

Progradation de la Formation de Wang dans les chaînes subalpines septentrionales (Alpes occidentales, France) au Maastrichtien supérieur : biostratigraphie et milieu de dépôt

Autor(en): **Villars, François**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **81 (1988)**

Heft 3

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-166199>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Progradation de la Formation de Wang dans les chaînes subalpines septentrionales (Alpes occidentales, France) au Maastrichtien supérieur: biostratigraphie et milieu de dépôt

Par FRANÇOIS VILLARS¹⁾

RÉSUMÉ

Dans la zone dauphinoise, la Formation de Wang est principalement datée par des foraminifères planctoniques. Elle se développe au cours du Maastrichtien supérieur sur une discontinuité érosive majeure et prograde, sur cette surface d'érosion sous-marine, en direction des zones internes des chaînes subalpines septentrionales. Les niveaux les plus anciens sont attribués au sommet de la Zone à *Gansseri* à l'Ouest et à la base de la Zone à *Mayaroensis* à l'Est. Le milieu de dépôt est interprété comme celui d'une plate-forme externe hémipélagique caractérisée par un fort taux de sédimentation.

ABSTRACT

The Wang Formation developed in progradation towards the internal zones of the Northern Subalpine Chains during the Late Maastrichtian. It is principally dated by planktonic foraminifera. The oldest horizons date from the upper *Gansseri* Zone in the west, and from the lowermost *Mayaroensis* Zone in the east. The Wang Formation overlies a major erosional unconformity, and its depositional environment is interpreted as that of an external hemipelagic shelf affected by high sedimentation rates.

1. Introduction: contexte stratigraphie et historique

Dans la zone delphino-helvétique, les milieux de dépôt de la plate-forme urgonienne s'approfondissent à l'Aptien supérieur et une sédimentation silicoclastique de plate-forme sous-alimentée se développe jusqu'à l'Albien supérieur (DELAMETTE 1986). Le Crétacé supérieur marque le retour à une sédimentation carbonatée avec le dépôt de micrites pélagiques, puis de marno-calcaires durant le Sénonien. Au sommet de cette série se développe la Formation de Wang, elle-même séparée des dépôts nummulitiques par une discontinuité érosive.

La Formation de Wang est connue sous le nom de «calcaires et schistes fétides», dans les Bornes et les Bauges d'après les premières cartes géologiques de HOLLANDE (1881), DOUXAMI (1897) et LUGEON (1900). Au Mont Charvin, elle a livré des oursins (*Ananchites*, *Micraster*) et des débris d'inocérames (HOLLANDE 1881). En 1934, MORET décrit ces

¹⁾ Département de géologie et paléontologie, rue des Maraichers 13, CH-1211 Genève 4.

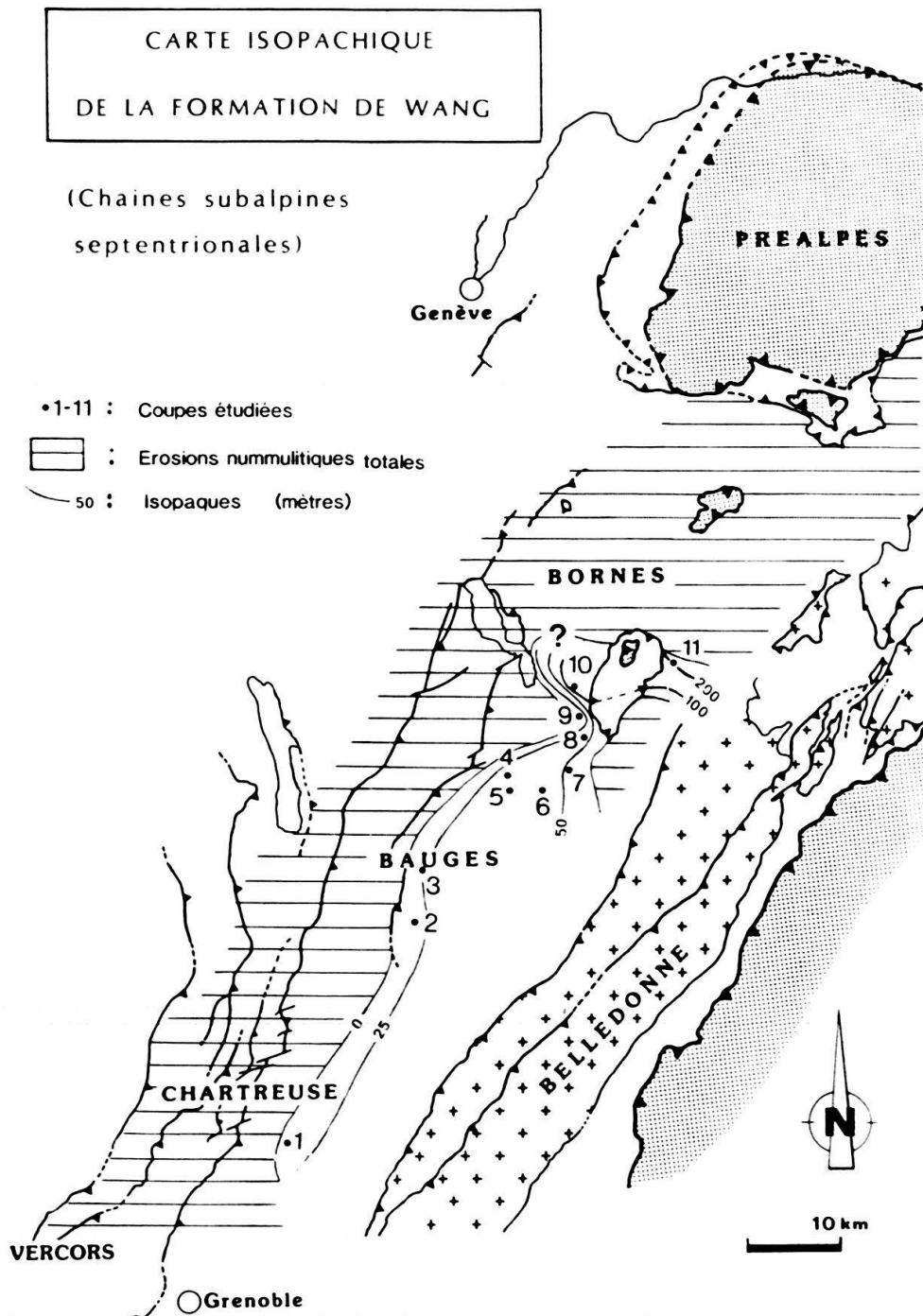


Fig. 1. Carte des épaisseurs de la Formation de Wang conservée par l'érosion nummulitique.

Cette carte met en évidence l'importance prépondérante des érosions nummulitiques sur la répartition et l'épaisseur actuelle de la Formation de Wang. L'épaisseur épargnée augmente d'Ouest en Est et la formation disparaît brutalement au nord en raison d'une importante faille nummulitique N110E, VILLARS et al. (1988).

