

ELF-R.E.
D. EXPLOR.
LABORATOIRE EXPLORATION

SONDAGE TOR 17/4-1^x
ETUDE MICROPALÉONTOLOGIQUE
(CRÉTACE INFÉRIEUR - JURASSIQUE)
CORRELATIONS AVEC
AMBERJACK 16/11-1 et ODIN 16/6-1

	Elf Norge AS	
	12 DES1969	
	Oslo	

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
I - INTRODUCTION	1
II - ZONATION ET REMARQUES STRATIGRAPHIQUES	1
III - CORRELATIONS AVEC AMBERJACK 16/11-1 ET ODIN 16/6-1	5
IV - CONCLUSIONS	7

PLANCHES HORS TEXTE

- Répartition de la microfaune (Foraminifères - Ostracodes) recueillie en lavages dans le Crétacé inférieur et le Jurassique

I - INTRODUCTION

L'étude micropaléontologique (Foraminifères et Ostracodes) du sondage TOR 17/4-1 x a été faite entièrement sur déblais et a porté sur les séries anté-cénomaniennes : Albien à Jurassique supérieur.

L'analyse détaillée des microfaunes a été faite de 1495 m à 2300 m avec un intervalle moyen de 10 m, ramené à 5 m dans les zones de limite d'étages. Un tableau de répartition est donné en planche hors-texte.

II - ZONATION ET REMARQUES STRATIGRAPHIQUES

Les faunes de l'ALBIEN apparaissent progressivement et avec un petit nombre d'individus à partir de 1495 m au milieu d'importantes retombées du Crétacé supérieur. Elles sont plus franchement représentées vers 1505-1510 m.

1°) ALBIEN de 1495 à 1680 m

Microfaune caractérisée par :

Arenobulimina sp.
 Uvigerinamina sp.
 Haplophragmoides nonioninoides (REUSS)
 Textularia foeda REUSS
 Glomospira gordialis (JONES et PARKER)
 Ammodiscus gaultinus BERTHELIN
 Gaudryinella sherlocki BETTENSTAEDT
 H. (Trochammina ?) globosa LOZO
 Hyperammina gaultina DAM.

Ecologie : Microfaune benthique "arénacée".

.../...

2°) APTIEN ? de 1690 à 1710 m

Zone caractérisée par la présence de :

Hedbergella spp. (abondantes)
 Gavelinella intermedia (BERTHELIN) (rares)
 L. (Marginulinopsis) robusta (REUSS) (unique à 1710 m)

accompagnées d'assez nombreux :

Glomospira gordialis (JONES et PARKER)
 Haplophragmoides nonioninoides (REUSS)
 (retombées ?)

Cette zone correspond à un horizon riche en Hedbergella spp. à test rougeâtre ; elle appartient peut-être à l'APTIEN, mais aucune espèce caractéristique de cet étage n'a été observée.

Ecologie : Microfaune principalement pélagique, les espèces "arénacées" pouvant être des retombées.

3°) BARREMIEN de 1715 à 1745 m ?

Apparition progressive des espèces :

Gavelinella ? sigmoicosta (DAM) (rare)
 L. (Marginulinopsis) gracilissima (REUSS)
 Nodosaria sceptrum REUSS
 Gavelinella barremiana BETTENSTAEDT (rare)
 Lenticulina guttata (DAM).

Cette association évoque un Barrémien plutôt inférieur ; à noter l'absence des Conorotalites et la rareté de Gavelinella barremiana, généralement bien représentés dans le BARREMIEN supérieur et moyen de cette région.

Ecologie : Microfaune benthique surtout calcaire.

4°) HAUTERIVIEN (à VALANGINIEN sup. ?) de 1750 ? à 2120 m

a) HAUTERIVIEN supérieur de 1750 à 1925 m ?

