

**DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES RECHERCHES OCEANIQUES**

DISTRIBUTION DU DINOFLAGELLÉ

Dinophysis **SUR LES COTES FRANCAISES**

DONNEES TAXONOMIQUES RECENTES

P. LASSUS

M. BARDOUIL



DERO 86.10-MR

IFREMER
CENTRE DE NANTES
B.P. n° 1049
44037 NANTES CEDEX 01
Tél. 40 74 99 81

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES RECHERCHES OCEANIQUES
DEPARTEMENT MILIEU ET RESSOURCES - NANTES

AUTEUR (S) : Patrick LASSUS et Michèle BARDOUIL		CODE : N° <u>DERD-86-10-MR</u>
TITRE DISTRIBUTION DU DINOFLAGELLE DINOPHYSIS SUR LES COTES FRANÇAISES - DONNEES TAXONOMIQUES RECENTES		date : tirage nb : 100 Nb pages : Nb figures : 1 Nb photos : 20
CONTRAT <i>(intitulé)</i> N° _____		DIFFUSION libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> confidentielle <input type="checkbox"/>

RÉSUMÉ

A partir d'observations récentes en microscopie photonique et à balayage il est devenu nécessaire de réviser la dénomination de Dinophysis acuminata donnée à différentes espèces proches. Des échantillons phytoplanctoniques prélevés en différents points des côtes françaises ont été examinés par le Professeur BALECH en Argentine et les exemplaires de Méditerranée et des côtes sud bretonnes ont été identifiés comme D. sacculus. Compte tenu des données bibliographiques sur la répartition du genre Dinophysis sur les côtes françaises et du caractère toxique de certaines espèces, quelques recommandations sont émises concernant les dénombrements effectués dans le cadre du contrôle phytoplanctonique des eaux conchylicoles.

mots-clés : Dinophysis acuminata, D. sacculus, taxonomie, biogéographie.

key words :

© IFREMER - Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer



DISTRIBUTION DU DINOFLAGELLE DINOPHYSIS
SUR LES COTES FRANÇAISES - DONNEES TAXONOMIQUES RECENTES

P. LASSUS et M. BARDOUIL

I - INTRODUCTION

Le problème des intoxications diarrhéiques survenues en 1983 aussi bien en Bretagne sud qu'en Normandie, et leur lien reconnu - puis confirmé en 1984 - avec la présence dans les bivalves contaminés de thèque vides de Dinophysis, a rendu plus aigu le problème d'une diagnose spécifique de ce dinoflagellé toxique.

Rappelons, par exemple, que s'il ne subsiste aucun doute sur la toxicité (DSP = Diarrheic Shellfish Poisoning) de Dinophysis fortii au Japon, la taxonomie de cette espèce n'a jamais été remise en question (ABE, 1967 ; TAI et SKOGSBERG, 1934 ; YOSHIMATSU et al., 1983 ; YASUMOTO et al., 1980 ; THRONSEN, 1983) et l'identification ne peut prêter à confusion avec D. acuminata sur les côtes nippones.

En revanche la situation se complique dans le cas des eaux européennes et des espèces jugées responsables d'intoxications diarrhéiques par le biais d'une accumulation préalable par les bivalves.

C'est d'abord en Hollande (KAT, 1979) que les symptômes gastro-intestinaux liés au phytoplancton sont identifiés et ce, depuis 1961. Au début le doute subsiste néanmoins quant aux genres responsables : Prorocentrum ou Dinophysis, mais rapidement l'espèce D. acuminata est confirmée comme vecteur de la toxicité (KAT et al., 1982 et KAT, 1985). En 1981, en Espagne, des intoxications diarrhéiques à partir des moules de Gallice sont attribuées tout d'abord à D. acuminata (CAMPOS et al., 1982), puis plus tardivement (FRAGA et al., 1984) aux deux espèces

D. acuminata et D. acuta. Par ailleurs, de nombreux cas de DSP sur les côtes norvégiennes (depuis 1971) sont attribués, sans confirmation, à des espèces "potentiellement productrices de toxines diarrhéiques" (TANGEN, 1983) parmi lesquelles on compte D. acuminata, D. acuta, D. norvegica et Prorocentrum lima.

Notons enfin des cas de DSP en 1979 et 1971 sur les côtes chiliennes (HERMOSILLA in : AVARIA, 1979) avec Dinophysis, comme espèce responsable, et D. norvegica impliqué en 1984 dans des gastroentérites recensées par FREUDENTHAL et JIJINA (1985) en baie de New-York.

Des observations réalisées en 1984, avec l'aide de Y. FUKUYO, à l'Université de Tokyo, permettaient déjà d'affirmer que l'espèce D. acuminata des côtes japonaises se distinguait morphologiquement des espèces européennes considérées comme telles. En fait, malgré quelques descriptions détaillées récentes de cette espèce dans la dernière décennie (BALECH, 1976 ; BURNS et MITCHELL, 1982 ; DODGE, 1982 ; FUKUYO, 1981) il semble que les variations morphologiques souvent rapportées aient provoqué une confusion fréquente avec d'autres espèces voisines. Des éclaircissements récemment fournis par le Dr E. BALECH (1) vont nous permettre d'aborder cette question sous un autre angle.

II - DONNEES RECENTES SUR LA DIAGNOSE DE DINOPHYSIS

A partir d'un certain nombre d'échantillons prélevés lors de "blooms" à Dinophysis en divers points du littoral nous avons réalisé des microphotographies en photonique et en Microscopie Electronique à Balayage (2). Sur la planche 1, quatre cellules en vue latérale (une valve droite et trois valves gauches) permettent d'examiner le Dinophysis généralement majoritaire lors des blooms en baie de Seine et en particulier à Antifer. On peut remarquer la suture dorsale légèrement convexe

(1) Nous tenons à exprimer notre plus vive gratitude au Dr BALECH pour ses conseils précieux en matière de taxonomie.

(2) Nous remercions M. BARAUD, Faculté des Sciences de Nantes, pour son aide et ses conseils.

