

# Etude des Marnes à Foraminifères au col de la Colombière

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **73 (1980)**

Heft 1

PDF erstellt am: **21.07.2024**

## **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.

### 3. Etude des Marnes à Foraminifères au col de la Colombière

#### 3.1 Situation et lithologie

La coupe (fig. 3-7) de la partie sommitale des Marnes à Foraminifères a été relevée au col de la Colombière même, dans le talus nord-occidental de la route, au-dessous (topographiquement) d'une petite chapelle (coord. 920.52/118.68), région qui appartient tectoniquement au flanc oriental de l'anticlinal du Bargy (ou au flanc occidental du synclinal de Thônes). Cet affleurement permet de relever banc par banc, sur une dizaine de mètres d'épaisseur, la partie supérieure des Marnes à Foraminifères qui, ici, sont séparées des Calcaires à Nummulites par une «pseudodiscordance» qui traduit une modification importante et brutale de la sédimentation au passage des Marnes à Foraminifères. Les couches se présentent en dalles structurales favorables à l'échantillonnage.

La description banc par banc de cette coupe a déjà été donnée par CHAROLLAIS & WELLHÄUSER (1962, p. 26-29). Il s'agit d'une série de bancs décimétriques de calcaires plus ou moins argileux (parfois de marnes calcaires) schisteux, peu quartzueux et peu glauconieux, riches en composés ferreux qui, suivant leur degré d'altération, confèrent aux couches une patine gris bleu à brun rouille. Les joints entre les bancs sont mal marqués et correspondent plutôt à des diastèmes. L'étude de la calcimétrie a permis de mettre en évidence, depuis la base de la coupe jusqu'à environ 2 m de hauteur, un enrichissement en  $\text{CaCO}_3$  de 60 à 90%; au-dessus, entre 2 et 6 m, la courbe calcimétrique oscille entre 60 et 80%, puis les carbonates diminuent progressivement vers le haut (CHAROLLAIS & WELLHÄUSER 1962, fig. 3). En comparant les courbes de la calcimétrie et de la fréquence des organismes, il apparaît clairement une relation entre le pourcentage des carbonates et celui des organismes benthiques: plus les Marnes à Foraminifères sont calcaires, plus elles contiennent d'organismes benthiques; et, plus elles sont argileuses, plus les Foraminifères planctiques se développent. En conclusion, la coupe des Marnes à Foraminifères au col de la Colombière montre, de la base au sommet, une diminution de la fréquence des organismes benthiques, de 95 à 5% à l'inverse des Foraminifères planctiques qui augmentent de 5 à 95%.

Vers le haut de la coupe, à 9,50 m au-dessus de la «pseudodiscordance», les Marnes à Foraminifères passent progressivement aux Schistes à *Meletta*; la calcimétrie s'abaisse à 50% au profit des minéraux argileux, du quartz détritique et des micas. D'autre part, apparaissent les écailles de poisson (*Clupea* sp.) en même temps que disparaissent les grandes formes de Foraminifères planctiques; seules subsistent les petites formes telles que *Globigerina officinalis*. Cette évolution de la microfaune correspond peut-être moins à une évolution chronostratigraphique qu'à une modification du milieu. En effet, les Schistes à *Meletta*, très riches en matière organique, résultent probablement d'une sédimentation en milieu fermé où les formes qui s'y développent restent de petite taille.

La coupe du col de la Colombière se termine par des marnes schisteuses avec petits bancs gréseux replissés renfermant des olistolites: ce sont les schistes à lentilles déjà décrits par CARON, CHAROLLAIS & ROSSET (1967).

POLLENS ET SPORES		Coupe du Torrent d'Enfer (Plateau de Cenise)										
		CALC. GR.AR.		MARNES A FORAMINIFERES				SCHISTES A MELETTA				
		4853	4854	4855	4856	4857	4858	4859	4860	4861	4862	4863
		P. Hochuli										
SPORES	Cicatricosporites paradorogensis			+								+
	Echinatisporites verruechinus							+				
	Favoisporis trifavus											+
	Gleicheniidites sp.											
	Ischyosporites asolidus				+	+						
	Muricingulisporis muricingulis											
	Polypodiaceoisporites sp.											+
	Toroisporis sp.											
	Trilites multivallatus	+										+
	Triplanosporites sp.											+
	Zlivisporites sp.											+
	Verrucatisporites alienus		+									
POLLENS	Pityosporites alatus				+		+					+
	Pityosporites microalatus	●	+	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Pityosporites ssp.	■	●	■	●	■	●	■	■	■	■	■
	Podocarpidites libellus	+	+	+	+	+	+					●
	Zonalapollenites maximus											●
	Ephedripites fusiformis					●						+
	Ephedripites tertiaris		+		+		+	+				●
	Inaperturopollenites sp.	+										●
	Arecipites oligocaenicus											●
	Boehlempollis hohli		+	+	+	+	+					●
	Tricolporopollenites cingulum	+			+							
	Tricolporopollenites megaexactus											
	Tricolporopollenites sp.											+
	Caryapollenites simplex						+					
	Engelhardtoidites microcoryphaeus											
	Polyatriopollenites stellatus		+									
	Polyporopollenites undulosus											
	Triatriopollenites rurensis											
	Triatriopollenites arboratus											
	Trivestibulopollenites betuloides											

