

Peuplements de Diatomées dans des milieux sursalés, en Israël et Sinaï (Egypte). Implications paléolimnologiques*.

Aline Ehrlich

Geological Survey of Israel
30, Malkhei Israel Str., Jerusalem, Israel

Résumé : Divers milieux aquatiques hyperhalins d'Israël et du Sinaï (Egypte) ont été étudiés dans le but de définir la tolérance de quelques espèces de diatomées euryhalines vis-à-vis d'une salinité élevée. Cette étude permet de mieux comprendre la signification paléolimnologique de la présence des diatomées fossiles de la Formation pleistocène de Lisan, Israël.

Abstract : Hypersaline water bodies from Israel and Sinai (Egypt) were investigated in order to define the tolerance of some euryhaline diatom species to high salinity. The study sheds a new light on the paleolimnological significance of the fossil diatom occurrences in the Pleistocene Lisan Formation, Israel.

INTRODUCTION

Des milieux aquatiques variés, de salinité parfois très élevée, ont été étudiés en Israël et Sinaï (Egypte) dans le but de mieux comprendre la signification paléolimnologique des sédiments diatomifères de la Formation pléistocène de Lisan (Begin *et al.*, 1974). Cette formation, qui s'étend sur 40 m d'épaisseur le long de la dépression de la Mer Morte, comprend plusieurs niveaux à diatomées, caractérisés par des espèces euryhalines : *Nitzschia sigma* (Kütz.) Smith, *N. pusilla* (Kütz.) Grun., *Amphora coffeaeformis* (Ag.) Kütz. *Rhopalodia gibberula* (Ehren.) Müller, etc. Les données géologiques et géochimiques indiquent que les sédiments ont été déposés dans un lac de salinité élevée, de type Na-Cl, précurseur de l'actuelle Mer Morte (Begin *et al.*, 1974). Il était intéressant de pouvoir donner des précisions sur la paléosalinité de ce lac d'après la composition spécifique des assemblages fossiles, en se référant à des peuplements de diatomées de même type, vivant de nos jours dans des écosystèmes de paramètres physicochimiques connus.

A l'époque où Begin *et al.* (1974) étudiaient la Formation de Lisan, les données relatives aux diatomées des milieux de salinité supérieure à celle de l'eau de mer normale étaient rares et peu précises dans la littérature. Les indications sur les limites de salinité entre lesquelles une espèce donnée peut vivre concernaient pres-

* Communication présentée au 6^e Colloque des Diatomistes de Langue Française à la Station Biologique de Roscoff, France (27-30 septembre 1986).

que exclusivement le domaine 0 - 40 ‰ S (cf. classification des halobiontes, Hustedt, 1953). Depuis lors, les études de milieux sursalés en Israël et Sinaï, Egypte (voir ci-dessous) et dans d'autres régions (Noël, 1984 et 1986; Rincé & Robert, 1983 ; Felix & Rushforth, 1982) ont contribué à élargir l'éventail des données relatives aux exigences écologiques des diatomées.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les habitats suivants ont été examinés (S = salinité ‰) :

- Rivière du Jourdain, Israël [0.1-5 ‰S] (Ehrlich & Ortal, 1979)
- Sources saumâtres, rive NW de la Mer Morte [1-10 ‰ S] (inédit)
- Lagune de Badawil, Sinaï N [40-100 ‰c S] (Ehrlich, 1975)
- Solar Lake, Sinaï NE [70-180 ‰ S] (Ehrlich, 1978)
- Sabkha Gavish, Sinaï SE [40-400 ‰ S] (Ehrlich & Dor, 1985)
- Bassins solaires artificiels [30-220 ‰ S] (Dor & Ehrlich, 1987)

Ce sont tous des milieux peu profonds, de type Na-Cl. Les échantillons (plus de 500 en tout) ont été prélevés à la main à l'interface eau-sédiment. Un examen préalable du matériel brut au microscope a permis de vérifier si les cellules étaient ou non vivantes au moment du prélèvement. Les échantillons ont ensuite été traités à l'eau oxygénée et préparés par la méthode classique pour l'étude taxonomique des diatomées.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le tableau ci-contre montre les salinités extrêmes auxquelles les espèces les plus fréquemment observées ont été trouvées vivantes dans les divers habitats ; y sont également indiquées quelques valeurs citées dans la littérature (Noël, 1984 et 1986). Les espèces dont le nom est suivi d'un astérisque (*) sont connues dans la Formation de Lisan. On constate que :

