

Les Diatomées benthiques et épiphytes de la lagune de Bardawil (Sinaï septentrional)

par

ALINE EHRLICH

Service Géologique d'Israël, Jérusalem (Israël)

La lagune de Bardawil couvre une superficie d'environ 600 km² le long de la côte méditerranéenne du Sinaï septentrional. Sa profondeur, de quelques décimètres en moyenne, ne dépasse nulle part 3 m. La lagune communique avec la mer par trois passes artificiellement entretenues. Par suite de l'aridité du climat subtropical et de l'absence d'arrivée de tout cours d'eau tributaire, même temporaire, l'eau de la lagune présente tout au long de l'année une salinité élevée, supérieure à celle de la mer : de l'ordre de 40 ‰ au voisinage des passes, elle s'élève progressivement à 60-80 ‰ dans le centre et le fond de la lagune, atteignant des valeurs supérieures à 100 ‰ aux points les plus reculés. Les fluctuations saisonnières sont peu prononcées. Par contre de fortes augmentations de salinité sont ressenties dans l'ensemble de la lagune lorsque les passes viennent à s'ensabler, comme ce fut le cas en 1970-72. Quand les passes sont dégagées, la lagune principale est de type métahalin [POR, 1972], tandis que les bassins intérieurs sont de type hyperhalin.

Des observations antérieures [KIMOR, *ce volume*] ont montré que le phytoplancton est relativement pauvre, constitué surtout de dinoflagellés, et accessoirement de diatomées, dont une partie, d'origine marine semblent avoir été introduites dans la lagune à la faveur de courants. Des observations plus récentes [EHRLICH, 1974] ont montré la présence d'une abondante microflore de diatomées épiphytes, fixées sur les végétaux aquatiques (surtout *Ruppia spiralis*), qui couvrent une grande partie du fond de la lagune. Par ailleurs, de nombreuses diatomées benthiques vivent sur le fond argilo-sableux.

Les diatomées étant réputées comme indicatrices de la salinité, il a paru intéressant de vérifier dans quelle mesure leur distribution quantitative et qualitative dans la lagune de Bardawil rend compte du caractère fortement salé du milieu et reflète le gradient de salinité croissante depuis les passes au nord, jusqu'aux parties les plus reculées, au sud.

L'étude détaillée de la microflore diatomique a porté essentiellement sur l'examen d'une centaine de sédiments récoltés dans l'ensemble de la lagune et prélevés dans les 2-3 cm supérieurs du fond. Il semble, d'après des renseignements d'ordre historique et sédimentologique que les conditions climatiques et hydrographiques ont peu varié dans la région au cours des derniers siècles, et on peut admettre que les diatomées fossiles et subfossiles contenues dans les sédiments ont vécu dans des conditions comparables à celles qui prévalent dans la lagune, aux mêmes emplacements, de nos jours. L'examen des échantillons analysés a donné les résultats suivants :

— Au total, 147 espèces et variétés, appartenant à 45 genres, ont été identifiées. 4 taxons sont des formes nouvelles [EHRLICH, 1974].

— La diversité de la microflore décroît sensiblement depuis les stations situées près des passes ou le long du cordon de sable septentrional (50 à 80 taxons différents sur un total de 300 spécimens comptés), vers le centre (25 taxons en moyenne) et vers les bassins internes (3-8 taxons). La diminution du nombre d'espèces est directement liée à l'augmentation de la salinité, en s'éloignant des passes.

— Les espèces trouvées appartiennent à plusieurs groupes halobiontiques, apparaissant ensemble ou seuls. La distribution de ces groupes dans la lagune et leur fréquence relative reflètent assez fidèlement l'influence décroissante de l'élément marin au fur et à mesure que l'on se dirige vers le sud.

Le groupe halobiontique le plus abondamment représenté et le plus commun dans toutes les stations de la lagune est formé d'une quinzaine d'espèces épiphytes et benthiques, pour la plupart connues dans la littérature comme formes « d'eau saumâtre » ou comme « mésosalobes », suivant le système de classification adopté. Les plus communes sont : *Cocconeis bardawilensis* nov. sp., *Amphora coffeaeformis* Agardh, *Nitzschia sigma* var. *rigidula* Grun., *N. frustulum* var. *subsalina* Hust., *Rhopalodia gibberula* (Ehr.) Muller. Ce sont des formes euryhalines dont certaines sont connues en Israël aussi bien dans des biotopes de faible salinité (environ 2 ‰ S. à Ein Feshkha) que dans des bassins hypersalés (90 ‰, Solar Lake, près d'Elat).

