

Quelques observations sur la sédimentation des argiles et des pollens d'une carotte de la mer Tyrrhénienne

par

FRANCO FRANCAVILLA* et LUCIANO TOMADIN**

*Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università, Bologna (Italie)

**Laboratorio di Geologia Marina, C.N.R., Bologna (Italie)

Nous avons étudié les minéraux argileux et les pollens d'une carotte prélevée dans la plaine bathyale de la mer Tyrrhénienne (39° 14.0' Lat. N, 13° 58.4' Long. E, profondeur 3.516 m). Cette carotte est essentiellement composée par des argiles avec intercalations sableuses locales; dans sa partie inférieure uniquement il y a surtout des sables. La couleur des argiles, finement stratifiées, varie entre le jaune et le gris (fig. 1, col. 1); les sables dont la couleur est grise-noirâtre, contiennent d'abondants éléments volcaniques.

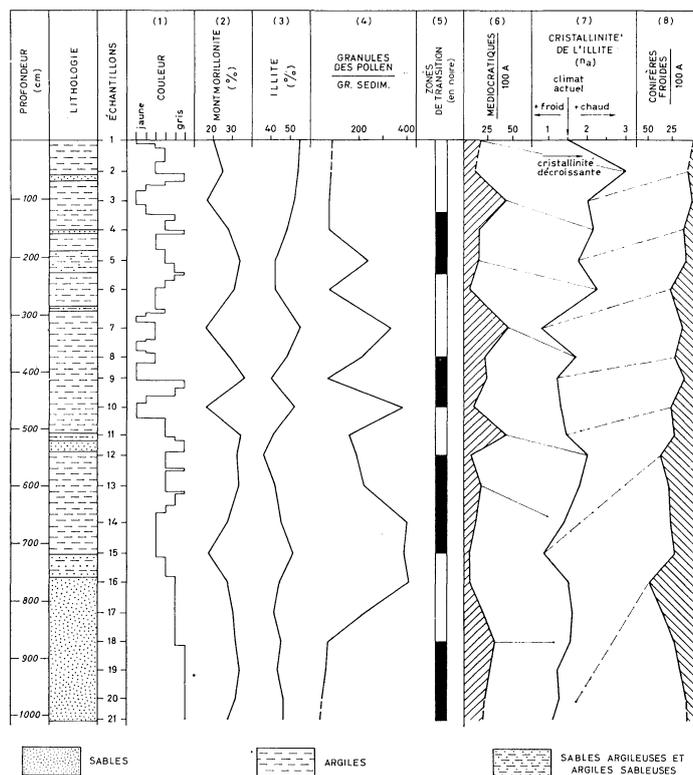


FIG. 1.

Rapp. Comm. int. Mer Médit., 21, 11, pp. 913-915, 1 fig. (1973).

L'étude minéralogique a été effectuée sur la fraction inférieure à 2 microns par diffraction aux rayons X. Les minéraux argileux présents sont par ordre d'abondance décroissante : l'illite, la montmorillonite et les interstratifiés gonflants, la caolinite et la chlorite. L'illite montre une tendance nette à l'accroissement dans les sédiments les plus récents. Son degré de cristallinité s'accroît au contraire progressivement vers les sédiments les plus anciens par diagenèse (Fig. 1, col. 7). La fréquence de la montmorillonite dans la carotte a une allure presque toujours opposée à celle de l'illite (cf. col. 2 et 3). L'alternance de ces deux minéraux nous indique des changements fréquents des apports; la sédimentation argileuse est par conséquent très hétérogène.

Une origine essentiellement continentale de l'illite a été reconnue, tandis que la montmorillonite représente le produit de transformation de laves ou bien de verres volcaniques. Tous les détails de ces données concernant les minéraux argileux et la sédimentologie de la carotte, ont été l'objet d'autres publications [TOMADIN, 1970a, 1970b].

L'indice n_a de cristallinité de l'illite a été examiné outre que pour la sédimentologie aussi pour le rapport qu'il y a entre le degré de cristallinité et les variations climatiques [CHAMLEY, 1967; BLANC-VERNET *et al.*, 1969].

L'étude palynologique complète de la carotte [FRANCAVILLA, 1970] nous a permis de formuler de nombreuses considérations générales. Elles sont en accord avec l'histoire de la végétation de la péninsule italienne depuis la sortie de la dernière glaciation.

Le nombre de granules de pollen par g. de sédiment (Fig. 1, col. 4), après une expansion considérable dans la partie inférieure de la carotte, montre une décroissance régulière avec des oscillations amples. Cela est en relation avec un appauvrissement progressif et graduel des apports de pollen, surtout de *Pinus*, dans la région de sédimentation étudiée. Vraisemblablement il est à rattacher à la raréfaction d'espèces forestières qui produisent des quantités élevées de pollen, telles que les conifères.

La couleur grise de ces sédiments, contrairement aux sédiments lacustres ou de delta, n'est pas en relation avec la présence de matériaux organiques d'origine végétale, mais elle est à rattacher aux sables volcaniques. En effet, c'est en fonction de ces derniers qu'on a le contenu le plus bas de granules de pollen. La fréquence des médiocratiques, *Quercetum* et « thermophiles » en général, nous indique (v. courbe 6) avec ses valeurs positives, des améliorations du climat. Les conifères « de type froid », *Abies* et *Picea* surtout, et pourcentages inférieurs de *Larix* et d'autres essences (v. courbe 8), décroissent de bas en haut; les maxima et les minima de fréquence sont espacés logiquement parmi ceux des médiocratiques.