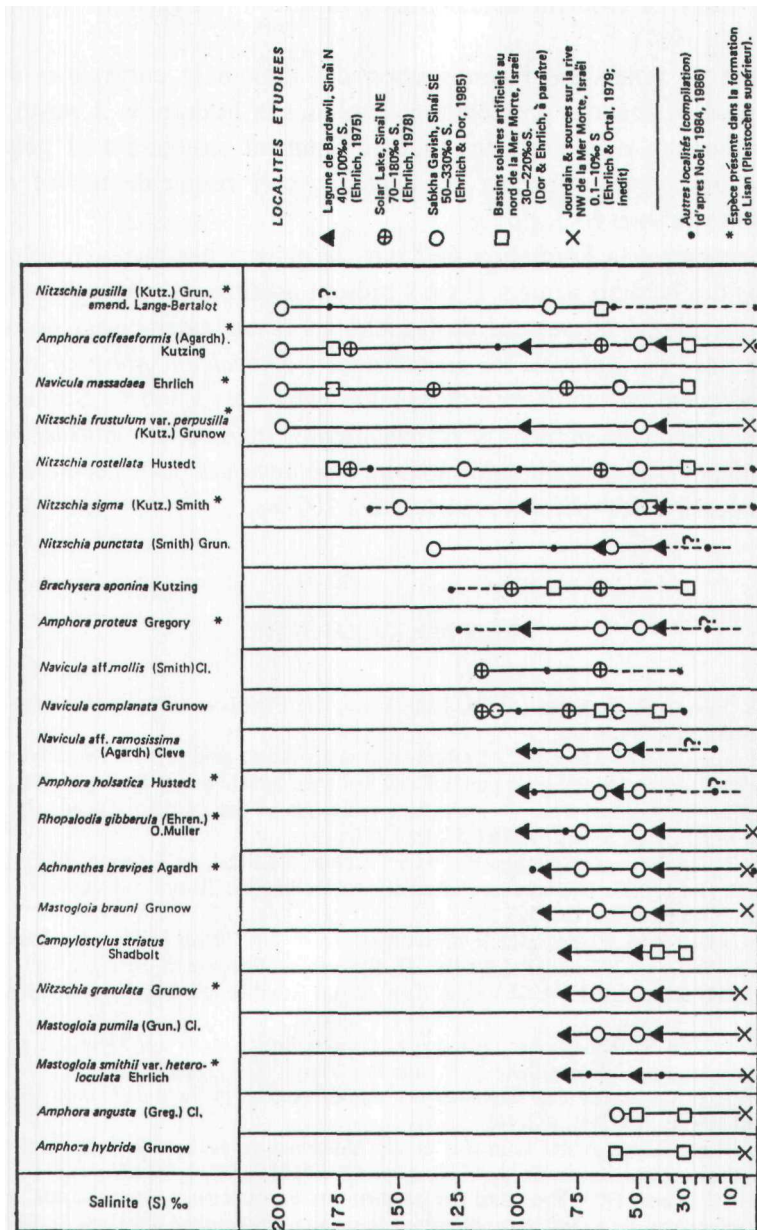
1 - Toutes les espèces de diatomées sont benthiques et appartiennent au groupe des Pennales.

2 - Des espèces réputées "saumâtres" ou "mésohalobes" dans la littérature supportent des milieux hyperhalins.

3 - La salinité maximale tolérée par les diatomées en tant que groupe est de l'ordre de 180 ‰ et exceptionnellement 205 ‰ (Ehrlich & Dor, 1985).

4 - La tolérance aux fortes salinités varie d'une espèce à l'autre ; bien que pour une même espèce les valeurs absolues diffèrent d'une localité à l'autre, on constate une concordance approximative des résultats, ce qui permet de proposer, à titre indicatif, des limites de tolérance (= range) pour les espèces les plus fréquemment rencontrées aux salinités élevées (Tabl. 1).