à bombée et les fines perforations valvaires (pores à trichocystes). La taille varie de 44 à 55 micromètres et des coupes réalisées en MET à PARIS VII (Laboratoire de Cytophysiologie Végétale) ont révélé la présence de plastes (JANE, Comm. personnelle). Selon E. BALECH cette espèce est très proche de D. acuminata mais présente néanmoins quelques caractères propres et relativement constants - espèce légèrement plus grande que D. acuminata avec le bord dorsal de l'hypothèque très peu convexe dans la partie antérieure (à l'inverse de D. acuminata) et l'ailette sulcale gauche fortement incurvée vers la droite dans sa partie postérieure (pl. 5, photo 1). Enfin, en ce qui concerne les plaques qui forment le sulcus, ou "plaques sulcales", elles seraient assez semblables chez les deux espèces bien que la sulcale droite soit plus haute et plus étroite, avec un pédoncule très mince chez l'espèce d'Antifer. La planche 2 montre quatre cellules de Dinophysis prélevées lors de blooms en baie de Vilaine (deux valves gauches et deux valves droites). Cette espèce légèrement plus petite (44 à 50 μm) présente en général une suture dorsale plus droite que pour l'espèce d'Antifer, voire légèrement concave (photos 3 et 4), ce dernier détail suffisant apparemment (E. BALECH, comm. personnelle) à l'apparenter à l'espèce Dinophysis sacculus. En fait, selon E. BALECH, cette concavité dorsale est typique et devrait permettre de distinguer aisément D. sacculus et D. acuminata ; notre correspondant cite néanmoins une différence liée à la sulcale postérieure qui n'a presque pas d'apophyse gauche chez D. sacculus - au contraire de D. acuminata -. Sur la planche 2 on peut observer, par rapport à la planche 1, l'étroitesse plus marquée de D. sacculus et les pores plus gros de l'hypothèque (voir aussi pl. 5, photo 4).

A titre d'exemple, nous avons représenté sur la planche 3 quatre exemplaires de Dinophysis sacculus provenant de l'Anse de Carteau (Méditerranée) et très typiques en ce qui concerne la concavité dorsale bien que la taille soit légèrement inférieure (41 - 51 μm) et les pores plus fins (planche 5, photo 3).

L'exemplaire de Dinophysis prélevé lors d'un bloom en baie de Douarnenez pendant l'été 86 (planche 4) est remarquable parce qu'il montre, pour quatre cellules en vues latérales droites et gauches, à la

fois la concavité dorsale, les pores de l'hypothèque très marqués, et des protubérances basales sur l'hypothèque variables et peu fréquentes en baie de Vilaine, à la différence de Douarnenez. Ce caractère morphologique a d'ailleurs souvent été cité comme non constant chez D. acuminata (BALECH, 1976) et se retrouve dans la description de STEIN (in SCHILLER, 1933). Il s'agit ici encore, selon E. BALECH de D. sacculus (visible également en photomicrographie sur la planche 5, photo 2) et sa taille varie de 46 à 53 microns.

En résumé, on serait en présence de deux espèces à répartition soit septentrionale (Dinophysis acuminata) soit Atlantique à Méditerranéenne avec des variations morphologiques (D. sacculus). La première semble comparable au D. acuminata hollandais, mais diffère notablement (taille, largeur du sulcus) de l'espèce japonaise. Il reste que ces espèces sont apparemment toutes liées à des intoxications et donc potentiellement productrices de DSP. Nous avons représenté sur le tableau 1 un recensement géographique des principales espèces de Dinophysis citées par plusieurs auteurs dans des listes floristiques phytoplanctoniques. Il apparaît ainsi que D. sacculus n'a été mentionné qu'en Méditerranée alors que D. acuminata apparaît préférentiellement en Manche et Atlantique. On peut raisonnablement estimer que l'espèce D. sacculus identifiée en Bretagne sud a peut être été appelée à tort D. acuminata dans les travaux concernant les côtes atlantiques comme dans les nôtres (LASSUS et al., 1984, 1985).

III - CONSEQUENCES POUR LE SYSTEME DE SURVEILLANCE IFREMER

Ces données ne facilitent évidemment pas la tâche des agents du contrôle (CSRU) et nous en avons bien conscience. Néanmoins, compte tenu à la fois : 1) des espèces considérées comme potentiellement toxiques par YASUMOTO (1984, comm. personnelle) à savoir : D. fortii, D. caudata, D. tripos, D. rotundata ; 2) des espèces potentiellement toxiques dans les eaux européennes : D. acuminata, D. acuta, D. norvegica, D. sacculus et 3) des effectifs peu significatifs des autres espèces de Dinophysis

sur les côtes françaises lors des blooms de D. sacculus ou D. acuminata, il conviendrait d'adopter une même procédure de traitement des comptages. La plus simple consisterait à dénombrer toutes les espèces de Dinophysis pour établir la relation avec le niveau de toxicité (planche 6), tout en essayant de vérifier l'appartenance D. sacculus ou D. cf. acuminata pour les zones intermédiaires (Manche ouest).

Remerciements :

Nous remercions A. SOURNIA (SBM Roscoff) pour les critiques constructives qu'il a bien voulu apporter à ce travail.

AUTEURS (ANNEES)	LIEUX et ANNEES						
		D. acuminata	D. fortii	D. sacculus	D. acuta	D. rotundata	
SCHODDUYN (1926)	Baie d'Ambleteuse					+	MANCHE/MER DU NORD
LAFON <u>et al.</u> (1955)	Baie de Seine (1951, 1952, 1953)	+					
Contrat CNEXO-EDF (1977)	Flamanville (1976, 1977)				+		
Contrat CNEXO-EDF (1981)	Paluel (1979)				+		
Contrat CNEXO-EDF (1983)	Penly (1978 à 1980)	+					
VU-DO et HOUSSEMAINE(1980)	Estuaire de Seine (1978, 1979)	+					
PAULMIER (1969)	Rivières de Morlaix et de la Penzé (1963 à 1966)	+					
FAURE -FREMIET et DU PUIGAUDEAU (1923)	Baie du Croisic				+	+	ATLANTIQUE
PAULMIER (1972)	Rivière d'Auray (1967 à 1970)	+	+		+		
Contrat CNEXO-EDF (1977)	Erdeven (1976)	+			+	+	
Contrat CNEXO-EDF (1981)	Plogoff (1979)	+					
QUEGUINER (1982)	Rade de Brest (1981 et 1982)	+					
PAVILLARD (1936)	Golfe du Lion (1909 et 1910)		+	+	+		MEDITERRANEE
DEVEZE (1959)	Golfe de Marseille (1955)			+			
TRAVERS (1962)	Golfe de Marseille (1962)		+	+	+		

Tableau 1 : Répartition géographique française de quelques espèces fréquentes de Dinophysis selon différents auteurs.

