

NORVEGE

WELFILE

TRAVAUX POUR ELF NORGE

○ SONDAGE NJORD 10/8-1- Etude micropaléontologique (Foraminifères)

L'étude des Foraminifères a été effectuée en lavages sur déblais et carottes latérales de 515 à 1.580 m.

Dans l'ensemble, les quantités de résidu recueilli après traitement ont été relativement faibles, dans ces conditions certaines espèces "repères" normalement rencontrées en un petit nombre d'individus ont beaucoup de chances de passer inaperçues.

Les "retombées", plus ou moins importantes tout au long du sondage ont pu parfois constituer la quasi totalité de l'échantillon en particulier à divers niveaux du CRETACE INFÉRIEUR. L'utilisation des carottes latérales a été positive : sur les 22 échantillons examinés, 16 ont livré une microfaune valable, soit un pourcentage de 80 % si l'on tient compte des carottes prises à 1.568 et 1.576m dans une série a priori défavorable.

Cette étude, complétée vers le bas par les données "Ostracodes" permet de proposer la zonation suivante :

- | | | | | |
|---------|---|---------|---|--|
| 515 | à | 550 m | : | TERTIAIRE indifférencié
(espèces du PALEOCENE ± remaniées ?,
absence de formes post PALEOCENE-EOCENE) |
| 560 | à | 730 m | : | EOCENE ? à PALEOCENE
- au sommet : faune de Lagenidae du PALEOCENE
EOCENE de Suède associée à une faune
arénacée de l'EOCENE INF. PALEOCENE SUP.
- à partir de 600 m, espèces du PALEOCENE :
. Bulimina trigonalis, B. paleocenica;
Karrerria fallax
- à 710 m association du Danien (pélagiques) |
| 750 | à | 801 m | : | DANO-MAESTRICHTIEN |
| 820 | à | 910 m? | : | MAESTRICHTIEN |
| 910 ? | à | 950 m | : | CAMPANIEN SUPERIEUR |
| 970 | à | 990 m | : | CAMPANIEN INFÉRIEUR |
| 1.010 | à | 1.040 m | : | SANTONIEN
avec faune de Globotruncana |
| 1.060 | à | 1.100 m | : | CONACIEN
à Stensiöina et Globotruncana |
| 1.110 | à | 1.160 m | : | TURONIEN SUPERIEUR-MOYEN
à Praeglobotruncana ? gr. paradubia |
| 1.165 m | | | : | CENOMANIEN ?
Hedbergella spp. |

- 1.180 à 1.230 m ? : ALBIEN (à APTIEN SUPERIEUR ?)
Faune à test rougeâtre dès 1.180 m
Hedbergella planispira
Hedbergella debrioensis
Textularia foeda
H. (Trochammina ?) cf. globosa
- 1.240 m : APTIEN ?
à rares Gavelinella barremiana
- 1.250 à 1.280 m ? : BARREMIEN
Conorotalites intercedens
Gavelinella barremiana
- 1.290 m à : BARREMIEN INFERIEUR ? HAUTERIVIEN SUP.
Gavelinella ? sigmoicosta
Epistomina caracolla caracolla
L. (Planularia) crepudiralis
Lenticulina spp.
- 1.305 à 1.330 m : CRETACE INFERIEUR indifférencié
Echantillons non représentatifs, faune
pauvre
- 1.340 à 1.360 m : VALANGINIEN
à Ammoverbella cellensis
- 1.380 à 1.410 m ? : KIMMERIDGIEN
Haplophragmoides cf. canui
Trochammina aff. canningensis
- 1.420 à 1.540 m : JURASSIQUE indifférencié
apparition de rares Epistominidae
- 1.460 ? à 1.510 m : OXFORDIEN - DOGGER
Faune d'Epistominidae
Epistomina uhligi (aff. tenuicostata)
Epistomina cf. rensi
Epistomina conica
avec rares Trochammina cf. sablei

au-dessous de 1.510 m : non fossilifère

Remarques : La pauvreté de la microfaune dans l'intervalle 515-550m ne permet pas de lever l'incertitude sur l'âge de ces assises, les espèces rencontrées sont du PALEOCENE mais semblent être remaniées dans un sédiment peut-être beaucoup plus récent (?) A partir de 560m l'abondance relative de faunes homogènes suggère des associations "en place" donnant un âge PALEOCENE MOYEN-SUPERIEUR à EOCENE ; des remaniements de PALEOCENE INFERIEUR y sont possibles (faits connus en Suède).