Fig. 3. Répartition des pollens et spores dans les Marnes à Foraminifères et dans les Schistes à *Meletta* du col de la Colombière et de plusieurs affleurements du massif des Bornes.

Les échantillons sont disposés par ordre stratigraphique, de la base (à gauche) vers le haut (à droite).

(Calc. gr. ar. = Calcaires gréseux à grands Foraminifères arénacés.)

KYSTES DE DINOFLAGELLES	MARNES A FORAMINIFERES						SCHISTES A MELETTA					
	Col de la Colombière				4543 - 4544 Le Roy	4523 à 4527 Vacherie	4521 Pont de Venay	4560 Bourgeal Dessus	4568 La Sage	4553, 4555 Carré Derrière	4564 Saillels	4528, 4530 Pré Vernay
	4512	4513	4515 à 4519	4520								
P. Hochuli ■ très fréquent ● fréquent ● rare + très rare												
<b>Kystes à archeopyles apicales</b>												
<i>Adnatosphaeridium reticulense</i>	+				+	+	+	+	+			
<i>Areoligera senonensis</i>	+	+				+	+					
<i>Areosphaeridium diktyoplakus</i>							+					
<i>Areosphaeridium arcuatum</i>	●	●	●	●	●	+	●	●	●	●	●	●
<i>Cleistosphaeridium</i> sp.	+		+	+	+	+	+			+		
<i>Diphyes colligerum</i>		+			●	●	●	+				
<i>Distatodinium paradoxum</i>	+				+	+	+	+			+	+
<i>Eatonicysta ursulae</i>			+	+	+	+	+					
<i>Glaphyrocysta pastielsii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Glaphyrocysta reticulata</i>				●	●	+	+	+		+	+	+
<i>Hystrichokolpoma cinctum</i>	+	+	●	●	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hystrichokolpoma rigaudae</i>	+	●	+	+	●	+	●	+	+	●	●	●
<i>Hystrichosphaeridium tubiferum</i>		●	+	+	●	+	+	+	+			
<i>Membranophoridium aspinatum</i>				+	+	+	+	+	+			
<i>Oligosphaeridium</i> complex	+	+	+	●	●	+	+	+	+	+		+
<i>Systematophora placacantha</i>	●	●	+			+						
<b>Kystes à archeopyles intercalaires</b>												
<i>Deflandrea heterophlycta</i>	+			●	+	+	●	●	●	●	●	+
<i>Deflandrea phosphoritica</i>	●	●	●	●	●	●	●	+	●	●	●	●
<i>Deflandrea spinulosa</i>	●	●	●	●	●	●	●	+	●	●	●	●
<i>Lejeunia hyalina</i>		+	+		+	+						
<i>Palaeocystodinium golzowense</i>			+		+		+	+				
<i>Selenopemphix nephroides</i>							+					
<i>Wetzeliella</i> et genres voisins												
<i>Kisselovia coleothrypta</i>	●	+	●	+	●	+	+	●	+	●	●	●
<i>Rhombodinium draco</i>										+		
<i>Wetzeliella gochtii</i>										+		
<i>Wetzeliella symmetrica</i>		+	+		+	+		+	●	●	●	●
<b>Kystes à archeopyles précingulaires</b>												
<i>Achilleodinium biformoides</i>	+			+	+	+		●	+			+
<i>Achamosphaera alcornu</i>	●	●	●	●	●	●	+	●	●	●	●	+
<i>Achamosphaera ramulifera</i>	●	●	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●
<i>Cordosphaeridium inodes</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Cordosphaeridium cantharellum</i>											+	
<i>Corrudinium incompositum</i>	+	+		+								
<i>Lingulodinium machaerophorum</i>	●	●	+	+		+						+
<i>Millioudodinium tenuitabulatum</i>			+	+	+		●	+				
<i>Pentadinium laticinctum</i>	+	●	+	●	+	●	+	●		●		
<i>Pterodinium</i> sp.	+	+	+	+		+	+	+				
<i>Spiniferites ramosus</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	+	+
<i>Spiniferites cornutus</i>	●	●	●	+	+	+	+	●	●	●	+	+
<i>Spiniferites pseudofurcatus</i>	●	+	●	●	●	●	+	+	●	●		+
<i>Spiniferites wetzeli</i>	+	+	●	●		+		●				
<i>Tectatodinium</i> cf. <i>pellitum</i>			+		+							
<i>Thalassiphora pelagica</i>	●	●	+	●	●	●	●	●	●	●	■	■
<i>Thalassiphora delicata</i>		+	+	●								
<b>Lanternosphaeridium-groupe</b>												
<i>Cordosphaeridium microtriaina</i> /	●	●	●	●	●	●	●	+	●	+	+	●
<i>Fibrocyta</i> ssp. <i>funiculatum</i>	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Samlandia chlamydophora</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Kystes à archeopyles combinées</b>												
<i>Hemicystodinium zoharyi</i>			+		+	+		+		+		
<b>Acritarches</b>												
<i>Cyclopsiella vieta</i>			+		+	+						
<i>Pterospermella</i> sp.												
<b>Tasmanaceae</b>												
<i>Pleurozonaria</i> sp.					+	+		+	●			+
<b>Microforaminifères</b>				+	●	●	+	●			●	
<b>Scolécodontes</b>							+		+	+		

