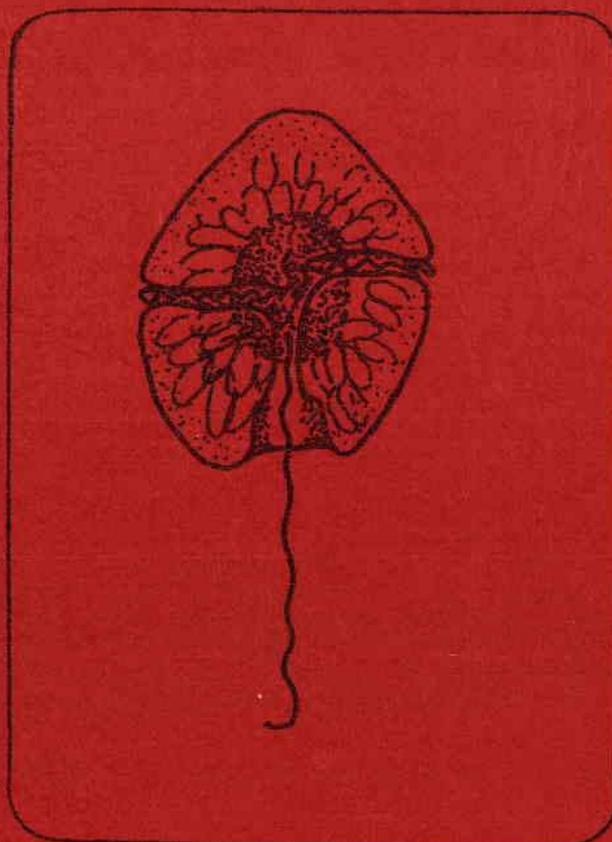


**INSTITUT SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
DES PECHES MARITIMES**



**CATALOGUE DESCRIPTIF DES
PRINCIPAUX ORGANISMES
RESPONSABLES D'EAUX ROUGES**

P. LASSUS



CATALOGUE DESCRIPTIF DES PRINCIPAUX
ORGANISMES RESPONSABLES D'EAUX ROUGES

P. LASSUS

GENERALITES

— Les phénomènes de coloration des eaux marines au voisinage des côtes, des estuaires, à l'intérieur des baies, lagunes ou ouvrages portuaires, sont connus depuis longtemps. Néanmoins, leur fréquence augmentant depuis quelques années sur le littoral français, des risques d'intoxications par ingestion de bivalves contaminés similaires à celles que connaissent régulièrement les Etats-Unis et le Canada, sont à craindre.

De fait, si bon nombre de ces phénomènes "d'eaux rouges" restent sans effet après leur disparition, certains, par contre, peuvent entraîner des mortalités d'animaux marins, ou pire encore, de graves empoisonnements chez les consommateurs de "fruits de mer", du fait de l'énorme pouvoir concentrateur des bivalves. —

La présente étude a pour but d'essayer de faciliter l'identification des organismes responsables de ces eaux rouges en vue du contrôle de la salubrité des coquillages. Les espèces décrites ont été choisies en fonction de certains critères : toxicité reconnue, présence sur les côtes françaises pour certaines, importance dans les populations planctoniques saisonnières.

Il convient tout d'abord de préciser un certain nombre de points concernant les "eaux rouges" (ou "eaux colorées", ou "marées rouges" selon les auteurs).

La brièveté relative de ces phénomènes - quelques heures à plusieurs jours - va de pair avec la variabilité observée le plus souvent dans les successions des populations planctoniques. En effet, non seulement la concentration en organismes peut être très différente en des sites proches l'un de l'autre, ou en divers points d'une même "tache", mais en plus, les proportions relatives en dinoflagellés (ou en diatomées - ou en ciliés) peuvent être modifiées en quelques

heures. En général, l'espèce dominante va suivre les déplacements de ces taches au gré des courants côtiers, des vents dominants et des fluctuations météorologiques.

Pour toutes ces raisons, il importe que les prélèvements d'eaux soient exécutés assez rapidement, et que le détail de leur chronologie soit clairement indiqué.

Ce catalogue ayant pour but d'être un guide pratique, il faut également avoir présent à l'esprit qu'une détermination complète au niveau taxonomique ne saurait être effectuée en deux ou trois jours, sauf cas exceptionnels (un seul genre, une seule espèce dans une famille). Les planches descriptives jointes en annexes permettront surtout, lors de premiers examens d'eau ou de contenus stomacaux de bivalves, de déterminer si les genres auxquels appartiennent les organismes observés présentent ou non un caractère dangereux pour la consommation. Il faut néanmoins se garder de confondre tout le genre avec quelques espèces toxiques. Pour une centaine d'espèces de Gonyaulax, seulement 5 ou 6 sont reconnus toxiques.

Par la suite, ce n'est qu'après recherche et caractérisation de la toxicité d'échantillons de coquillages prélevés sur les lieux qu'une étude plus approfondie (fondée sur différents examens microscopiques et traitement des organismes si nécessaire) pourra être menée à terme sur les prélèvements d'eaux rouges.

METHODES DE PRELEVEMENT ET D'EXAMEN DES MICROORGANISMES

Dans la majorité des cas recensés, les organismes responsables d'eaux rouges sont des dinoflagellés. Notons cependant qu'il peut également y avoir coloration des eaux marines et saumâtres par multiplication intense de bactéries, d'autres genres phytoplanctoniques (diatomées, phytoflagellés), de ciliés (Mesodinium rubrum) et même de certains organismes zooplanctoniques très pigmentés appartenant, entre autres, au grand groupe des copépodes.

Lorsqu'un examen microscopique est réalisable sur les lieux mêmes, il est préférable de procéder successivement à l'observation de prélèvements non fixés (couleur et forme des chromatophores, des plastes, position du noyau, dimension des flagellés etc.) puis fixés (détails de la thèque*, positions de la ceinture et du sillon longitudinal, tabulation...).

* Thèque : capsule cellulosique recouvrant les péridiniens "cuirassés".

Dans la plupart des cas néanmoins l'examen ne pourra avoir lieu que 24 heures plus tard dans un laboratoire plus ou moins distant. La nécessité d'une fixation immédiate s'impose donc, en particulier pour préserver les formes les plus fragiles comme les Gymnodiniens.

Différents types de fixateurs peuvent être utilisés selon les moyens dont on dispose :

- 1 - Aldéhyde formique technique (formol) ajouté à l'échantillon d'eau de mer pour obtenir une dilution de 2 % (jusqu'à 5 % si l'échantillon est très chargé en matières organiques et forme un épais dépôt).
- 2 - Lugol (10 g d'Iode, 20 g de Iodure de potassium, complétés à 200 ml avec de l'eau distillée). On recommande de stocker la solution en bouteille sombre avant l'emploi et d'ajouter quelques jours auparavant 20 ml d'acide acétique glacial. Diluer à 5 % en eau de mer.

Sur le terrain, on peut se contenter de verser quelques gouttes de Lugol dans l'échantillon jusqu'à l'obtention d'une coloration "jaune thé". Dans le cas de prélèvements très denses, il faut là encore augmenter la dose, comme précédemment. Ce mode de fixation conserve mieux les Gymnodiniens que le formol.

- 3 - Solution de Fleming (LEBOUR, 1925).

On ajoute à 250 ml d'eau de mer 10 ml de la solution suivante :
15 volumes d'acide chromique à 1 %, 4 volumes d'acide osmique à 2 % et un volume d'acide acétique glacial.

L'examen microscopique proprement dit peut se réaliser classiquement entre lame et lamelle, ou bien par la méthode Utermöhl (microscope inversé) à l'aide de cuves à sédimentation pour les échantillons peu denses. Lorsque la population observée est presque monospécifique un comptage sur cellule hématimétrique donne un aperçu quantitatif assez précis, mais il est moins indiqué lorsque le nombre d'espèces est important. On peut, dans ce dernier cas, recenser le nombre relatif de chaque espèce sur une largeur de lamelle et exprimer les résultats en pourcentages calculés à partir de n observations.

Lors d'examens plus poussés, l'utilisation de colorants peut être efficace (bleu trypan) pour discerner les plaques de la thèque. Quant à leur séparation elle est généralement réalisée grâce à l'emploi d'eau de javel.

DETERMINATION DU GENRE

La morphologie générale des organismes permet de discerner, par simple consultation des planches descriptives, parmi les diatomées, les dinoflagellés, éventuellement les ciliés et certains zooplanctontes, quel est le groupe dominant

En ce qui concerne les dinoflagellés marins, la détermination du genre n'est pas toujours évidente, en particulier entre certaines petites formes de Peridinium et de Gonyaulax. On peut donc essayer d'énumérer les caractères distinctifs de chaque grande famille, en retenant auparavant la particularité du groupe des dinoflagellés : deux flagelles dissemblables logés dans deux sillons souvent perpendiculaires, inscrits dans la capsule du dinoflagellé appelée communément : thèque.

Famille des Gymnodinidae

Dinoflagellés nus, sans thèque. On retrouve néanmoins la ceinture et le sillon longitudinal caractéristiques des dinoflagellés ainsi que les deux flagelles, le longitudinal étant très souvent au moins aussi long que le corps.

De nombreuses espèces appartenant à ce genre sont considérées comme très toxiques pour l'homme et provoquent en outre des mortalités de poissons. Citons Gymnodinium breve, G. splendens et G. veneficum.

Famille des Noctilucidae

Corps sphéroïdal ou réniforme, ceinture réduite ou inexistante, c'est une espèce très répandue, Noctiluca scintillans, qui constitue le plus souvent les eaux rouges signalées sur les côtes de la Manche et de l'Atlantique. Taille généralement grande : 200 à 1 200 μ . Présence d'un tentacule strié transversalement, corps lisse et translucide contenant de nombreuses vésicules dans lesquelles sont inclus les diatomées ou flagellés ingérés. C'est un prédateur de petits dinoflagellés.

Les eaux rouges à noctiluques ont été particulièrement étudiées par LE FEVRE. Lors de ces phénomènes, on parle fréquemment d' "eaux semblables à du minium".

Famille des Polykrikidae

Autres prédateurs de dinoflagellés, ce qui explique leur présence à la fin des phénomènes d'eaux rouges ou pendant leur déroulement, les polykrikidae sont constitués de cellules du type Gymmodinium soudées en chaînes linéaires selon un mode colonial. Taille : 50 à 100 u.

Particularités : ils contiennent des nématocystes, organites venimeux tels que ceux présents chez les coelentérés.

Famille des Prorocentridae

Espèces possédant une coque cellulosique, à l'inverse des familles décrites antérieurement.

Les flagellés (antérieur filiforme et transversal rubané) sont dissemblables avec une tendance à l'insertion ventrale. Les valves de l'enveloppe cellulosique laissent entre elles une ou plusieurs ouvertures. Les chromatophores sont toujours présents.

Les genres les plus courants sont Exuviaella (15 espèces) et Prorocentrum (20 espèces). Le premier ovoïde, aplati latéralement, le second généralement en forme de coeur, ellipsoïde, à antapex aigu, et avec une dent foliacée dominant les pores flagellaires.

L'espèce la plus souvent citée, Prorocentrum micans, est souvent responsable d'eaux rouges, mais d'autres espèces - davantage comprimées latéralement ou au contraire aussi longues que larges - peuvent également être rencontrées sur nos côtes.

Famille des Peridinidae

Les Peridinidae sont des dinoflagellés possédant une thèque, ou "cuirassés", dont le critère de détermination repose sur la tabulation, c'est-à-dire le nombre, la forme et la disposition des plaques soudées entre elles qui constituent la thèque.

Le système utilisé a été décrit par KOFOLD (1909) et se note par des signes renvoyant aux différentes séries de plaques rencontrées en partant de la ceinture :

Thèque	Epithèque	(plaques apicales ')
		(plaques intercalaires antérieures a)
		(plaques précingulaires ")
	Ceinture	(plaques cingulaires g)
	Hypothèque	(plaques post-cingulaires ''')
(plaques intercalaires postérieures p)		
(plaques antapicales '''')		
Sulcus	(plaques sulcales)	

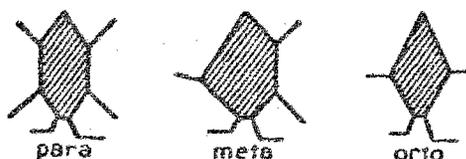
Le diagramme 1, de la planche 1, permet de situer la position de ces différentes plaques.

Leur nombre, indiqué devant chaque signe, donnera la formule du péridinien. Pour un Peridinium typique, la formule est par exemple :

4', 3 a, 7'', 5''', 2'''' , n intercalaires postérieures (ou accessoires postérieures).

Notons cependant que la nomenclature actuelle a transformé le genre Peridinium en : Protoperidinium pour les espèces marines.

En plus, la plaque 1 (plaque en losange) définit les différents types de Peridinium par le nombre de ses côtés : 4, 5 ou 6, soit : Ortho, Para et Métaperidinium.



Différentes formes de la plaque 1'

Famille des Gonyaulacidae

La forme de la thèque est variable et la formule générale est :
 $3 - 5^i$, $0 - 2 a$, $6^{''}$, $6 g$, $6^{''''}$, $1 p$, $1^{''''}$.

Le sillon longitudinal occupe toute l'aire ventrale et la ceinture - presque équatoriale - est sénestre, décalée sur un tour de 0,5 à 7 fois sa propre largeur. Les plaques comportent des pores et certaines espèces forment des chaînes.

Dans l'ensemble, les Gonyaulax sont plus petits que les principales espèces de Peridinium.

Famille des Ceratidae

Genre ressemblant à de grands Peridinium qui seraient prolongés par des cornes assez longues (habituellement 3). Individus aplatis dorso-ventralement avec une épithèque comportant presque toujours une longue corne apicale munie à son extrémité d'un pore. La tabulation de la thèque est typiquement : 4^i , $5^{''}$, $5^{''''}$, $2^{''''}$.

Les variations de la taille des organismes appartenant à ces différentes familles peuvent être importantes. Elles sont représentées schématiquement dans la figure 2 (Planche 1).

DINOFLAGELLES ET TOXICOLOGIE

Les espèces considérées comme toxiques ont fait l'objet de nombreux travaux, en particulier quant à l'extraction et à la caractérisation de la toxine. Dans le cas de neurotoxines très dangereuses pour l'homme après assimilation de coquillages ayant concentré ces organismes, les anglo-saxons parlent communément de P.S.P. (paralytic shellfish poison), ce qui recouvre en fait des types de composés chimiques différents d'une espèce à l'autre.

Les termes Ichthyotoxine, Venerupine etc. désignent des substances entraînant des troubles graves après ingestion de poissons ou de certains coquillages.

Les données de différents auteurs ont été regroupées pour les principaux dinoflagellés toxiques dans le tableau suivant :

Organismes	Distribution géographique	Toxine
Gonyaulax catenella	Pacifique Nord - Californie Colombie - Alaska - Japon	P.S.P.
Gonyaulax tamarensis	Atlantique Nord - Nouvelle Angleterre - Canada - Grande Bretagne - côtes de la Mer du Nord	P.S.P.
Gonyaulax acatenella	Colombie	P.S.P.
Gonyaulax polyedra	Sud de la Californie	P.S.P.
Pyridinium phoneus	Côtes de la Mer du Nord	P.S.P.
Gonyaulax monilata	Golfe du Mexique	Ichthyotoxine
Gymnodinium breve	Golfe du Mexique	Neurotoxine
Gymnodinium veneficum	Manche	Neurotoxine
Noctiluca scintillans	Mer de Chine, etc	Ichthyotoxine
Prorocentrum Mariae- lebouriae	Japon	Venerupine
Peridinium polonicum	Japon (eau douce)	Ichthyotoxine
(Proto-peridinium...)		

Cette liste est loin d'être exhaustive mais donne une idée des effets nocifs engendrés par des genres et espèces assez différents les uns des autres.

PLANCHES DESCRIPTIVES

Jointes en annexes, elles contiennent, outre les dessins, (photos éventuellement), des espèces citées, une description sommaire, la distribution géographique correspondante ainsi que les zones où sont apparues des eaux rouges, le niveau de toxicité de l'organisme et enfin une bibliographie se rapportant aux travaux concernant soit la description de l'espèce, soit sa mention lors de phénomènes d'eaux rouges.

Si certaines espèces ne sont pas vraiment typiques de nos côtes, leur caractère toxique et leur écologie en font des références utiles dans cette étude.

Cette bibliographie a été volontairement réduite aux noms des auteurs et aux références des publications afin de laisser plus de place aux illustrations. Ces dernières sont extraites d'ouvrages dont l'auteur et l'année sont signalés sous chaque dessin.

Des références complètes sont données après les annexes.