Un deuxième groupe, formé d'une trentaine d'espèces épiphytes et benthiques est répandu dans un grand nombre de stations, mais il n'est que rarement représenté dans les stations les plus reculées, là où la salinité dépasse 70 ‰. La plupart des espèces sont rapportées dans la littérature comme « marines néritiques », ou « littorales », « polyhalobes euryhalines » et certaines « d'eau saumâtre ». Les plus communes sont : *Nitzschia fusiformis* nov. sp., *N. granulata* Grun., *Synedra tabulata* (Agardh) Kutz., *Synedra laevigata* Grun., *Cocconeis scutellum* var. *parva*, *Surirella fastuosa* Ehr. Lors de l'obstruction des passes en 1970-72 qui avait entraîné une élévation de la salinité de l'ordre de 50 ‰, ces espèces étaient peu développées dans la partie centrale de la lagune.

Un troisième groupe, formé de 80 espèces marines connues le long du littoral de la Méditerranée orientale, accompagne les diatomées des groupes précédents, dans la partie septentrionale de la lagune exclusivement, au voisinage des passes. Une partie des espèces sont sans doute allochtones. Les formes planctoniques marines les plus communes sont : *Cerataulus smithii* Ralfs, *Biddulphia aurita* Breb., *Coscinodiscus lineatus* Ehr. et *C. excentricus* Ehr.

Enfin, un dernier groupe halobiontique, représenté par un très petit nombre d'individus trouvés surtout dans la partie septentrionale de la lagune, comprend quelques espèces d'eau douce, telles que *Cyclotella kutzingiana* Thwaites, *Stephanodiscus astraea* (Ehr.) Grun., *Cymbella* sp., *Gomphonema* sp. On peut admettre que ces formes sont allochtones, probablement introduites dans la lagune par des courants marins venus de l'ouest, et véhiculant du matériel déversé dans la mer par les eaux du Nil.

Discussion des résultats

Malgré la forte salinité du milieu, responsable de la pauvreté de la macroflore, la microflore diatomique est relativement diversifiée.

Bien qu'il n'existe pas de formes caractéristiques des eaux métahalines et que les diatomées euryhalines qui dominent dans la lagune de Bardawil peuvent se développer aussi bien dans des milieux saumâtres de salinités diverses et fluctuantes, il peut prêter à confusion de continuer à désigner comme « mésosalobes » ou encore « d'eau saumâtre » les diatomées de ce milieu fortement salé. En fait, les diatomées lagunaires de climat aride ont été peu étudiées. Les systèmes de classification halobiontique en usage [en particulier celui de HUSTEDT, 1953] s'appliquent surtout à des biotopes de régions dont le climat présente au moins une saison humide dans l'année. Dans le système proposé par SIMONSEN [1962], qui fait intervenir la tolérance aux variations de salinité, les groupes de diatomées euryhalines polyhalobes et mésosalobes sont définis d'après la salinité la plus faible à laquelle ces organismes peuvent se développer, sans tenir compte de leur résistance aux conditions hypertoniques extrêmes. Afin que les diatomées lagunaires des régions arides, vivant en eaux métahalines et hyperhalines trouvent leur place dans une classification halobiontique générale, il serait utile d'étendre vers les salinités élevées (au-dessus de 40 ‰ S.) le système de tolérance proposé par SIMONSEN, 1962 [EHRlich, 1974]. Pour éviter des malentendus, il semble également souhaitable d'appeler « holoeuryhalines » les diatomées capables de s'adapter à des conditions de salinité extrêmes, et ceci, sans préciser si elles sont polyhalobes ou mésosalobes.

Étant donné qu'il est impossible de caractériser des eaux métahalines par leur microflore euryhaline, le seul critère valable, pour distinguer la population diatomique d'une lagune de salinité élevée, sous climat aride, de celle d'une lagune littorale alimentée par des eaux douces, est l'absence, dans la première, de formes oligohalobes autochtones. A Bardawil, il n'a pas été trouvé de diatomées d'eau douce autochtones.

Références bibliographiques

- EHRlich (A.), 1974. — The diatoms from the surface sediments of the Bardawil Lagoon (Northern Sinai). — Paleoecological significance, *Proceed. 3rd Symp. Recent and Fossil Marine Diatoms*, Kiel, Sept. 1974 (*Sous presse*).
- HUSTEDT (F.), 1953. — Die Systematik der Diatomeen in ihrer Beziehungen zur Geologie und Ökologie nebst einer Revision des Halobiensystems, *Svensk. Bot. Tidskr.*, **47**, pp. 509-519.
- KIMOR (B.), 1974. — Euryhaline elements in the plankton of the Bardawil Lagoon (northern Sinai), *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, (*Sous presse*).
- POR (F.D.), 1972. — Hydrobiological notes on the high-salinity waters of the Sinai Peninsula. *Marine Biology*, **14**, p. 111-119.
- SIMONSEN (R.), 1962. — Untersuchungen zur Systematik und Ökologie der Bodendiatomeen der westlichen Ostsee. *Syst. Beih. Intern. Rev. Gesamt. Hydrobiol.*, **1**, 144 p.