### 3.2 Palynologie

Huit échantillons des Marnes à Foraminifères du col de la Colombière (fig. 3 et 4) ont été soumis à une étude palynostratigraphique. L'état de conservation des palynomorphes est assez bon, celui des formes marines meilleur que celui des pollens et spores. L'association des pollens et spores, fortement dominée par des pollens dissicats, est très pauvre en espèces. Néanmoins, quelques formes-guides permettent de donner une interprétation stratigraphique; c'est le cas pour *Boehleispollis hohli* qui est caractéristique de l'Oligocène inférieur à moyen (SITTLER & SCHULER 1976). Dans la plupart des échantillons, les kystes de Dinoflagellés sont beaucoup plus nombreux que les pollens et spores. Leur assemblage, comparable à ceux de l'Atlantique nord, livrent les formes typiques de la zone («assemblage zone») à *Deflandrea heterophlycta*. L'échantillon 4512, à la base de la coupe, montre un remaniement de formes du Crétacé supérieur.

#### 3.2.1 Pollens et spores (fig. 3; pl. 1)

Dans tous les échantillons, les pollens de Pinacées prédominent. Les Pinacées croissant de préférence sous les climats tempérés-froids, leur abondance augmente, en Europe centrale, à l'arrivée du refroidissement oligocène. De ce fait, les pollens, bien que n'ayant pas de valeur stratigraphique par eux-mêmes, peuvent cependant, pour une région donnée, indiquer l'Oligocène par leur grande abondance, comme c'est le cas ici.

La flore continentale renferme encore, mais avec une moins grande fréquence, des espèces considérées comme marqueurs des zones basales de l'Oligocène: *Caryapollenites simplex* (*Carya*), *Polyatriopollenites stellatus* (*Pterocarya*), *Zonapollenites maximus* (*Tsuga*), *Polyporopollenites undulosus* (*Zelkova*) et *Trivestibulopollenites betuloides* (*Betula*). La présence de *Boehleispollis hohli* dans les échantillons 4513-4519 revêt une importance particulière, car cette forme est un très bon marqueur de l'Oligocène inférieur à moyen. Dans les Marnes à Foraminifères, il n'y a toutefois pas indication d'association de l'Oligocène moyen, aucune des formes caractéristiques de cette période n'étant présente. Ainsi, l'association sporo-pollinique des échantillons du col de la Colombière correspond-elle le plus probablement à l'Oligocène inférieur (zones florales 19 et 20a du Paléogène).

#### 3.2.2 Dinoflagellés (fig. 4; pl. 2-4)

L'association des kystes de Dinoflagellés est caractéristique du Paléogène supérieur. La présence de quelques espèces des genres *Deflandrea*, *Wetzelialla* et *Kisselovia* a une importance considérable pour la stratigraphie. Dans les échantillons de Marnes à Foraminifères, on trouve les espèces suivantes: *Deflandrea heterophlycta*, *D. phosphoritica*, *D. spinulosa*, *Kisselovia coleothrypta* et *Wetzelialla symmetrica*. Cette association est caractéristique de l'Eocène supérieur et de l'Oligo-

---

Fig. 4. Répartition des kystes de Dinoflagellés dans les Marnes à Foraminifères et dans les Schistes à *Meletta* du col de la Colombière et de plusieurs affleurements du massif des Bornes.

