

## WELLFILE

○ SONDAGE NJORD 10/8-1

- Considérations sédimentologiques à propos de l'étude lithologique des déblais (résultats fournis par note O3.D.31 - n° 1/1325 N du 15 mars 1970).

Cette étude suscite un certain nombre de commentaires.

1) Tout d'abord, et sur un plan général :

- a) Notre démarche, telle qu'elle a été exposée dans le rapport O3.D.31 - n° 1/496 R de décembre 1970 sur la "série mésozoïque" de Norvège, consistant à définir et à individualiser des cycles sédimentaires, s'est avérée utile en permettant de replacer le sondage au fur et à mesure dans un cadre sédimentologique cohérent.
- b) On pourra ainsi voir qu'en Norvège, comme ailleurs, l'essentiel de la sédimentation est le fait de cycles sédimentaires régressifs, débutant par des conditions assez marines ou marines et évoluant vers des conditions de plus en plus para-continentales ou continentales.

2) Sur le plan plus particulier des cycles sédimentaires que l'on peut donc traiter comme autant d'unités indépendantes, il est utile de faire les remarques suivantes :

a) Cycle triasique (1.570 à 2.830 mètres)

Bien que ces sédiments n'aient pas été datés, l'association de leurs minéraux lourds permet, raisonnablement, de les rattacher au TRIAS.

Or, si ce cycle est régressif, il est par ailleurs constitué de très belles séquences négatives n'impliquant pas du tout un régime continental fluviatile, mais plutôt un régime paralique de bordure de bassin, ce qui pourrait constituer un élément favorable pour l'organisation d'un réservoir nanti de bonnes qualités de porosité et de perméabilité.

b) Cycles Jurassique et Crétacé inférieur (1.570 à 1.240 mètres)

Ces séries sont trop réduites à 10/8-1 pour faire l'objet d'un commentaire.

c) Cycle Crétacé supérieur (1.240 à 570 mètres)

Il peut paraître surprenant de grouper à l'intérieur d'un même cycle sédimentaire régressif, l'ALBIEN argilo-gréseux, la craie et le DANIEN, voire le PALEOCENE.

Pourtant, et ceci est pour l'instant livré à titre d'hypothèse, la craie nous paraît de plus en plus devoir être considérée comme :

- un simple faciès
- à tendance régressive de la base vers son sommet
- formation constituée de séquences à caractère régressif
- issue d'une sédimentation littorale

- simple faciès : cela n'est même pas à démontrer puisque l'âge de la base et du sommet de la craie varie selon les puits.
- à tendance régressive, et constituée de séquences régressives : en effet, des photos au STEREOSCAN montrent que les articles de Coccolithes sont plus gros et mieux individualisés à la base de la craie et à certains niveaux intermédiaires, alors qu'ils sont beaucoup plus petits et noyés dans une pâte argileuse au sommet de la craie ainsi qu'au-dessus des niveaux intermédiaires plus propres.  
D'autre part, la craie franche de la base passe progressivement à sa partie supérieure à une craie argilo-silteuse, puis à une argile carbonatée silteuse.
- issue d'une sédimentation littorale: si l'on admet que la craie n'est qu'un faciès dans le développement d'un cycle sédimentaire plus vaste, on voit qu'elle repose sur les argiles plus ou moins sableuses et glauconieuses de l'ALBIEN et qu'elle est surmontée, comme nous l'avons vu plus haut, par une argile carbonatée silteuse à laquelle elle passe progressivement.

#### - Etude géochimique

Le graphique des résultats de dosage de la matière organique a été présenté dans le rapport mensuel Laboratoire Exploration de février 1971. Ce document provisoire était accompagné de commentaires et nous insistons sur la nécessité de vérifier l'absence de produits organiques dans la boue de forage à partir de 1.050 m. sachant que dès 2.075 m., la pollution ne faisait pas de doute.

Nous avons malheureusement constaté que le gas oil était présent dans la boue dès la cote 1.509 mètres, ce qui explique au moins en grande partie cette augmentation progressive des teneurs en MOE au niveau du toit du TRIAS.