La faune d'Epistominidae de l'OXFORDIEN-DOGGER, 1.460 et surtout 1.470 m, est remarquable par son état de conservation (en liaison avec les argiles radioactives ?). De rares Epistomines avaient été observées au même niveau stratigraphique dans le sondage TOR 17/4-1. Dans les deux cas, à noter l'absence d'Ostracodes.

- Etude des Ostracodes

Elle n'a porté que sur la base du CRETACE et sur le JURASSIQUE. *Protocythere hannoverana* du VALANGINIEN a été recueillie à 1.340 m. Cette espèce avait été trouvée à 6.485' dans le sondage 17/11-1 elle a la même valeur que *Schüleridea praethoerenensis* et *Ammovertella* pour les corrélations régionales.

A 1.380 m apparaît *Galliaecytheridea* du Malm : son mauvais état de conservation par comparaison à celui des associations rencontrées dans le niveau sous-jacent marque certainement des conditions de sédimentation particulières. Il faut noter aussi que la zone à "Indet gen. ailé" qui se trouvait au-dessus de la zone à *Galliaecytheridea* à 17/11-1 et à 9/12-1 ne peut être individualisée à 10/8-1 (lacune ? condensation de zone ?...)

Dans les déblais à 1.400 m et 1.410 m, de belles associations à *Galliaecytheridea* et *Mandelstamia* permettent une bonne corrélation avec 9/12-1 (6.380') et probablement 17/11-1 (6.780'). Ces sondages appartiennent donc à une même province paléogéographique. Les associations sont à attribuer au KIMMERIDGIEN ou à des niveaux plus récents du Malm. Il faudra attendre quelques publications annoncées sur le JURASSIQUE danois pour une datation plus précise, car c'est au Danemark qu'il convient de chercher des références pour l'étude de cette province.

- Etude palynologique entre 1.300 et 2.850 m

Cinquante niveaux de déblais et carottes latérales ont été analysés.

La microflore est riche entre 1.300 et 1.500 m (CRETACE argileux), puis devient très pauvre dans les échantillons correspondant aux grès de 1.503 à 1.560 m.

Au-dessous de 1.560 m, les déblais de couleur rouge attribués au TRIAS, renferment de nombreuses retombées des microflores jurassiques sus-jacentes. Une belle microflore permienne apparaît à l'échantillon 2.850 m.

La différenciation des microflores CRETACE et JURASSIQUE au sein du "CRETACE argileux" a posé des problèmes, par manque de référence. Une corrélation difficile a été tentée avec le sondage 17/11-1 analysé par palynologie exclusivement sur déblais.

1 - 1.300 à 1.370 m

La reconnaissance de la zone à *Hystrichosphaeridium* 8.838 et *Muderongia neocomica* D.426 de NJORD est confirmée par l'existence d'un clab à 1.345m. Cette zone est identique à l'association de 17/11-1 de 6.425/40' à 6.620/40'. La présence, dans cette zone, de Dinoflagellés jurassiques (considérés comme remaniés à 17/11-1) ne peut être interprétée qu'à la lumière de nouvelles études sur des sondages traversant ces mêmes séries.

2 - 1.380 à 1.420 m

La découverte à NJORD d'une association à forte dominance d'éléments continentaux a posé le problème de savoir si elle était l'équivalent de l'intervalle 6.640 - 6.810' à 17/11-1 (donné pour KIMMERIDGIEN par micropaléontologie).

NJORD 10/8 - 1X				17/11-1		
Litho.	Prof.	Associations Palynologiques	Ech. Car.lat.	Attribution stratigraphique	Associations Palynologiques	Micropaléontologie
Crétacé argileux	1300	<i>Microflore marine</i> Zone à 8838 D. 426 + espèces Jurassique	- 1345	VALANGINIEN	6425-40 Zone à 8838 8839 8850 Espèces + Jurassiques remaniés	VALANGINIEN MOY. Passage Crétacé-Jurassique -6780 Kimmeridgien (Ostracodes)
	1400	<i>Microflore continentale</i> Accroissement classopolis			1380 1420 1440	
	1500	<i>Microflore marine</i> Dinoflag. 8828 8764 8760	Car. lat. - 1470	Kimmeridgien à Callovo- Oxfordien	6810-6830 <i>Microflore marine</i> 8828 8760 8651	
	1503	1500-1505 1530			7020-7050	
	1566	<i>Microflore peu riche</i> Surtout d'origine continentale, observée sur déblais. 1560-1570 1590			?	