Les échantillons sont disposés par ordre stratigraphique, de la base (à gauche) vers le haut (à droite).

cène inférieur. *D. spinulosa* et *D. heterophlycta* sont spécialement intéressantes car leur répartition stratigraphique est limitée. *D. spinulosa* apparaît à la limite Eocène – Oligocène et disparaît à l'Oligocène supérieur; *D. heterophlycta* débute à l'Eocène supérieur et s'étend à l'Oligocène inférieur. La coexistence de ces deux espèces indique donc nettement une fourchette allant de l'Eocène tout à fait terminal à l'Oligocène inférieur. L'intervalle renfermant cette association de Dinoflagellés a été nommée dans l'Atlantique nord, zone à *Deflandrea heterophlycta* par WILLIAMS (1975) qui la considère comme une sous-zone de la zone à *Chiropteridium dispersum* – *Samlandia chlamydophora*, englobant elle-même l'Oligocène tout entier. En outre, les espèces *Membranophoridium aspinatum*, *Glaphyrocysta pastielsii*, *G. reticulosa*, *Lejeunia hyalina*, *Distatodinium paradoxum*, *Thalassiphora pelagica* et *Diphyes colligerum*, faisant généralement partie de la zone à *Deflandrea heterophlycta*, figurent aussi dans les échantillons du col de la Colombière. *D. colligerum*, tout comme *Kisselovia coleothrypta*, ne dépasse pas l'Oligocène inférieur. L'abondance des formes du complexe de *Lanternosphaeridium* (*Samlandia chlamydophora*, *Cordosphaeridium microtriana*, *C. funiculatum* et le genre *Fibrocyta*) caractérise aussi bien l'Eocène que l'Oligocène inférieur; à l'Oligocène moyen, on constate une diminution de leur fréquence et à l'Oligocène supérieur, elles disparaissent. La présence de *Areosphaeridium diktyoplokus*, *Hystrichokolpoma cinctum*, *Achomosphaera alcornu*, *Adnatosphaeridium reticulosum*, *Achilleodinium biformoides*, *Rhombodinium draco* et *Corrudinium incompositum* est toutefois en désaccord avec les données fournies par l'étude des carottes de l'Atlantique nord. D'après WILLIAMS (1975, 1977), WILLIAMS & BRIDEAUX (1975) et WILLIAMS & BUJAK (1977), ces formes disparaîtraient dans l'Eocène supérieur. A côté de l'hypothèse toujours possible d'un remaniement, on doit cependant envisager que ces espèces pourraient se prolonger jusque dans l'Oligocène inférieur, comme l'envisage d'ailleurs WILLIAMS lui-même (1977) et comme semblent le démontrer les travaux effectués sur l'Oligocène inférieur d'Autriche (HOCHULI 1978) et du nord-ouest d'Allemagne (GERLACH 1954, GOCHT 1969, BENEDEK 1972, WEILER in DOEBL et al. 1976).

### 3.3 Foraminifères benthiques et planctiques

Les listes des Foraminifères benthiques, des restes de la macrofaune et des Foraminifères planctiques sont respectivement données sur les figures 5 et 6. Les Foraminifères benthiques et la macrofaune provenant des échantillons numérotés de 1348 à 1370 ont été déterminés par H. Hagn en 1962 (in CHAROLLAIS & WELLHÄUSER).

La microfaune planctique que contenaient ces échantillons était très pauvre et mal conservée. Un nouvel échantillonnage (4512–4520) a permis de dégager une microfaune abondante, mais assez encroûtée. Un des échantillons (4519), lavé au désogène, a révélé en grande abondance des formes signalées comme très rares (ou même apparemment absentes) dans les échantillons non spécialement traités, telles que *Globorotalia postcretacea* et *Chiloguembelina* gr. *cubensis*. On y a aussi constaté la présence de *Pseudohastigerina naguwichiensis*, qui, elle, reste très rare. La plus ou moins grande abondance, la variété et l'état de conservation des espèces recueillies sont liés non seulement au type de prélèvement des échantillons (faciès altéré en



frais) sur le terrain mais surtout au mode de traitement en laboratoire; les lavages au désogène ont donné d'excellents résultats. Il faut donc se garder de tirer des conclusions trop rapides quant à l'écologie, à partir de certains résidus de lavage. La dissolution post-dépositionnelle n'a pas dû jouer un grand rôle puisque des espèces facilement attaquables, comme *Chiloguembelina cubensis* (FLEISHER 1975), sont bien représentées. Il n'y a pas de traces de remaniement dans les associations analysées.