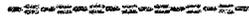
Le premier catalogue sur les espèces responsables d'eaux rouges réalisé par PAULMIER sous forme d'une note interne ISTPM m'a été d'une grande utilité dans l'élaboration de ce travail.

Je remercie par ailleurs M. SOURNIA* des critiques constructives dont il a bien voulu me faire part.

Signalons enfin que la simplification adoptée dans le choix des familles décrites ainsi que la conservation de l'ancienne nomenclature (Peridinium pour Protoperidinium et Exuviaella pour Prorocentrum) ne doivent pas écarter l'utilisateur de ce catalogue de la consultation d'ouvrages généraux de base. (PAULSEN - 1908, LEBOUR - 1925, SCHILLER - 1937, WOOD - 1954, TREGOUBOFF et ROSE 1957, ROUNSEFELL et NELSON - 1966, STEIDINGER et WILLIAMS- 1970, SOURNIA A. - 1973).

* Muséum national d'Histoire Naturelle, 43 rue Cuvier, 75005 Paris

PLANCHES



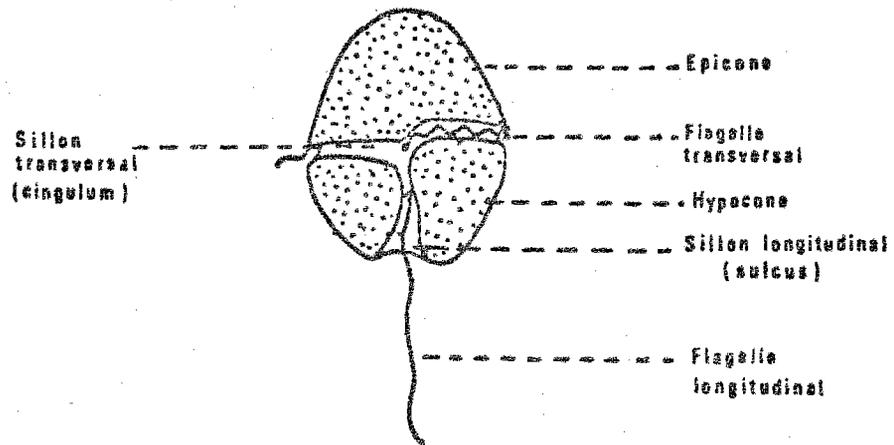


Diagramme d'un dinoflagellé nu typique
(M.V. LEBOUR 1925)

FIGURE 3 : Terminologie usuelle appliquée à la morphologie des Dinoflagellés.

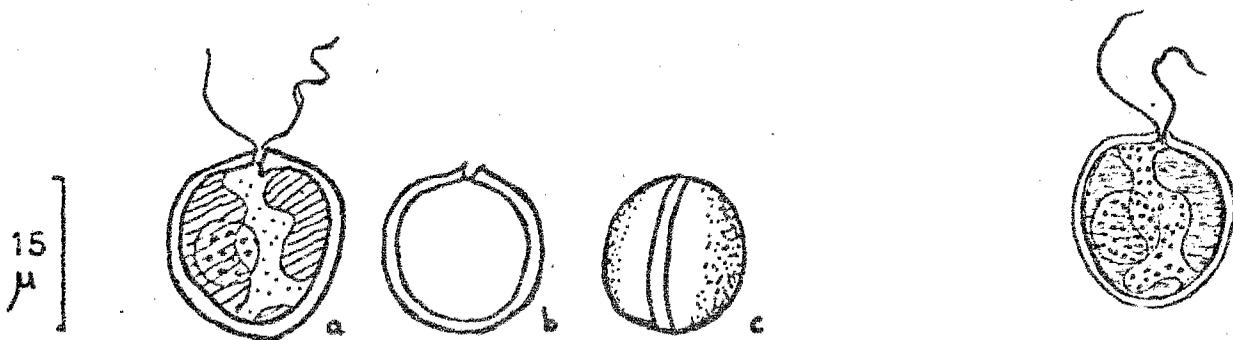
Exuviella baltica LOHMANN

Famille des Prorocentridae

(Prorocentrum)

Flagelles antérieurs filiformes, dissemblables. Corps ovoïde plus ou moins arrondi latéralement - Echancre apicale - Taille : 9 à 15 μ - Photosynthétique - Néritique - Des cultures expérimentales ont été réalisées.

Responsable d'eaux rouges dans la lagune d'Obidos ($80 \cdot 10^6$ cellules par litre), sur les côtes angolaises, en Baltique ($4 \cdot 10^6$ cellules par litre en mai 1908). Il est irrégulier sur les côtes de Bretagne. Au Japon, eau rouge à *Exuviella mariae* - Lebouriae au Lac Hamana.



-*Exuviella baltica*, (a,b) vue latérale
(c) vue cingulaire (G. PAULMIER, 1977)

Exuviella baltica Lohmann.
14 μ long. (d'après Wulff, 1916.)

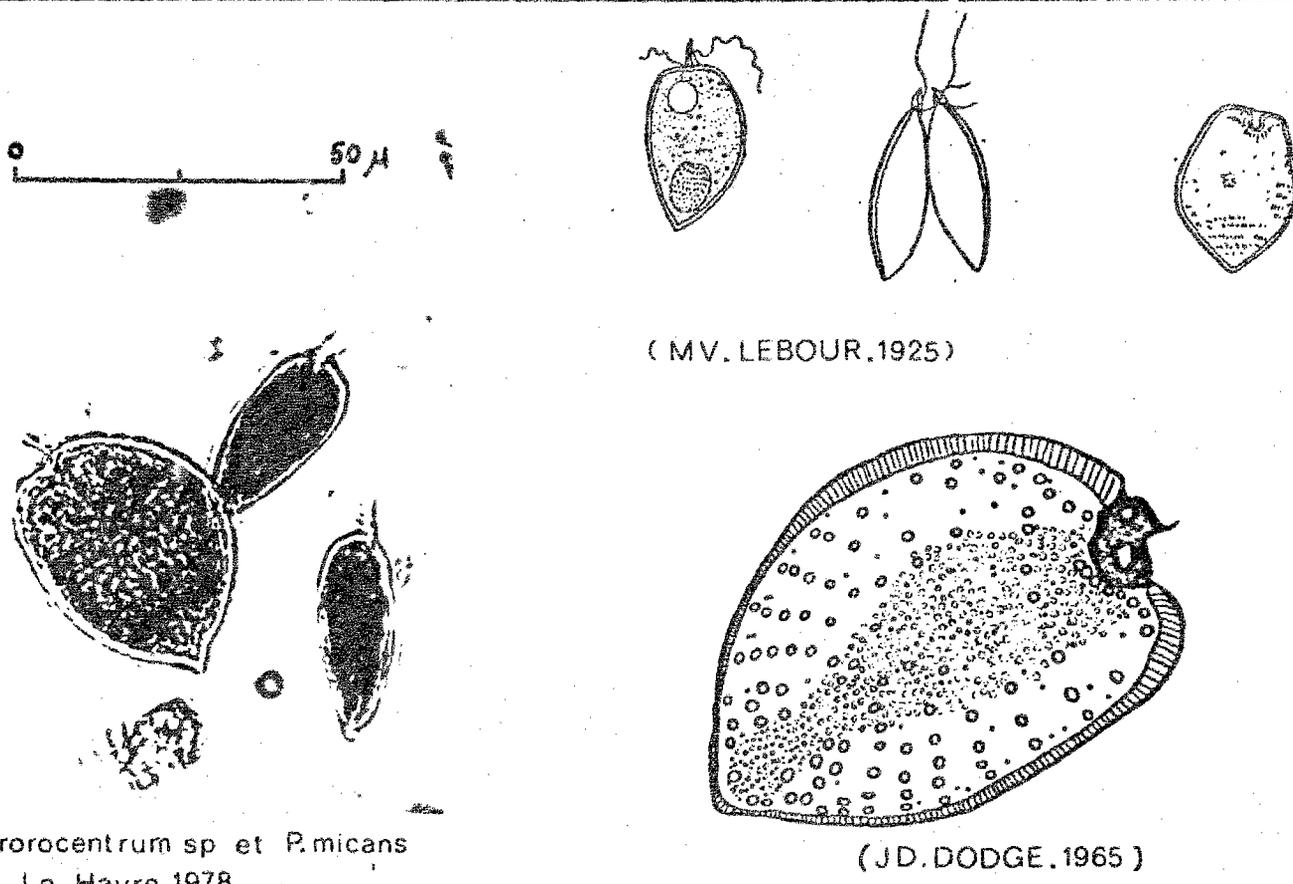
Serait toxique pour les coquillages pour la forme *E. mariae* - Lebouriae (Venerupine). Des mortalités de poissons auraient été notées à Luanda (NUMANN - 1957).

BIBLIOGRAPHIE : LOHMANN (1908) - NAKAZIMA (1965) - NUMANN (1957) - PAREDES (1967/1968) - SILVA (1963).

Prorocentrum micans EHRENBERG

Corps ellipsoïde, en forme de coeur, antapex aigu et présence d'une épine ou dent apicale sur la valve gauche seulement. Taille : 36 à 50 μ - Photosynthétique - Néritique et estuarien - Très commun sur tout le littoral - Nourriture des moules et huîtres.

Se trouve sur tout le littoral français et dans l'Atlantique Nord - Des concentrations de quelques milliers d'individus par litre sont parfois trouvées sur les côtes de Bretagne - Eaux rouges en Californie, au Portugal (côte ouest : 1,5 à 3.10⁶ cellules par litre en 1955) - Une eau rouge dans le port du Havre en septembre 1978 contenait plusieurs dizaines de millions d'un Prorocentrum sp. par litre.



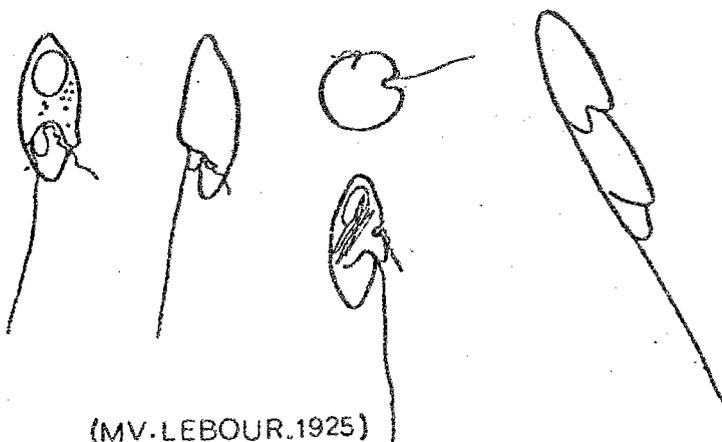
Serait toxique d'après PINTO et SILVA (intoxication par des coques) - En culture produirait un médiateur chimique inhibiteur de la croissance des diatomées - Bien que régulièrement ingéré par les huîtres sur les côtes bretonnes, ne produit pas d'intoxication - Toxicité donc controversée.

BIBLIOGRAPHIE : ALLEN (1933) - AUBERT, PINCEMIN (1970) - BERTHOMÉ (1977) - BRAARUD, ROSSAVIK (1951) - DODGE, CARSLAKE (1971) - KORRINGA, ROSKAM (1961) - MAHONEY (1977) - NUMANN (1957) - PINTO, SILVA (1956) - PINCKARD, KITTREDGE (1953) - SILVA (1959).

Oxyrrhis marina DUJARDIN

Flagellé incolore, prédateur de diatomée, muni d'un flagelle mi ventral - Sulcus non développé - Longueur : 22 à 23 μ .

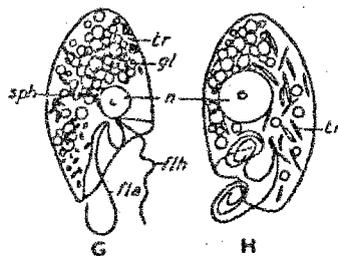
Lors des eaux rouges de Vigo, il est cité par MARGALEF comme signe de déclin des successions de populations de dinoflagellés du type *Gonyaulax*. Il se cultive très bien en laboratoire - Distribution : Gêne - Marseille - Kiel.



(MV-LEBOUR.1925)



(TREGOUBOFF. 1957)



G-H, *Oxyrrhis marina*; fla, flagelle axial; flh, flagelle hélicoïdal; sph, centrosphère; tr, trichocystes; gl, globules deutoplasmiques; n, noyau (d'après BIECHELEN, inéd.).

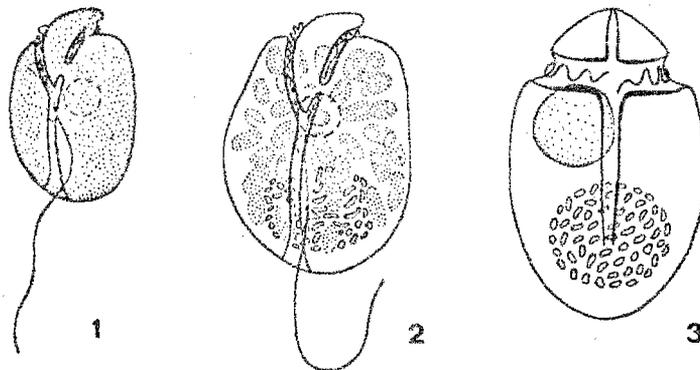
Pas d'observation sur son éventuelle toxicité. Peut être associé à des mortalités de poissons dans les marais à poisson d'Olonne, en juin 1978.

BIBLIOGRAPHIE : DROOP (1953, 1959) - MARGALEF (1956).

Amphidinium fusiforme MARTIN

Le corps est habituellement compressé dorsoventralement et quelquefois latéralement. Ceinture très antérieure avec absence de décalage. Epicône très réduit, asymétrique - Plasma incolore.

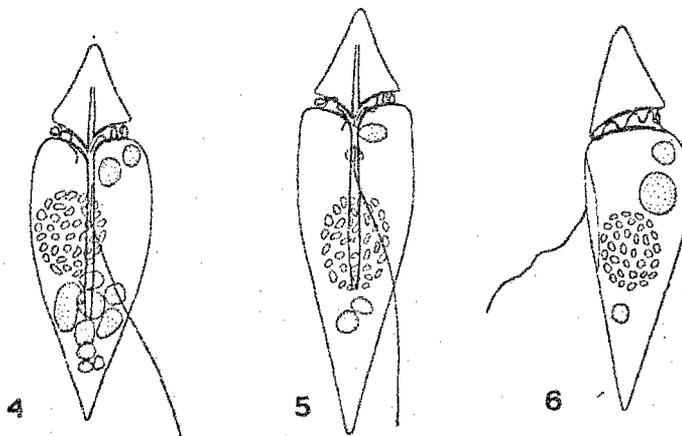
Responsable d'eaux rouges avec *Gymnodinium splendens* en Baie de Delaware. Les cellules ont tendance à s'agglutiner entre elles.



A. carteri

A. wislouchi

A. crassum



A. sphenoides

HULBURT, EM (1957) : Divers Amphidinium

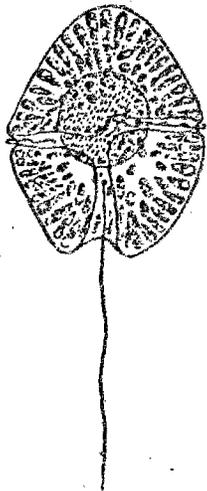
Pas de mortalités observées lors de l'eau rouge en Baie de Delaware (1952) pour ce qui concerne les organismes marins. Pas d'intoxication non plus.

BIBLIOGRAPHIE : Mac LAUGHLIN, PROVASOLI (1957) - MARTIN, NELSON (1929) - PCYEROY et Coll. (1958).

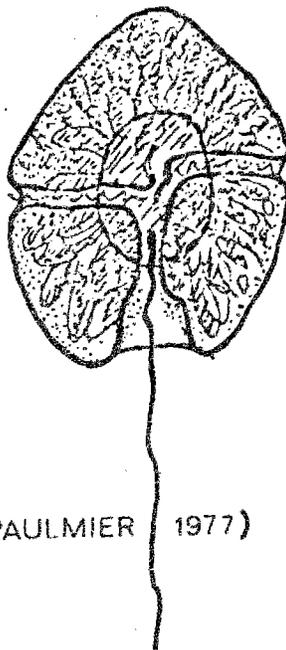
Gymnodinium splendens LEBOUR

Dinoflagellé nu à ceinture presque fermée - Le prolongement du sillon longitudinal est à peine marqué - Taille : 40 à 56 μ . Flagelle longitudinal plus long que le corps. Noyau sub-central avec chromatophores jaunes brillants à la périphérie du protoplasme, laissant le centre clair - Photosynthétique.

Présent dans les eaux littorales bretonnes, cotier et estuarien dans les eaux anglaises, il a surtout provoqué des marées rouges en Californie.