Association de :

Gavelinella ? sigmoicosta (DAM) (au sommet)
 Lagena hauteriviana hauteriviana BARTENSTEIN et BRAND (rare)
 L. (Marginulinopsis) robusta (REUSS)
 L. (Marginulinopsis) sigali BARTENSTEIN et BRAND

L. (Planularia) crepidularis (ROEMER)
 Lagena apiculata neocomiana BARTENSTEIN et BRAND (rare)
 Lenticulina schreiteri (EICHENBERG)
 Lenticulina gr. eichenbergi BARTENSTEIN et BRAND (rare)
 Lenticulina spp.

Ostracodes

Apparition des espèces :

Protocythere triplicata (ROEMER) à 1775 m
 Acrocythere hauteriviana (BARTENSTEIN) à 1925 m.

Ecologie : Microfaune benthique calcaire, correspondant au développement des Lagenidae ; faune "arénacée" généralement rare à l'exception de l'intervalle 1870 - 1920 m (Haplophragmoides).

b) HAUTERIVIEN inférieur à VALANGINIEN, de 1930 à 2120 m

Microfaune constituée principalement de :

Lenticulina gr. eichenbergi BARTENSTEIN et BRAND
 Lagena apiculata neocomiana BARTENSTEIN et BRAND
 Pseudoglandulina humilis (ROEMER)
 Pseudoglandulina tenuis (BORNEMANN)
 Tristix acutangula (REUSS) (rare)
 Lenticulina schreiteri multireticulosa BARTENSTEIN et BRAND (rare)
 Pseudoglandulina mutabilis mutabilis (REUSS)
 Marssonella aff. oxycona (REUSS) (abondante à partir de 2055 m)
 Tritaxia spp. (à partir de 2090 m)
 Quadratina sp. (unique à 2065 m)
 Bigenerina clavellata LOEBLICH et TAPPAN (à 2080 m)
 Meandrospira washitensis LOEBLICH et TAPPAN (à partir de 2100 m).

Ostracodes

Apparition des espèces :

Costacythere cf. franki (TRIEBEL) à 1935 m
 Schuleridea calcarata (TRIEBEL) à 2005 m.

L'association de Foraminifères et d'Ostracodes caractérise l'HAUTERIVIEN inférieur (à VALANGINIEN supérieur)*. Il est possible que la base de cette zone appartienne au VALANGINIEN supérieur.

Ecologie : Microfaune benthique surtout calcaire (Lagenidae) avec rares "arénacés"

.../...

* Un échantillon recueilli, sur instrumentation, à 2107 m avait livré une microfaune de Foraminifères et d'Ostracodes de l'Hauterivien (cf. Note D.50.B n° 8/52 R, Août 1968).

5°) JURASSIQUE ? de 2125 à 2265 m

La partie supérieure de cet intervalle est caractérisée par une faune "arénacée" de teinte rougeâtre à brunâtre qui rappelle des espèces décrites en Alaska (Arctic Slope) dans des séries attribuées à l'Albien :

Trochammina aff. eilete TAPPAN
Haplophragmoides aff. topagorukensis TAPPAN (rare)

La première espèce est très abondante à 2125 et 2135 m. Elle est encore bien représentée jusqu'à 2175 m et disparaît pratiquement ensuite. Compte tenu des possibilités de retombées elle pourrait correspondre à une zone relativement peu épaisse.

L'échantillon de 2125 m a livré en outre de rares individus de :

Verneulinoides neocomiensis (MJATLIUK)

de l'Hauterivien - Valanginien.

Cette espèce qui apparaît à cette cote (2125 m) provient très vraisemblablement des assises néocomiennes sus-jacentes.

L'extension verticale, dans l'échelle stratigraphique, des espèces de Trochamminidae rencontrées ici ne nous étant pas connue, l'âge de la partie sommitale de cette formation ("argiles noires charbonneuses") ne peut être donné par la seule microfaune de Foraminifères.