Aucune forme typiquement éocène n'a été repérée, mais par contre l'abondance de *Globigerina gortanii gortanii*, *G. angiporoides*, *Globorotalia increbescens*, *G. postcretacea* et *Chiloguembelina cubensis* ainsi que la présence de *Pseudohastigerina naguewichiensis* sont en faveur d'un âge oligocène inférieur: *Globorotalia postcretacea* (*Globigerina postcretacea* MYATLIUK 1950), dont l'extension se situe du sommet de l'Eocène supérieur à la base de l'Oligocène supérieur, se signale en effet par son abondance, selon STAINFORTH et al. (1975, p. 302), dans les dépôts de l'Oligocène inférieur des régions non tropicales. Son nom a même été donné à la zone basale de l'Oligocène en Europe centrale (SAMUEL & SALAJ 1968). Nous englobons, ici, les espèces *Globigerinella (Globigerina) liveroskae*, BYKOVA, 1960 et *Globorotalia gemma* JENKINS, 1965, dans les variations de *Globorotalia postcretacea*. Cette espèce est encore citée dans l'Oligocène inférieur du Caucase (SUBBOTINA 1953), du Tanganyka (BLOW & BANNER 1962), dans les forages du DSDP, le long des côtes de l'Afrique (Atlantique sud, TOUMARKINE, Leg 40, 1978; Atlantique nord-équatorial, KRASHENNIKOV & PFLAUMANN, Leg 41, 1978). BAUMANN, dans les Apennins (1970), et FLEISHER, dans le Pacifique (DSDP, Leg 32, 1975), la trouvent jusque dans l'Oligocène moyen. SZTRAKOS (1974), qui signale *Turborotalia liveroskae* dans le nord-est de la Hongrie, de l'Eocène supérieur à l'Oligocène moyen, remarque sa particulière abondance à la base de l'Oligocène. Il constate qu'il en est de même pour la *Chiloguembelina cubensis*; ce que nous observons aussi au col de la Colombière.

Dans l'échantillon 4519, nous notons également la présence de rares mais caractéristiques *Pseudohastigerina naguewichiensis* (MYATLIUK 1950), bon marqueur car il s'éteint, ainsi que les autres espèces du genre *Pseudohastigerina*, au sommet de l'Oligocène basal (sommet P 19). Toutes ces observations appuyées par la présence de nombreux *Globigerina angiporoides* et *Globorotalia increbescens* (formes qui disparaissent à la base de l'Oligocène moyen) et de *Globigerina gortanii gortanii* (espèce dont la forme bien développée caractérise l'Oligocène inférieur, selon STAINFORTH et al. 1975) concordent avec l'attribution chronostratigraphique basée sur la palynologie. Il est donc logique de considérer que les échantillons des Marnes à Foraminifères du col de la Colombière se situent à l'Oligocène inférieur, dans une zone qui pourrait correspondre à la zone à *Cassigerinella chipolensis/Pseudohastigerina micra* de BOLLI ou, selon la zonation de BLOW, dans les zones sommet P 17 à P 19.

### 3.4 Ostracodes

Les quatre échantillons à Ostracodes des Marnes à Foraminifères du col de la Colombière sont relativement riches (fig. 7; pl. 8): ils contiennent onze espèces, soit les deux tiers des espèces relevées dans les matériaux des Marnes à Foraminifères de l'ensemble du massif des Bornes (fig. 7; pl. 8). Des remaniements ou transports