COMPARAISONS ENTRE LES MICROFLORES DANS LE NEOCOMIEN ET LE JURASSIQUE SUPERIEUR - MOYEN
ENTRE NJORD 10/8-1X ET 17/11-1

On pense qu'elle serait d'âge JURASSIQUE TERMINAL notamment par référence aux travaux de D. BURGER sur le WEALDIEN et le JURASSIQUE SUPERIEUR de Hollande. Cet auteur a décrit un accroissement important de la fréquence des Classopollis au passage au JURASSIQUE, caractère que nous avons également observé .

3 - 1.440-1.505 m

On assiste à un retour à des conditions marines, surtout dans la carotte latérale de 1.470 m. Cette microflore est comparable à l'association de 17/11-1, à 6.810/30' (zone à Chytroeisphaeridia 8.828 et Gonyaulacysta 8.760) - Age : KIMMERIDGIEN à CALLOVO OXFORDIEN.

4 - 1.530 à 1.560/70m

Echantillonnage sur déblais

Microflore pauvre à éléments jurassiques, surtout d'origine continentale, la rareté des éléments positifs jointe à la probabilité des retombées ne permet pas d'interpréter la position stratigraphique de cet intervalle.

Deux nouveaux échantillons de déblais fortement débourbés et 5 carottes latérales aideront peut-être à le caractériser.

5 - 1.590 à 2.800 m

On note, dans l'ensemble des déblais, d'importantes retombées du JURASSIQUE SUPERIEUR MOYEN alors que les carottes latérales de 1.568, 1.573 et 2.773 m n'ont donné, après traitement, aucun résidu organique.

Aucune espèce triasique n'a été observée. Les microflores jurassiques certainement retombées semblent subir un changement vers 2.660 m et accuser un cachet jurassique inférieur.

6 - 2.850 m

L'échantillon 2.850 m renferme une microflore du PERMIEN typique.

- Etude des minéraux lourds

Deux niveaux ont été étudiés : 500 à 590 m et 1.520 à 2.750 m.

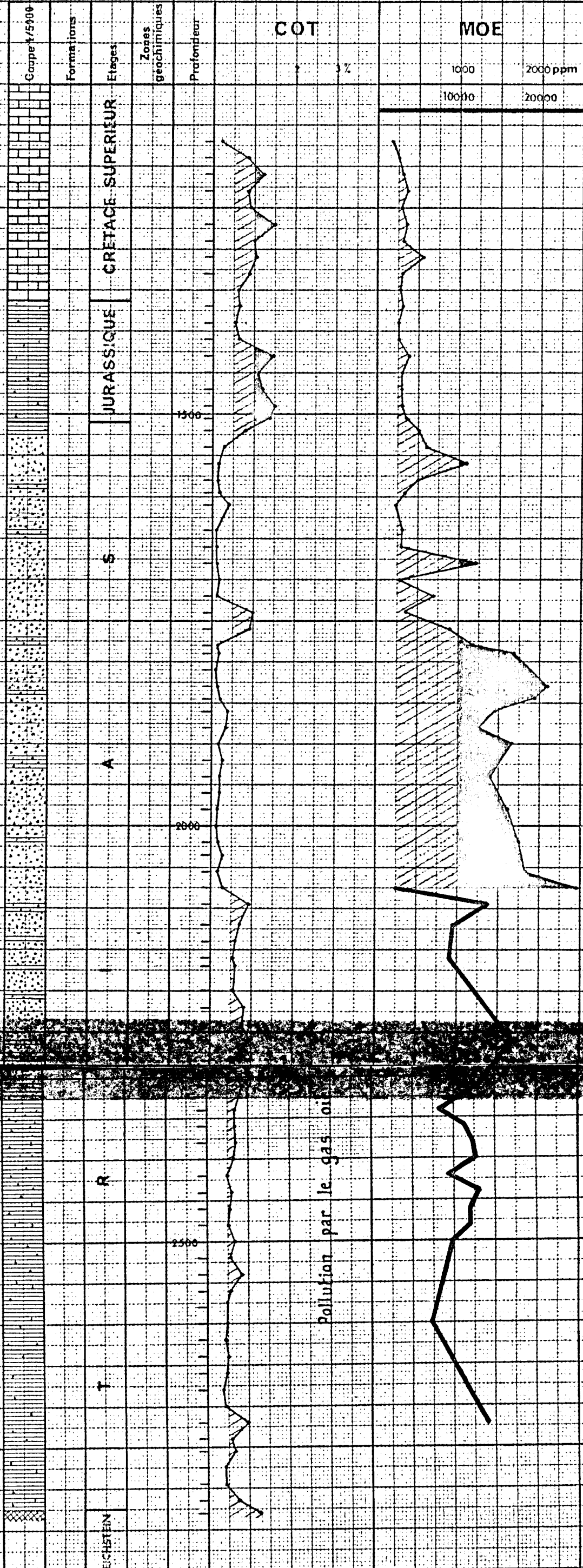
Le premier niveau, particulièrement riche en épidote et hornblende (+ 60 %) est parfaitement corrélable avec les formations oligo-pliocènes des sondages de l'offshore norvégien tels que : 17/11-1, 9/12-1 et D.1