A partir de 2145 m, et principalement dans l'intervalle 2145-2220 m, on peut noter la présence constante de

Dictyomitra sp. (Radiolaire)

généralement pyritisé, accompagné de rares Lenticulina sp., de teinte grise.

De 2225 à 2265 m la microfaune, de teinte grise, est assez pauvre. Elle renferme :

Brotzenia aff. tenuicostata (BARTENSTEIN et BRAND)
"Epistomina" sp.
Pseudoglandulina oveyi ? BARNARD
Ammobaculites sp.
Lenticulina spp.

association rappelant les faunes du CALLOVO-OXFORDIEN d'Angleterre.

Plus bas les résidus de lavages effectués sur les échantillons de 2295 et 2300 m n'ont livré que de rares retombées du Néocomien.

III - CORRELATIONS AVEC AMBERJACK 16/11-1 ET ODIN 16/6-1*

Les divers étages du Crétacé inférieur - Albien à Hauterivien - reconnus à ODIN et AMBERJACK ont été retrouvés à TOR. Leur comparaison entre ces trois sondages conduit à formuler les remarques suivantes :

- a) l'analyse a été faite dans des conditions différentes :
- sur carottes latérales (C.L.A.B.S.), complétées par quelques échantillons de déblais, à ODIN.
 - sur déblais et assez sommairement à AMBERJACK.
 - sur déblais, mais détaillée, à TOR.
- b) le toit et le mur des étages reconnus ne sont pas nécessairement synchrones d'un sondage à l'autre (présence de lacunes et de zones de "condensation").
- c) l'analyse détaillée effectuée à TOR et l'état plus avancé de nos connaissances sur les séries de ces régions amènent à modifier certaines attributions stratigraphiques à la base du Crétacé, compte tenu des retombées particulièrement importantes observées et des décalages pouvant exister entre cotes "d'observation" et cotes réelles.

1°) ALBO-APTIEN

Les renseignements fournis par les Foraminifères mettent en équivalence :

<u>TOR</u>	<u>ODIN</u>	<u>AMBERJACK</u>
1495 m	1789 m	6640'
à 1710 m	à 1965 m ?	à 6720'

A TOR, la zone attribuée à l'Albien (1495 - 1680 m) renferme une microfaune "arénacée" de l'Albien inférieur du Nord-Ouest de l'Allemagne ; cette association avait été rencontrée à ODIN, sondage le plus proche, dans la zone 1810-1896 m.

.../...

* Rapports D.50.P n° 8-2148 R - Avril 1968 et D.50.P n° 8-2183 R - Août 1968

L'Aptien, bien caractérisé à ODIN et reconnu à AMBERJACK (Conorotalites gr. aptiensis, Gavelinella aff. barremiana, etc...) est mal défini à TOR en raison de l'absence de marqueurs (lacune possible). La zone 1690-1710 de TOR qui correspond à un horizon riche en pélagiques (Hedbergella) a été rangé avec doute dans cet étage.

2°) BARREMIEN

Cet étage reconnu à TOR de 1715 à 1745 m, avait été identifié à ODIN et AMBERJACK dans les intervalles suivants :

<u>TOR</u>	<u>ODIN</u>	<u>AMBERJACK</u>
1715 m	1970 m	6740'
à 1745 m ?	à 2020 m ?	à 6940' ?

Il faut noter que le Barrémien supérieur et le Barrémien moyen sont représentés à ODIN et AMBERJACK (Foraminifères et Ostracodes). À TOR l'association de Foraminifères évoque, dès 1715 m, un Barrémien plutôt inférieur, ce qui correspondrait à une lacune de la majeure partie du Barrémien. Les intervalles mentionnés plus haut ne sont donc pas stratigraphiquement équivalents en totalité.