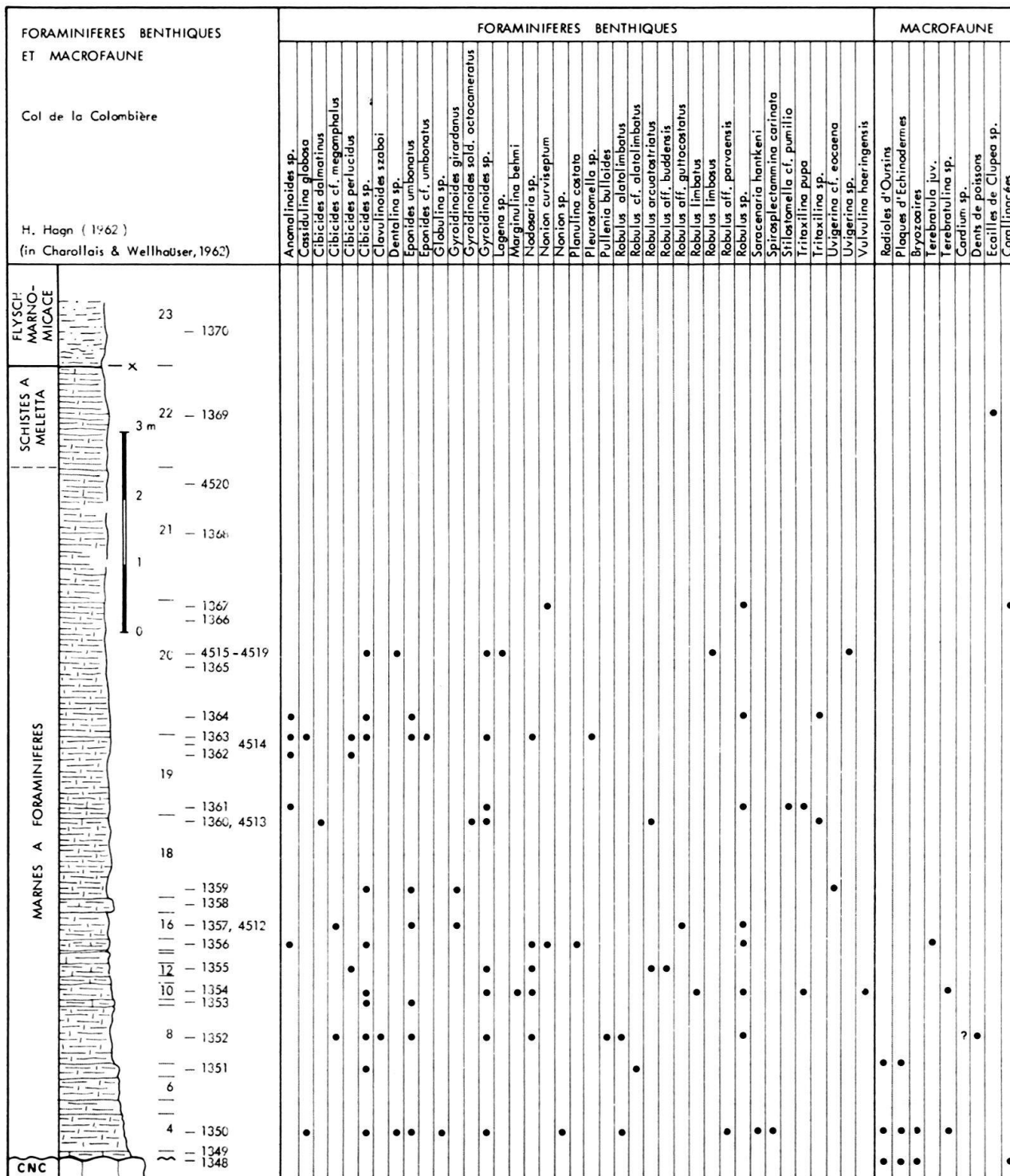


Fig. 5. Répartition des Foraminifères benthiques et de la macrofaune des Marnes à Foraminifères du col de la Colombière. CNC = Calcaires à petites Nummulites et Corallinacées.

Fig. 6. Répartition des Foraminifères planctiques des Marnes à Foraminifères du col de la Colombière. CNC = Calcaires à petites Nummulites et Corallinacées.





semblent exclus: toutes les espèces, plus précisément leur association, sont typiques d'un dépôt relativement profond (épibathyal).

La plupart des formes sont connues dans d'autres régions d'Europe: Turquie (Thrace), Yougoslavie (Istrie), Aquitaine, Bassin franco-belge. Leur datation n'aurait «pas posé de problèmes» il y a peu d'années encore: un âge Bartonien aurait paru évident. Mais, on serait tombé dans le «piège paléobathymétrique»; en effet, dans de nombreuses régions européennes, le début de l'Oligocène est marqué par une diminution nette de la profondeur de la mer par rapport à l'Eocène, d'où apparition de cortèges néritiques et disparition assez brutale de représentants d'eau profonde. Les études récentes des successions faunistiques d'une région à persistance de régime bathyal pendant tout le Paléogène (certaines parties de l'Aquitaine on- et offshore, travaux de DUCASSE notamment) modifient l'image de la répartition stratigraphique de certains Ostracodes paléogènes: la plupart des espèces qui paraissaient naguère caractéristiques de l'Eocène supérieur ou qui semblaient ne pas dépasser l'Eocène supérieur se prolongent en réalité – et sous condition donc d'un milieu identique – dans l'Oligocène. C'est le cas par exemple de *Bairdia gliberti*, *Agrenocythere ordinata*, *Trachyleberidea prestwichiana*, *Krithe bartonensis*. Ainsi, nous ne pouvons pas nous prononcer sur l'appartenance chronostratigraphique des Marnes à Foraminifères: la datation par Ostracodes se limite à la fourchette «Eocène supérieur – Oligocène inférieur».

