

CYCLE ANNUEL DU PLANCTON CÔTIER DU LIBAN. SUCCESSIONS ET VARIATIONS SAISONNIÈRES DES PEUPELEMENTS

Sami LAKKIS

Centre de Recherches Marines, CNRS et Univ. Libanaise, B. P. 123, Jounieh, Liban

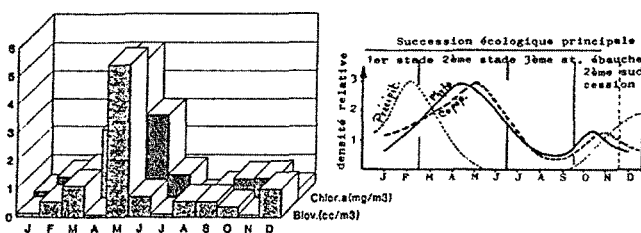
La situation géographique du bassin levantin entre la mer Rouge et la Méditerranée occidentale et l'influence du canal de Suez sur le bassin oriental de la Méditerranée attribuent au plancton des eaux libanaises des caractéristiques biogéographiques subtropicales (LAKKIS, 1980). La salinité, parmi les plus élevées de toute la Méditerranée, la température moyenne forte et l'oligotrophie des eaux levantines sont autant de facteurs qui affectent le cycle annuel du plancton. Dans cette étude, nous allons définir le cycle annuel par la succession écologique des peuplements. Les résultats sont basés sur 25 années d'observation accompagnée de mesures hydrologiques : T°, S‰, chlorophylle, transparence, sels nutritifs (LAKKIS, 1990). Le phytoplancton et le microzooplancton ont été récoltés au filet 50 µ, le picoplancton et le nanoplancton n'étant pas pris en considération; les filets 200 et 500 µ ont été utilisés pour la pêche du zooplancton en traits de surface et verticaux (0-50 m). Le plancton des eaux libanaises est caractérisé par une grande diversité spécifique, des variations saisonnières importantes et une pauvreté relative de la biomasse. La communauté planctonique comprend presque tous les groupes du phyto- et du zooplancton suivant les proportions :

| Groupes | Abondance relative | N. d'espèces |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| Phytoplancton | | |
| Diatomées | 60% du microphytoplancton | 120 |
| Dinoflagellés | 30% | 157 |
| Silicoflag., Coccolith., etc. | 10% | 15 |
| Microzooplancton | | |
| Tintinnidés | 90% | 102 |
| Foram., Acanth., Radiol., etc. | 10% | 28 |
| Macrozooplancton | | |
| Copépodes | 65% de la biomasse du zooplancton | 173 |
| Larves de crustacés | 7% | 145 |
| Appendiculaires | 5% | 15 |
| Cladocères | 4% | 6 |
| Chaetognathes | 4% | 10 |
| Larves planctoniques | 4% | 20 |
| Hydréméduses + Scyphom. | 3% | 72 |
| Siphonophores | 3% | 25 |
| Oufs et larves de Poissons | 2% | 85 |
| Gym., Théc., Hét., Ptér. | 2% | 15 |
| Amphip., Ostrac., Cumacés | 1% | 35 |

Le cycle annuel des peuplements planctoniques peut être défini par une succession annuelle principale formée par 3 stades écologiques, et l'ébauche d'une succession secondaire. Le profil des variations saisonnières est le même d'une année à l'autre avec de légères modifications spatio-temporelles (Fig.1). Ces stades schématisés à la Fig.2 comprennent une succession principale : le stade 1 correspond à la période hivernale (décembre, janvier, février). Cette phase d'homothermie est marquée par un brassage des masses d'eau, une homogénéisation des couches superficielles. La température minimale de 16°C est enregistrée en février alors que les valeurs de la salinité sont modérées (S = 38,50-39‰) suite aux apports en eau douce (LAKKIS et ZEIDANE, 1983). Certaines espèces hivernales de diatomées dominent le phytoplancton, mais le zooplancton carnivore caractérise la communauté : *Sagitta friderici*, *S. enflata*, *Oithona spp.*, *Farranula rostrata*, *Oncaea spp.*, *Candacia spp.*, *Euchaeta marina*, *Pleuromamma sp.*, *Liriope* et *Rhopalonema* ainsi que des larves planctoniques diverses.

Fig.1-Variations saisonnières comparées Phyto-Zoo.