3°) HAUTERIVIEN

Cet étage présente à TOR un développement remarquable ; sa limite supérieure se situerait vers 1750 m, les premiers Ostracodes hauteriviens apparaissant à 1775 m. L'évolution de la microfaune, Foraminifères et Ostracodes, a permis de distinguer :

- un Hauterivien supérieur, de 1750 à 1925 m environ
- un Hauterivien inférieur (à Valanginien ?), de 1930 à 2120 m.

A ODIN l'analyse avait mis en évidence, sur déblais, la présence de rares Foraminifères de l'Hauterivien à 2025 et 2045 m, de rares Ostracodes de l'Hauterivien à 2020 m, du Crétacé basal à 2050 m à côté d'une faune "arénacée" à test rougeâtre ou brunâtre, très abondante à 2020 et 2025 m (Haplophragmoïdes ? spp.). Ces espèces hauteriviennes ont été retrouvées à TOR au-dessus de l'horizon à faune "arénacée" équivalente. Il y a lieu de noter en outre dans ces assises sus-jacentes de TOR l'abondance de :

Marssonella aff. *oxycona* (à partir de 2055 m)
petites *Tritaxia* spp. (à partir de 2090 m).

.../...

Ces espèces avaient été observées sur C.L.A.B.S. à ODIN aux cotes 2010 et 2015 m. Il est vraisemblable que les faunes hauteriviennes recueillies à ODIN à partir de 2020 m sont des retombées d'assises sus-jacentes, peu épaisses, et que les échantillons de 2010 et 2015 m doivent être rangés déjà dans l'Hauterivien.

A AMBERJACK la présence d'un Hauterivien réduit est également plausible, des Ostracodes de cet étage ayant été observés à 6940' (mêmes espèces qu'à ODIN et TOR).

4°) JURASSIQUE ?

L'apparition massive d'une faune "arénacée" de teinte rougeâtre à brunâtre, au sommet d'une formation d'argiles noires charbonneuses, a été constatée à :

<u>TOR</u>	<u>ODIN</u>	<u>AMBERJACK</u>
2125 m	2020 m	6960'

Il s'agit dans les trois sondages de la même association, mais l'extension verticale dans l'échelle stratigraphique de ces espèces ne nous est pas connue et l'âge de la partie supérieure de cette formation ne peut être donné sur la base des seuls Foraminifères.

A TOR une faune à cachet Callovo-Oxfordien apparaît vers 2225 m. Elle n'a pas été observée jusqu'à présent dans les autres sondages.

IV - CONCLUSIONS

L'étude détaillée de la microfaune (Foraminifères - Ostracodes) du Crétacé inférieur - Jurassique de TOR 17/4-1 a mis en évidence :

- la présence de lacunes au niveau de l'Aptien et du Barrémien supérieur et moyen, ces étages étant par ailleurs bien représentés à ODIN et AMBERJACK.

.../...

- l'individualisation d'un Barrémien inférieur et d'un Hauterivien particulièrement épais dans lequel il est possible de distinguer :