(M.V. LEBOUR, 1925)



(G. PAULMIER 1977)



(*G. splendens*? Le Havre 1978)

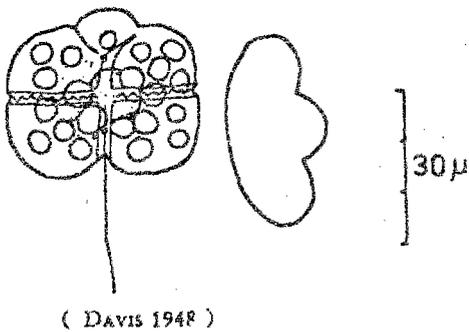
Toxique par l'intermédiaire de bivalves lorsqu'il est ingéré par ceux-ci.

BIBLIOGRAPHIE : DANDONNEAU (1970) - HERMAN, SWEENEY (1977) - STEIDINGER (1964).

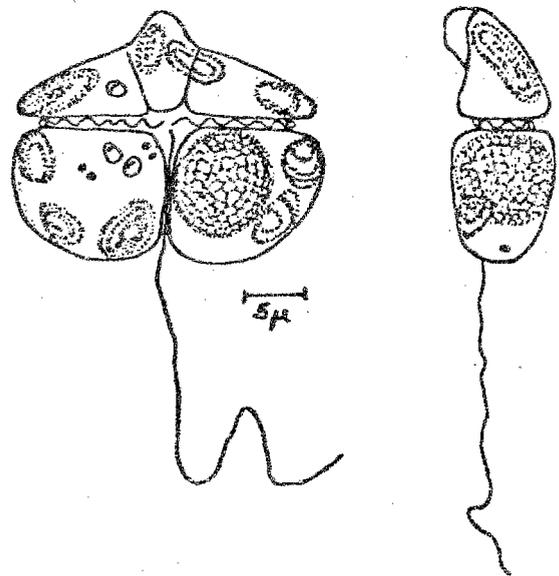
Gymnodinium breve DAVIS

Dinoflagellé nu à ceinture équatoriale bien marquée - 2 flagelles et un noyau sphérique -
 Largeur : 26 à 28 u - Epaisseur : 12 à 13 μ - 1 à 20 larges chromatophores dans le lobe
 droit de l'hypocône.

Espèce des eaux rouges américaines : Floride (13, 9.10^6 cellules par litre), Golfe
 du Mexique - Apparait surtout en fin d'été.



(DAVIS 1948)



(WB.WILSON.1963)

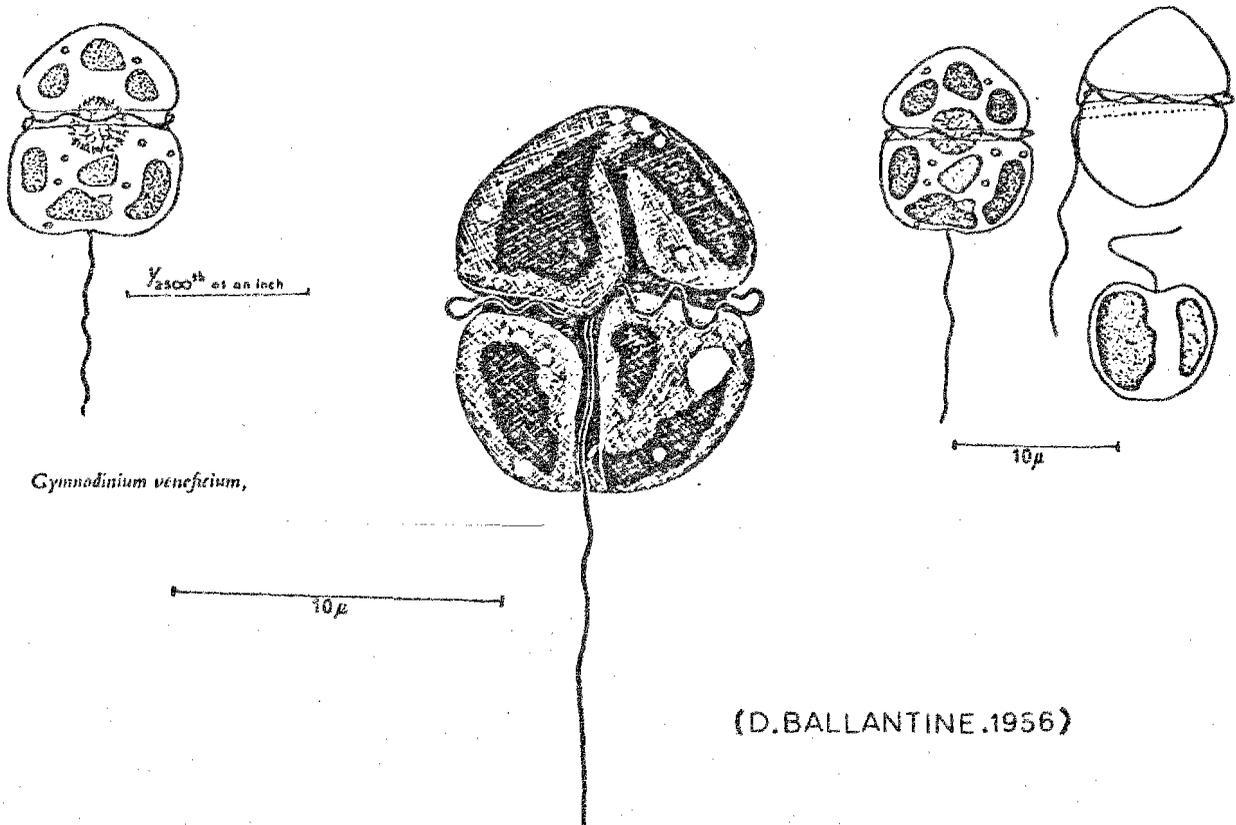
Toxique, il provoque de fortes mortalités de poissons (Ichthyotoxine) la toxine, une
 neurotoxine liposoluble, a été extraite à partir de moules et identifiée.

BIBLIOGRAPHIE : BLOGOSLAWSKI (1975) - BRYDON, MARTIN (1971) - DAVIS (1948) - DOIG,
 MARTIN (1971) - LACKEY, HYNES (1955) - MARTIN (1970) - PRAKASH (1968) -
 SIEVERS (1969) - STEIDINGER (1964, 1975) - WILMOT, HITCHCOCK (1977) -
 WILSON (1963).

Gymnodinium veneficum BALLANTINE

Petite cellule ovoïde - Epicône et hypocone égaux, mais épïcône plus pointu. Ceinture décalée d'une largeur et très profonde - flagelle longitudinal fin et égal à 1,5 fois la longueur de la cellule. Noyau médian, 2 à 8 chromatophores bruns - taille : 12 μ de long sur 0,5 μ de large.

Présent en Manche - Cultivé au laboratoire de Plymouth sous le numéro de souche 103.



Toxique, il produit une neurotoxine hydrosoluble. Des cultures aérées de cet organisme provoquent directement la mort de nombreux organismes marins. Seuls les polychaetes ne sont pas affectés.

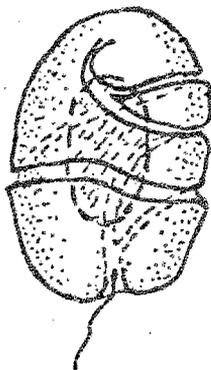
BIBLIOGRAPHIE : ABBOTT, BALLANTINE (1957) - BALLANTINE (1956) - BALLANTINE, ABBOTT (1957).

Cochlodinium catenatum

Famille des Gymnodinidae

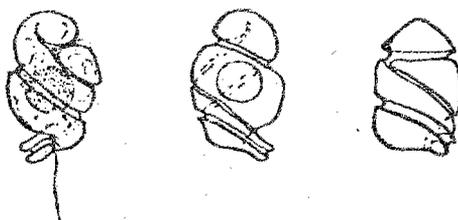
Dinoflagellé nu à ceinture d'un tour et demi - Sillon longitudinal tordu - taille : 35 µ.

Organisme d'eaux rouges surtout connu en Californie, Présence de *Cochlodinium helix* sur les côtes bretonnes, mais peu abondant. Eau rouge à *Cochlodinium* sp. en 1968 devant la plage de Juan-Les-Pins (30 à 80.10⁶ cellules par litre), espèce assez voisine de *Cochlodinium polykrikoides* (formation de chainettes).



-Cochlodinium catenatum

(G. PAULMIER .1977)



Cochlodinium helix

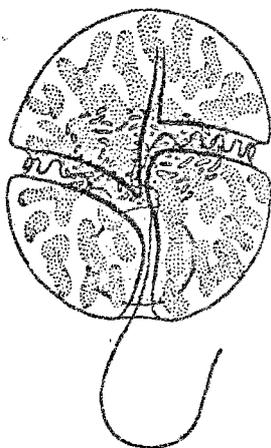
(MV. LEBOUR.1925)

Pas d'observation concernant une éventuelle toxicité.

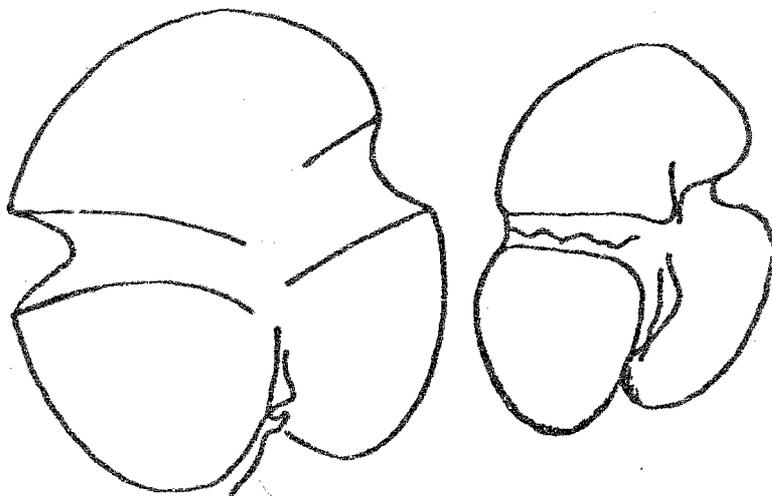
BIBLIOGRAPHIE : LACKEY, HINES (1955) - PINCEMIN (1969).

Cellule ronde ou ovale, comprimée dorso-ventralement - chromatophores brun-jaunes. Taille : 24 à 40 μ . Ceinture large, décalée 0,2 fois la longueur du corps. Flagelle longitudinal égal à 2 fois la longueur du corps.

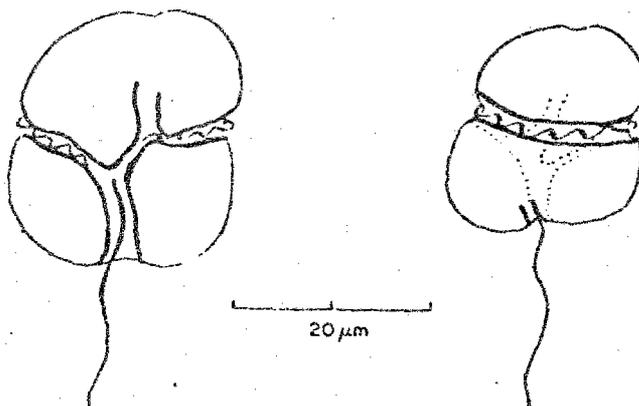
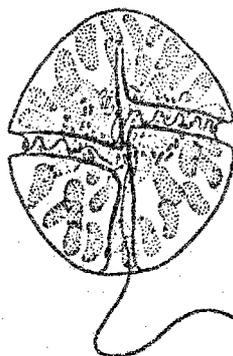
Signalé à plusieurs reprises comme constituant d'eaux rouges : en 1966 sur la côte norvégienne, en 1968 à Heligoland - déterminé primitivement comme un *Gymnodinium* sp. - plus récemment en Manche anglaise ($1,7 \cdot 10^5$ cellules par litre) et en 1976 en Manche Ouest - Aurait provoqué des eaux rouges en 1978 près d'Ouessant, Morgat et en Baie de Douarnenez. Apparaît en fin de Printemps début d'été.



(EM. HULBURT, 1957)



(JR. GRALL, 1977)



(D. BALLANTINE, 1973)

Si sa détermination est confirmée en Baie de Douarnenez, cet organisme aurait été associé à des mortalités de poissons, d'arénicoles et de moules de gisement, ce phénomène ayant duré bien après la fin de l'eau rouge.

BIBLIOGRAPHIE : BALLANTINE, SMITH (1973) - BRAARUD, HEIMDAL (1970) - GRALL (1976) - HULBURT (1957) - PINGREE et Coll. (1975) - SILVA (1959).

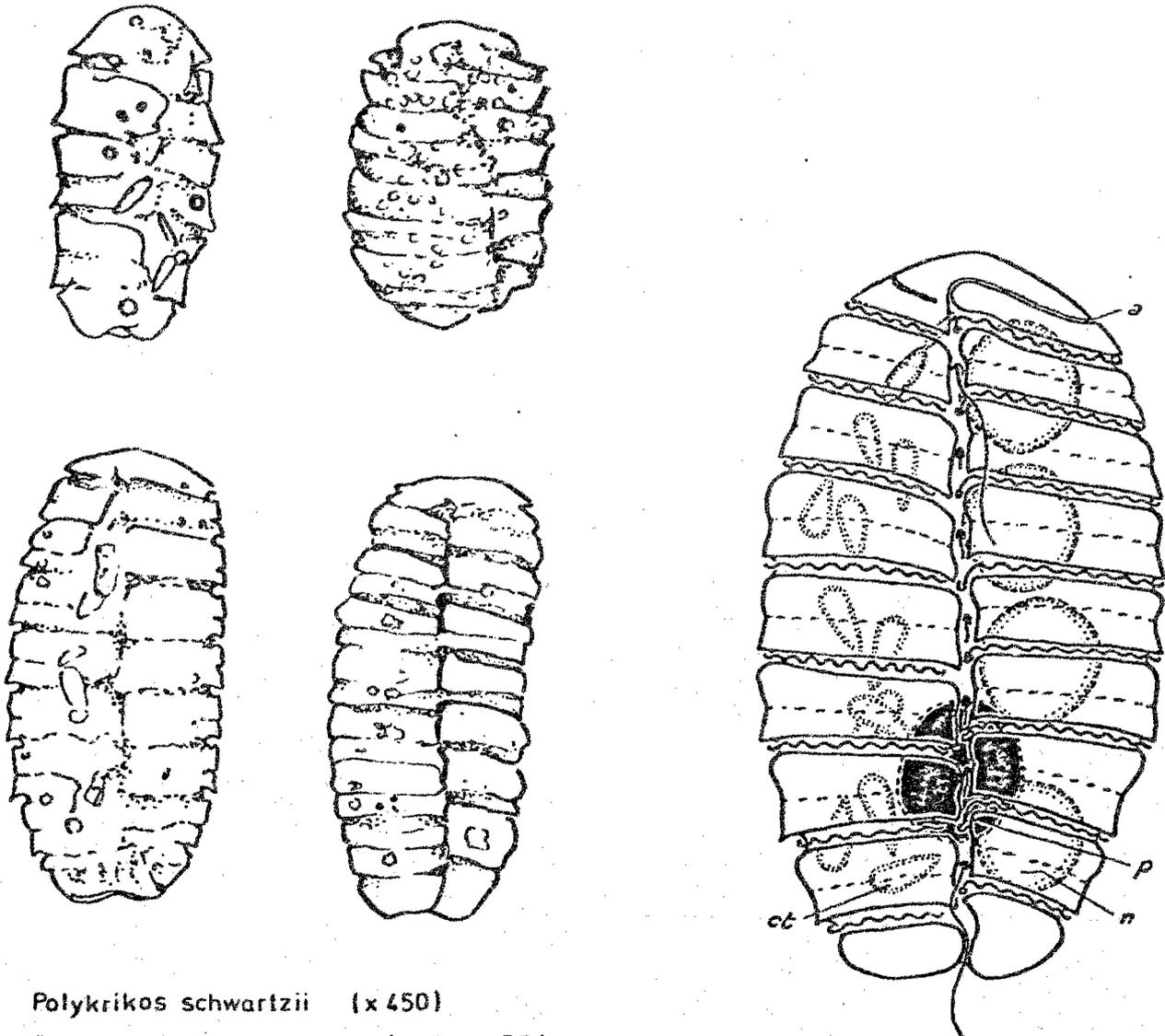
Polykrikos schwartzii BUTSCHLI

Famille des Polykrikidae

Des cellules (de type *Gymnodinium*) semblent soudées en chaînes linéaires. Ce flagellé colonial se nourrit de proies volumineuses. Taille : 100 μ , - plasma rosé ou incolore - nématocystes.