Fig.2-Schéma des successions



Le stade 2 correspond à la période printanière (mars, avril, mai). Avec le début du réchauffement en avril (20-24°C) et suite à l'enrichissement en sels nutritifs, le phytoplancton manifeste une poussée printanière due à plusieurs espèces de diatomées (*Skeletonema*, *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Nitzschia*, *Thalassionema*, *Bacteriastrium*), et à quelques dinoflagellés (*Ceratium*, *Protoperidinium* et *Dinophysis*). Il en résulte un développement de zooplancton en majorité filtreur de petite taille (copépodes, appendiculaires, thaliacés, larves planctoniques). On note parallèlement un développement important des larves de décapodes (LAKKIS et ZEIDANE, 1988). Le stade 3 coïncide avec la période estivale chaude (juin-octobre). La température de surface monte à 30°C et la thermocline s'installe entre 35 et 75 m. Les dinoflagellés commencent à se développer (*Ceratium* et *Protoperidinium*) au détriment des diatomées qui diminuent en densité et en espèces. Le zooplancton côtier est dominé par les cladocères, les larves d'anomoures, de brachiures, de lamellibranches, de prosobranches et des œufs de poissons apodes. Des espèces indo-pacifiques apparaissent en juillet et demeurent jusqu'en décembre. Le plancton s'appauvrit suite à la stratification et l'épuisement des sels minéraux par le phytoplancton printanier.

L'ébauche d'une seconde succession écologique, de courte durée, se manifeste entre mi-octobre et mi-décembre avec une légère poussée du phytoplancton suite à la reminéralisation de la matière organique. Le zooplancton est caractérisé par des espèces carnivores et le plancton montre une grande richesse spécifique.

REFERENCES

- LAKKIS S., 1980. - Journées Etud. System. et Biogéogr. Médit., Cagliari, CIESM, 59-63.
 LAKKIS S., 1990. - Bull. Inst. Océanogr. n° Special, 7 : 79-89.
 LAKKIS S., 1994. - Lebanese Science Bulletin, 7, 1 : 69-93.
 LAKKIS S. et ZEIDANE R., 1983. - Rapp. Comm. int. Mer Médit., 28, 9 : 215-216.
 LAKKIS S. et ZEIDANE R., 1988. - Lebanese Science Bulletin, 4, 2 : 5-33.

Rapp. Comm. int. Mer Médit., 34, (1995).

LE GENRE *DINOPHYSIS* EHRENBERG DES EAUX CÔTIÈRES LIBANAISES. COMPOSITION ET DISTRIBUTION SPATIO-TEMPORELLE DES ESPÈCES

S.LAKKIS et R.ZEIDANE

Centre de Recherches Marines, CNRS & Univ. Libanaise, B.P.123, Jounieh, Liban

L'intérêt de cette étude tient à deux raisons : sur le plan taxonomique, le genre *Dinophysis* suscite quelques confusions dans la détermination des espèces voisines, alors que sur le plan toxicologique, certaines espèces sont connues comme étant des formes toxiques (LASSUS, 1988). Des travaux antérieurs ont révélé la présence de huit espèces de *Dinophysis* dans les eaux libanaises (LAKKIS & NOVEL-LAKKIS, 1981). Le genre est également représenté dans les deux bassins méditerranéens. TRAVERS (1975) signale à Marseille 34 espèces, dont 23 communes avec le bassin levantin. HALIM (1969) mentionne 14 espèces en mer Rouge, dont 11 communes avec les eaux libanaises. TAYLOR (1976) cite 22 espèces dans l'océan Indien dont 14 sont présentes dans nos eaux. DOWIDAR (1976) signale 15 espèces dans le canal de Suez dont 10 sont recensées sur la côte levantine. Sur les 71 espèces de *Dinophysis* signalées par BALECH (1988) dans l'Atlantique sud-occidental, 21 sont présentes dans le bassin levantin montrant ainsi l'affinité subtropicale de la plupart des espèces.

Des pêches planctoniques de surface et des traits verticaux (0-50 m) ont été effectuées à l'aide de filets 50 µ dans 6 stations couvrant des zones côtières, portuaires, polluées et au large; 300 échantillons ont été récoltés entre 1983 et 1993. 28 espèces dont 14 de détermination incertaine ont été identifiées (Tableau 1). La majorité des espèces sont pérennantes; *Dinophysis caudata* est la plus abondante, contribuant à la poussée printanière du phytoplancton, abondante dans la colonne 0-50 m ainsi que dans les eaux côtières et portuaires, rare dans les stations polluées (LAKKIS, 1991). Le pic annuel se situe entre avril et juin (moyenne 2000 cell./l-1). Les espèces ayant une faible densité sont : *D. doryphora*, *D. parvula*, *D. rapa*, *D. amandula*, *D. mitra*. D'autres espèces sont sporadiques : *D. schroederi*, *D. tripos*, *D. odiosa*, *D. cuneus* et *D. infundibulus*. Les stations néritiques et celles du large sont également riches tant en nombre d'espèces qu'en densité, à l'exception des zones polluées beaucoup plus pauvres. La distribution spatiale des espèces montre les observations suivantes :

- espèces côtières : *D. rapa*, *D. parvula*, *D. doryphora*, *D. amandula*, *D. porodictyum*,
- espèce commune dans la couche 0-30 m : *D. mitra*,
- espèces fréquentes dans la couche 0-50 m : *D. schüetti*, *amandula*, *parvula*, *doryphora*,
- espèces fréquentes dans l'eau dessalée : *D. mitra*, *D. porodictyum*, *D. rapa*, *D. amandula*,
- espèces océaniques : *D. doryphora*, *D. mitra*, *D. rapa*, *D. amandula*,
- espèces fréquentes dans les eaux portuaires : *D. doryphora*, *D. parvula*, *D. recurva*.

