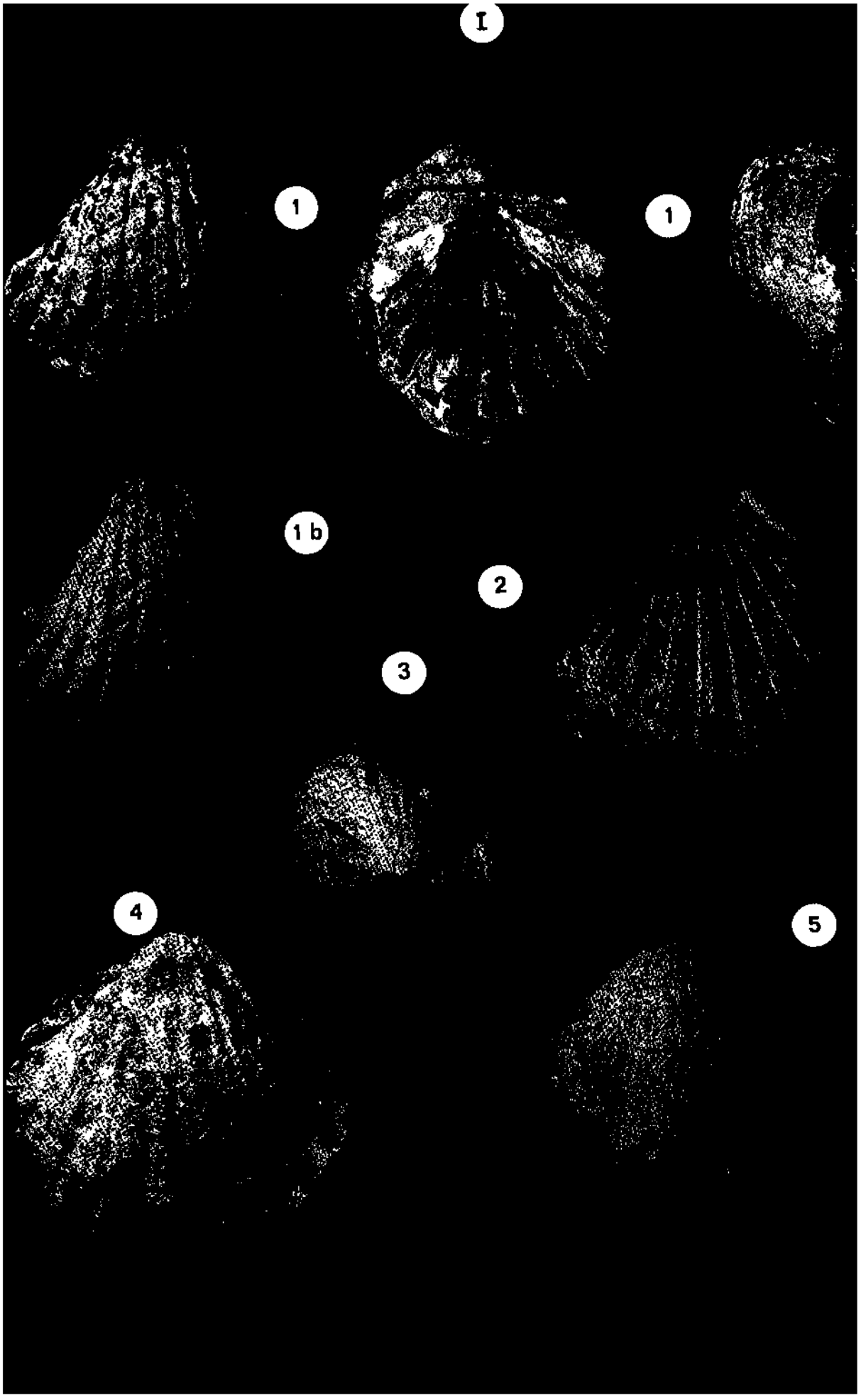
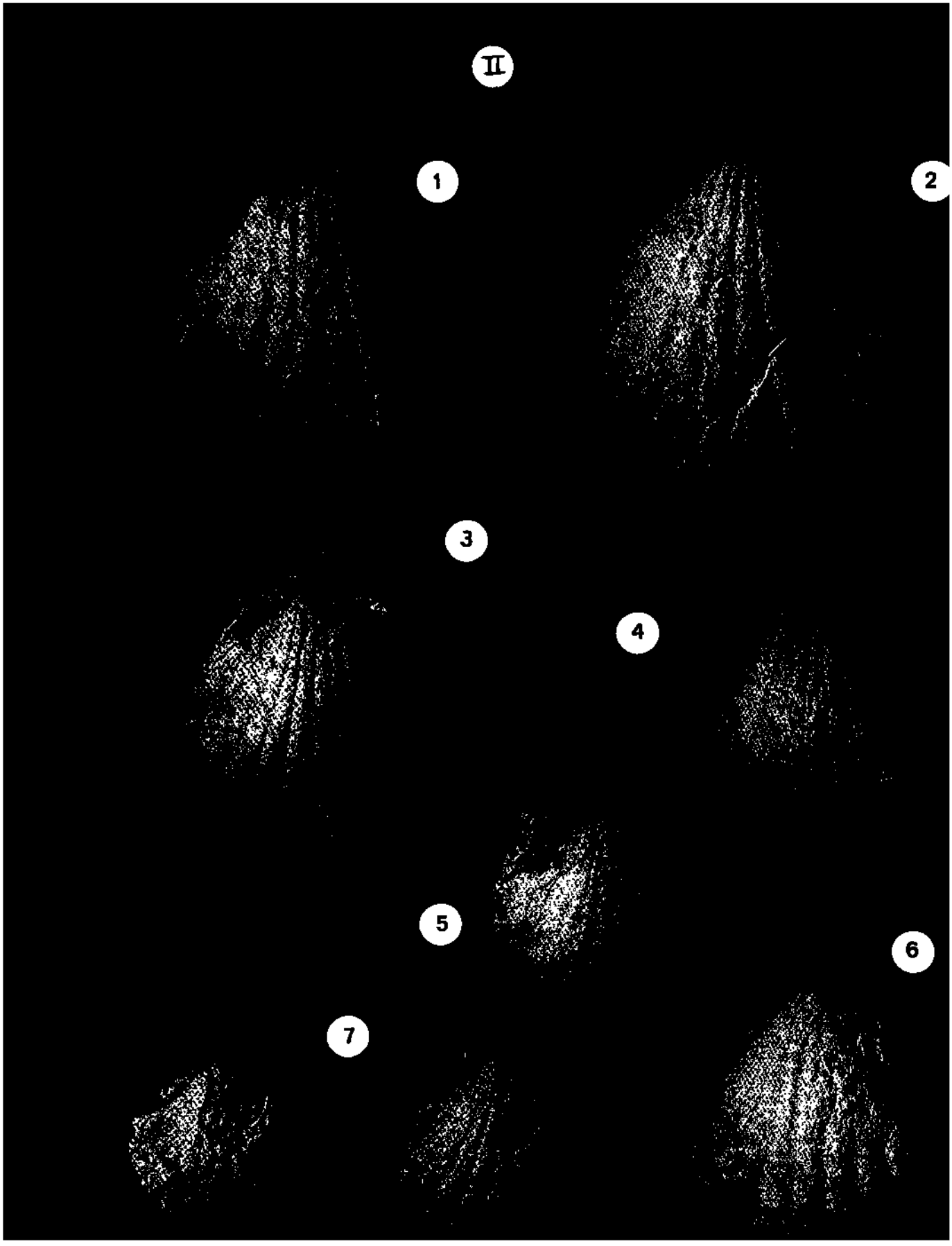

I
1
1
1 b
2
3
4
5

PLANCHE II

Fig. 1. – Forme *paulensis* Font., gis. 21, à St-Pancrace, valve droite plus élargie.
Fig. 2. – La même, gisement : 82 : Nord de St-Pancrace, valve droite encore plus étalée, et côtes peu convexes.
Fig. 3. – La même, comparable à *Pecten benedictus* Lk. Gisement : Co : carrière des Conquières, valve droite.
Fig. 4. – Forme *revolutus* Mich. Gisement : St-Martin, valve droite, côtes planes.
Fig. 5. – La même, gisement : 83 : Route de Dauphin, valve droite, côtes presque planes.
Fig. 6. – Forme *corsicanus* Depéret et Roman : Gisement : St-Pancrace, valve droite.
Fig. 7 et 7 bis. – Forme *corsicanus* Depéret et Roman. Gisement : St Pancrace, valves droites.

Tous ces fossiles sont représentés en grandeur naturelle et font parties de la collection de l'auteur.


II
1
2
3
4
5
6
7