A l'intérieur de la zone polluée, nous avons pu disposer de quelques carottes latérales. Seuls des dosages de matière organique extractible ont été effectués sur ces échantillons prélevés sur les séries triasiques. Les prélèvements peuvent être répartis en trois groupes :

- A) 1.500 à 1.650 (4 échantillons) - Les teneurs en MOE correspondent bien à celles qui ont été trouvées sur les déblais si l'on admet un décalage de profondeur de l'ordre de 25 mètres. On peut considérer qu'à ce niveau, la pollution par le gas oil est faible.
- B) 1.880 à 2.000 m - Les extraits de 4 échantillons ont été groupés : leur teneur est de l'ordre de 500 ppm soit environ 30 % de la teneur présentée par les déblais pour la zone correspondante.
- C) 2.075 à 2.800 m - Six carottes latérales sont réparties sur cette zone. Les teneurs en MOE sont de l'ordre de 1.000 ppm soit le 1/10 des valeurs obtenues sur déblais pour les mêmes niveaux.

### Conclusions :

Les résultats analytiques obtenus sur les échantillons du sondage NJORD 1 montrent les difficultés occasionnées à une étude géochimique par la présence de produits organiques dans la boue utilisée pour le forage.

Tous les échantillons des niveaux du TRIAS présentent un fort degré de pollution et les échantillons de carottes latérales ne sont vraisemblablement pas épargnés : on imagine d'ailleurs qu'ils peuvent être différemment atteints, suivant leur degré de porosité et de perméabilité du sédiment correspondant; le doute subsiste donc sur la possibilité d'une présence de matière organique en place.

Tout l'intérêt doit donc être reporté sur les niveaux du CRETACE INFERIEUR et surtout du JURASSIQUE dans l'optique d'une éventuelle caractérisation de roche-mère. La réponse des analyses préliminaires justifierait une telle démarche :  $COT \approx 1,5 \%$ , rapport  $\frac{MOE}{COT}$  entre 3 et 5 % ; les gaz sorbés analysés sur 2 échantillons du CRETACE et 1 échantillon du JURASSIQUE mériteraient d'être analysés plus en détail en vue de connaître la composition des  $C_6^+$ .

Ces observations ont fait l'objet d'une note en cours de diffusion.

#### - Etude des minéraux lourds. Comparaison avec les autres sondages de l'off-shore norvégien.

Il s'agit d'une étude de la série tertiaire jusqu'au Trias inclus et d'une comparaison avec les sondages précédemment étudiés de l'off-shore norvégien.

D'une façon générale, ce travail confirme les conclusions des études précédentes.

Dans le "TERTIAIRE récent" (PLEISTOCENE-MIO/PLIOCENE), les minéraux lourds caractéristiques et prédominants sont les épidotes et les amphiboles. Ces minéraux pourraient provenir du Sud (Europe continentale) à la suite de l'érosion qui a suivi la surrection de la chaîne Alpine.

Dans le "PALEOCENE", le CRETACE et le JURASSIQUE, cette étude n'apporte que peu de renseignements, à cause de la rareté des niveaux gréseux. Quelques échantillons permettent de constater que les minéraux lourds y sont plus ou moins les mêmes que dans les formations analogues des autres sondages de l'off-shore. Quant à l'origine du matériel, on peut supposer qu'il provient du pourtour de la Mer du Nord, à partir peut-être des mines importantes du TRIAS accumulées en bordure du Bouclier Scandinave.

Pour le TRIAS, l'analogie de la composition des minéraux lourds avec celle des sondages précédemment étudiés est frappante. L'association grenat, apatite, oligiste et épidote y est partout caractéristique.

Une masse importante de formations triasiques en bordure de la pointe S.W. de la Norvège se précise. Au TRIAS, le matériel détritique vient du Nord et du Nord-Est du Continent Nord Atlantique dont la Scandinavie faisait partie.