TABLEAU 1 : Répartition des espèces de Diatomées euryhalines les plus communes dans les milieux sursalés étudiés en Israël et Sinäi (Egypte). Les symboles indiquent les limites de salinité entre lesquelles les espèces ont été trouvées vivantes dans les diverses localités.



5 - La diversité des assemblages est généralement faible dans les eaux sursalées ; elle décroît lorsque la salinité augmente.

6 - Les diatomées sont en général en compétition avec des algues d'autres groupes, en particulier des cyanobactéries. La proportion des cyanobactéries augmente lorsque la salinité croît et au-dessus de 120 ‰ S, les diatomées deviennent souvent un élément accessoire du phytobenthos (Ehrlich & Dor, 1985 ; Dor & Ehrlich, 1987).

Il convient de noter que l'identification des diatomées euryhalines au niveau spécifique pose parfois des problèmes et que dans la littérature, il existe une confusion taxonomique pour certaines espèces finement structurées et polymorphes appartenant aux genres *Nitzschia* et *Amphora*; ceci risque de rendre douteuses certaines comparaisons écologiques.

Pour en revenir à la Formation de Lisan, la plupart des taxons fossiles ont été trouvés dans des habitats actuels. Il est à présent possible de mieux définir la limite supérieure de salinité au-dessous de laquelle les divers assemblages de diatomées ont été déposés : par exemple les assemblages à *Rhopalodia gibberula* et *Nitzschia granulata* indiquent des conditions de salinité inférieures à 100 ‰ S tandis que les assemblages à *Nitzschia pusilla* (= *N. lembiformis*) et *Amphora coffeaeformis*, lorsqu'ils sont dépourvus d'espèces de moindre tolérance aux fortes salinités, peuvent avoir été déposés à des salinités supérieures à 100 ‰.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BEGIN, Z.B., A EHRLICH & Y. NATHAN, 1974. Lake Lisan, the Pleistocene Precursor of the Dead Sea. *Geol. Surv. Israel Bull.*, 63 : 30 pp.
- DOR, I & A EHRLICH, (1987). The effect of salinity and temperature gradients on the distribution of littoral microalgae in experimental solar ponds, Dead Sea area, Israel. *Marine Ecology*, 2 (2).
- EHRLICH, A., 1975. The diatoms from the subsurface sediments of the Bardawil Lagoon, N. Sinai - Palaeoecological significance. *Nova Hedwigia*, 53 : 253-277.
- EHRLICH, A., 1978. The diatoms of the hyperhaline Solar Lake, NE Sinai. *Isr. J. Botany*, 27 : 1-13.
- EHRLICH, A. & R. ORTAL, 1979. The influence of salinity on the benthic diatom communities of the Lower Jordan River, *Nova Hedwigia*, 64 : 325-336.
- EHRLICH, A. & I. DOR. 1985. Photosynthetic microorganisms of the Gavish Sabkha, in : Friedman, G.M. and Krumbein, W.E. (eds.). *Ecological Studies*, 53, *Hypersaline Ecosystems*, Springer Verl., 163-182.
- FELIX, E.A. & S.R. RUSHFORTH, 1979. The algal flora of the Great Salt Lake, *Nova Hedwigia*, 31 : 163-182.
- HUSTEDT, F., 1953. Die Systematik der Diatomeen in ihren Beziehungen zur Geologie and Okologie nebst eine Revision des Halobien-Systems. *Svensk Bot. Tidskr.*, 47 : 507-519.
- NOËL, D., 1984. Les diatomées des saumures des marais salants de Salin-de-Giraud (Sud-Est de la France). *Geol. Medit.*, (1982) 9 : 413-446.
- NOËL, D., 1986. Les diatomées des saumures et des sédiments de surface de Salin de Bras del Port (Santa Pola, Province d'Alicante, Espagne), *Rev. Inv. Geol.* (1984), 38/39 : 79-107.
- RINCÉ, Y. & J.-M. ROBERT, 1983. Évolution des peuplements de diatomées planctoniques et benthiques d'un marais salant lors des variations printanières de salinité. *Cryptogamie, Algologie*, 4 : 63-99.