OSTRACODES	Marnes à Foraminifères			Schistes à Meletta		
	4513 à 4520 La Colombière	4539 à 4542 Le Roy	4523 à 4527 Vacherie	4509 à 4511 Montarquis	4521 – 4522 Pont de Venay	Bourgeal Dessus 4558 4561
H. Oertli						
<i>Cytherella ihsaniyensis</i>	•	•	•	•	•	
<i>Argilloecia</i> sp. 294	•	•			•	
<i>Krithe bartonensis</i>	•	•	•		•	•
<i>Bairdia</i> gr. <i>gliberti</i>	•	•	•	•		
<i>Henryhowella</i> gr. <i>asperrima</i>	•	•			•	•
<i>Agrenocythere ordinata</i>	•	•	•	•		
<i>Cardobairdia</i> gr. <i>ovata</i>	•		•			
<i>Actinocythereis</i> n. sp.	•		•			
<i>Trachyleberidea prestwichiana</i>	•			•		
<i>Saida</i> ? sp.	•					
<i>Aglaioocypris</i> sp.	•					
<i>Argilloecia</i> sp. 293		•				
<i>Krithe angusta</i>		•				
<i>Bairdia crebra</i>		•				
<i>Krithe</i> sp. 1			•			
<i>Argilloecia</i> sp.				•		
<i>Krithe</i> sp. 2				•		

Fig. 7. Répartition des Ostracodes dans les Marnes à Foraminifères et dans les Schistes à *Meletta* du massif des Bornes. Les échantillons sont disposés par ordre stratigraphique, de la base (à gauche) vers le haut (à droite).