Présent sur tout le littoral français, c'est un organisme d'eau rouge faisant plutôt partie des espèces accompagnatrices. C'était le cas lors de l'eau rouge du Havre en septembre 1978.

Répartition : Ile du Maine, Californie, Islande, Norvège, Mer du Nord, Méditerranée, Manche.



Polykrikos schwartzii (x 450)
Colonies de 4 et 8 zoides (G. DREBES)
d'après photo.

Polykrikidae. — *Polykrikos schwartzii*, vu sur le vivant; face ventrale; a, acrobase; ct, endocyste; n, noyau; p, proie (orig.).

(d'après CHATTON)

Pas d'indications sur son éventuelle toxicité - à vérifier.

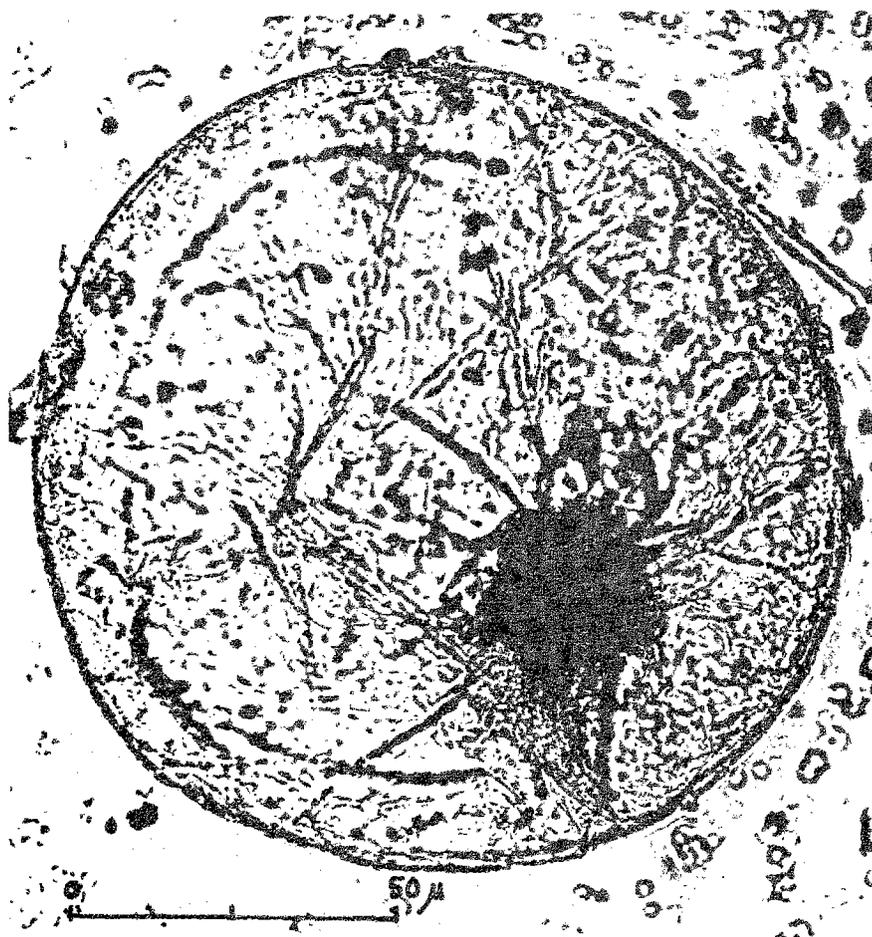
BIBLIOGRAPHIE : FAURÉ-FREMIET (1913).

Noctiluca scintillans MACARTNEY

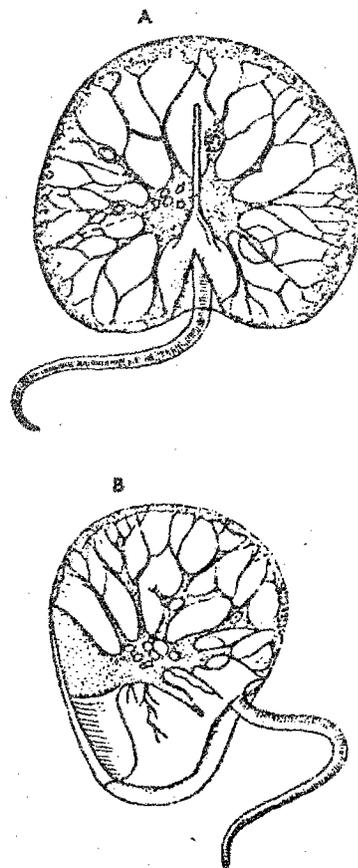
(Noctiluca miliaris SURIRAY)

Grand dinoflagellé nu mesurant 200 à 1200 μ . Corps réniforme - tentacule strié transversalement au-dessus duquel se trouve un sillon - petit flagelle inséré à proximité du tentacule. Corps translucide strié de fins trabécules protoplasmiques.

Commun partout, c'est l'organisme d'eau rouge le plus fréquemment rencontré (Ouessant, Côte de Bretagne, Mer d'Iroise etc). A partir de $1,5 \cdot 10^6$ cellules par litre, l'eau est déjà colorée en rose. Il tend à s'agglutiner en surface. Ses apparitions sont directement corrélées à la stratification (thermique ou autre) des masses d'eaux comme l'a montré LE FEVRE.



N. scintillans



Noctiluca miliaris x 95. A, vue dorsale (d'après ALLMAN); B, vue latérale, côté gauche, montrant la dépression buccale; (d'après ROSIN)

Serait toxique sur les côtes de l'Inde. Mais ce sont les seuls exemples, encore que l'appauvrissement en oxygène dissous soit plus vraisemblablement la cause des mortalités de poisson observées.

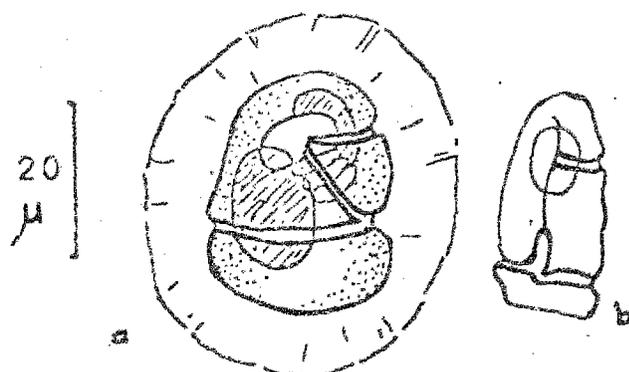
Mortalités de poisson à Walvis Bay en 1948 (Afrique du Sud), Sinon, réputé inoffensif.

BIBLIOGRAPHIE : BHIMACHAR, GEORGE (1950) - BRONGERSMA-SANDERS (1957) - GRALL, LE FEVRE (1967) - LE FEVRE, GRALL (1970) - NIAUSSAT, BOURCART (1963) - FRATJE (1921).

Warnovia rosea POUCHET

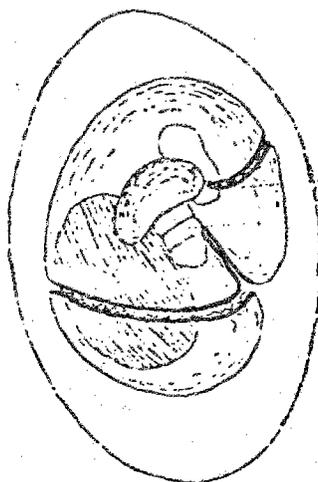
Corps ellipsoïde irrégulier et nu - présence d'une ocelle avec pigment rouge situées près du sillon longitudinal - Ceinture de plus d'un tour et demi - Taille : 30 à 58 μ .

Responsable d'eaux rouges, il est présent sur les côtes de Bretagne, à Concarneau, et dans le Midi à Sète. (PAULMIER 1977)



Warnovia rosea (a,b) vue ventrale

(G. PAULMIER, 1977)



(O. PAULSEN, 1908)

Pas d'observation sur son éventuelle toxicité.

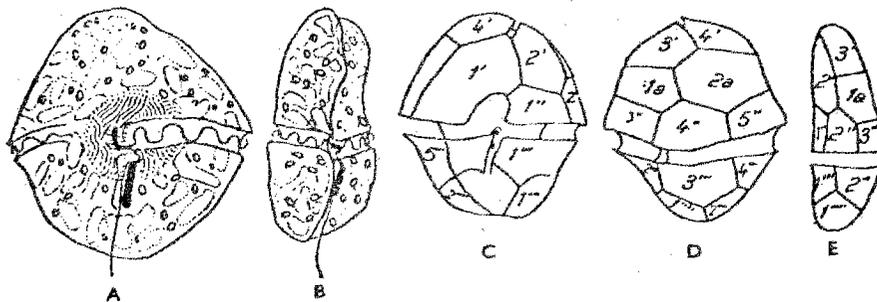
Glenodinium foliaceum PAULSEN

Famille des Glenodinidae

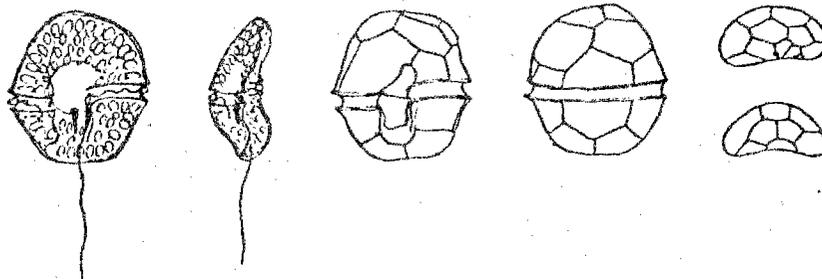
(Kryptoperidinium foliaceum STEIN)

Dinoflagellé cuirassé faisant la transition systématique vers les *Peridinium*.
 Plaques toujours présentes mais difficiles à voir - Aplati dans le sens longitudinal -
 Epithèque arrondie, hypothèque oblongue. Formule : 3', 2 a, 7'', 5''', 2 '''' mais
 sujette à des variations fréquentes. Chromatophores bruns-verts en "assiettes".
 Taille : 28 à 33 µ.

Organisme d'eaux rouges qui s'est manifesté en particulier dans la lagune d'Obidos.
 Répartition : Baltique, Plymouth.



— *Peridinidae. Kryptoperidinium foliaceum*. — A, vivant face ventrale; B, vivant face droite;
 C, theque face ventrale; D, face dorsale; E, face gauche (d'après BIECHLER, inéd.).



(M.V. LEBOUR, 1925)

Rendrait les mollusques toxiques.

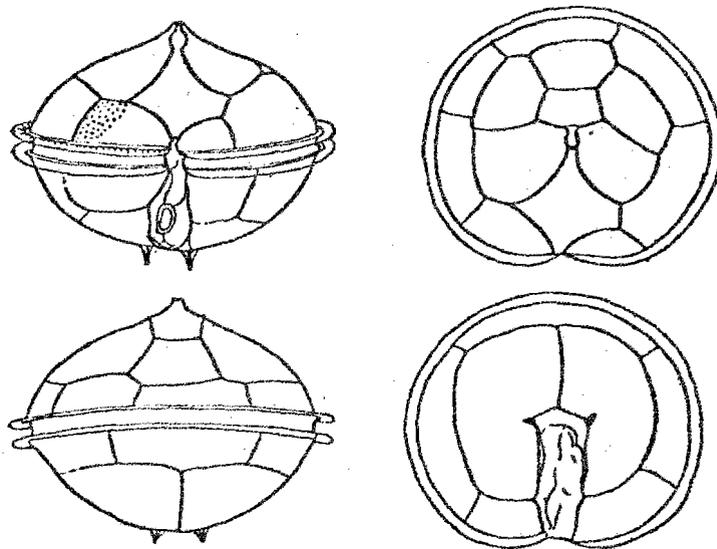
BIBLIOGRAPHIE : DODGE, CRAWFORD (1963) - MANDELL (1968) - PRAGER (1963) - SILVA (1962).

Peridinium ovatum SCHUTT

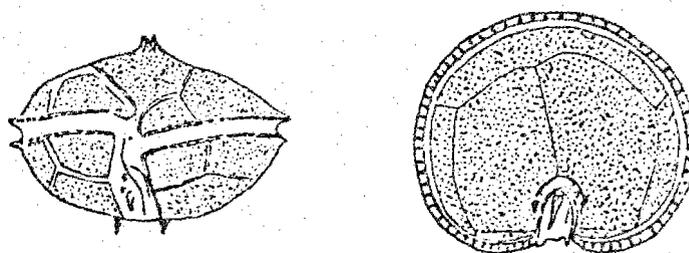
Famille des Peridinidae

Peridiniens du type *Metaperidinium*, penta (5 côtés à l'intercalaire 2 a). De forme lenticulaire il est muni de courtes épines antapicales. Taille : 57 - 85 μ .

Très commun dans les zones ostréicoles atlantiques, il peut se développer abondamment sans former pour autant des eaux rouges. Euryhalin, eurytherme, on le rencontre dans tous les océans, y compris l'Antarctique, Océanique et néritique.



(M.V. LEBOUR. 1925)

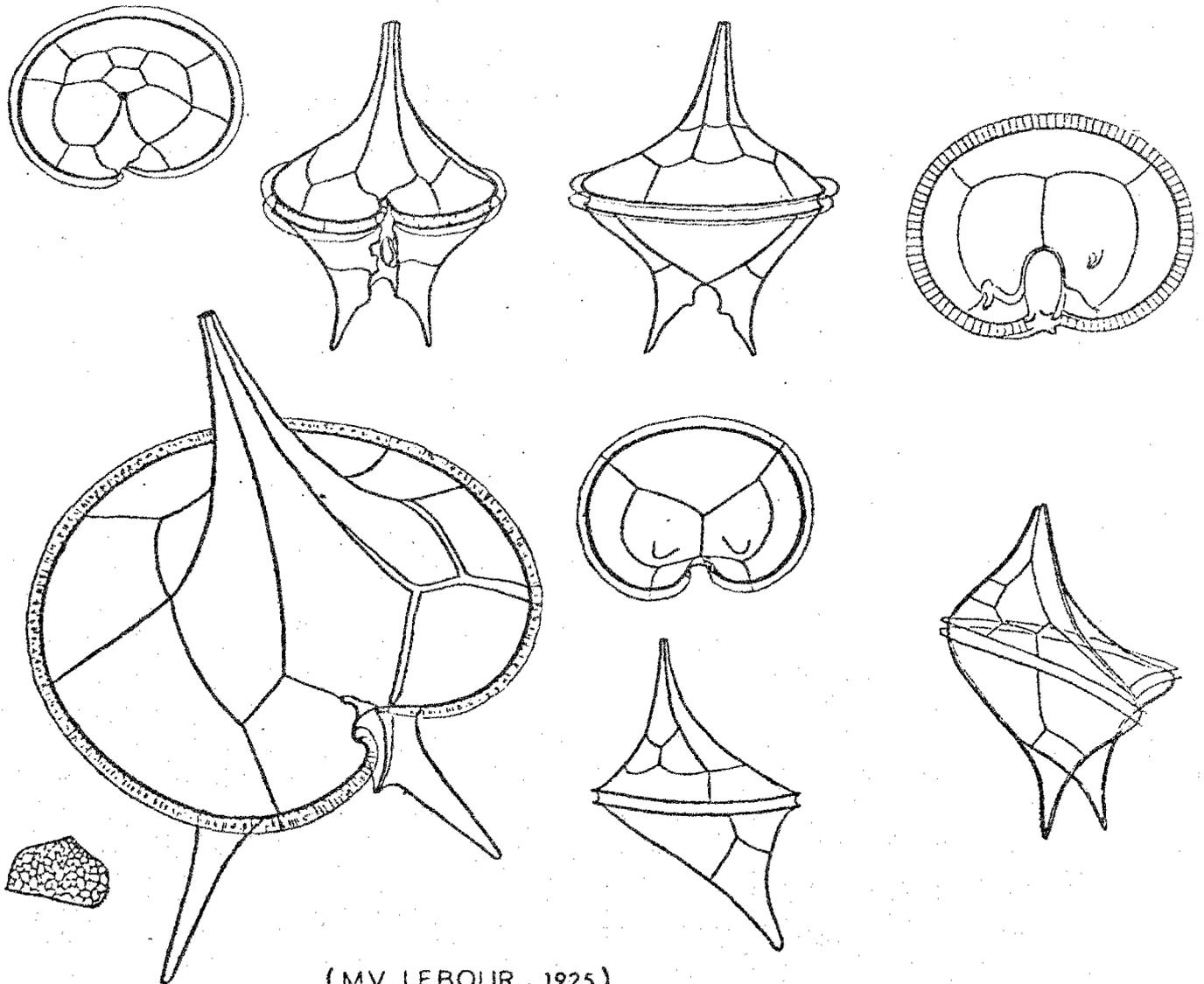


(O. PAULSEN. 1908)

Peridinium depressum BAILEY

Type Ortho peridinium, tetra. C'est une cellule de grande taille : 116 à 200 μ . L'épithèque est terminée par une longue corne, ou cheminée, élargie au niveau de la ceinture (150 μ). Deux longues cornes creuses antapicales. Incliné sur l'axe longitudinal. Couleur rose et présente le plus souvent de larges globules huileux.