Le pic froid, en bas de la carotte, ne suit pas une phase climatiquement plus tempérée mais au contraire une phase encore plus rigide avec une végétation presque absente et en tout cas de type particulier. Cette supposition est confirmée par la présence de *Betula* et d'autres essences pionnières [FRANCAVILLA, 1970].

Les pourcentages de la hêtraie qui s'accroissent en haut, nous ont permis de représenter schématiquement (col. 5) des phases climatiques de transition.

Comparaison entre les courbes sédimentologiques et palynologiques

Il y a une correspondance mutuelle entre la fréquence de l'illite et le nombre de granules de pollen dans les sédiments de la carotte (fig. 1, col. 3 et 4). Cela est en accord avec l'origine continentale, en supériorité de l'illite, des spores et des pollens. Au contraire la distribution des granules polliniques ne s'accorde pas avec la courbe de fréquence de la montmorillonite dont l'origine est surtout autigène. En effet les maxima de ce dernier minéral correspondent en général à des horizons avec des sables volcaniques. Étant donné le rapport existant entre la montmorillonite et les apports volcaniques, une faible présence des pollens dans les sédiments est évidemment à rattacher avec un milieu défavorable au maintien de ces matériaux quand ils se déposaient.

Le log. de la couleur des sédiments (col. 1) confirme ces données et établit une correspondance entre les tons gris et la montmorillonite d'une part, et les tons jaunes et l'illite d'autre part.

Le deuxième groupe de courbes (col. 6, 7 et 8) nous permet de comparer la distribution des médiocratiques et des conifères « de type froid » avec l'allure de la cristallinité de l'illite. La courbe 8 a une tendance à la décroissance progressive vers le haut avec de nombreuses oscillations dont l'amplitude est moindre. La 6 s'accroît d'une façon faible mais avec des oscillations plus marquées. La 7 passe graduellement des illites avec une bonne cristallinité (pied de la carotte) aux illites avec une cristallinité mauvaise

(apex de la carotte). Étant donné que les illites sont de plus en plus altérées (mauvaise cristallinité) quand le climat est chaud ou humide et qu'elles sont plus cristallines quand le climat est froid ou sec [CHAMLEY, 1967; BLANC-BERNET *et al.*, 1969], il est évident que les oscillations de la cristallinité sont dues à des facteurs climatiques.

Il y a aussi une bonne correspondance entre les plantes qui nous indiquent des phases climatiques de transition (hétraie p. ex., etc.) et passage des illites avec une bonne cristallinité aux illites qui en ont une mauvaise.

Les deux courbes de fréquence des pollens (col. 6 et 8) sont décalées par rapport à la courbe de cristallinité de l'illite (col. 7). La valeur du décalage, mise en évidence par les lignes continues (pics chauds) et par les lignes hachurées (pics froids) est à peu près constante dans la partie supérieure de la carotte. Dans sa partie inférieure, au contraire, elle augmente en même temps que varie le taux de sédimentation.

Les courbes ont été corrélées entre elles supposant que les minéraux argileux soient sensibles aux variations climatiques d'une façon plus rapide que les organismes végétaux et animaux. Pour les plantes il est évident par exemple, que les maxima des espèces de type froid ne correspondent pas aux culminations de détérioration du climat. Il faut toujours un certain délai de temps afin que les associations forestières, sur les continents, soient modifiées et afin que ces modifications soient enregistrées par les pollens dans les sédiments marins.

Ainsi les courbes de fréquence d'un certain nombre d'organismes planctoniques marins (dinophycées, hystrichosphères, etc.) nous permettent d'observer, selon qu'il s'agit d'espèces chaudes ou froides, qu'elles ne correspondent pas à celles des pollens et des illites. Les maxima et les minima de ces courbes sont décalés parmi ceux des plantes et des minéraux argileux. Cela est en accord avec la fonction modératrice de la mer par rapport aux variations climatiques qui ont lieu dans un milieu continental.

Références bibliographiques

- BLANC-VERNET (L.), CHAMLEY (H.) & FROGET (C.), 1969 — Analyse paléoclimatique d'une carotte de Méditerranée Nord-Occidentale. Comparaison entre les résultats de trois études : foraminifères, ptéropodes, fraction sédimentaire issue du continent. *Palaeogeography, Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **6**, pp. 215-235.
- CHAMLEY (H.), 1967. — Possibilité d'utilisation de la cristallinité d'un minéral argileux (illite) comme témoin climatique dans les sédiments récents. *C.R. Acad. Sci., Paris*, **265**, pp. 184-187.
- FRANCAVILLA (F.), 1970. — Palinologia, in : Ricerche geologiche preliminari nel Mar Tirreno. *G. Geol.*, **2**, 37, pp. 189-200.
- TOMADIN (L.), 1970 a. — Mineralogia dei sedimenti pelitici, in : Ricerche geologiche preliminari nel Mar Tirreno. *Geol*, **2**, 37, pp. 89-108.
- TOMADIN (L.) 1970 b. — Minéraux argileux de vases tyrrhéniennes. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, **21**, 11, pp. 909-912.