BIBLIOGRAPHIE

- ABE (T.H.), 1967.- The armoured dinoflagellata : II. Prorocentridae and Dinophysidae (B) DINOPHYSIS and its allied genera. Publ. Seto Mar. Biol. Lab. XV (1) : 37-78.
- AVARIA (S.P.), 1979.- Red tides off the coast of Chile. Toxic Dinoflagellate Blooms. Taylor/Saliger Ed. Elsevier North Holland : 161-164.
- BALECH (E.), 1976.- Some norwegian Dinophysis species (Dinoflagellata). Sarsia 61 : 75-94.
- BURNS (D.A.) et MITCHELL (J.S.), 1982.- Dinoflagellates of the genus Dinophysis Ehrenberg from New Zealand coastal waters. New Zealand Jour. of Mar. and Freshwater Res. 16 : 289-298.
- CAMPOS (M.J.), FRAGA (S.), MARINO (J.), SANCHEZ (F.J.), 1982.- Red tide monitoring programme in NW Spain. Report of 1977-1981 ICES CM 1982/L : 27.
- Contrats CNEOX-EDF. Diffusions restreintes.
- 1977.- Etude écologique d'avant projet sur le site d'Erdeven IV. Hydrologie et plancton.
- 1977.- Etude écologique sur le site de Flamanville II. Le domaine pélagique (premier cycle).
- 1981.- Etude de surveillance écologique du site de Paluel. Etude de suivi (2ème année).
- 1981.- Etude écologique de projet du site de Plogoff. Phytoplancton (Rapport premier cycle).
- 1983.- Etude écologique de projet sur le site de Penly. Phytoplancton (Rapport deuxième cycle).
- DEVEZE (L.), 1959.- Cycle biologique des eaux et écologie des populations planctoniques. Rev. Trav. Stat. Mar. Endoume 25 (15).
- DODGE (J.D.), 1982.- Marine dinoflagellate of the british Isles. London. Her Majesty's Stationery Office.
- FAURE-FREMIET (E.), DU PUIGAUDEAU (D.), 1923.- Le microplancton de la baie du Croisic. Bull. Soc. Zool. Fr. 48 (4 et 5) : 258-265.
- FRAGA (S.), MARINO (J.), BRAVO (I.), MIRANDA (A.), CAMPOS (M.J.), SANCHEZ (F.J.), COSTAS (E.), CABANAS (J.M.), BLANCO (J.), 1984.- Red tides and Shellfish Poisoning in Galicia (NW - Spain). ICES - Special meeting C : 5.
- FREUDENTHAL (A.R.) et JIJINA (J.), 1985.- Shellfish poisoning episodes involving or coincidental with dinoflagellates. Toxic dinoflagellates Anderson, White and Baden Eds. Elsevier : 461-466.

- FUKUYO (Y.), 1981.- Dinoflagellates in Sanriku Coast, Northern part of Japan. I. Prorocentrum, Dinophysis, Ceratium (Textes et Références en japonais) Akashiwo kenkyukai guide book Fisheries Agency Tokyo.
- KAT (M.), 1979.- The occurrence of Prorocentrum species and coincidental gastrointestinal illness of mussel consumers. Toxic Dinoflagellate Blooms. Taylor/Seliger Eds. Elsevier - North - Holland.
- KAT (M.), SPEUR (J.), OTTE (P.F.), 1982.- Diarrhetic mussel poisoning in the Netherlands related to the occurrence of Dinophysis acuminata September-October 1981. ICES CM 1982/E : 24.
- KAT (M.), 1985.- Dinophysis acuminata blooms, the distinct cause of Dutch mussel poisoning. Toxic Dinoflagellates - Anderson, White and Baden Eds. Elsevier : 73-77.
- LAFON (M.), DURCHON (M.), SAUDRAY (Y.), 1955.- Recherches sur les cycles saisonniers du plancton. Ann. Inst. Oceanogr. 31 (3).
- LASSUS (P.), MARCAILLOU-LE BAUT (C.), MAGGI (P.), 1984.- Analyse des conditions ayant provoqué une efflorescence de Dinophysis acuminata en baie de Vilaine (été 1983 - France) CIEM/C 4. Special meeting.
- LASSUS (P.), MARTIN (A.G.), MAGGI (P.), BERTHOME (J.P.), LANGLADE (A.), BACHERE (E.), 1985.- Extension du dinoflagellé Dinophysis acuminata en Bretagne sud et conséquences pour les cultures marines. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 47 (3 et 4) : 122-133.
- PAULMIER (G.), 1969.- Microplancton des rivières de Morlaix et de la Penzé. Rev. Trav. Pêches. Marit. 33 :
- PAULMIER (G.), 1972.- Seston, phytoplancton et microphytobenthos en rivière d'Auray. Leur rôle dans le cycle biologique des huîtres Ostrea edulis L. Thèse Doct. Univ. de Provence. Centre de Marseille St Charles.
- PAVILLARD (J.), 1936.- Bull. Inst. Oceanogr. 712. 6 pp.
- QUEGUINER (B.), 1982.- Variations qualitatives et quantitatives du phytoplancton dans un écosystème eutrophe fortement soumis aux effets des marées : la rade de Brest. Thèse de doctorat de 3ème cycle. Univ. Bretagne Occid.
- SCHODDUYN (M.), 1926.- Observations faites dans la baie d'Ambleteuse. Bull. Inst. Océanogr. 482.
- SCHILLER (J.), 1933.- Dinoflagellatae (2 vol.) Ravenhorst's Kryptogamen Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. Leipzig 1937. Akademische Verlagsgesellschaft.
- TANGEN (K.), 1983.- Mussel poisoning and the occurrence of potentially toxic dinoflagellates in Norwegian waters. ICES CM 1983/L : 3.

- THRONDSSEN (J.), 1983.- Ultra- and nanoplankton flagellates from coastal waters of southern Honshu and Kyushu, Japan. Working party on taxonomy in the Akashiwo Mondai Kenkyukai fishing ground preservation division, Research Department. Fisheries Agency. Japan. 62 pp.
- VU-DO (Q.), HUSSEMAINE (J.), 1980.- Etude qualitative et quantitative du microphytobenthos dans l'estuaire de la Seine. SAUM. Estuaire de la Seine.
- TRAVERS (A.), 1962.- Recherches sur le phytoplancton du Golfe de Marseille. I. Etude qualitative des diatomées et des dinoflagellés du golfe de Marseille. Rec. Trav. St. Mar. Endoume. Bull. 26 (41).
- YASUMOTO (T.), OSHIMA (Y.), SUGAWARA (W.), FUKOYO (Y.), OGURI (H.), IGARASHI (T.), FUJITA (N.), 1980.- Identification of Dinophysis fortii as the causative organism of diarrhetic Shellfish poisoning. Bull. Jap. Soc. Scient. Fisheries 46 (11) : 1405-1411.
- YOSHIMATSU (S.), ONO (C.) et OHKAWA (T.), 1983.- Occurrences of Dinophysis fortii PAVILLARD (Dinophyceae) Kagawa Prefectural Region. Inland Sea of Seto. Scientific reports of Kagawa prefectural Fisheries experimental Station n° 20 : 15-21 (en japonais).