Réandu sur tout le littoral français, il pullule parfois sans colorer les eaux. Espèce très variable de forme, souvent confondue avec *P. divergens*. Euryhalin et eurytherme ; sa distribution est très large.



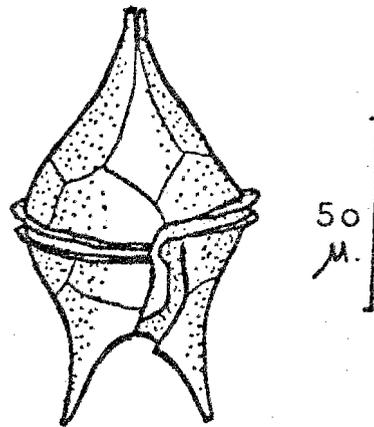
(MV. LEBOUR. 1925)

Serait toxique par "asphyxie" du milieu à la fin du phénomène. Signalé en Adriatique en 1969 comme origine de mortalité de poissons et mollusques.

BIBLIOGRAPHIE : PICCINETTI, MANFRIN (1969).

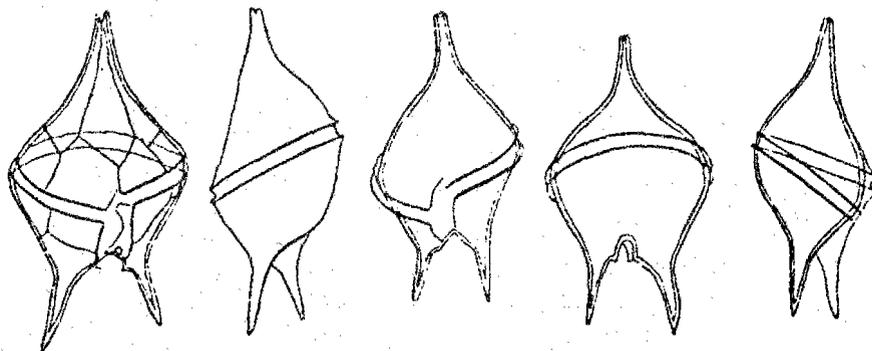
De type Orthoperidinium, tetra, il possède une cheminée apicale moins longue que *P. depressum*. Plus arrondi à la ceinture, et avec 2 cornes antapicales légèrement inégales. Rose pâle ou incolore, de taille moyenne : 115 μ .

Très commun, il a été abondant en rivière d'Auray en 1972. Distribution : Côte anglaise, Bosphore, Manche.



-*Peridinium oblongum*, ventrale

(G. PAULMIER . 1977)



(O. PAULSEN . 1908)

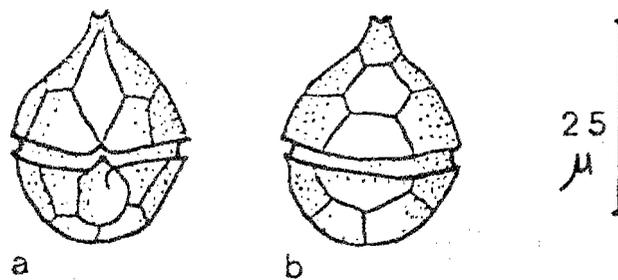
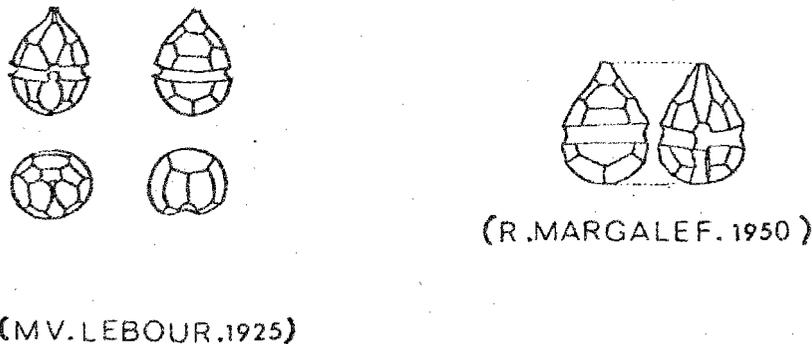
Pas d'observations sur son éventuelle toxicité.

Peridinium trochoïdeum LEMMERMANN

Famille des Peridinidae

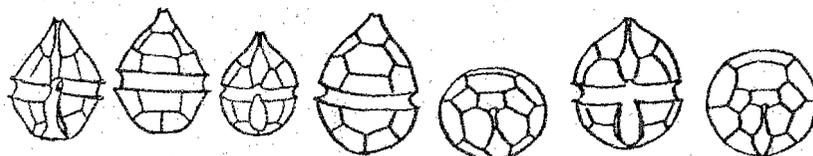
Type Orthoperidinium, hexa. forme ovoïde et présence d'une cheminée apicale courte. Epithèque arrondie. Taille : 28 μ , hypothèque presque hémisphérique. Néritique et photosynthétique, il contient de nombreux chromatophores bruns en forme de disques.

Très commun sur les côtes de l'Atlantique Nord, c'est aussi une des espèces dominantes des communautés hivernales des zones ostréicoles du littoral breton. Il est abondamment ingéré par les huîtres. Se cultive en laboratoire.



-*Peridinium trochoïdeum* (a) ventrale
(b) dorsale

(G. PAULMIER. 1977)



(J. SCHILLER. 1937)

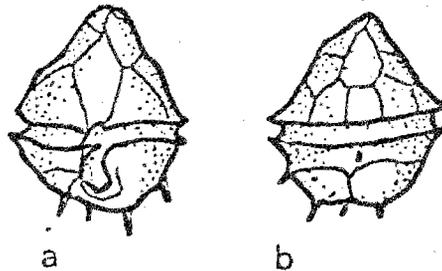
Serait toxique

BIBLIOGRAPHIE : BRAARUD (1958) - DICKENSHEETS (1970) - WALL et Coll. (1970).

Peridinium quinquecorne ABE

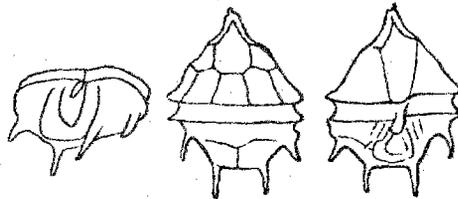
Petit peridinium (Ortho-penta ?) à contours plus ou moins anguleux. Epines antapicales (4 à 6). Taille : 20 à 25 μ . Photosynthétique.

Non connu pour modifier la couleur de l'eau, il aurait néanmoins été associé - à tort - des mortalités d'huîtres dans l'estuaire du Belon.



Peridinium quinquecorne (a) ventrale
(b) dorsale

(G. PAULMIER . 1977)

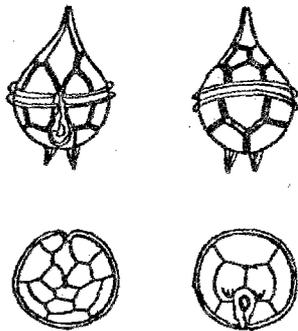


(J. SCHILLER . 1937)

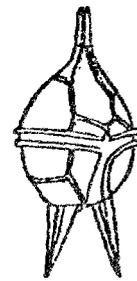
Peridinium steinii JORGENSEN

Type metaperidinium, penta. De forme sensiblement ovoïde, cheminée apicale courte. Deux épines antapicales longues. Plasma incolore ou rosâtre. Taille : 39 - 52 μ à 22 - 40 μ (variable).

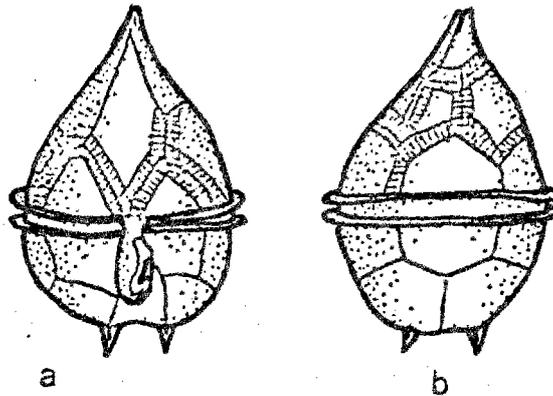
Associé à *Gonyaulax tamarensis* dans la lagune d'Obidos, il est aussi observé de temps en temps sur les côtes bretonnes. C'est un organisme d'eaux rouges. Distribution : Atlantique - Océan Indien - Toutes les mers d'Europe.



(M.V. LEBOUR. 1925)



(G. TREGOUBOFF. 1957)



-*Peridinium steinii* (a) ventrale (b) dorsale

(G. PAULMIER. 1977)

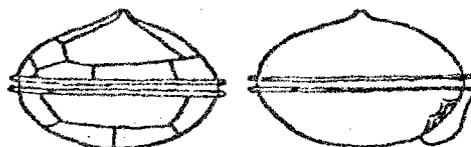
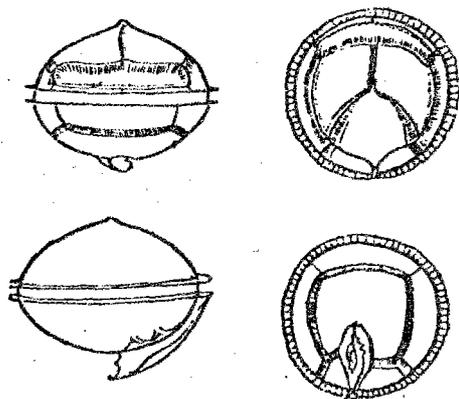
Serait toxique

BIBLIOGRAPHIE : KOFOID (1909).

Diplopsalis lenticula BERGH

Espèce saprophyte à thèque finement ponctuée. Epithèque constituée de 3 larges plaques apicales qui se réunissent au centre. Formule : 3', 1 a, 6'', 5''', 1'''''. Pore apical. Plasma rose pâle. La reproduction s'opère par deux spores qui émergent de la thèque après rupture de la ceinture. Taille : 29 - 34 μ / 33 - 40 μ .

Eaux saumâtres et côtières de toutes les mers d'Europe. Golfe du Mexique - Australie.



(G. TREGOUBOFF. 1957)



(MV. LEBOUR. 1925)

Une espèce voisine : *Diplopsalis* (sp.) serait toxique. Elle secrèterait la maïatoxine et la Ciguatoxine transmises par les poissons en Polynésie et aux Caraïbes (BAGNIS R. Papeete).

BIBLIOGRAPHIE : LEBOUR (1922).

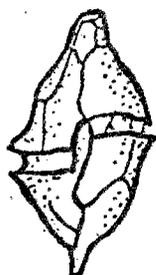
Heterocapsa triquetra PAULSEN
ou Peridinium triquetrum STEIN

Famille des Peridiniidae

Dinoflagellé possédant une pseudocorne antapicale et une ceinture spiralée descendante senestre. Taille : 25-30 μ /16-30 μ . Nombreux chromatophores brun-verts.

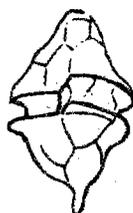
Espèce commune, néritique, estuarienne. Présente dans le Fjord d'Oslo, Atlantique, Baltique, Côte britannique. Elle a été responsable d'eaux rouges dans l'Atlantique Nord (Ecosse, Norvège).

25
 μ

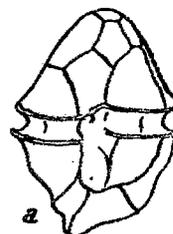


-Heterocapsa triquetra, ventrale

(G. PAULMIER, 1977)



(O. PAULSEN, 1908)



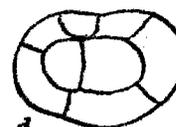
a



b



c



d

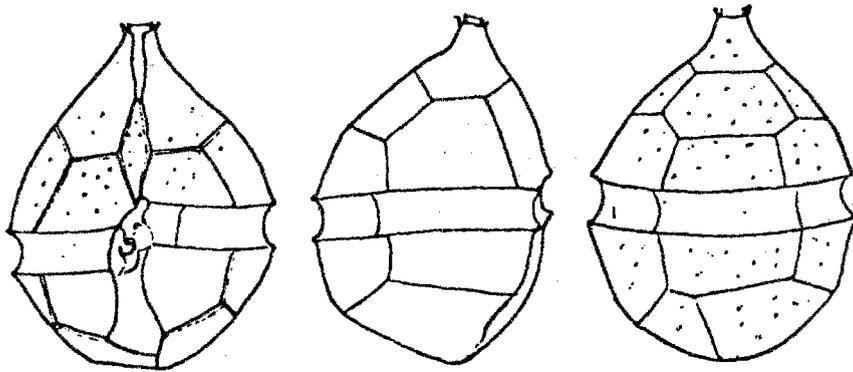
(J. SCHILLER, 1937)

Serait toxique

BIBLIOGRAPHIE : BRAARUD (1945) - BRAARUD, PAPPAS (1951).

Petit péridinien : 12 - 22 μ . Photosynthétique. La plaque 1' est prolongée par un sillon jusqu'à l'apex. Type Orthoperidinium, hexa. Proche de *P. trochoideum*.

Responsable d'eaux rouges sur la côte espagnole et en estuaire de Gironde (juillet 1968).



(J.M. SAN FELIU, 1971) - *Scrippsiella*, sp

Aucun effet toxique observé, en aucune occasion.

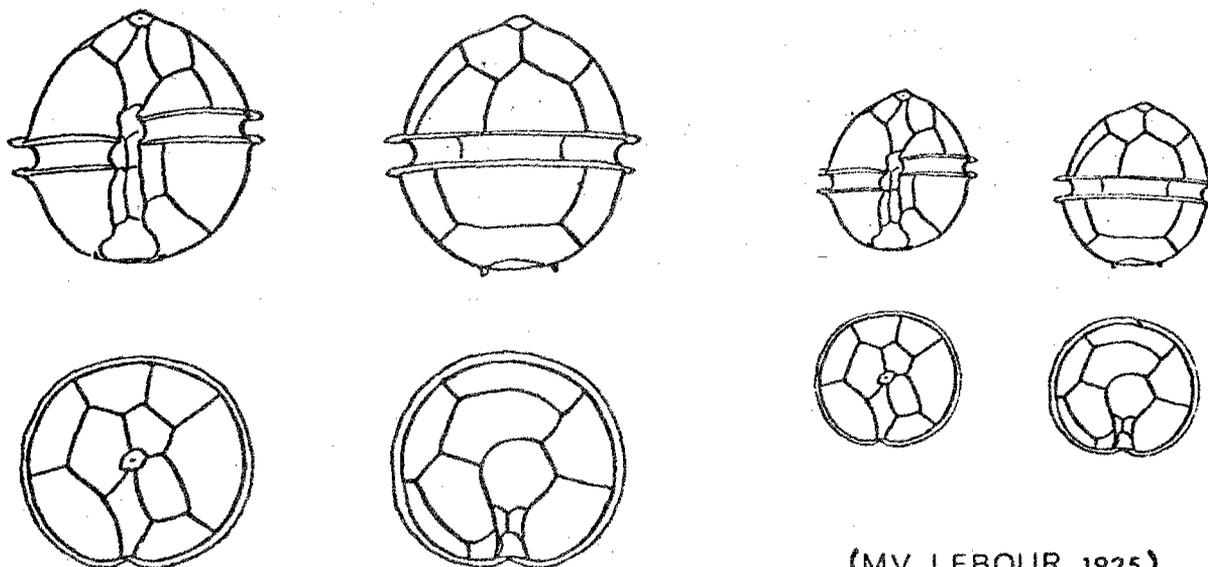
BIBLIOGRAPHIE : SAN FELIU et Coll. (1971).

Gonyaulax tamarensis LEBOUR

Famille des
Gonyaulacidae

Cellule arrondie, plutôt plus longue que large. Pas de corne apicale. Première apicale plutôt large. Ornementation des plaques peu apparente. Classé par STEIDINGER dans le "groupe Catenella" à tabulation moyenne : 4', 0a, 6'', 6 C, 7-8 s, 6''', 1 p et 1'''''. Pour cette espèce on note : 4', 0a, 6'', 6''', 1 p., 1'''''. Taille : 36 µ. Photosynthétique

Distribution : Atlantique Nord, Nouvelle Angleterre, Canada, Grande-Bretagne, Côtes de la Mer du Nord. Espèce d'eaux rouges sur les côtes atlantiques européennes et en Mer du Nord. Observé dans la lagune d'Obidos (4,7.10⁶ cellules par litre). Rare sur les côtes bretonnes, Souvent signalé sur les côtes américaines (Golfe du Maine), Canadiennes (Baie de Fundy, Estuaire du Saint Laurent) et japonaises (Baie de Owase).