Coupes étudiées (coordonnées Lambert):

- | | |
|--|---|
| 1. Col de Bellefond (877.70/20044.95/1902 m) | 7. Montagne de Seytenex (906.15/2086.50/1250 m) |
| 2. Les Fontanettes (890.80/2069.15/1230 m) | 8. Le Villaret (908.20/2089.90/550 m) |
| 3. Aillons le Jeune (892.40/2075.50/910 m) | 9. Roc de Viuz (907.25/2092.35/820 m) |
| 4. Dent des Portes (899.80/2085.10/1795 m) | 10. Arclosan (906.85/2096.10/2000 m) |
| 5. Pleuvens (900.40/2083.90/1950 m) | 11. Mont Charvin (917.45/2097.50/2150 m) |
| 6. Mont de la Coche (902.90/2081.60/1960 m) | |

dépôts sous l'appellation «Calcaires et schistes noirs à Jérémnelles» et établit l'analogie de faciès avec les «Couches de Wang» des nappes helvétiques et ultrahelvétiques. Cette comparaison lui permet de proposer par corrélation un âge maastrichtien pour les calcaires et schistes noirs à Jérémnelles des chaînes subalpines. Par la suite, cet équivalent des «Couches de Wang» fut signalé jusqu'à l'extrémité sud des Bauges (MARTINI 1968; DOUDOUX & COLETTA 1975; RIVANO-GARCIA 1978; GARDUNO-MONROY 1981) et son âge campano-maastrichtien admis par analogie avec les nappes helvétiques (HANTKE 1966). De plus, ces derniers auteurs font toujours référence au passage progressif des calcaires marneux sénoniens à la Formation de Wang.

Dans les nappes helvétiques, STACHER (1980) a défini précisément la Formation de Wang et en a affiné la stratigraphie.

Récemment, KINDLER (1986, 1987) a proposé des âges paléocène-eocène inférieur dans les unités ultrahelvétiques savoyardes et les chaînes subalpines, basés sur la détermination en section de foraminifères planctoniques. Les associations déterminées en lame mince montreraient selon lui un important mélange de faunes d'âges crétacé supérieur et paléogène.

L'étude des microfaunes et des microfaciès présentée ici propose de nouvelles datations pour la Formation de Wang dans les chaînes subalpines septentrionales et une interprétation du milieu de dépôt. Ces résultats permettent de mieux cerner l'évolution du domaine delphino-helvétique à la fin du Crétacé.

2. Lithologie, épaisseurs, relation avec le substrat

Dans les chaînes subalpines septentrionales, la Formation de Wang est constituée par des calcaires en bancs décimétriques parfois séparés par des interbancs marneux. Elle renferme localement des silex zonés. L'altération de ces roches, dégageant une odeur fétide à la cassure, met en relief de nombreuses laminations fines et une intense bioturbation.

L'épaisseur de la formation préservée par l'érosion tertiaire augmente d'Ouest en Est et les zones isopaques s'allongent suivant une direction subméridienne (fig. 1).

La Formation de Wang disparaît brutalement dans le sud-est des Bornes en raison d'une importante faille nummulitique d'orientation N110E observée au Mont Charvin (VILLARS et al. 1988). En raison de cet accident, l'érosion nummulitique a décapé les dépôts de la Formation de Wang dans le compartiment haut situé au NNE alors qu'une série très épaisse (200 m) a été conservée dans le compartiment affaissé au SSW (coupe du Mont Charvin). Cette disposition souligne le rôle prépondérant joué par les érosions nummulitiques sur la répartition et l'épaisseur actuelle de la Formation de Wang dans les chaînes subalpines.

La Formation de Wang se développe au-dessus d'une discontinuité érosive majeure, qui n'avait jusqu'ici par encore été mise en évidence dans les chaînes subalpines. Elle atteint localement les dépôts du Crétacé inférieur. Ainsi à la Montagne de Sexthenex (nord-est des Bauges), une entaille érosive de plus de 200 m de profondeur au sud, place la Formation de Wang sur des grès glauconieux du «Gault». Généralement, cet épisode érosif a laissé des traces plus discrètes dans les marno-calcaires sénoniens. Des érosions

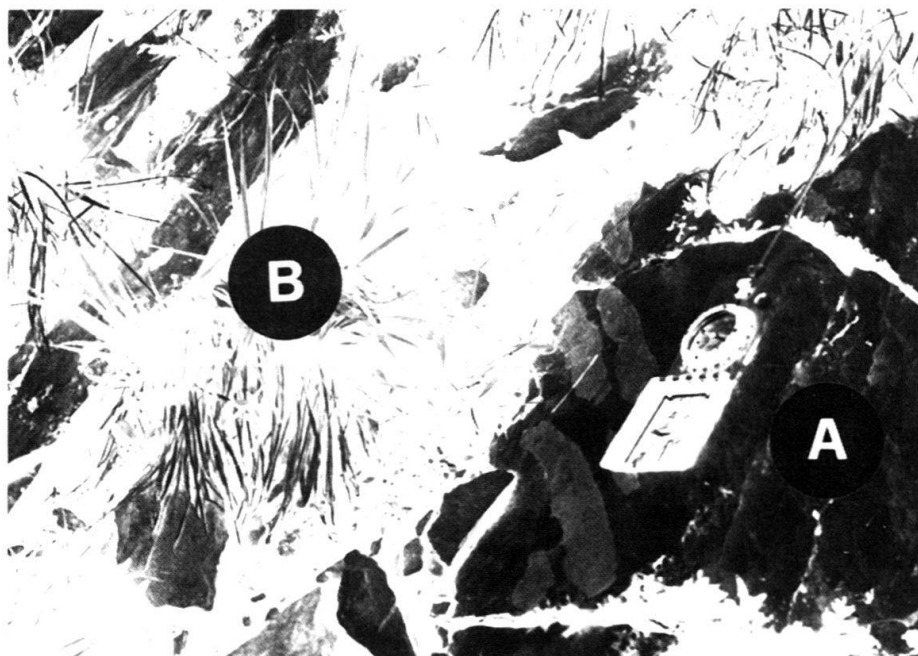
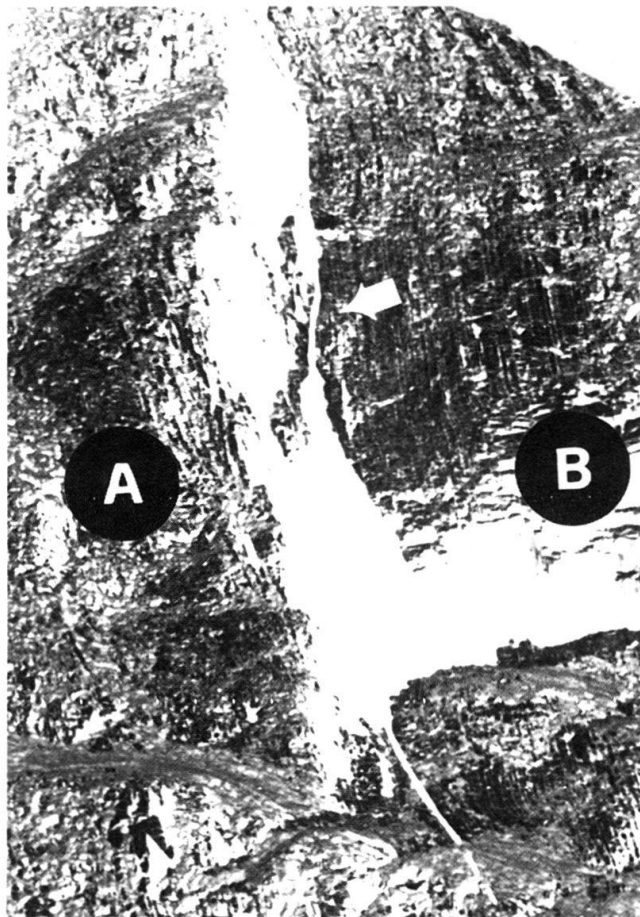