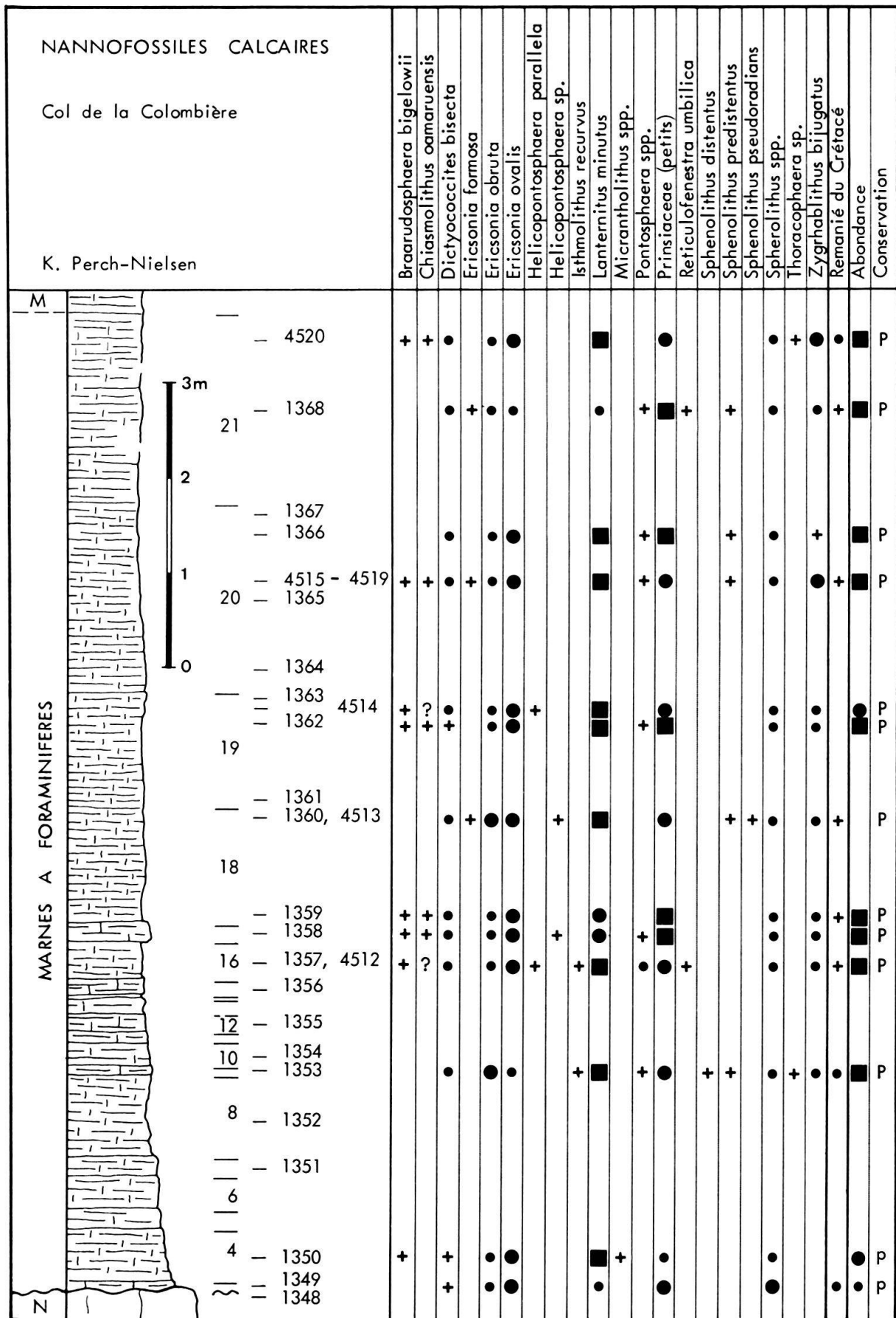


Fig. 8. Distribution des nannofossiles calcaires dans la coupe du col de la Colombière.  
 N = Calcaire à petites Nummulites et Corallinacées. M = Schistes à *Meletta*.

### 3.5 *Nannoflore*

Des nannofossiles communs et mal conservés ont été observés dans seize échantillons des Marnes à Foraminifères du col de la Colombière, entre les niveaux 3 et 21 (fig. 8). La plupart des spécimens ont subi une forte calcification et/ou une importante dissolution.

La figure 8 donne la répartition des espèces avec leur fréquence respective. On ne constate que peu de différences entre les associations des divers niveaux. On trouve pratiquement dans chaque échantillon des sphénolithes indéterminables, des petits Prinsiaceae et des coccolithes tels que *Dictyococcites bisecta*, *Ericsonia ovalis*, *E. obruta* (*E. subdisticha*), *Lanternithus minutus*, *Zygrhablithus bijugatus*. Par contre, certaines formes apparaissent sporadiquement et sont toujours très rares; c'est notamment le cas des espèces généralement utilisées pour la stratigraphie de l'intervalle compris entre l'Eocène moyen et l'Oligocène inférieur: *Reticulofenestra umbilica*, *Chiasmolithus oamaruensis*, *Isthmolithus recurvus*, *Ericsonia formosa*, *Sphenolithus pseudoradians* et *S. distentus*. D'autre part, dans les échantillons provenant des Marnes à Foraminifères du col de la Colombière, les Discoasters «à disque» normalement présents à l'Eocène, manquent ainsi que les Discoasters caractéristiques de l'Oligocène. Enfin, il faut relever dans la plupart des échantillons étudiés, la présence de quelques formes remaniées du Crétacé supérieur, telles que *Eiffellithus eximius*, *Kamptnerius magnificus*, *Micula staurophora*, *Parhabdolithus embergeri*, *Prediscosphaera cretacea*, *Stradneria crenulata*, *Watznaueria barnesae*.

En conclusion, l'absence de Discoasters «à disque» et la présence d'*Ericsonia obruta* qui est une espèce voisine de *E. subdisticha* normalement plus fréquente à l'Oligocène qu'à l'Eocène, s'accordent parfaitement avec l'âge oligocène inférieur attribué aux Marnes à Foraminifères du col de la Colombière grâce à la palynologie et aux Foraminifères planctiques.

## 4. Description d'affleurements de Marnes à Foraminifères et de Schistes à *Meletta* dans le massif des Bornes

L'étude de la partie supérieure des Marnes à Foraminifères et des Schistes à *Meletta* a été entreprise dans le massif des Bornes, entre la vallée de l'Arve et le lac d'Annecy. Comme l'objectif était avant tout chronostratigraphique, il a été nécessaire de faire l'inventaire paléontologique de chaque affleurement. Les gisements (fig. 2) seront décrits des zones paléogéographiques les plus internes aux zones les plus externes.

### 4.1 *Synclinal de Thônes*

Comme la coupe du col de la Colombière est située sur le flanc occidental du synclinal de Thônes (ou sur le flanc oriental de l'anticlinal du Bargy), il nous a semblé important d'analyser quelques affleurements de Marnes à Foraminifères et de Schistes à *Meletta* sur le même flanc de ce synclinal pour y comparer leurs associations paléontologiques.