(MV. LEBOUR, 1925)

Gonyaulax tamarensis n. sp., 36µ long. Tamar Estuary. Plymouth.

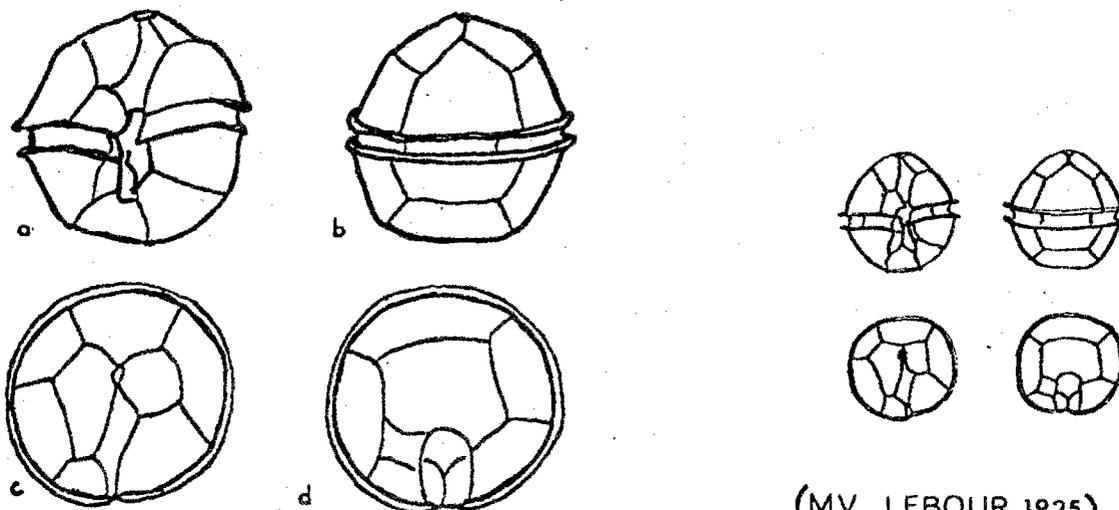
(PC. WOOD, 1968)

Espèce très toxique. On a pu dénombrer 7 toxines qui ont rendus dangereux les bivalves à Obidos et sur les côtes américaines et canadiennes. Les mollusques contaminés peuvent être variés : huîtres, moules, palourdes, myes, spissules. Mortalités d'oiseaux marins.

BIBLIOGRAPHIE : ADAMS et Coll. (1968) - INGHAM et Coll. (1968) - OSHIMA et Coll. (1976, 1977) - PRAKASH (1963, 1971) - ROBINSON (1968) - STEIDINGER (1971) - WHITE, MARANDA (1978) - WOOD (1968).

Espèce très voisine de *G. tamarensis*. Appartient au "groupe Cat nella". La tabulation diffère peu : 3', 0a, 6'', 6''', 1 p, 1'''''. Les proportions des plaques 1'' et 6'' sont inversées pour les deux espèces. Taille : 28 - 45 µ. Photosynthétique.

Distribution : Manche - Plymouth. Eau rouge observée dans l'Aber Wrach (Côte Nord-Bretagne) en juillet 1969.



-*Gonyaulax orientalis* (a) ventrale

(b) dorsale (c) épithèque

(d) hypothèque

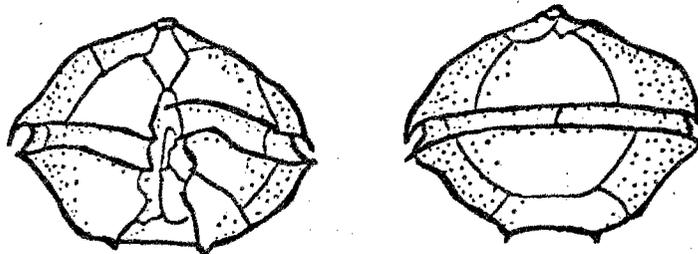
(G. PAULMIER. 1977)

Pas d'effets sur l'environnement - Aucune intoxication chez les consommateurs.

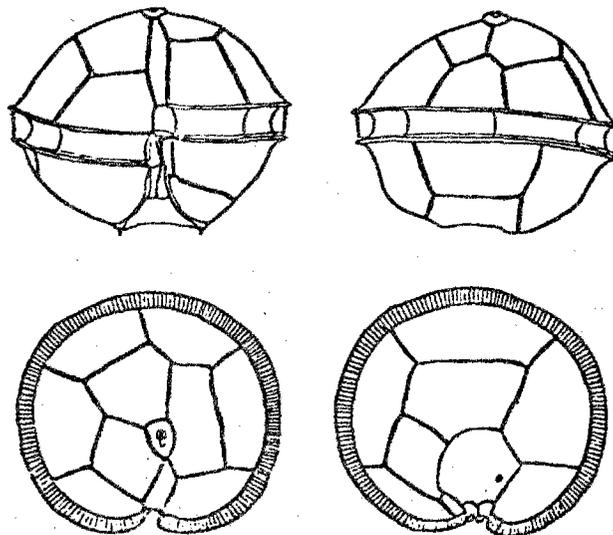
Appartient au "groupe Catenella" (4', 0a, 6'', 6C, 7-8 s, 6''', 1 p, 1 ''').

Fréquent dans les eaux américaines (Californie). Pacifique Nord - Colombie - Alaska - Japon - Très rare dans les eaux françaises, mais observé dans l'estuaire du Belon. Concentration dans le golfe du Mexique : $16-10^6$ cellules par litre.

(G. PAULMIER .1977)



(Y. HASHIMOTO .1976)

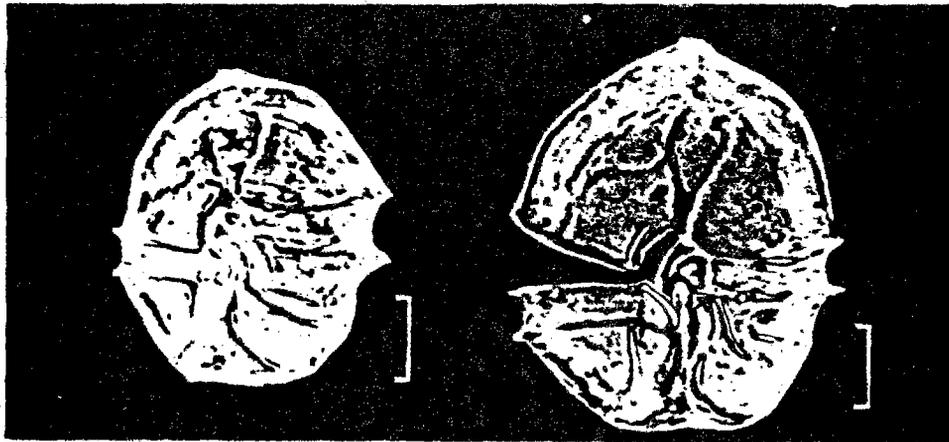


Très toxique pour l'homme (P.S.P.) et entraîne des mortalités de poissons (Saxitoxine-Ichthyotoxine) et de coquillages. 4 Toxines ont été isolées.

BIBLIOGRAPHIE : BORDNER et Coll. (1975) - BURKE, MARCHISOTTO et Coll. (1960), CONNELL, CROSS (1950) - HASHIMOTO, NOGUCHI (1975) - HUGHES, MERSON (1976) - PROCTOR, CHAN, TREVOR (1975) - RIEGEL, STANGER et Coll. (1949) - SCHANTZ (1975) - TANINO, NAKATA (1977) - WEECH (1976) - WHEDON, KOFOID (1936).

Appartient au "groupe Catenella". Cellule fortement pigmentée, remplie de chromatophores oranges ou rouges bruns.

Colombie (détroit de Georgia); Eaux rouges atteignant la concentration de $13,5 \cdot 10^6$ cellules par litre.



10 μ

(A. PRAKASH, 1966) d'après photo

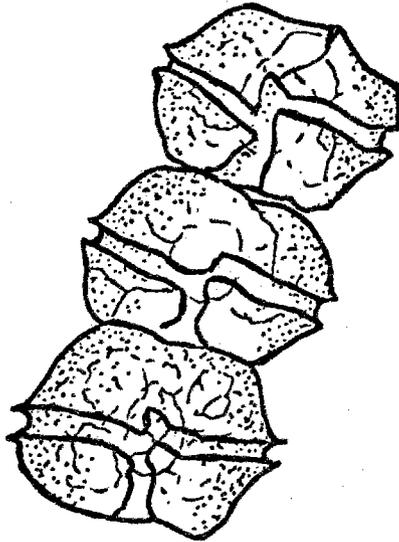
Toxique pour l'homme (P.S.P.). Des cas d'intoxication par les coques ont été recensés, mais d'autres coquillages peuvent être contaminés (moules, huîtres, myes, etc.).

BIBLIOGRAPHIE : PRAKASH, TAYLOR (1966) - WHEDON, KOFOID (1936).

Gonyaulax monilata

Appartient au "Groupe Catanella"

Eaux rouges dans les eaux américaines - Golfe de Mexico.



-*Gonyaulax monilata* - Fragment de chaîne.

(G. PAULMIER, 1977)

Toxique pour l'homme et pour les poissons (Ichthyotoxine). En culture, des concentrations de $2 \cdot 10^6$ cellules par litre peuvent être toxiques, même avec aération, pour Mugil cephalus : mort au bout de 4 heures.

BIBLIOGRAPHIE : ALDRICH (1967) - CHUNOSOFF, HIRSHFIELD (1967) - GATES (1958) - GATES, WILSON (1960) - HOWELL (1953) - SIEVERS (1969).

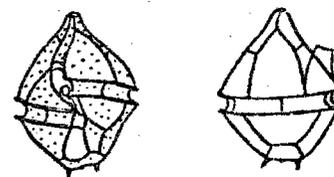
Gonyaulax spinifera DIESING

Espèce voisine de *G. polyedra*, mais avec l'apex plus effilé et la présence d'au moins 2 à 3 épines à la base de l'hypothèque. Ornementation aréolée très visible. Tabulation : 3', 0a, 6'', 6''', 1 p, 1'''''. Taille : 24 - 50 µ.

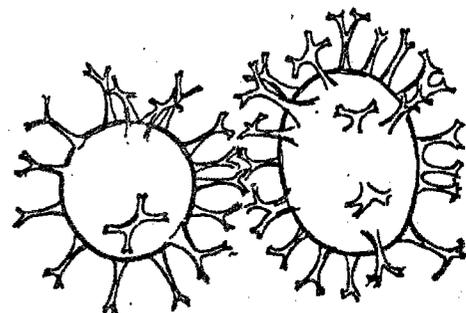
Très commun sur tout le littoral français. Espèce d'eaux rouges en 1969 (Rivière d'Auray - $5 \cdot 10^6$ cellules par litre), en 1972 (Elorn - $4,8 \cdot 10^6$ cellules par litre) En Espagne (Vigo) ; $1,9$ à $3 \cdot 10^6$ cellules par litre. Présent dans les eaux rouges du littoral normand en juin 1978.



Gonyaulax spinifera
Estuaire de Loire 1978



(M.V. LEBOUR, 1925)



Cistes de *Gonyaulax spinifera*.

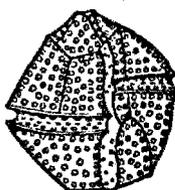
(R. MARGALEF, 1956)

Aucune toxicité des eaux ou des bivalves, ni mortalité de poisson, n'a été remarquée.

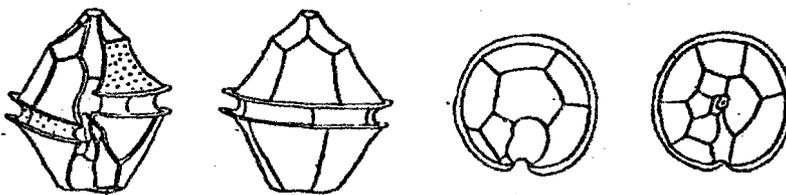
BIBLIOGRAPHIE : MARGALEF (1956) - SILVA (1963).

Espèce à ornementation aréolée. Contours plus ou moins anguleux (polyédriques).
 Tabulation : 4', 2 a, 6'', 6''', 1 p, 1 '''''. Taille : 42 - 54 μ . Rebords le long
 des sutures quelquefois élargis en bandes. Contenu cellulaire brun foncé.

Commun sur le littoral breton. Quelques poussées depuis 1964, provoque des eaux rouges
 en Californie du Sud. Signalé en Baie de Juan-les-Pins. Il peut atteindre jusqu'à
 20-10⁶ cellules par litre. Côte espagnole : cité par MARGALEF à Vigo.



(R. MARGALEF, 1950)



(MV. LEBOUR, 1925)

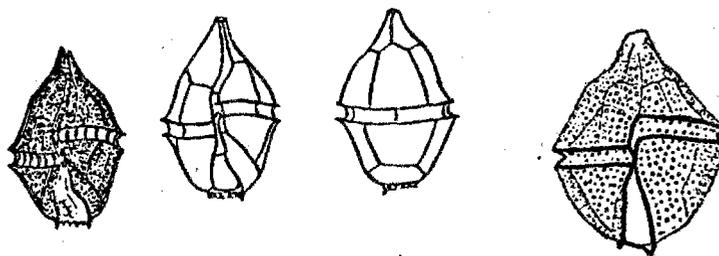
Toxique, entraînerait des mortalités d'animaux marins et des variations de densité
 spécifique. Associé à des mortalités de jeunes huîtres en 1964 sur le littoral breton,
 sans décoloration de l'eau. PSP ?

BIBLIOGRAPHIE : AUBERT (1969) - HOLMES (1967) - KOFOID (1911) - MARGALEF (1956) -
 PINCEMIN (1969) - PINTO (1949) - REISH (1963) - SCHRADIE, BLISS (1962).

Gonyaulax polygramma STEIN

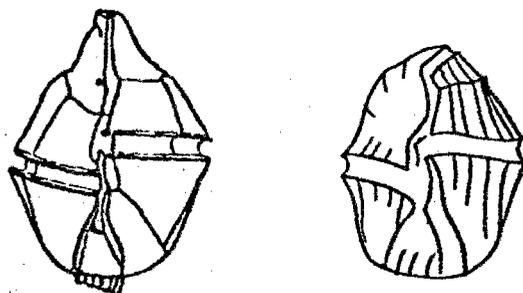
Ornements aréolés très nettes, nombreuses plaques, surtout en vue dorsale, séparées par des lignes de suture longitudinales. Aspect élancé. Présence d'épines plus ou moins accolées à la base de l'hypothèque. Epithèque pointue et hypothèque arrondie. Tabulation : 3', 0a, 6'', 6''', 1 p, 1'''''. Taille : 42-75 μ .

Commun sans être abondant sur les côtes bretonnes. Organisme d'eaux rouges - présent lors des eaux rouges de la côte normande en juin 1968. Distribution : Atlantique, Océan Indien, Golfe du Siam, Japon, Sud Pacifique, Mer Rouge, Adriatique, Manche. A provoqué des eaux rouges en 1900 au Japon.



(MV. LEBOUR. 1925)

(O. PAULSEN. 1908)



(G. TREGOUBOFF. 1957)

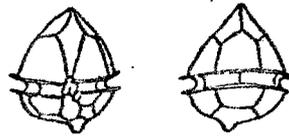
(R. MARGALEF. 1950)

Pas d'observation sur son éventuelle toxicité. Considéré comme toxique par DODGE (J.D.) 1971, mais cause plus vraisemblablement des mortalités de poissons par appauvrissement du milieu en oxygène.

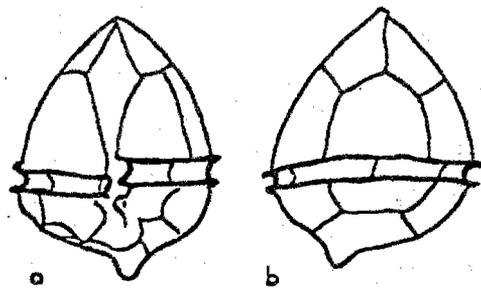
BIBLIOGRAPHIE : DODGE, CARSLAKE (1971) - GRINDLEY, TAYLOR (1964) - IIZUKA (1976) - KOFOID (1911) - NISHIKAWA (1901) - PAULSEN (1908).

Petite espèce. Epithèque deux fois plus longue que l'hypothèque. Pas d'ornementation visible. Antapex terminé par une pointe mousse. Ressemble à P. trochoideum.
 Tabulation : 3', 0a, 6'', 6''', 1 p, 1 '''''. Taille : 30 µ. Photosynthétique.