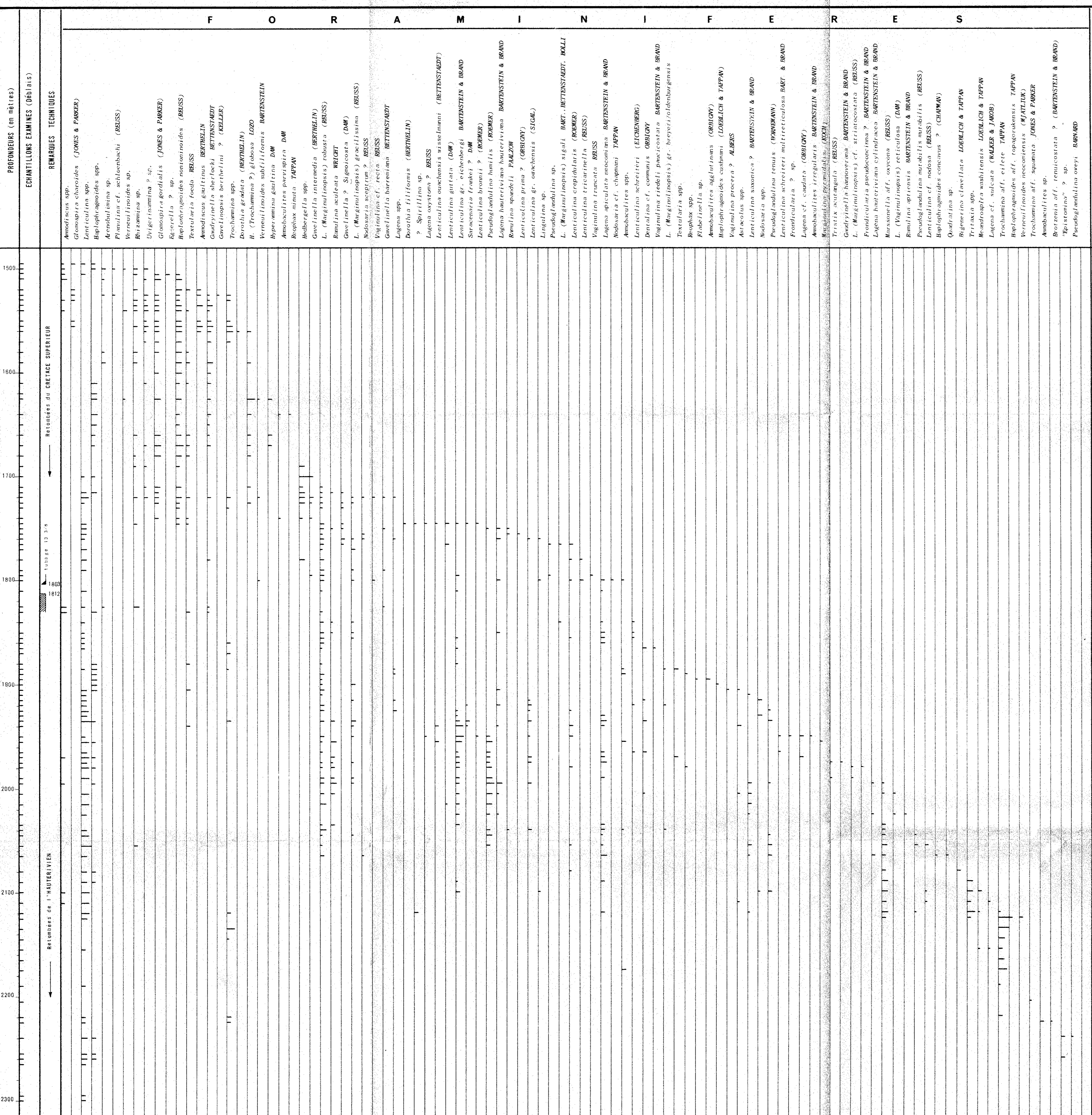
- un Hauterivien supérieur (avec passage progressif au Barrémien inférieur)
- un Hauterivien inférieur (à Valanginien supérieur ?)

surmontant la formation des "argiles noires charbonneuses".

- la présence au sommet de cette formation argileuse d'un horizon à faune "arénacée" abondante commune aux trois sondages étudiés mais dont le synchronisme ne peut pas être absolument garanti et dont l'âge ne peut être donné sur la base des Foraminifères.

- la présence à TOR d'un Callovo-Oxfordien dans la partie inférieure de ces argiles.

- l'existence très probable à ODIN et AMBERJACK d'un Hauterivien réduit, entre le Barrémien et le toit des argiles noires ; l'intervalle correspondant est toutefois difficile à préciser en raison de l'importance des retombées.