PLANCHE 1

Dinophysis cf. acuminata - Antifer 1986

Valve gauche
x 2 000

Valve gauche
x 1 800

Valve droite
x 2 000

Valve gauche
x 2 000

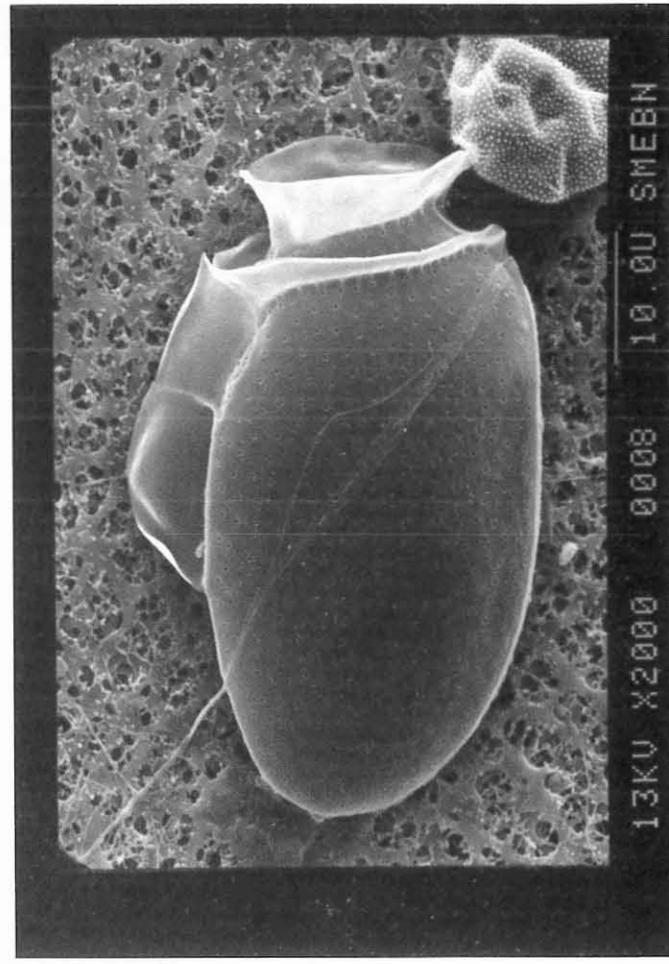
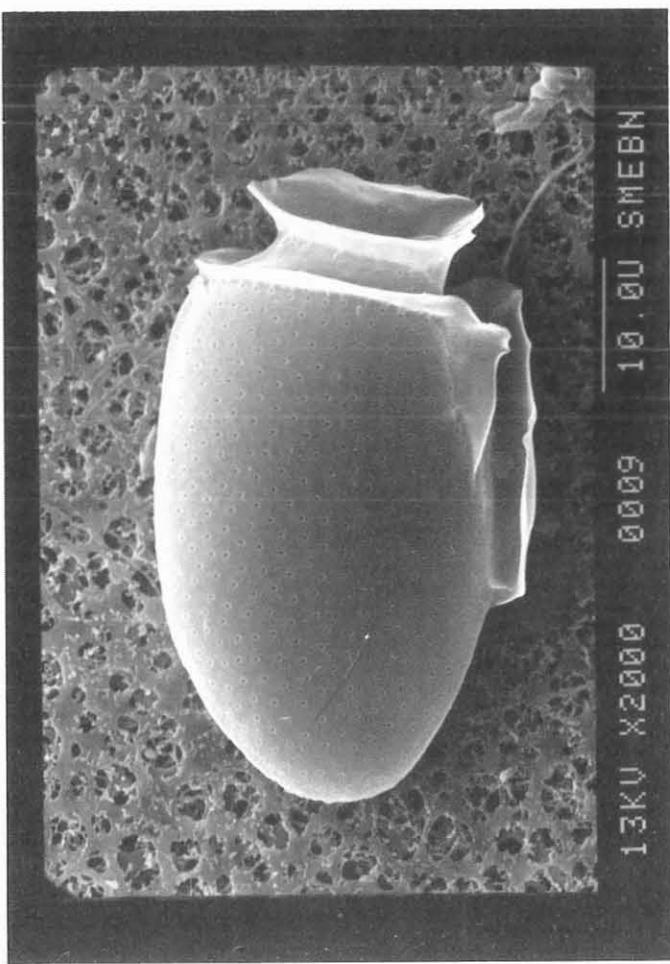
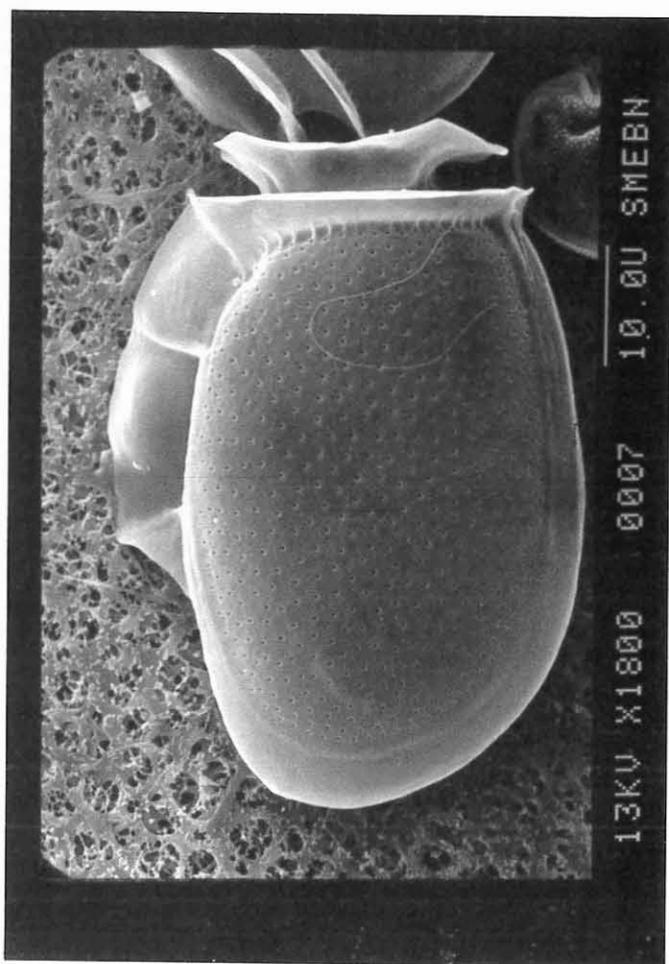
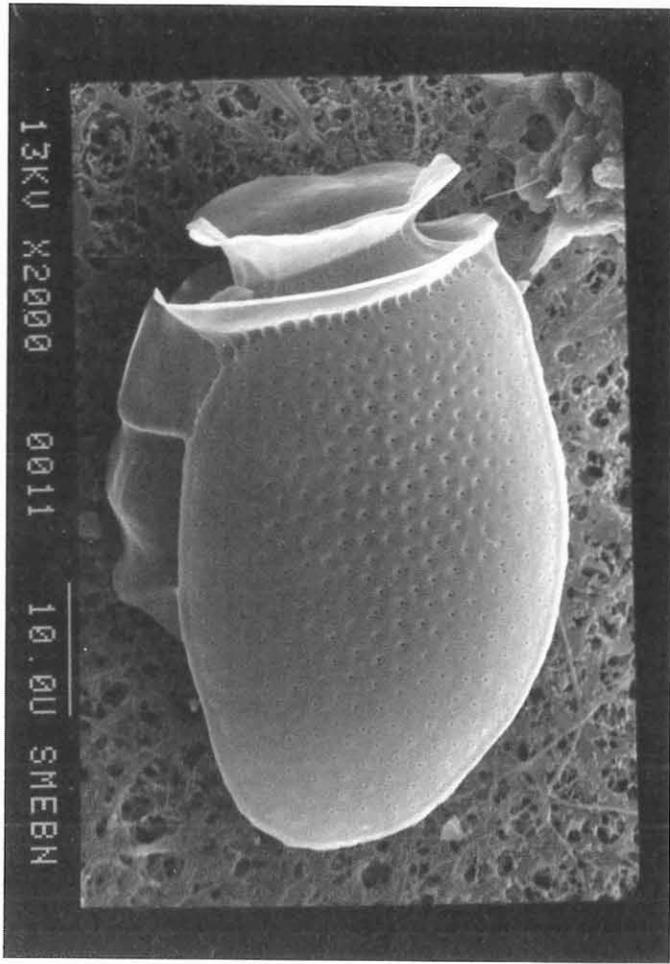