Prolifère dans les secteurs ostréicoles de la Bretagne sans pour autant colorer les eaux. Les estomacs d'huîtres peuvent en contenir une grande quantité.



(MV. LEBOUR. 1925)



-Gonyaulax unicornis (a) ventrale
 (b) dorsale

(G. PAULMIER. 1977.)

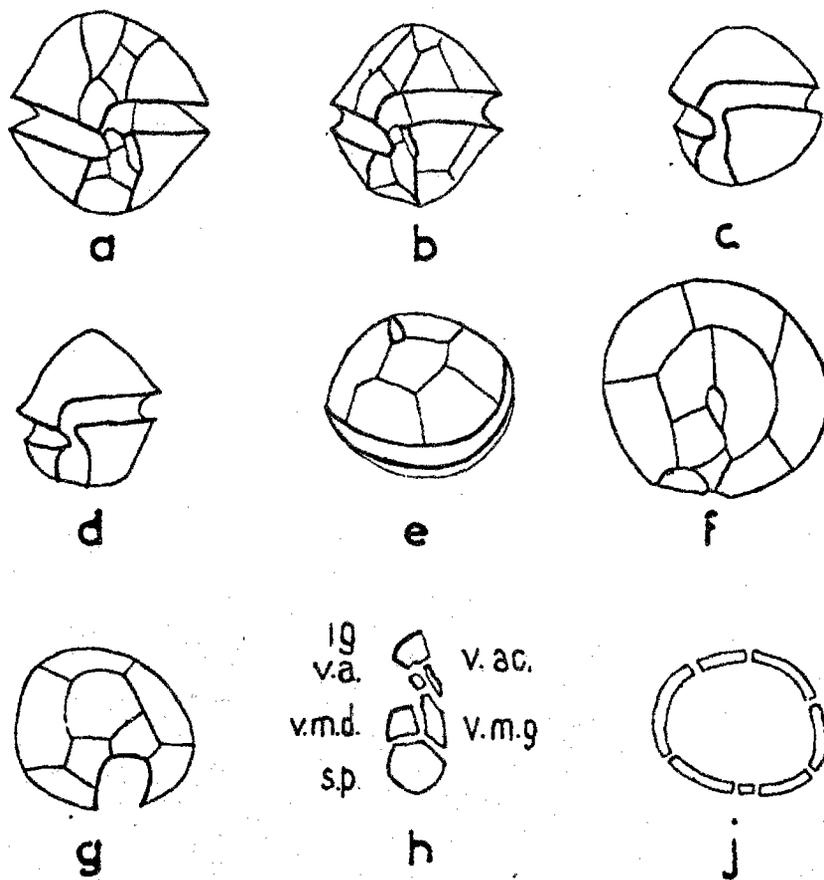
Pas d'observations sur son éventuelle toxicité.

Alexandrium minutum HALIM

Famille des Gonyaulacidae

Classé dans le "groupe Catanella" - Absence de plaques intercalaires dans l'épithèque - 2 intercalaires dans l'hypothèque-forme sphéroïdale. Ceinture ouverte. Tabulation : 4', 0a, 6'', 7 g, 5''', 2 p, 1 ''''.

Eau rouge dans le Port Est d'Alexandrie avec $26 \cdot 10^6$ cellules par litre.



a à d, *Alexandrium minutum* nov. g., nov. sp., différents spécimens en vue ventrale. — e, vue dorsale de l'épithèque. — f, vue apicale de l'épithèque. — g, vue antapicale de l'hypothèque. — h, les plaques sulcales; sp. : sulcale postérieure; v.m.d. : ventrale médiane droite; v.m.g. : ventrale médiane gauche; v.a. : ventrale antérieure; v. ac. : ventrale accessoire; lg : première plaque cingulaire. — j, les sept plaques cingulaires. (a et e x 1635, b x 1580, c et d x 1405, f x 1725, g x 1575).

(Y. HALIM . 1960)

Aucune mortalité de poisson n'a été observée.

BIBLIOGRAPHIE : HALIM (1960) - STEIDINGER (1971).

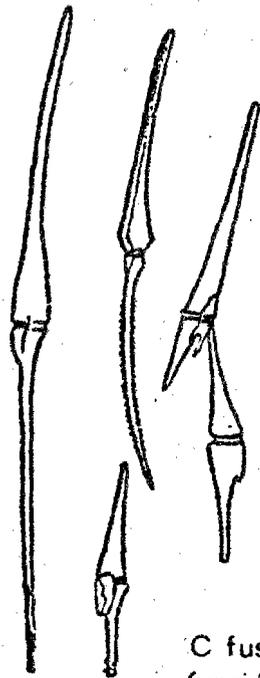
Ceratium fusus DUJARDIN

Corps fusiforme, régulièrement arqué. Une seule corne antapicale. Diamètre de la ceinture : 20 - 30 μ . Longueur variable : 300 à 600 μ .

Très commun en Mer du Nord, Manche. Prolifère occasionnellement : Rivière d'Auray, Glénans, Baie de Quiberon. Les eaux ont alors un aspect blanchâtre. Concentration : $4,5 \cdot 10^6$ cellules par litre.

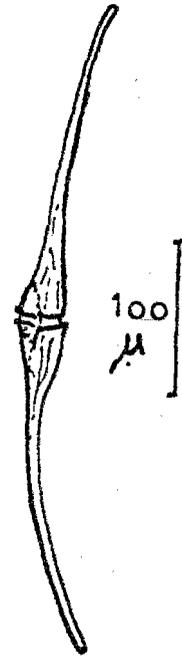


Ceratium fusus (x410)
d'après photo (G.DREBES)



C fusus
(variétés)

(G.TREGOUBOFF.1957)



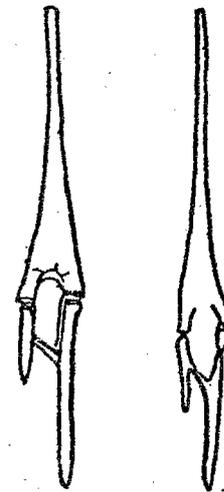
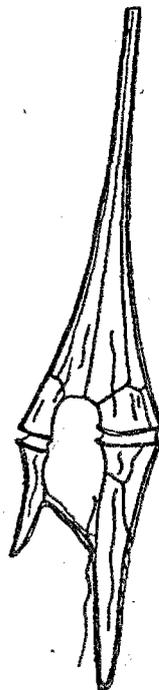
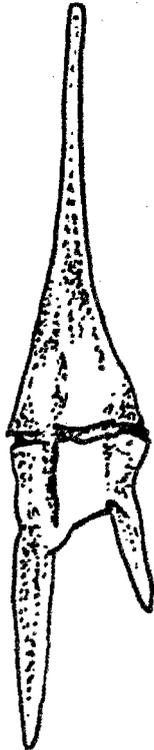
(G.PAULMIER.1977)

Non réputé toxique.

BIBLIOGRAPHIE : RYTHER (1955).

Cellule allongée. Cornes inférieures parallèles ou divergeant peu, la gauche plus longue et forte que la droite, qui est moitié moins longue. Largeur : 30-50 μ .

Distribution : Atlantique Nord tempéré, Manche, Baltique; Eaux rouges en Floride : $17,6 \cdot 10^6$ cellules par litre et à Tampa Bay en 1964 : $2,3 \cdot 10^5$ cellules par litre.



(G. TREGOUBOFF, 1957)

(MV. LEBOUR, 1925)

Ceratium furca (x410)
d'après photo (G. DREBES)

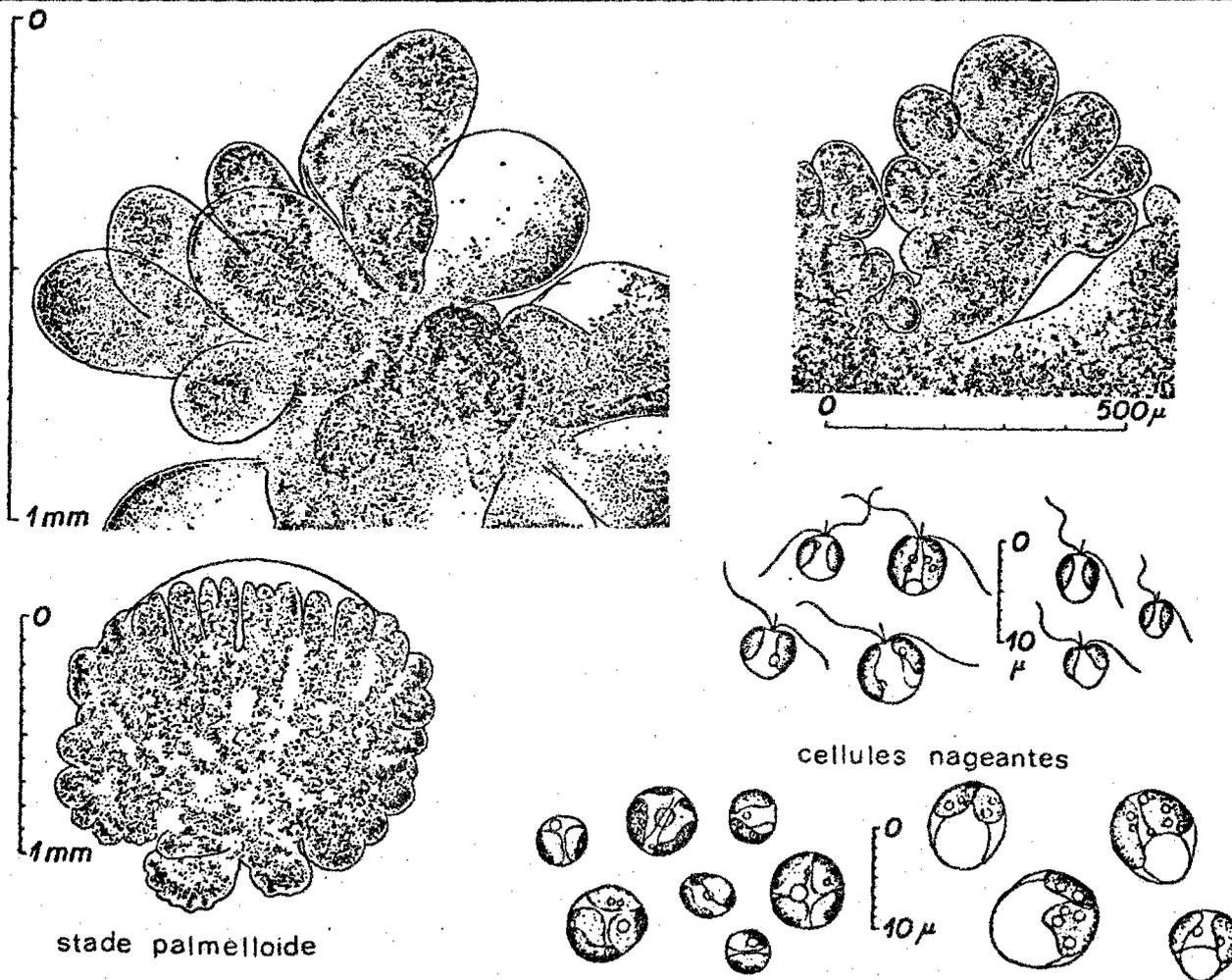
Aucune toxicité observée sur poissons ou crustacés

BIBLIOGRAPHIE : DRAGOVICH, KELLY (1965) - HUTTON (1956).

Phaeocystis pouchetii LAGERHEIM

Cellule nageante à 2 flagelles et 1 haptonema rigide. Plusieurs stades dont un colonial : palmelloïde (grand nombre de cellules sans flagelle dans une enveloppe élastique) Colonies sphériques ou lobées, cellules nageantes, Micro et Macrozoospores.

Sud de la Mer du Nord. Courant en Manche où il forme des tâches jaunes. Récolté au filet à phytoplancton, colmate rapidement la soie à bluter. Difficile à bien préserver.



stade palmelloïde

(P. KORNMAN.1955)

Non réputé toxique, mais secrète des substances ? provoquant la fuite des bancs de hareng. Elaborerait également des antibiotiques.

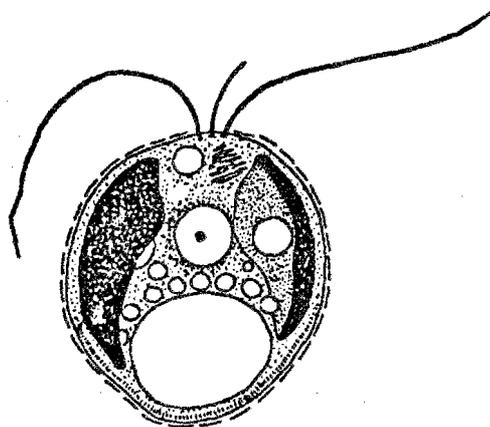
BIBLIOGRAPHIE : DANGEARD (1934) - KORNMAN (1955) - LAGERHEIM (1893/1896) - SAVAGE (1930/1935) - SAVAGE, WIMPENNY (1936) - SAVAGE, HARDY (1934) - SIEBURTH (1960).

Prymnesium parvum CARTER

Ordre des Chrysophycées

Flagellé à chromatophores jaunes. Taille : 6 x 10 μ . Deux flagelles séparés par un appendice : l'Haptonema, présence d'une vacuole postérieure qui peut augmenter de taille jusqu'à remplir toute la cellule.

Eaux saumâtres et marines. Responsable d'eaux rouges.



P. parvum

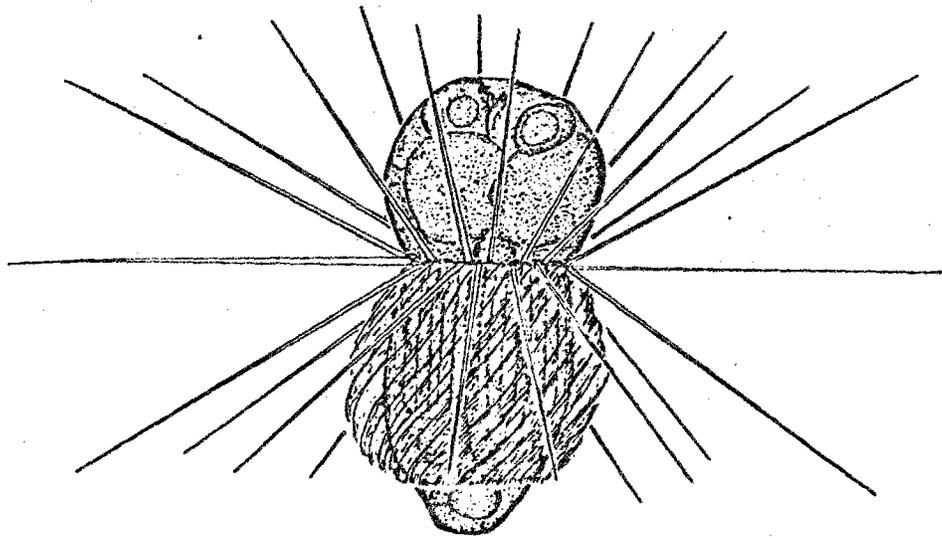
Toxique pour les poissons, même en culture, ce flagellé secrète la prymnesine, d'activité hémolytique et cytotoxique. *P. parvum* est sensible aux pH bas : perte de toxicité à pH : 6.

BIBLIOGRAPHIE : LACKEY (1958) - Mac LAUGHLIN (1956-1958) - OTTERSTRØM et STEEMANN NIELSEN (1939).
PASTER (1968)

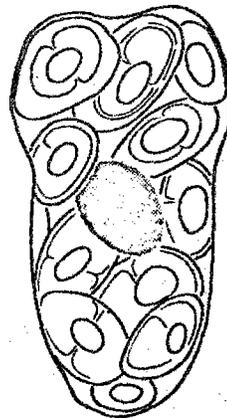
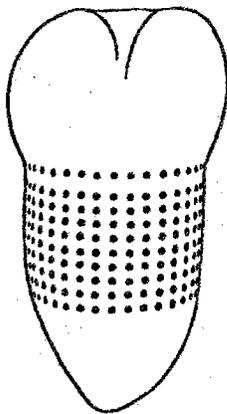
Mesodinium rubrum LOHMANN

Cytoplasme rempli de disques pigmentés : 10 à 20 par individu. Taille 20-27 μ de long pour 12-16 de large.

Eaux rouges dans les eaux danoises, dans le golfe du Maine (USA), en Afrique du Sud, en Colombie, Islande et Mer Noire.



10 μ



Mesodinium rubrum. (T. FENCHEL. 1968)

Pas d'effet toxique notable sur la faune Ichthyologique.