La distribution saisonnière définie par l'analyse de la classification hiérarchique basée sur les coefficients de similitude délimite cinq groupements d'espèces

- espèces pérennes : *D. amandula*, *D. doryphora*, *D. parvula*, *D. porodictyum*,
- espèces hivernales : *D. infundibulus*, *D. schüetti*, *D. cuneus*, *D. rapa*,
- espèces printanières : *D. amandula*, *doryphora*, *fortii*, *hastata*, *parvula*, *porodictyum*, *rapa*,
- espèces estivales : *D. amandula*, *D. argus*, *D. doryphora*, *D. mitra*,
- espèces automnales : *D. doryphora*, *D. parvula*, *D. schüetti*.

Les mois de mai et novembre sont les plus riches en nombre d'espèces (12 et 9), les plus pauvres étant mars, juillet et août. L'analyse de la diversité spécifique temporelle montre des indices élevés en août ($H' = 1.64$ bits/ind.) et en novembre ($H' = 1.615$), l'indice le plus faible étant en juillet (0,191). La diversité hiérarchique spatiale montre une diversité faible aux stations polluées et portuaires ($H' = 0.174$) et plus élevée aux stations côtières et dans la couche 0-30m. Mise à part *D. caudata*, les espèces toxiques sont présentes en densité très faible ne dépassant pas 500 cellules/l-1 : *D. fortii*, *D. acuminata*, *D. acuta*. Aucun cas d'intoxication n'a été déclaré, encore que la consommation de bivalves crus n'est pas de tradition au Liban. Sur les 29 espèces rencontrées, 18 seraient des espèces migratrices lespesiennes ou d'origine indo-pacifique.

| Espèces | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|---|---|
| <i>Dinophysis amandula</i> Sourmia | 11 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| * <i>D. caudata</i> Saville- | 5 | 25 | 15 | 30 | 90 | 60 | 20 | 10 | 0 | 5 | 0 | 5 |
| * <i>D. cuneus</i> (Schütt) Abé | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. doryphora</i> (Stein) Abé | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 10 | 1 | 0 |
| * <i>D. hastata</i> Stein | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. infundibulus</i> Schüller | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. mitra</i> (Schütt) Abé | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| * <i>D. parvula</i> (Schütt) Balech | 0 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 | 0 |
| * <i>D. porodictyum</i> (Stein) Abé | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| * <i>D. odiosa</i> (Pavill.) Tai a. Skogsb | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. rapa</i> (Stein) Abé | 0 | 1 | 2 | 6 | 1 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. schroederi</i> Pavillard | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. schüetti</i> Murr. & Whitt. | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| * <i>D. tripos</i> Gourret | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Espèces incertae sedis | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dinophysis acuminata</i> Clap. & Lachm. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. acuta</i> Ehrenberg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| * <i>D. acutoides</i> Balech | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. argus</i> (Stein) Abé | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. circumscisa</i> (Karsten) Balech | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| * <i>D. fortii</i> Pavillard | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. hindmarshi</i> (Schütt) Abé | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| * <i>D. operculata</i> (Stein) Balech | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. ovum</i> Schütt | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. recurva</i> Kof. & Skogsb. | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. rotundatum</i> Clap. & Lachm. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. similis</i> Kof. a. Skogsb. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. sphaerica</i> Stein | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| * <i>D. umbosa</i> Schüller | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

Tableau 1- Liste taxonomique et distribution des espèces de *Dinophysis* rencontrées dans les eaux libanaises entre 1983-1993. Le % de fréquence est donné.
 * = Espèce d'origine indo-pacifique ou érythréenne au Liban.

REFERENCES

- BALECH E., 1988. - *Publ. espec. Inst. Esp. oceanogr.*, 1 : 1-310, pl.1-38.
 DOWIDAR M.N., 1976. - *Acta Adriatica*, XVIII, 1/23 : 239-275.
 HALIM Y., 1969. - *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 7 : 231-275.
 LAKKIS S., 1991. - *Rev. Int. Oceanogr. Médit.*, 101/104 : 115-123
 LAKKIS S. and LAKKIS-NOVEL V., 1981. - *Journal of Plankton Research*, 3, 1 : 123-136
 LASSUS P., 1988. - Publication s IFREMER/Nantes, 111 p.
 RAMPI L.E. BERNHARD M., 1980. - Comitato Nazionale Energia Nucleare, Roma, 190 p.
 SCHILLER J., 1931-37. - *Akademische Verlag*, Leipzig, Teil I : 1-617 (1931), Teil 2 : 1-590 (1935-37)
 TRAVERS M., 1975. - *Ann. Inst. Océanogr.*, Paris, 51(1) : 51-75.
 TAYLOR F.J.R., 1976. - *Bibliotheca botanica*, 132 : 1-234, pl. 1-46.