PROFONDEURS (en mètres)		ECHANTILLONS EXAMINÉS (nb échantillons)		REMARQUES TECHNIQUES					
1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	
				Amodiscus spp.					
				Gonospira charoides (JONES & PARKER)					
				Lenticulina spp.					
				Haplophragmoides spp.					
				Arenolimitina sp.					
				Planulina cf. schloerbachii (REUSS)					
				Verneulinoides sp.					
				Buzummita sp.					
				Uvigerinamina sp.					
				Gonospira gordialis (JONES & PARKER)					
				Egocella sp.					
				Haplophragmoides nontonioides (REUSS)					
				Textularia foeda REUSS					
				Amodiscus gaultinus BERTHELIN					
				Gaudryinella sherlocki BETTENSTADT					
				Trochammina spp.					
				Dorothia gradata (BERTHELIN)					
				H. (Trochammina ?) globosa LOZO					
				Verneulinoides subfiliformis BARTENSTEIN					
				Hyperammina gaultina DM					
				Amodisculites parvospira DM					
				Reophax miruta TAPPAN					
				Hedbergella spp.					
				Gavelinella intermedia (BERTHELIN)					
				L. (Margulinopsis) robusta (REUSS)					
				Ramulina aculeata WRIGHT					
				Gavelinella ? sigmoidata (DM)					
				L. (Margulinopsis) gracillissima (REUSS)					
				Nodosaria acuta ? REUSS					
				Vignatolina cf. recta REUSS					
				Gavelinella barteni BETTENSTADT					
				Lagena spp.					
				Dorothia filiformis (BERTHELIN)					
				? Spirillum sp.					
				Lagena oxytoma ? REUSS					
				Lenticulina oukchensis wisseimanni (BETTENSTADT)					
				Lenticulina guttata (DM)					
				Lenticulina gr. eichenbergi BARTENSTEIN & BRAND					
				Saracoceras franki ? DM					
				Pseudoglandulina humilis (ROEMER)					
				Lagena hauteriviensis hauteriviensis BARTENSTEIN & BRAND					
				Remulina spandeli PAALZOW					
				Lenticulina prima ? (ORHICONT)					
				Lenticulina gr. oukchensis (SIGAL)					
				Lenticulina sp.					
				Pseudoglandulina sp.					
				L. (Margulinopsis) sigali BART. BETTENSTADT. BULLI					
				Lenticulina crepidularis (ROEMER)					
				Lenticulina tricornifera (REUSS)					
				Vignatolina truncata REUSS					
				Lagena apiculata neocomiana BARTENSTEIN & BRAND					
				Nodosaria cf. clagmani TAPPAN					
				Amodisculites spp.					
				Lenticulina schreiteri (EICHENBERG)					
				Dentalina cf. communis ORBLOY					
				Vignatolina riedeli panicostata BARTENSTEIN & BRAND					
				L. (Margulinopsis) gr. breyeri/oldenburgerensis					
				Textularia spp.					
				Reophax spp.					
				Flabellinella sp.					
				Amodisculites agglutinans (ORBLOY)					
				Haplophragmoides cubanum (LOBELICH & TAPPAN)					
				Vignatolina proera ? ALBERS					
				Astraculus spp.					
				Lenticulina saxonicum ? BARTENSTEIN & BRAND					
				Nodosaria spp.					
				Pseudoglandulina tenuis (SPRENGER)					
				Lenticulina schreiteri multireticulosa BART. & BRAND					
				Fondiculatia ? sp.					
				Lagena cf. caudata (ORBLOY)					
				Amodisculites irregularis BARTENSTEIN & BRAND					
				Margulinopsis (EUCH)					
				Tristix acutangula (REUSS)					
				Gaudryinella hauteriviensis BARTENSTEIN & BRAND					
				L. (Margulinopsis) cf. strinatocostata (REUSS)					
				Fondiculatia pseudocostata ? BARTENSTEIN & BRAND					
				Lagena hauteriviensis cylindrica BARTENSTEIN & BRAND					
				Marsacella aff. oxycona (REUSS)					
				L. (Vignatulinopsis) reticulosa (DM)					
				Remulina aptensis BARTENSTEIN & BRAND					
				Pseudoglandulina marabalis marabalis (REUSS)					
				Lenticulina cf. nodosa (REUSS)					
				Haplophragmoides concavus ? (CHAPMAN)					
				Quadrifida sp.					
				Bigenerina clavellata LOBELICH & TAPPAN					
				Triconta spp.					
				Meandrosira washitensis LOBELICH & TAPPAN					
				Lagena cf. sulcata (WALKER & JAKOB)					
				Trochammina aff. eifera TAPPAN					
				Haplophragmoides aff. roparukensis TAPPAN					
				Verneulinoides neocomiensis (MARTILUK)					
				Trochammina aff. squamata JONES & PARKER					
				Amodisculites sp.					
				Brotzenia aff. tenuiscostata ? (BARTENSTEIN & BRAND)					
				"Epistominia" ? sp.					
				Pseudoglandulina oveyi BARBARO					
				Dictyonitra (RADTOLAIRES)					