BIBLIOGRAPHIE : CLEMENS (1935) - FENCHEL (1968) - HART (1934) - TAYLOR et coll. (1971).

BIBLIOGRAPHIE

- ABBOTT (B.C.), BALLANTINE (D.), 1957. - The toxin from Gymnodinium veneficum Ballantine. - J. Mar. Biol. Ass. U.K. 36(1), p. 169-189.
- ADAMS (J.A.), SEATON (D.D.), BUCHANAN (J.B.), LONGBOTTOM (M.R.) (1968). - Biological observations associated with the toxic Phytoplankton Bloom off the East Coast. Nature 220, p. 24 - 25.
- ALDRICH (D.V.), RAY (S.M.), WILSON (W.B.) (1967). - Gonyaulax monilata, population growth and development of toxicity in culture. J. Protozool. 14 (4), p. 636-639.
- ALLEN (W.E.), 1928. - Quantitative studies on the inshore marine diatoms and dinoflagellates of Southern California. 1924. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Tech. Ser. n° 1, p. 347.
- ALLEN (W.E.), 1933. - Red water in La Jolla Bay - Science 78 (2010), p. 12-13.
- ALLEN (W.E.), 1946. - Significances of "Red Water" in the Sea. Contrib. Scripps Inst. of Oceanogr., n° 287.
- AUBERT (M.) et (J.), 1969. - Traité d'océanographie médicale. Ed. Gauthier - Villars. Paris.
- AUBERT (M.), PESANDO (D.), PINCEMIN (J.M.) (1970). - Médiateur chimique et relations inter-espèces. Mise en évidence d'un inhibiteur de synthèse métabolique d'une diatomée produit par un péridinien (étude "in vitro"). Rev. Int. Océanogr. Méd. 17, p. 5 - 21.
- AYRES (P.A.), CULLUM (M.), 1978. - Paralytic shellfish poisoning. Fisheries Research. Tech. Rep. n° 40, Lowestoft.
- BALECH (E.), 1956. - Etude des dinoflagellés du sable de Roscoff. Rev. Algol. NST 2 p. 29-52.
- BALLANTINE (D.), 1956. - Two new marine species of Gymnodinium isolated from the Plymouth area. J. Mar. Biol. Ass. U.K. (35) p. 467 - 474.
- BALLANTINE (D.), ABBOTT (B.C.), 1957. - Toxic marine flagellates ; their occurrence and physiological effects on animals. J. Gen. Microbiol. 16 (1), p. 274 - 281.
- BALLANTINE (D.), SMITH (F.M.), 1973. - Observations on blooms of the Dinoflagellate Gyrodinium aureolum Hulburt in the river Conwy and its occurrence along the North Wales Coast. Br. Phycol. J., 8, p. 233 - 238.
- BERTHOME (J.P.), 1977. - Développement anormal du dinoflagellé Prorocentrum micans Ehrenberg dans le bassin de Marennes-Oléron en juillet 1976. C.M. 1977/L = 9 Comité du Plancton. Int. Conn. Explor. Sea.
- BHIMACHAR (B.S.), GEORGE (P.C.), 1949. - Abrupt set-backs in the fisheries of the Malabar and Kassara coasts and "red water" phenomenon as their probable cause. Proc. Indian. Acad. Sci., 31 (1), p. 339 - 350.

BIECHELER (B.), 1952. - Recherches sur les Péridiniens. Bull. Biol. Fr. Belg. 36, p. 1 - 149.

BLOGOSLAWSKI (W.J.) et Coll. (1975). - Field studies on ozone inactivation of a Gymnodinium breve toxin. Envir. Letters 9 (2) p. 209 - 215.

BORDNER (J.), THIESSEN (W.E.) et Coll. (1975). - The structure of a installine derivative of Saxitoxin. J. Am. Chem. Soc. 97 (21), p. 6008 - 6012.

BRAARUD (T.), 1945. - A phytoplankton survey of the polluted waters of inner Oslo Fjord. - Hval. Skr. 28, 142 p.

BRAARUD (T.), PAPPAS (I.), 1951. - Experimental studies on the marine dinoflagellate Peridinium triquetrum (Ehr.) Lebour. Avhandl. Norsk. Videns Akad. Oslo. I. Mat. Naturv. K1 n° 2.

BRAARUD (T.), ROSSAVIK (E.), 1951. - Observations on the marine dinoflagellate Prorocentrum micans Ehrenberg in culture. Avh. Norsk. Vidensk. Akad. Oslo 1, p. 3 - 18.

BRAARUD (T.), 1958. - Observations on Peridinium trochoideum (Stein) Lemm. in culture. Nytt. Mag. Bot. 6, p. 39 - 42.

BRAARUD (T), MARKALI (J), NOROLI (E), (1958). - A note on the thecal structure of Exuviella baltica Lohm. Nytt. Mag. Bot. 6, p. 43 - 46.

BRAARUD (T.), HEIMDAL (B.R.), 1970. - Brown water on the Norwegian coast in autumn, 1966. Nytt. Mag. Bot. 17, p. 91 - 97.

BRONGERSMA -SANDERS (M.), 1948. - The importance of upwelling water to vertebrate paleontology and oil geology. Verhandl. Koninkes. Nederland. Akad. Wetenschap-ofd. Naturk. 45(4), p. 1 - 112.

BRONGERSMA-SANDERS (M.), 1957. - Mass mortality in the Sea. Marine ecology and paleoecology 1 - Mem. Geol. Soc. Amer. 67, p. 941 - 1010.

BRUNEL (J.), 1962. - Le phytoplancton de la Baie des Chaleurs. Contr. Min. Chasse. Pêche. Québec, n° 91, 358 p.

BRYDON (G.A.), MARTIN (D.F.), OLANDER (W.K.), 1971. - Laboratory culturing of the Florida Red Tide organism, Gymnodinium breve Role in Environmental Studies. Envir. Letters 1 (4), p. 235 - 244.

BURKE (J.M.), MARCHISOTTO (J.) et coll. (1960). - Analysis of the toxin produced by Gonyaulax catenella in axenic culture. Ann. N.Y. Acad. Sci. 90 (3) p. 837 - 842.

BURSA (A.S.), 1959. - The genus Prorocentrum Ehrenberg. Morphodynamics, protoplasmic structures and taxonomy. Can. J. Bot. 37 (1), p. 1 -31.

./...

- CHEW (F.), 1956. - A tentative method for the prediction of the Florida red tide out breaks. - Bull. Mar. Sci. Gulf Carib. 6(4), p. 292 - 304.
- CHUNOSOFF (L.), HIRSHFIELD (H.I.), 1967. - Nuclear structure and mitosis in the dino flagellate Gonyaulax monilata. J. Protozool. 14 (1), p. 157 - 163.
- CLEMENS (W.A.), 1935. - Red "Water-bloom" in British Columbia waters. Nature 135 (3412), p. 473.
- COLLIER (A.), 1958. - Some biochemical aspects of Red tide and related Oceanographic problems. Limnol. Oceanogr. 31 (1), p. 33 - 39.
- CONOVER (A.M.), 1954. - Observations on the structure of red tides in New Haven harbor, Connecticut. J. Mar. Res. 13, p. 145 - 155.
- CONNELL (C.H.), CROSS (J.B.), 1950. - Mass mortality of fish associated with the protozoan Gonyaulax in the Gulf of Mexico. Science 112 (2909) p. 359 - 363.
- DANDONNEAU, 1970. - Un phénomène d'eaux rouges au large de la côte d'Ivoire causé par Gymnodinium splendens Lebour. Centr. Rech. Oceanogr. Abidjan. Doc. Sci. 1 (1), p. 11 - 19.
- DANGEARD (P.), 1934. - Sur la présence en France du Phaeocystis globosa Scherffel. Bull. Soc. Bot. Fr. 81.
- DAVIS (C.C.), 1948. - Gymnodinium brevis Sp. nov., a cause of discolored water and animal mortality in the gulf of Mexico. Bot. Gaz. (109), p. 358 - 360.
- DAVIS (J.T.), 1964. - Ceratium fusus (Ehrenberg). Fla. Bd. Conserv. Mar., Lab. Leaf. Ser. 1 (6), 3 p.
- DICKENSHEETS (R.E.), 1970. - Preliminary studies of the ultrastructure of the theca of Peridinium trochoideum (Stein) Lemm. J. Phycol 6 (suppl.) : 10.
- DODGE (J.D.), 1964. - Nuclear division in the Dinoflagellate Gonyaulax tamarensis. J. Gen. Microbiol. (36), p. 269 - 276.
- DODGE (J.D.), 1965 . - Thecal fine structure in the dinoflagellate genera Prorocentrum and Exuviella. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 45 (3), p. 607-614.
- DODGE (J.D.), CRAWFORD (R.M.); 1969. - Observation on the fine structure of the eyespot and associated organelles in the dinoflagellate Glenodinium foliaceum. J. cell. Sci. 5, p. 479 - 493.
- DODGE (J.D.), CARSLAKE (1971). - Distribution of marine dinoflagellates around the British Isles. Note CIEM 1971/L : 9.
- DODGE (J.D.), BIBBY (B.T.), 1973. - The prorocentrales (Dinophyceae) I. A comparative account of fine structure in the genera Prorocentrum and Exuviella. Bot. J. Linn. Soc. 67 (2) p. 175 - 187.
- DOIG (M.T.), MARTIN (D.F.), 1971. - Physical and chemical stability of Ichthyotoxin produced by Gymnodinium breve. Envir. Letters. 3 (4) p. 279 - 288.

- DRAGOVICH (A.), KELLY (J.A.) et (R.D.), 1965. - Red water Bloom of a dinoflagellate in Hillsborough Bay, Floride. Nature, 207 (5002), p. 1209 - 1210.
- DREBES (G.), 1974. - Marines Phytoplankton. Eine Auswahl der Helgoländer Planktonalg (Diatomeen, Peridineen) - Georg Thieme. Verlag., Stuttgart vi. 186 p.
- DROOP (M.R.), 1953. - Phagotrophy in Oxyrrhis marina Dujardin. Nature 172 (4371) p. 250 - 251.
- DROOP (M.R.), 1959. - A note on some physical conditions of cultivating Oxyrrhis marina. J. mar. Biol. Ass. U.K. 38 (3), p. 599 - 604.
- ENOMOTO (Y.), 1956. - On the occurrence and food of Noctiluca scintillans Macartney in the adjacent waters to the west coast of Kyushu, with special reference to the possibility of the damage to the fish eggs by that plankton. Bull. Jap. Soc. Scient. Fish. 22, p. 82 - 88.
- FAGE (L.), 1951. - L'eau rouge. Cahiers Oceanogr. Paris. 3 (1), p. 7 - 12.
- FAURE-PREMIET (E.), 1913. - Sur les nematocystes et les trichocystes de Polykrikos. Bull. Soc. Zool. fr. 38, p. 289 - 290.
- FENCHEL (T.), 1968. - On "red water" in the Isselfjord (inner danish waters) caused by the ciliate Mesodinium rubrum Ophelia. 5 p. 245 - 253.
- GATES (J.), 1958. - Toxicity of Gonyaulax monilata to fish. Ann. Rep. of the Gulf. Fishery. U.S. Fish Wild. Serv. p. 90 - 93.
- GATES (J.), WILSON (W.B.), 1960. - The toxicity of Gonyaulax monilata Howell to Mugil cephalus. Limnol. Océanogr. 5 (2), p. 171 - 174.
- GRALL (J.R.), 1976. - Sur une "eau colorée" à Gyrodinium aureolum Hulburt observée en Manche. Trav. Stat. Biol. Roscoff. 23 p. 19 - 22.
- GRALL (J.R.), LE FEVRE (J.), 1967. - Une "eau rouge" à Noctiluques au large des côtes de Bretagne. Penn Ar Bed (51), p. 153 - 163.
- GRINDLEY (J.R.), TAYLOR (F.J.R.), 1964. - Red water and marine fauna mortality near Cape Town. Trans. Roy. Soc. S. Africa 37 (2), p. 111 - 130.
- GRINDLEY (J.R.) et NEL (E.A.), 1970. - Red water and mussel poisoning in Elands Bay. December 1966. Fish Bull. 6. Contrib. Ocean. Fish. Biol. p. 36 -55.
- HALIM (Y.), 1960. - Alexandrium minutum nov. g. nov. sp. dinoflagellé provocant des "eaux rouges". Vie et Milieu 11 (1), p. 102 - 105.
- HART (T.J.), 1934. - Red "water bloom" in South African Seas. Nature 134 (3386), p. 459 - 460.
- HASHIMOTO (Y.), NOGUCHI (T.), ADACHI (R.), 1976. - Occurrence of toxic bivalves in association with the bloom of Gonyaulax sp. in Owase Bay. Bull. of the Jap. Soc. of Scient. Fish. 42 (6), p. 671 -676 .

./...

- HICKEL (W.), HAGMEIER (E.) et Coll., 1971. - Gymnodinium blooms in the Helgoland bight (North Sea) during August 1968. Helgolandes.Wiss. Meeresunters 22 (3-4) p. 401 - 416.
- HOLMES (R.W.), WILLIAMS (P.M.), EPPLEY (R.W.), 1967. - Red Water in La Jolla Bay 1964-1966. Limnol. Océanogr. 2 (3), p. 503 - 512.
- HOWELL (J.F.), 1953. - Gonyaulax monilata sp. nov. the causative dinoflagellate of a red tide on the east coast of Florida in August. September 1951. Trans.-Amer. Micro. Soc. 72(2), p. 153-156.
- HUGHES (J.H.), MERSON (M.H.), 1976. - Fish and Shellfish poisoning. New Eng. J. Med. 295 (29), p. 117 - 120.
- HULBURT (E.M.), 1957. - The taxonomy of unarmoured Dinophyceae of shallow embayments on Cape Cod. Massachusetts. Biol. Bull. 112 (2) p. 196-219.
- HUTNER (S.H.) Mac LAUGHLIN (J.J.A.), 1958. - Poisonous tides. Sci. Amer. 199(2) p. 92 - 98.
- HUTTON (R.F.), 1956. - An annotated bibliography of red tides occurring in the marine waters of Florida. Quart. J. Fla. Acad. Sci. 19 (2-3), p. 124 - 146.
- IIZUKA (S.), 1976. - Succession of Red tide organisms in Omura Bay with relation to water pollution. Bull. Plankton Soc. Japan. 23 (1), p. 31 - 43.
- INGHAM (H.R.) MASON (J.), WOOD (P.C.) 1968. - Distribution of toxin in molluscan shellfish following the occurrence of Mussel toxicity in North. East. England. Nature 220, p. 25 - 27.
- KAIN (J.M.), FOGG (G.E.), 1960. - Studies on the growth of marine phytoplankton. III. Prorocentrum micans Ehrenbeg. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 39 (1), p. 33 - 50.
- KAYSER (H.), 1970. - Experimental ecological investigations on Phaeocystis poucheti (Haptophyceae) : Cultivation and waste water test. Helgol. wissens. Meeresunters. 20. p. 195-212.
- KING (G.S.), 1950. - Production of red tide in the laboratory. Proc. Gulf and Carib. Fish. Inst. 2nd Ann. Ser. p. 107 - 109.
- KETCHUM (B.H.), et KEEN (J.), 1948. - Unusual phosphorus concentrations in the Florida "red tide" sea water. J. Mar. Res. 7, p. 17 - 21.
- KOFOID (C.A.), 1909. - On Peridinium steinii Jorgensen with a note on the nomenclature of the skeleton of Peridinidae. Archiv. Protistenk. 16(1), p. 25-47
- KOFOID (C.A.), 1911. - Dinoflagellata of the San Diego region. IV. The genus Gonyaulax, with notes on its skeletal morphology and a discussion of its generic and specific characters. Univ. Calif. Publ. Zool. 8 (4), p. 187 - 287.
- KORNMAN (P.), 1955. - Beobachtungen an Phaeocystis Kulturen. Helgoländ.Wissens. Meeresunters. 5, p. 218 - 233.

- KORRINGA (P.), ROSKAM (R.T.), 1961. - A unusual case of mussel poisoning. CM 1961 n° 49, Shellfish Committee. Int.Counc.Explor.Sea
- LACKEY (J.B.), HYNES (J.A.), 1955. - The Florida Gulf coast "red tide". Eng. Prog. Univ. Fla. Bull. Ser. 70, 9 (2), p. 1-22.
- LACKEY (J.B.), 1958. - Effects of fertilization on receiving waters. Serv. Industr. Waster 30 (11), p. 1411 - 1415.
- LAGERHEIM (G.), 1893. - Phaeocystis nov. gen. gruntadt pa Tetraspora Poucheti. Bot. Notiser. Lund.
- LAGERHEIM (G.), 1896. - Uber Phaeocystis poucheti Lagerh. eine Plankton. - Flagellate. