

LES ALGUES TOXIQUES

Brigitte BERLAND, directeur de recherche au CNRS (centre d'océanologie de Marseille), présidente du Conseil scientifique du PNEAT

Ces dernières années, les efflorescences algales semblent avoir gagné en importance, certaines conduisant à des effets indésirables, voire dangereux pour la santé humaine. Les pertes économiques sont devenues significatives au point de préoccuper, à juste titre, divers acteurs. De local, le problème est devenu mondial et fait l'objet de recherches pluridisciplinaires dans plusieurs pays.

Le programme national efflorescences algales toxiques (PNEAT) s'est structuré à la suite de la grande efflorescence à *Chrysochromulina polytypis* survenue en 1988 dans les eaux côtières scandinaves, à l'initiative du ministère de l'environnement. Le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, l'IFREMER et le PIREN-CNRS s'y sont par la suite associés. L'objectif global du programme est d'accroître les connaissances sur les conditions environnementales et les mécanismes écophysiologiques qui conduisent à des efflorescences algales toxiques ou néfastes. Des actions prioritaires ont été définies et présentées sous forme d'opérations ciblées, classées dans un ordre décroissant selon les nuisances potentielles : *Alexandrium minutum*, producteur de toxines paralysantes, *Dinophysis* spp, plusieurs espèces productrices de toxines diarrhéiques, *Gymnodinium* cf. *nagasakiense*, espèce ichtyotoxique. Pour chaque espèce, des études complémentaires ont été définies, alliant expérimentations au laboratoire et observations sur le terrain, sur la connaissance des organismes et des phénomènes d'efflorescence. Une surveillance d'espèces potentiellement nuisibles, autres que dinoflagellés, a été également organisée : espèces dont la détermination taxonomique demande des moyens lourds spécialisés et des spécialistes chevronnés.

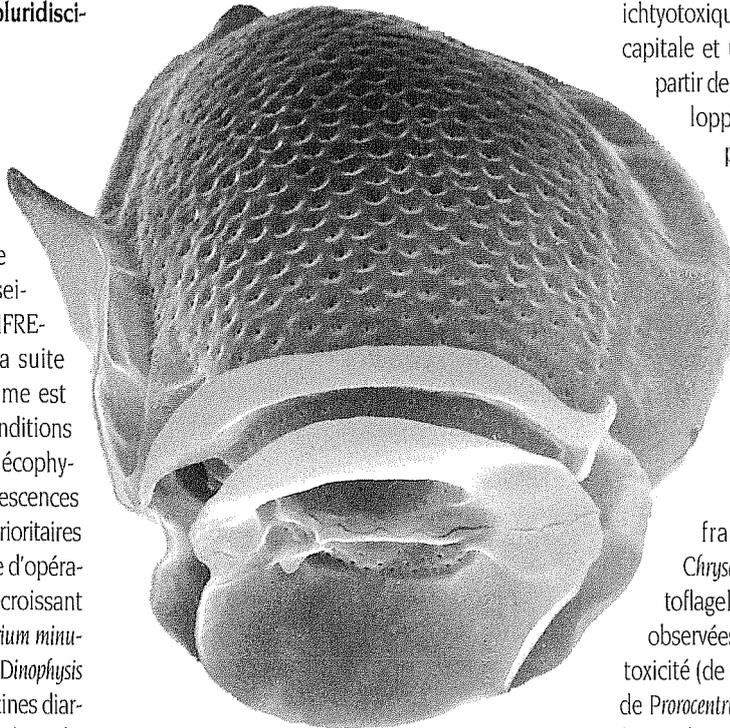
Depuis, sur la base des acquis obtenus, le programme a été réactualisé à plusieurs reprises, lors de séminaires d'évaluation en 1991 et 1993. Ainsi, une nouvelle opération a été lancée récemment concernant la mise au point de sondes nucléiques

ou immunologiques pour la détection rapide ou automatisée des formes végétatives ou des formes enkystées des espèces ciblées.

Malgré le nombre restreint de chercheurs participant au PNEAT et la difficulté à appréhender sur le terrain des phénomènes aussi fugaces que sont les efflorescences, des résultats conséquents ont déjà été obtenus.

Ainsi, un document de synthèse sur les organismes provoquant des nuisances le long des côtes françaises a été publié dès 1991. Pour l'espèce responsable d'intoxications neurotoxiques (*Alexandrium minutum*) de type PSP (paralytic shellfish poison), l'obtention de cultures a été réalisée et deux toxines ont pu être mises en évidence. La recherche de

Dinophysis pris au microscope à balayage



kystes dans les sédiments a fait ressortir les zones à risques le long des côtes bretonnes et montrer l'importance des processus d'enkystement/désenkystement liés au transport sédimentaire dans la dynamique des efflorescences de cette algue. Pour *Dinophysis* spp, et malgré des essais nombreux, des cultures permanentes n'ont toujours pas été obtenues, ce qui retarde la connaissance de certains aspects du cycle biologique de la toxicogénèse chez ces organismes. Cependant, les essais auront permis, pour la première fois de décrire des kystes dans les sédiments a fait ressortir les zones à risques le long des côtes bretonnes et montrer l'importance des processus d'enkystement/désenkystement liés au transport sédimentaire dans la dynamique des efflorescences de cette algue. Pour *Dinophysis* spp, et malgré des essais nombreux, des cultures permanentes n'ont toujours pas été obtenues, ce qui retarde la connaissance de certains aspects du cycle biologique de la toxicogénèse chez ces organismes. Cependant, les essais auront permis, pour la première fois de décrire des kystes

l'emploi d'outils moléculaires spécifiques semble une nécessité pour *Dinophysis* cf. *acuminata* l'obtention de sondes nucléiques spécifiques est en bonne voie de réalisation.

Des points importants ont été acquis concernant la dynamique des efflorescences de *Dinophysis*, le rôle de la stratification sur l'abondance et la distribution verticale de *Dinophysis* spp, celui du régime des marées dans le transport des cellules du large vers le littoral dans les Pertuis charentais. Sur les côtes normandes à Antifer, il semble que l'extension du panache, de la Seine influencée par l'hydrodynamisme local et les vents dominants soient les facteurs explicatifs de cette accumulation qui semble s'y opérer. Dans le développement, sur le front d'Iroise, de *Gymnodinium* cf. *nagasakiense*, espèce ichtyotoxique, l'installation d'une thermocline est capitale et une régénération rapide de l'azote à partir de la matière organique suffit à son développement.

La production d'exotoxines permet un rôle régulateur dans la compétition avec d'autres algues et au niveau des brouteurs. La toxicité de ce flagellé varie avec certains facteurs du milieu : toute limitation de la croissance par des facteurs comme le phosphore, ou des températures ou luminosités faibles, provoquent une accentuation de ce caractère.

Plusieurs espèces, le long des côtes françaises appartenant aux genres *Chrysochromulina*, *Fibrocapsa*, *Ileterosigma*, phytoflagellés potentiellement toxiques, ont été observées. Enfin, il a pu être mis en évidence la toxicité (de nature inconnue) de différents clones de *Prorocentrum minimum*, dinoflagellé connu pour former des eaux rouges dans les zones estuariennes.

Le programme Efflorescences a pour mérite de réunir une communauté de scientifiques de disciplines variées peu habitués à travailler ensemble (écologistes, taxinomistes, biochimistes, généticiens, toxicologues), de coordonner les efforts, de confronter les résultats, de stimuler certaines innovations en matière de méthodes. Cette structuration en programme national a permis à la France d'être présente au niveau international dans les concertations qui s'organisent pour jeter les bases d'un programme international (Commission océanographique intergouvernementale-UNESCO, en association avec la FAO et le Conseil international pour l'exploration de la mer) sur les algues nuisibles. ■