PLANCHE 2

Dinophysis sacculus - Baie de Vilaine 1986

Valve gauche
x 2 000

Valve gauche
x 2 000

Valve droite
x 2 000

Valve droite
x 2 000

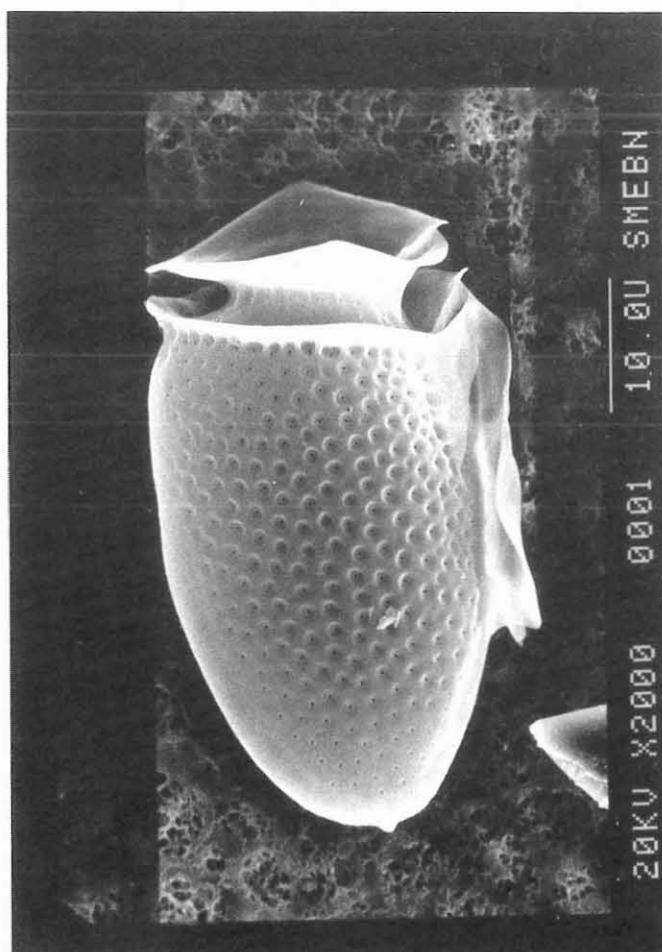
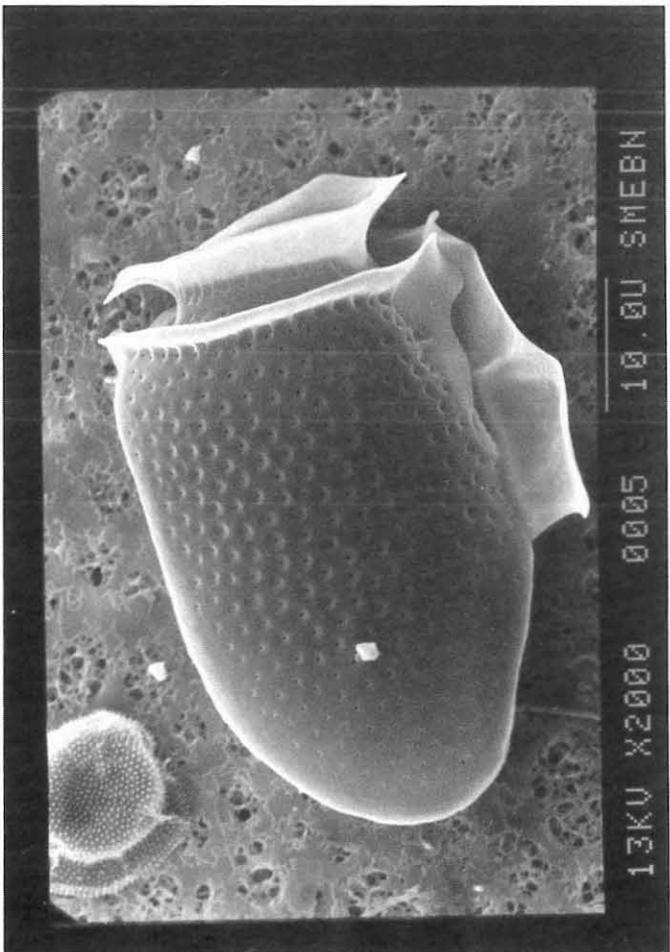
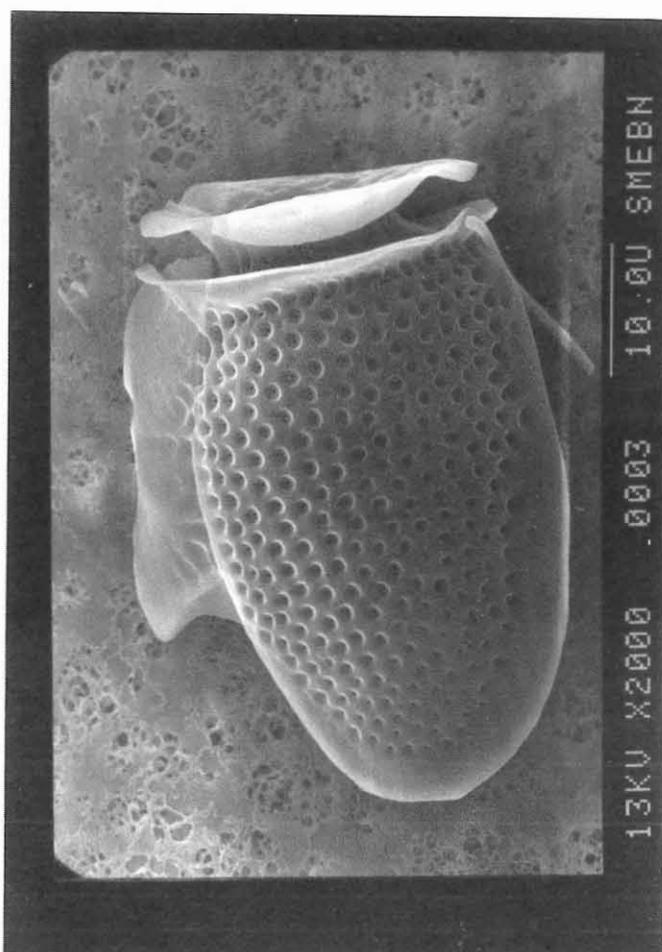
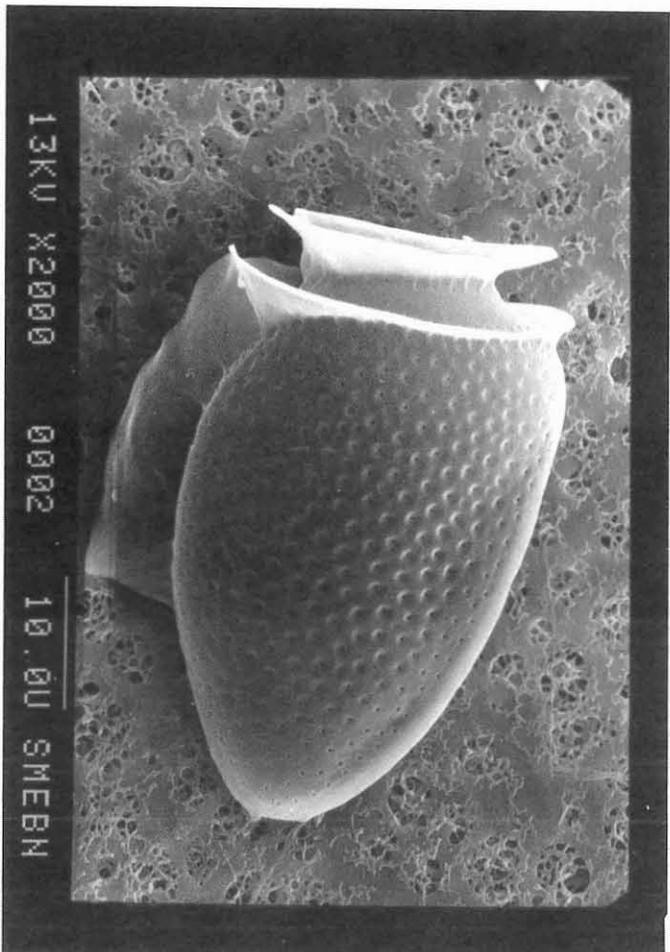


