

**Observations sur la validité des Signaux Paléoclimatiques basés
sur les Foraminifères pélagiques, en Mers Tyrrhénienne et
Adriatique, pour une Séquence de 130 000 ans, de la fin du Riss à
l'Actuel**

Jean-Joseph BLANC*, Laure BLANC-VERNET* et Franca SGARRELLA**

*Centre d'Océanologie de Marseille, O.S.U., Luminy, Marseille (France)

**Dipartimento di Paleontologia, Largo S. Marcellino, 80100 Napoli (Italia)

Une analyse séquentielle a été réalisée sur quatre carottages effectués en Mer Tyrrhénienne et en Mer Adriatique (missions ETNA 1980-1982, CNRS-CEA) correspondant aux derniers 130 000 ans (mesures isotopiques et datations : PATERNE, GUICHARD, LABEYRIE, GILOT, DUPLESSY, 1986; PATERNE, GUICHARD, LABEYRIE, 1988; micropaléontologie : BLANC-VERNET, SGARRELLA, 1989).

On observe une série climatique précisée avec les assemblages de Foraminifères pélagiques chauds et froids, se traduisant par une succession d'oscillations formant des cycles apparents, - de la fin du Riss à l'actuel (analyses isotopiques $\delta^{18}O$ et ^{14}C). La validité de ces "rythmes" constitue un problème lié à l'interprétation de la séquence climato-sédimentaire.

Signaux utilisés

Les données analysées, pour les séries chronologiques, sont établies à partir des pourcentages codifiés des Foraminifères pélagiques. Une analyse factorielle des correspondances (tri croisé) fait ressortir deux axes significatifs correspondant respectivement à un facteur thermique et aux propriétés des masses d'eaux (salinité).

Trois types de signaux sont utilisés :

- 1 : coordonnées factorielles sur le premier axe (températures),
- 2 : coordonnées factorielles sur le deuxième axe (salinités,...),
- 3 : indice C - F ou différence entre les pourcentages des Foraminifères chauds et froids.

La séquence des signaux, pour les carottes examinées, prélevées au large (40°35' N, 11°42'E, - 2430 m; 41°44'N, 17°35'E, - 1077 m; 38°49'N, 14°29'E, - 1900 m; 40°32'N, 13°21'E, - 1920 m), montre un "bruit de fond" à partir duquel se détachent des oscillations "courtes" de l'ordre de quelques millénaires. Le tout est superposé à un effet de tendance "long" exprimant les changements climatiques : conditions "chaudes" au Tyrrhénien, période froide et interstadias würmiens, réchauffement holocène avec optima à l'Atlantique et au Sub-Atlantique.

Le message est altéré par la variabilité des taux moyens de sédimentation, différents au Würm (7,6 à 14,7 cm/1000 A) et à l'Holocène (7,3 à 11,4 cm/1000 A), ainsi que par l'insertion de tephres et de turbidites.

Interprétation des signaux

*La tendance climatique générale des cycles "longs" est confirmée, avec des alternances de stades froids et chauds/tempérés-chauds, quel que soit le procédé de filtrage employé.

*Les signaux basés sur les coordonnées factorielles des axes 1 et 2, ainsi que l'indice C - F, sont le plus souvent superposables avec une meilleure résolution pour ce dernier.

*Les périodogrammes pour les données centrées sur le signal C - F soulignent des rythmes à basses et moyennes fréquences. Le traitement des périodogrammes intégrés montre des cycles le plus souvent aléatoires à l'exception de quelques basses fréquences pour la fenêtre 0,1 - 0,22 Hz. Un résultat voisin est obtenu pour le "facteur" thermique.

*L'analyse spectrale opérée sur les résidus entre les séries chronologiques brutes et les séries lissées, pour le signal C - F, permet d'écraser l'effet de tendance et confirme l'existence de cycles aléatoires courts de nature "événementielle".

*Les corrélations croisées entre les séquences adriatique et tyrrhénienne portant sur le signal C - F, suggèrent un effet de tendance résiduel, plus froid dans l'Adriatique, alors que le réchauffement apparaît mieux marqué en mer Tyrrhénienne. Le traitement simultané des quatre séquences (matrice des corrélations croisées) traduit des dissemblances liées à la discrimination des eaux adriatiques, notamment à la fin de l'Holocène.

Conclusion

Les fréquences observées sur les séries chronologiques, du Riss à l'Actuel, impliquent la superposition de plusieurs types d'oscillations se détachant du "bruit de fond" :

- 1 : rythmes irréguliers, à courte période (quelques millénaires), liés à des événements aléatoires.
- 2 : oscillations à moyennes fréquences (aléatoires) ou basses fréquences (déterministes), au niveau des interstades climatiques, pour des variances élevées.
- 3 : tendance cyclique très longue assujettie aux fluctuations climatiques classiques des temps quaternaires.