Le second niveau, dont l'âge a été considéré comme triasique, est corrélable avec le Trias des sondages TOR 9/12-1 et D.1.

On remarque que le rapport grenat-épidote diminue vers le Nord et vers le Nord-Ouest. Dans ces quatre sondages, l'association caractéristique des minéraux lourds du Trias comporte donc, en plus des minéraux toujours présents par ailleurs (grenat, apatite, absyste), des teneurs variables en épidote.

Un troisième niveau (1.180 à 1.500 m) fait actuellement objet d'une étude complémentaire pour voir si des dépôts attribués à l'ALBIEN et au JURASSIQUE renferment, eux aussi, des minéraux lourds comparables à ceux de séries équivalentes des sondages de l'offshore norvégien déjà étudiés.

Document provisoire



Pollution par le gas oil

- Etude géochimique

Un inventaire du contenu de la matière organique des séries infra-craie a été effectuée entre 1.200 et 2.830 m. Les résultats obtenus à ce jour permettent d'observer :

- a) CRETACE INFÉRIEUR argileux (jusqu'à 1.500m) : des teneurs en COT variant de 0,6 à 1,5 %, alliées à des extractibles qui sont de l'ordre de 250 ppm. (0,025 %)
- b) Séries sableuses du TRIAS : on peut distinguer deux séries de valeurs :
 - de 1.500 à 2.075 m, les teneurs en COT varient entre 0,1 et 0,4 % alors que l'extrait chloroformique, plus variable, atteint de façon uniforme la concentration de 1.500 ppm. à partir de 1.800 m.
 - de 2.075 m à 2.830m, on note un accroissement des teneurs en carbone total (0,5 à 0,9 %) accompagné d'une teneur en extractible presque toujours supérieure à 10.000 ppm. (1 %)

L'observation de ces chiffres suggère les remarques suivantes :

- 1°) Les argiles du CRETACE INFÉRIEUR, avec une teneur en COT notable doivent être étudiées de façon plus élaborée.
- 2°) Zone 1.500 à 2.075 m . Le carbone organique dosé correspond presque totalement à la matière organique extractible. En l'absence de tout produit organique dans la boue de forage (ce que nous nous employons à vérifier), on pourrait penser à la manifestation d'un indice constitué par un fluide migré.
- 3°) A partir de 2.075 m la pollution ne fait aucun doute : en dehors du gas oil dont la présence est certaine, d'autres produits solubles dans le chloroforme donnent aux extraits des aspects variés : à certains niveaux, même la redissolution dans le chloroforme s'est avéré impossible (produits de polymérisation !)

Les indéterminations concernant les zones polluées seront vraisemblablement levées grâce à l'étude de carottes latérales provenant de ces niveaux.

○ SONDAGE EKOFISK 2/4-1 X ET 2/4-1 AX

Une étude géochimique sur les formations du TERTIAIRE traversées par ces sondages a débuté par le dosage du carbone organique total et de la matière extractible par le Chloroforme - Analyses en cours.