PLANCHE 3

Dinophysis sacculus - Anse de Carteau 1984

Valve gauche
x 1 600

Valve gauche
x 2 000

Valve droite
x 2 000

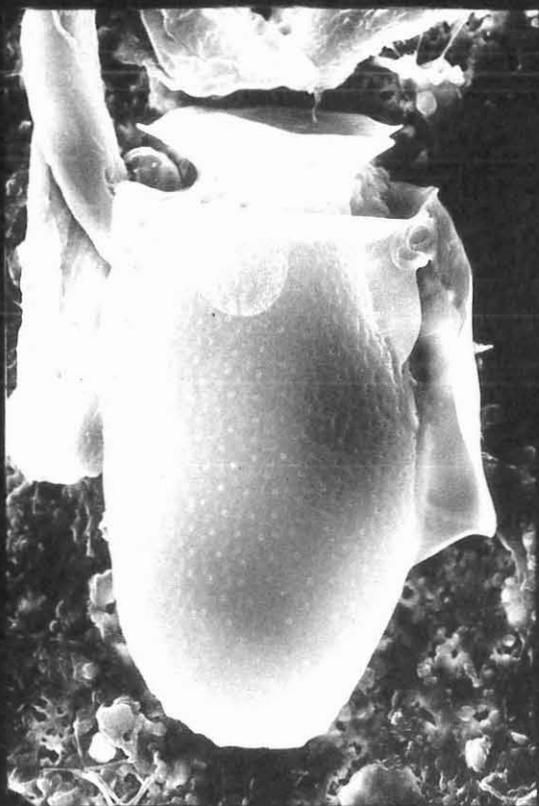
Valve droite
x 2 000



18KV X1600 0002 10.0U SMEBN



18KV X2000 0005 10.0U SMEBN



18KV X2000 0003 10.0U SMEBN



18KV X2000 0004 10.0U SMEBN

PLANCHE 4

Dinophysis sacculus - Baie de Douarnenez 1986

Valve gauche
x 1 800

Valve gauche
x 1 800

Valve droite
x 1 800

Valve droite
x 1 800

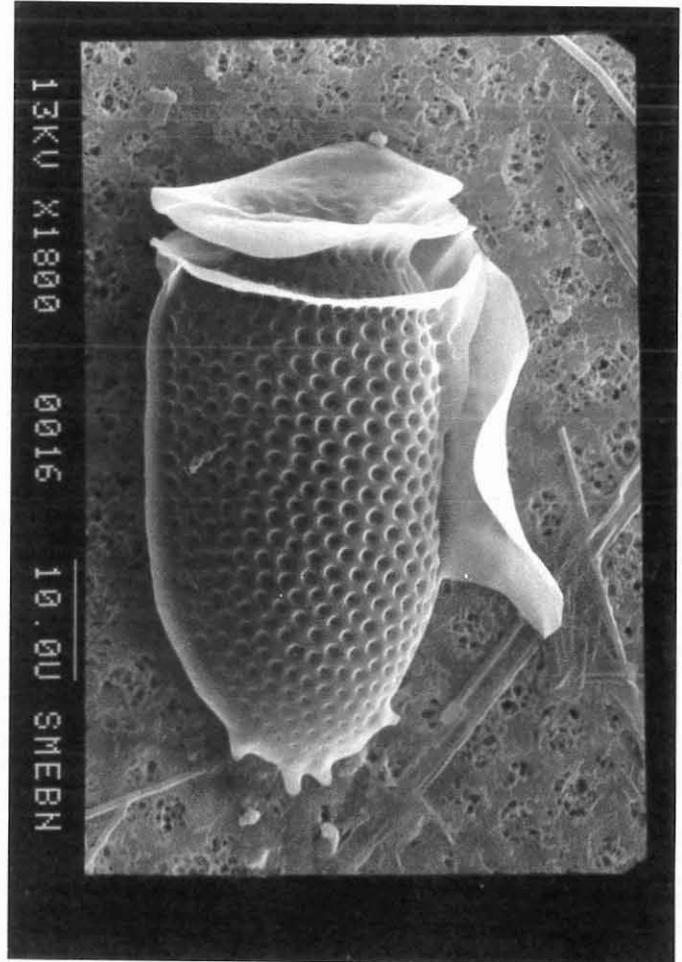
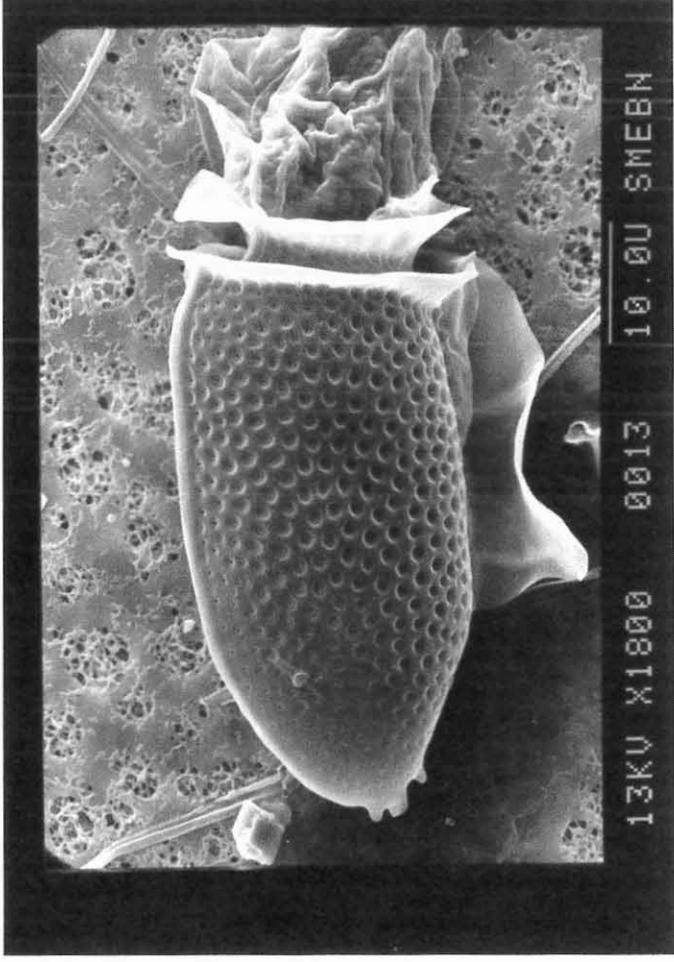
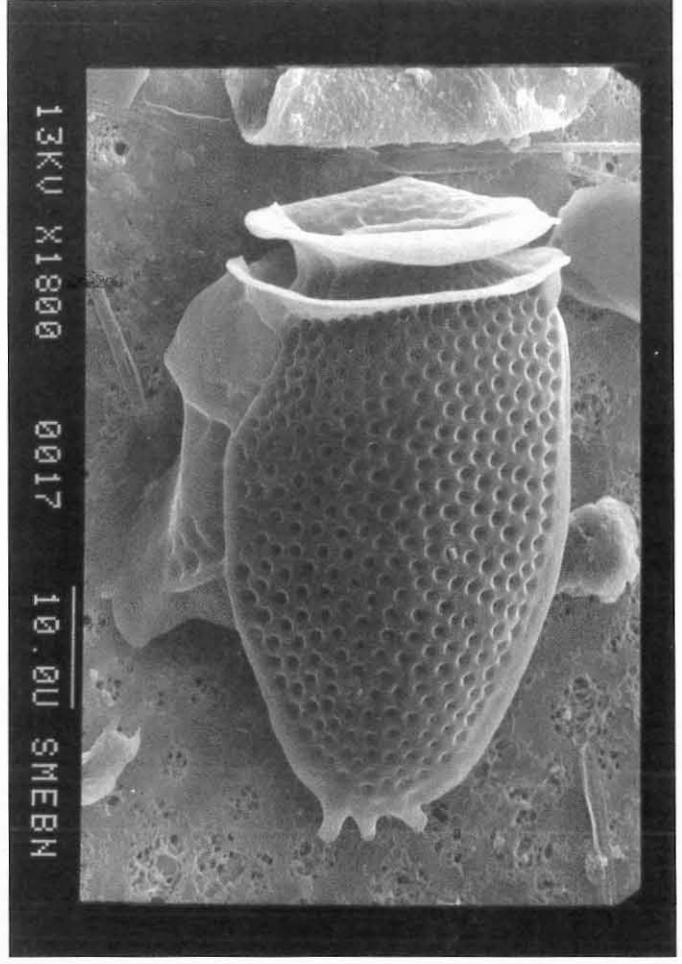
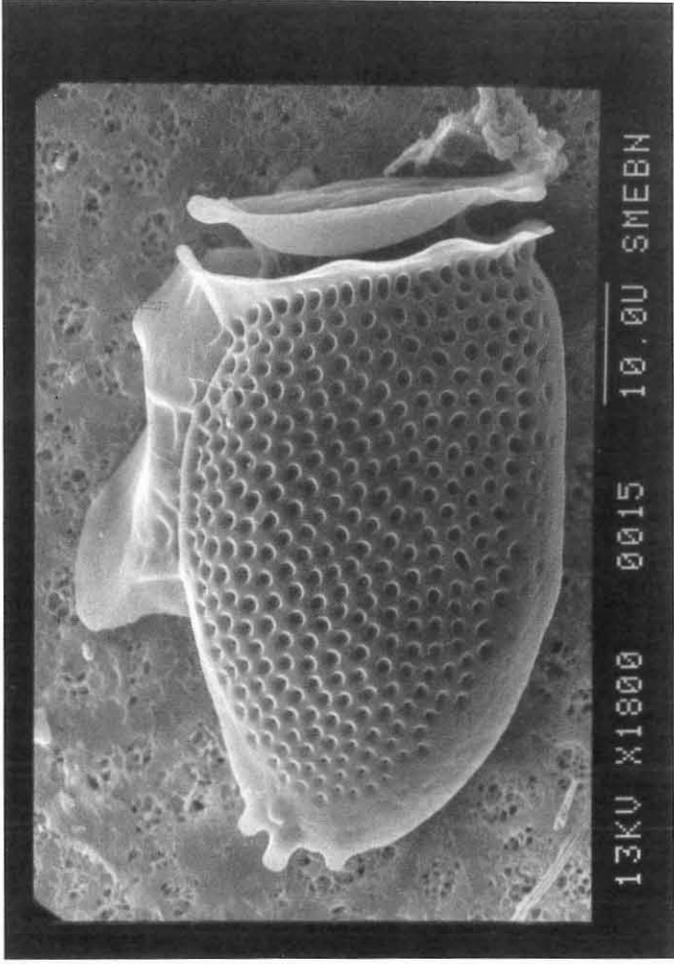


PLANCHE 5

Microscopie photonique

Dinophysis cf. acuminata
Antifer 86

Dinophysis sacculus
Douarnenez 86

Dinophysis sacculus
Anse de Carteau 84

Dinophysis sacculus
Baie de Vilaine 86

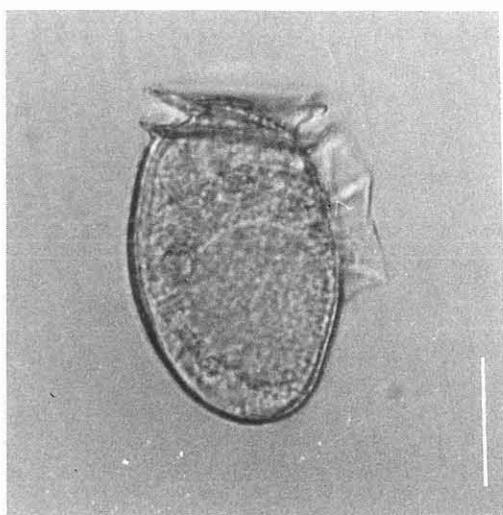
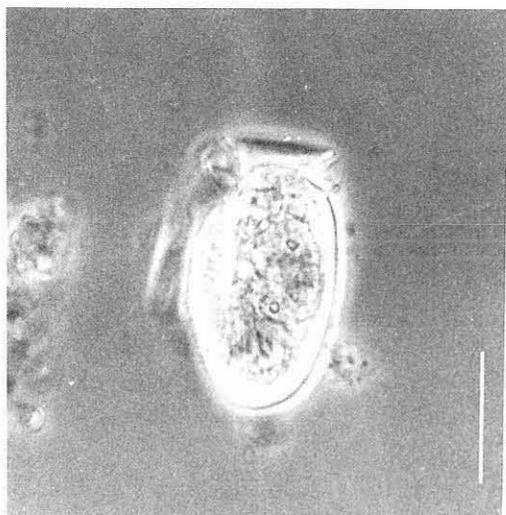
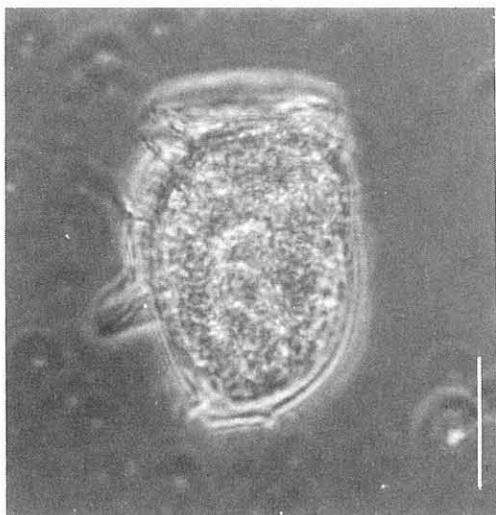
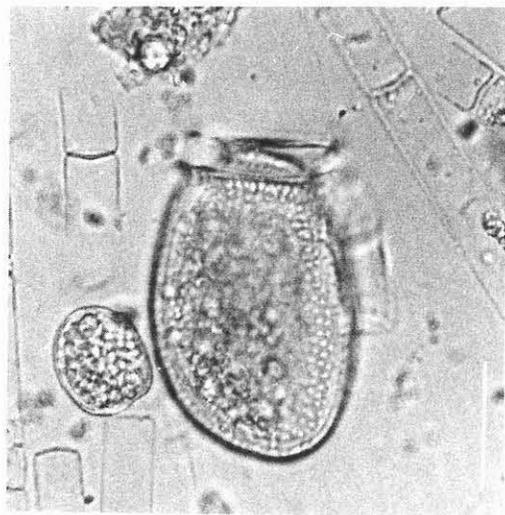


PLANCHE 6

1 et 2 - Dinophysis acuminata, vue latérale gauche et ventrale,
in ABE 1967

3 et 4 - D. fortii, valve droite et vue ventrale, ABE 1967

5 et 6 - D. rotundata, valve gauche et vue centrale, ABE 1967

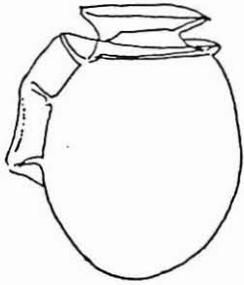
7 et 8 - D. norvegica, valve droite et vue ventrale, BALECH 1976

9 - D. tripos, valve droite, FUKUYO 1979

10 - D. caudata, ABE 1967

11 - D. acuta, valve droite, BALECH 1976

12 et 13 - valves gauches de D. sacculus, JORGENSEN et PAVILLARD in
SCHILLER 1933



1



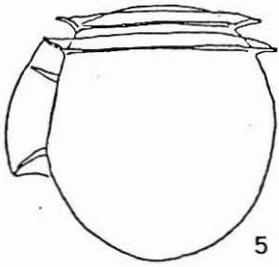
2



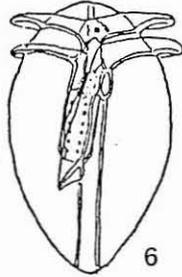
3



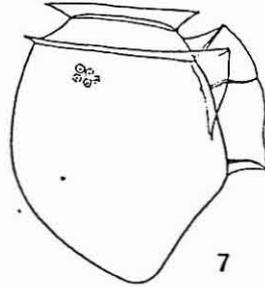
4



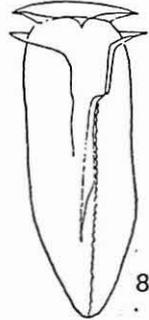
5



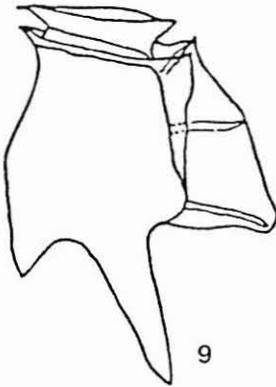
6



7



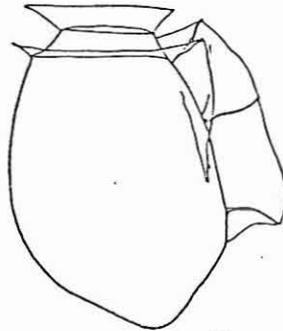
8



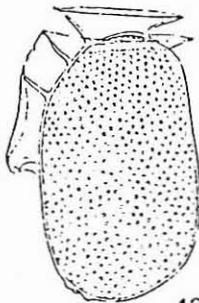
9



10



11



12



13