FREQUENCE DES ESPECES

- 1 individu
- 2 à 5 individus
- 6 à 10 individus
- 11 à 20 individus
- 20 individus

OSTRACODES		OBSERVATIONS MICROPALEONTOLOGIQUES	
PRINCIPAUX OSTRACODES REPRES		(apparition ou présence)	
Gonospira gordialis		CRETACE sup.	
Haplophragmoides nontonioides		1495	
Amodiscus gaultinus		A L B I E N	
Gaudryinella sherlocki		A L B I E N	
H. (Trochammina ?) globosa		1880	
Hedbergella spp.		APTIEN ?	
Gavelinella ? sigmoidata		1710	
Gavelinella ? sigmoidata		1715	
Gavelinella ? sigmoidata		BARREMIEN inf.	
Lenticulina crepidularis		1745	
Lenticulina schreiteri		1750	
Lagena h. hauteriviensis		HAUTERIVIEN SUPERIEUR	
faune "arénacée" (Haplophragmoides etc...)		HAUTERIVIEN SUPERIEUR	
Acrocythere hauteriviensis		1925	
1925		?	
1935		?	
Costacythere cf. franki		1930	
Lagena apiculata neocomiana		HAUTERIVIEN INFÉRIEUR	
Pseudoglandulina humilis		HAUTERIVIEN INFÉRIEUR	
Tristix acutangula		HAUTERIVIEN INFÉRIEUR	
Lenticulina gr. eichenbergi		HAUTERIVIEN INFÉRIEUR	
Lent. schreiteri multireticulosa		HAUTERIVIEN INFÉRIEUR	
Marsacella aff. oxycona		HAUTERIVIEN INFÉRIEUR	
Bigenerina clavellata		HAUTERIVIEN INFÉRIEUR	
Meandrosira washitensis		HAUTERIVIEN INFÉRIEUR	
Trochammina aff. eifera		2120	
Haplophragmoides aff. roparukensis		2125	
Dictyonitra		?	
Brotzenia aff. tenuiscostata		2220	
Pseudoglandulina oveyi		2225	
Amodisculites sp.		OXFORDIEN à CALLOVIEN	
Lenticulina spp.		2285	
(retombées)		?	

eif	Secteur	ZONE NORVEGIENNE	eif NORGE A/S
	Opérateur	eif NORGE A/S	
	Permis ou Concession	(007-008-009)	
SONDAGE TOR 17/4-1x			
REPARTITION DE LA MICROFAUNE (Foraminifères et Ostracodes)			
RECUEILLIE EN LAVAGES DANS LE CRETACE INFÉRIEUR ET LE JURASSIQUE			
			Echelle 1/2000
eif ENTREPRISE DE RECHERCHES ET D'ACTIVITÉS PÉTROLIÈRES		Date Mars 1969	
DIRECTION EXPLORATION		Auteur P. Durif	
LABORATOIRE		N° classé 3 797	