Fig. 2. Discontinuité érosive basale au Mont Charvin. a: Surface érosive basale tronquant la stratification des calcaires argileux sénoniens (A). – b: Cannelures d'érosion orientées N30E creusées dans les calcaires argileux sénoniens (A) et remplies par les calcaires de la Formation de Wang (B).

recoupant la stratification des marno-calcaires sénoniens s'observent dans plusieurs coupes (fig. 2a), tandis qu'au Mont Charvin, des cannelures d'érosions orientées N30E sont visibles à l'affleurement (fig. 2b). L'absence de traces d'émersion indiquerait que la discontinuité érosive basale résulterait d'une érosion sous-marine. Une telle discontinuité a été décrite par STACHER (1980) dans la partie occidentale des nappes helvétiques supérieures (Wildhorn-Drusberg p.p.).

3. Microfaciès et milieu de dépôt

Les 11 coupes étudiées ici (fig. 1) et qui seront publiées ultérieurement (VILLARS, thèse in prép.), montrent une succession lithologique monotone et homogène; les microfaciès consistent principalement en des packstones à spicules calcitisés de spongiaires (20–40%). La matrice micritique argileuse est imprégnée de silice et de matière organique. Outre les spicules, la roche est constituée par de petits bioclastes arrondis (10–30%, silt) et la fraction détritique silteuse (1–3%) comprend du quartz, de la glauconie et un peu de mica. La microfaune (1%) est composée de foraminifères planctoniques et benthiques, ainsi que de quelques radiolaires.

Sur la base de la lithostratigraphie, des microfaciès et de la micropaléontologie, le milieu de dépôt de la Formation de Wang peut être interprété comme celui d'une plate-forme externe hémipélagique.

Les interbanes marneux ont livré les microfaunes et le nannoplancton analysés dans cette étude.

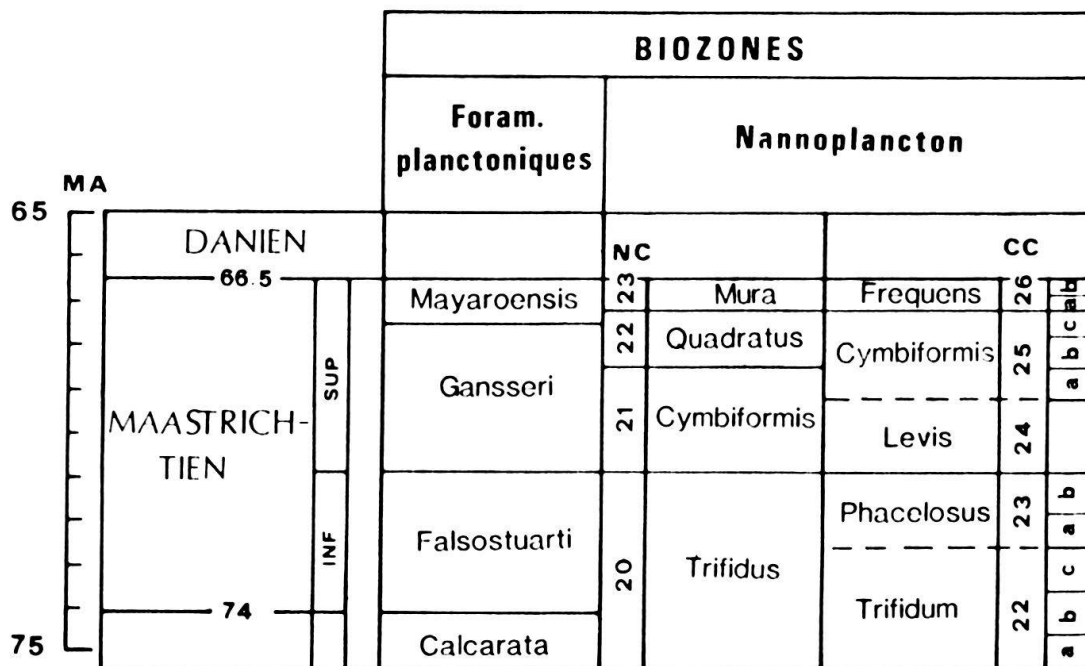


Fig. 3. Echelles bio- et chronostratigraphique utilisées (d'après HAQ et al. 1987 et PERCH-NIELSEN 1985).

4. Biostratigraphie

L'étude biostratigraphique réalisée sur les onze coupes examinées (fig. 1) s'appuie principalement sur les foraminifères planctoniques étudiés en formes dégagées et en sections. Les marqueurs biostratigraphiques sont illustrés dans les planches 1 à 5. Cette étude est complétée par l'analyse de quelques préparations de nannoplancton.

Les associations mentionnées sur les figures 4 et 5 indiquent un âge maastrichtien supérieur pour l'ensemble de la Formation de Wang. De plus, elles mettent en évidence un léger diachronisme de la mise en place de ces faciès. Ainsi, dans les zones externes des chaînes subalpines, la Formation de Wang débute au sommet de la zone à *Gansseri* (sous-zone CC25b du nannoplancton, dét. E. de Kaenel) alors que dans les zones internes, sa base est datée de la partie inférieure de la zone à *Mayaroensis* (biozone à *Quadratus* du nannoplancton, dét. C. Muller) (fig. 4-5).

		<i>Globotruncana linnei</i> *	<i>Rosita fornicata</i> *	<i>Globotruncanita stuartiformis</i>	<i>Globotruncana arca</i>	<i>Pseudotextularia elegans</i>	<i>Globotruncanita subspinosa</i> *	<i>Globotruncana rosetta</i>	<i>Globotruncanita insignis</i>	<i>Globotruncanella havenensis</i>	<i>Globotruncanita falsostuarti</i>	<i>Globotruncana aegyptiaca</i>	<i>Globotruncanita stuarti</i>	<i>Rugoglobigerina</i> sp	<i>Globotruncanella petaloidea</i>	<i>Rosita wallichensis</i>	<i>Globotruncana dupeublei</i>	<i>Globotruncanita angulata</i>	<i>Gansserina gansseri</i>	<i>Rosita contusa</i>	<i>Globotruncanita conica</i>	<i>Globotruncanita petteri</i>	<i>Abathomphalus intermedius</i>	<i>Racemiguembelina fructicosa</i>	<i>Abathomphalus mayaroensis</i>	Biozones
Mont Charvin	11	•	•	•	•		•			•	•							•	•				•	•	Mayaroensis	
Arclosan	10	•	•	•	•		•			•	•							•	•			•	•			
Roc de Viuz	9																									
Le Villaret	8	•			•							•	•													
Seythenex	7		•		•		•			•	•	•	•	•				•	•	•						
Mont de la Coche	6	•	•	•			•			•	•	•	•	•				•	•	•				•		
Pleuvens	5																									
Dent des Portes	4																									
Aillons le Jeune	3																								Gansseri	
Les Fontanettes	2																	•								
Col de Bellefond	1	•																								

* formes remaniées

Fig. 4. Tableau des foraminifères planctoniques de la Formation de Wang. Les microfaunes indiquent un âge Maastrichtien supérieur.

Concernant ces résultats, un effort particulier a été entrepris afin de tenir compte des remaniements éventuels qui pourraient signaler, selon KINDLER (1986, 1987), un processus de résédimentation de ces faciès durant le Paléogène. Ces derniers se sont révélés quasiment indiscernables, parmi les foraminifères planctoniques seuls *Rosita fornicata*, *Globotruncana linnei* et *Globotruncanita cf. subspinosa*, qui disparaissent normalement dans la partie inférieure de la Zone à *Gansseri*, étaient remaniés (fig. 4). Dans les bancs calcaires, de nombreuses lames minces ont permis d'observer des petites sections de foraminifères planctoniques (50–150 µm) (pl. 5, fig. 13–16) identiques à celles décrites et

		<i>Eiffelithus turriseiffeli</i>	<i>Watznaueria barnesae</i>	<i>Broinsonia enormis</i>	<i>Microhabdus decoratus</i>	<i>Calculites obscurus</i>	<i>Micula decussata</i>	<i>Kampnerius magnificus</i>	<i>Braadudospaera bigelowi</i>	<i>Reinhardtites anthophorus</i>	<i>Cribrosphaerella ehrenbergi</i>	<i>Lucianorhabdus cayeuxi</i>	<i>Markelius inversus</i>	<i>Chiastozygus litterarius</i>	<i>Micula steurophora</i>	<i>Stadneria crenulata</i>	<i>Broinsonia parca</i>	<i>Tetralithus aculeus</i>	<i>Arkangeliskella cymbiliformis</i>	<i>Litraphidites quadratus</i>			
Le Villaret	8																						
Pleuvens	5																						
Dent des Portes	4																						
Aillons le Jeune	3																						
																						Quadratus	
																							25
																							b
																							Biozones NC
																							Biozones CC
																							Sous zones

Fig. 5. Tableau des nannoplanctons de la formation de Wang. Ils indiquent également un âge Maastrichtien supérieur.

utilisées par KINDLER (1986, 1987) pour caractériser le Paléocène–Eocène inférieur dans l'Ultrahelvétique et l'Helvétique savoyard (*Globigerina* cf. *triloculinoïdes*, *Morozovella* cf. *pseudobulloïdes*, *Planorotalites* cf. *chapmani*, *Morozovella* cf. *velascoensis*, *Morozovella* cf. *uncinata*, *Morozovella* cf. *rex*, fig. 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2G, 2H). Nous avons entrepris une recherche minutieuse des petites formes, utilisées par cet auteur, dans les marnes encadrant les calcaires, mais les foraminifères planctoniques inférieurs à 200 µm se sont toujours avérés être d'âge sénonien d'après la présence de *Hedbergella* sp., *Archeoglobigerina* sp., *Globotruncanella* sp., *Globotruncana* sp. De même, l'examen attentif des préparations de nannoplancton n'a pas permis de confirmer un âge paléogène en raison de l'absence de formes tertiaires.

Ces observations tendent à démontrer que les foraminifères planctoniques déterminés de manière fiable sont tous des formes crétacées. La détermination des petites formes en lame mince, même au niveau générique, est trop incertaine pour être utilisée à des fins biostratigraphiques.

5. Discussions et conclusions

L'étude biostratigraphique, basée sur les foraminifères planctoniques et le nannoplancton, permet d'attribuer avec précision la Formation de Wang dans les chaînes subalpines septentrionales entièrement dans le Maastrichtien supérieur. La Formation de Wang se développe sur une discontinuité érosive basale et les données biostratigraphiques montrent que son installation, sur cette surface d'érosion sous-marine, est diachrone dans la région étudiée. Elle débute dans la zone dauphinoise externe à la fin de la Zone à *Gansseri* et à la base de la Zone à *Mayaroensis* dans ses parties internes (fig. 6). Cette disposition des isochrones révèle le caractère progradant de la Formation de Wang dans la zone dauphinoise et cette progradation de 40 à 50 kilomètres (distance actuelle ne tenant pas compte des raccourcissements alpins) s'effectue durant une période estimée entre 500 000 et 800 000 ans selon l'échelle chronostratigraphique utilisée par HAQ et al.

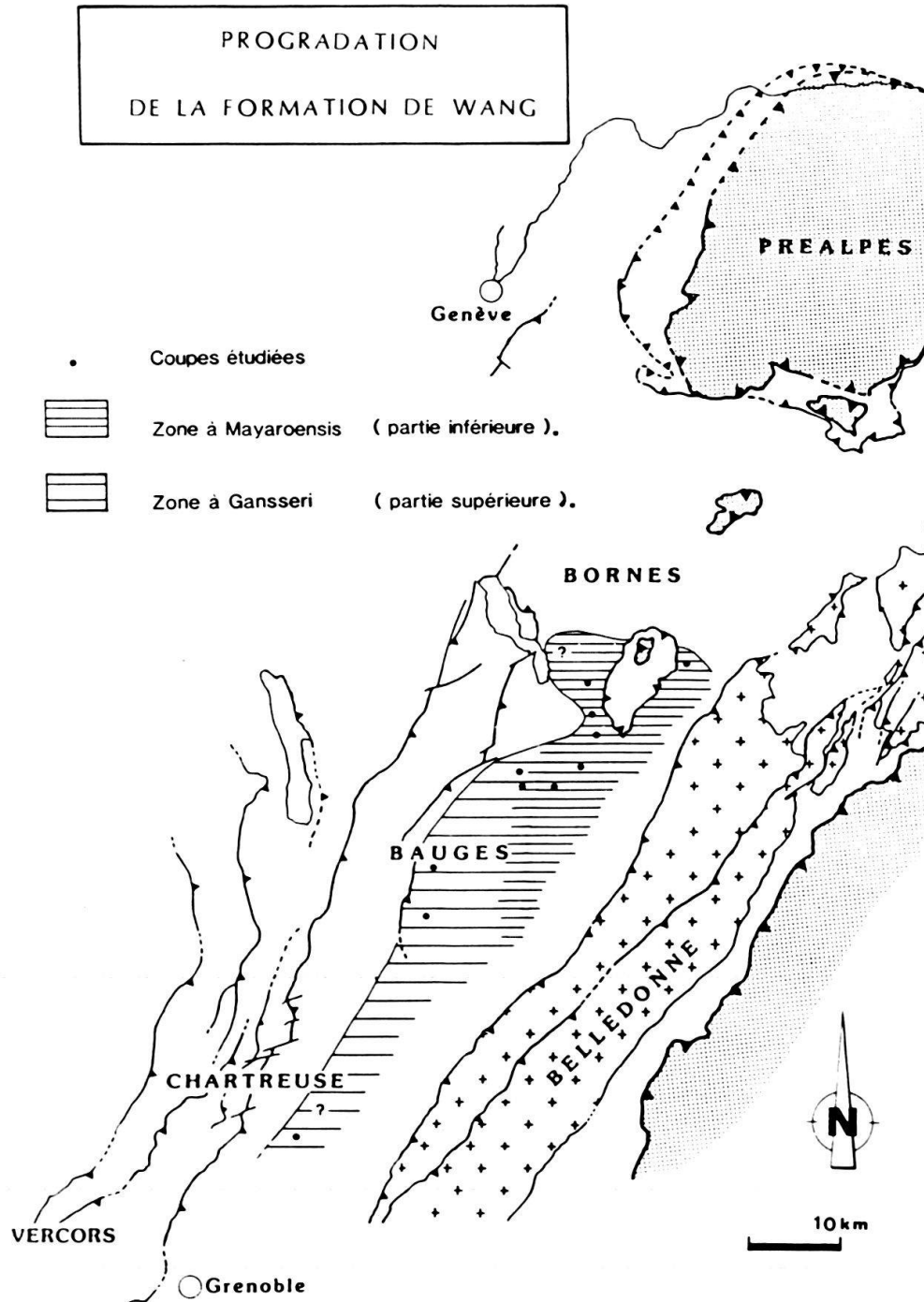


Fig. 6. Carte paléogéographique montrant la progradation, du nord-ouest vers le sud-est, de la Formation de Wang dans les chaînes subalpines septentrionales.

(1987). De plus, le taux de sédimentation apparent moyen, calculé en fonction des âges obtenus et des épaisseurs maximales conservées est très important avec plus de 13 cm déposés par millier d'années.

Sur la base de la lithostratigraphie, des microfaciès et de la micropaléontologie, le milieu de dépôt est interprété comme celui d'une plate-forme externe hémipélagique à fort taux de sédimentation.

Cette étude stratigraphique étaye les comparaisons de faciès établie par MORET (1934) avec les «Couches de Wang». En raison des similitudes d'âges et d'environnement de dépôt, elle permet d'élargir le domaine de sédimentation de la Formation de Wang (STACHER 1980) depuis les nappes helvétiques jusqu'aux chaînes subalpines septentrionales. Elle souligne d'autre part l'influence prépondérante des érosions nummulitiques sur sa répartition actuelle de la formation.

Remerciements

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'une thèse de doctorat entrepris à l'Université de Genève. Mme M. Caron a contrôlé les déterminations de foraminifères planctoniques, celles du nannoplancton ont été confiées à Mme C. Muller et M. E. De Kaenel (Neuchâtel) et les photographies au MEB ont été réalisées au Jardin botanique de Genève par M. J. Wuest, que je tiens tous à remercier très vivement.

BIBLIOGRAPHIE

- DELAMETTE, M. (1986): L'évolution du domaine helvétique, entre Bauges et Morcles, de l'Aptien supérieur au Turonien: séries condensées, phosphorites et circulations océaniques. – Thèse Univ. Genève no 2237 et Publ. Dépt. Géol. Paléont. Univ. Genève no 5 (sous presse).
- DOUDOUX, B. & COLETTA, B. (1975): Le synclinal Charbon-Trélod (Massif des Bauges). – Ann. Centre Univ. Savoie 2, 69–93.
- DOUXAMI, H. (1881): Carte géologique détaillée de la France au 1:80 000, Feuille Alberville (1re édition). Notice explicative 169bis.
- GARDUNO-MONROY, V. H. (1981): Etude géologique de la partie méridionales des Bauges. – Thèse 3e cycle Univ. Paris VI.
- HANTKE, R. (1966): Wangschichten, Campanien–Maastrichtien, Helvetikum, Ultrahelvetikum. – Extrait: Lex. stratigr. int. Europe Suisse 1/7. – Ed. C.N.R.S., Paris.
- HAQ, B. U., HARDENBOL, J., & VAIL, P. R. (1987): Chronology of fluctuating Sea Levels since the Triassic. – Sci. 235, 1156–1166.
- HOLLANDE, D. (1889): Excursion au Grand-Carre ou Mont-Charvin. – Rev. Savoie. (Annecy), p. 31.
- KINDLER, P. (1986): Découverte du Paléocène supérieur–Eocène inférieur dans l'Ultrahelvétique savoyard (Préalpes chablaisiennes, France). Conséquences sédimentologique et paléogéographiques. – C.R. Acad. Sci. (Paris) 303/19, 1725–1730, sér. II.
- KINDLER, P. (1987): Découverte de calcaires «solithographiques» paléocènes dans l'Ultrahelvétique de Haute-Savoie (France). Conséquences sédimentologiques, stratigraphiques et paléogéographiques. – C.R. Acad. Sci. (Paris) 305/19, 1201–1205.
- LUGEON, M. (1900): Les dislocations des Bauges (Savoie). – Bull. Serv. Carte géol. France 77/19.
- MARTINI, J. (1968): Etude de l'Eocène inférieur et moyen des chaînes subalpines savoyardes. – Arch. Sci. (Genève) 21/1, 35–70.
- MORET, L. (1934): Géologie du massif des Bornes. – Mém. Soc. géol. France 22.
- PERCH-NIELSEN, K. (1985): Mesozoic calcareous nannofossils. – Extrait: Plankton Stratigraphy. – Ed. Cambridge Univ. Press.
- STACHER, P. (1980): Stratigraphie, Mikrofacies und Mikropaläontologie der Wang-Formation. – Matér. Carte géol. Suisse [n.s.] 152.
- RIVANO-GARCIA, S. O. (1978): Contribution à l'étude géologique du SE du massif des Aravis entre le col des Aravis et la cluse de Faverges-Ugines (Haute-Savoie, France). – Thèse 3e cycle Univ. Paris VI.
- VILLARS, F., MULLER, D., & LATELTIN, O. (1988): Tectonique synsédimentaire paléogène: zone nouvelle interprétation de la structure du Mont Charvin (Haute-Savoie, chaînes subalpines septentrionales, France). – C.R. Acad. Sci. (Paris), t. 307, 1087–1090, série II.

Manuscrit reçu le 24 mai 1988

accepté le 8 août 1988

Planche 1

La barre blanche représente 100 µm

- Fig. 1a, b, c *Globotruncanita stuarti* (DE LAPPARENT).
Coupe de Pleuvens (no 5), fv 1339.
- Fig. 2a, b, c *Globotruncanita cf. angulata* (TILEY).
Coupe de Pleuvens (no 5), fv 1057.
- Fig. 3a, b, c *Globotruncanita angulata* (TILEY).
Coupe de Pleuvens (no 5), fv 1339.
- Fig. 4a, b, c *Globotruncanita arca* (CUSHMAN).
Coupe de Pleuvens (no 5), fv 1339.
- Fig. 5a, b, c *Globotruncana cf. falsostuarti* (SIGAL).
Coupe de Pleuvens (no 5), fv 1339.

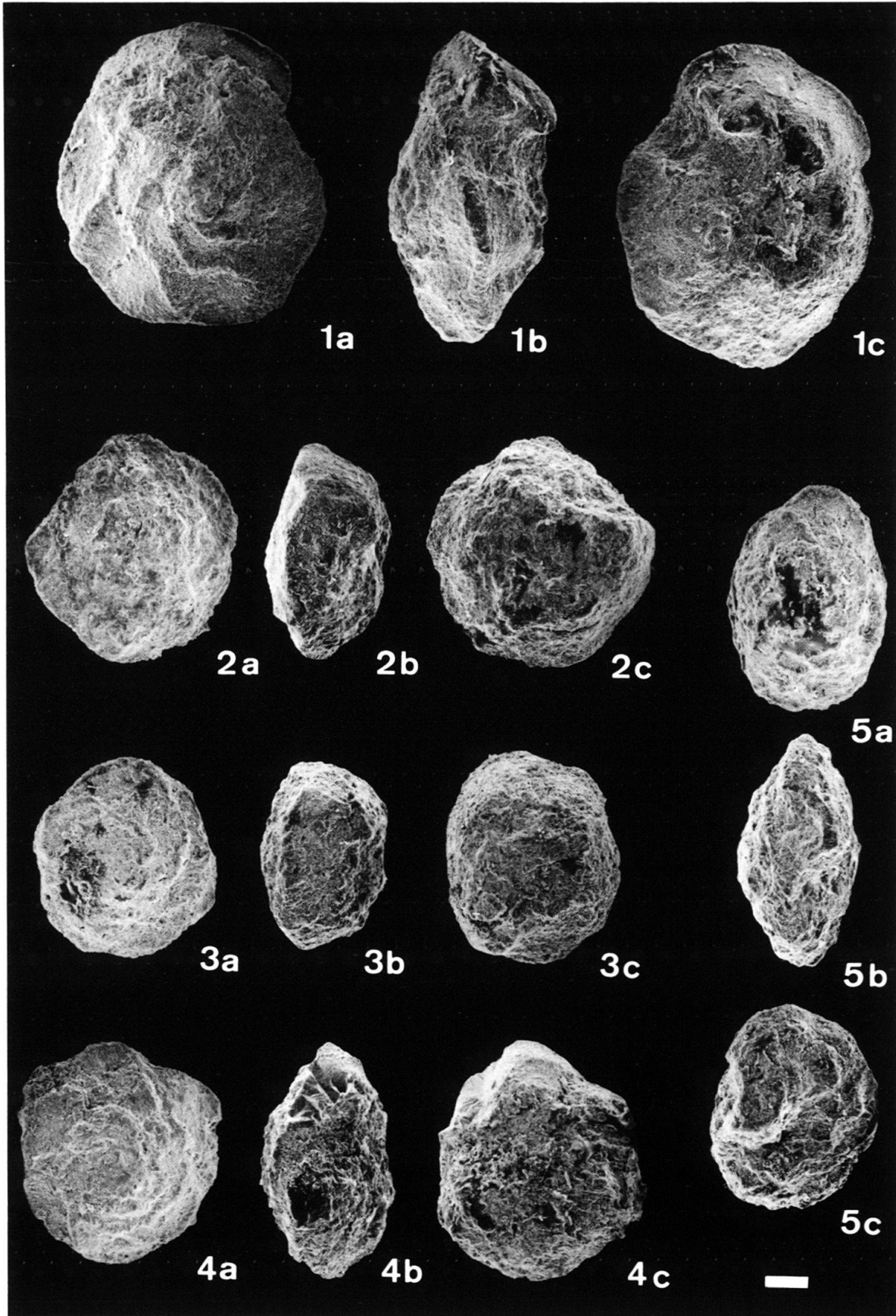


Planche 2

La barre blanche représente 100 µm

- Fig. 1a, b, c *Globotruncanella petaloidea* (GANDOLFI).
Coupe de Pleuvens (no 5), fv 1339.
- Fig. 2a, b, c *Globotruncanella havanensis* (VOORWIJK).
Coupe de la Dent des Portes (no 4), v 1000.
- Fig. 3a, b, c *Globotruncanita pettersi* (GANDOLFI).
Coupe du Roc de Viuz (no 9), fv 655.
- Fig. 4a, b, c *Globotruncana* cf. *rosetta* (CARSEY).
Coupe de Pleuvens (no 5), fv 1339.
- Fig. 5a, b, c *Globotruncana insignis* (GANDOLFI).
Coupe de Pleuvens (no 5), fv 1061.
- Fig. 6a, b, c *Globotruncana aegyptiaca* (NAKKADY).
Coupe de la Dent des Portes (no 4), fv 1000.
- Fig. 7a, b *Pseudotextularia elegans* (RZEHAČ).
Coupe d'Allons le Jeune (no 3), fv 797.

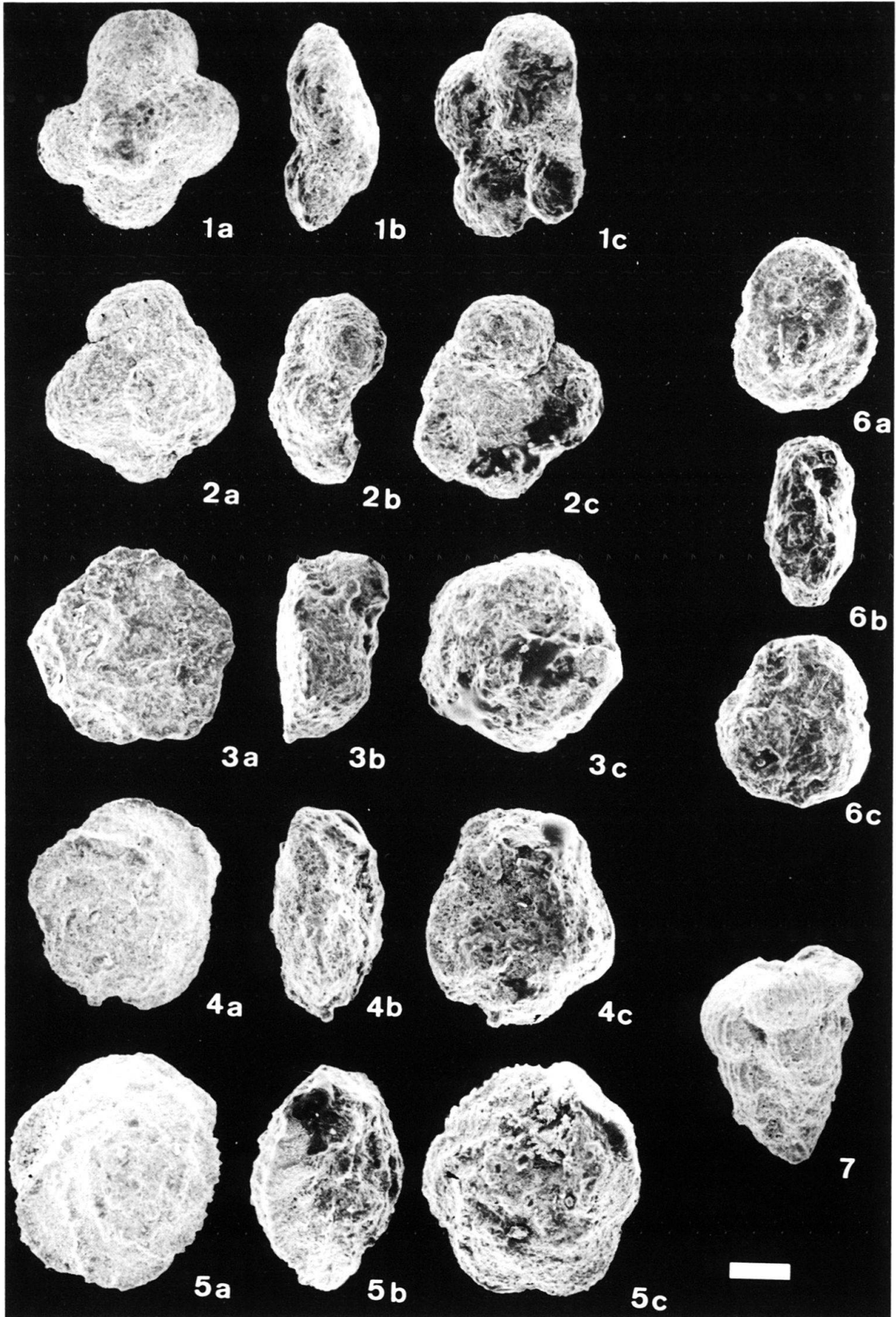


Planche 3

La barre blanche représente 100 µm

- Fig. 1a, b, c *Globotruncana* sp., forme conique, moulage interne.
Coupe de Pleuvens (no 5), fv 1057.
- Fig. 2a, b, c *Rosita contusa* (CUSHMAN).
Coupe d'Aillons le Jeune (no 3), fv 797.
- Fig. 3a, b, c *Rosita walfischensis* (TODD).
Coupe du Roc de Viuz (no 9), fv 655.
- Fig. 4a, b, c *Globotruncana dupeblei* (CARON, GONZALEZ, DONOSO, ROBASYNSKI, & WONDERS).
Coupe de Pleuvens (no 5), fv 1061.
- Fig. 5a, b, c cf. *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER), moulage interne.
Coupe du Mont Charvin (no 11), fv 785.

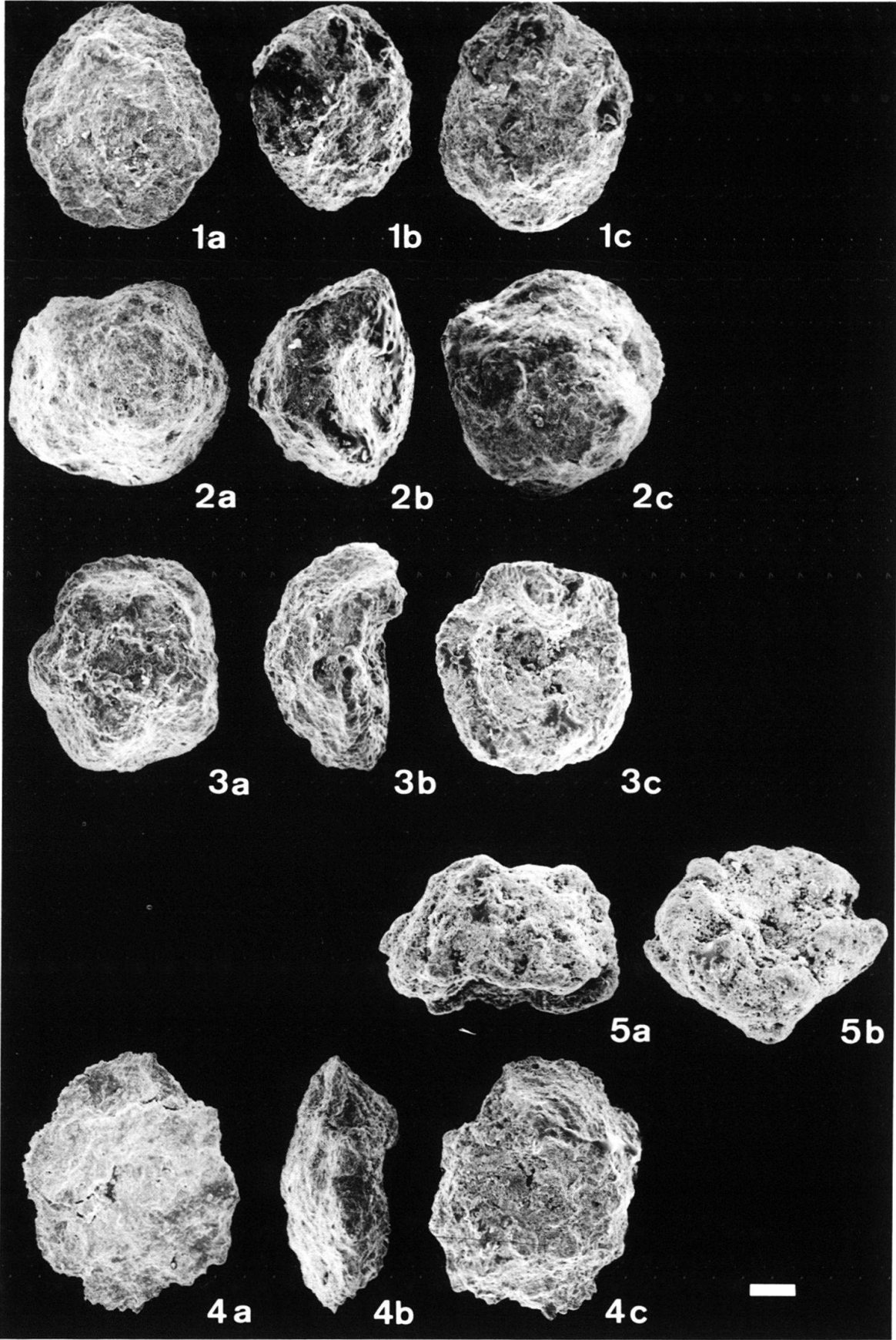


Planche 4

La barre blanche représente 100 µm

- Fig. 1a, b, c *Abathomphalus* cf. *mayaroensis* (BOLLI), moulage interne.
Coupe du Villaret (no 8), fv 900.
- Fig. 2a, b, c *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI).
Coupe du Roc de Viuz (no 9), fv 659/1.
- Fig. 3a, b, c *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI).
Coupe de Pleuvens (no 5), fv 1057.
- Fig. 4a, b, c *Gansserina* cf. *gansseri* (BOLLI), moulage interne.
Coupe de Pleuvens (no 5), fv 1061.
- Fig. 5a, b, c *Gansserina gansseri* (BOLLI).
Coupe de Pleuvens (no 5), fv 1057.
- Fig. 6a, b, c *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI).
Coupe du Roc de Viuz (no 9), fv 655.

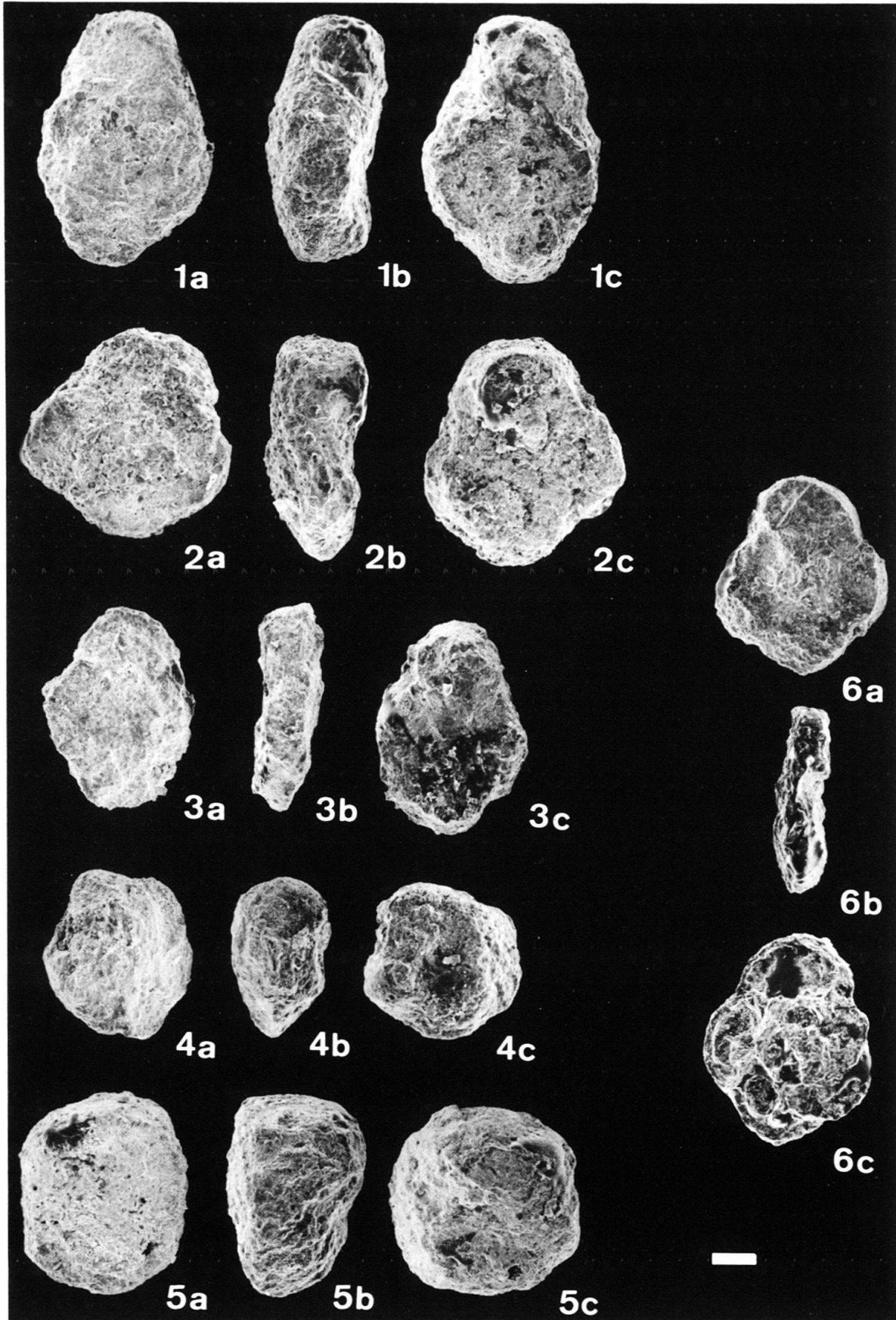


Planche 5

Figures 1 à 12: la barre blanche représente 100 µm

- Fig. 1. *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI).
Coupe du Mont de la Coche (no 6), fv 1370.
- Fig. 2. *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER).
Coupe d'Arclosan (no 10), fv 851.
- Fig. 3. *Globotruncanita stuarti* (DE LAPPARENT).
Coupe d'Arclosan (no 10), fv 833.
- Fig. 4. *Gansserina gansseri* (BOLLI).
Coupe du Villaret (no 8), fv 901.
- Fig. 5. *Globotruncanita angulata* (TILEY).
Coupe d'Arclosan (no 10), fv 580.
- Fig. 6. *Globotruncanita* aff. *pettersi* (GANDOLFI).
Coupe d'Arclosan (no 10), fv 853.
- Fig. 7. *Globotruncana rosetta* (CARSEY).
Coupe d'Arclosan (no 10), fv 832.
- Fig. 8. *Globotruncana falsostuarti* (SIGAL).
Coupe de la Dent des Portes (no 4), fv 1003.
- Fig. 9. *Globotruncanella havanensis* (VOORWIJK).
Coupe d'Arclosan (no 10), fv 584.
- Fig. 10–11. *Globotruncana* cf. *aegyptiaca* (NAKKADI).
Coupe du Mont de la Coche (no 6), fv 1370.
- Fig. 12. *Globotruncanita* cf. *subspinosa* (PESSAGNO).
Coupe du Mont Charvin (no 11), fv 903.

Figures 13 à 16: la barre blanche représente 10 µms

- Fig. 13. Petite forme à loges globuleuses.
Coupe d'Arclosan (no 10), fv 582.
- Fig. 14. Petite forme à loges trapézoïdales.
Coupe du Villaret (no 8), fv 895.
- Fig. 15. Petite forme à loges comprimées.
Coupe du Villaret (no 8), fv 895.
- Fig. 16. Petite forme à loges trapézoïdales monocarenées.
Coupe d'Arclosan (no 10), fv 845.

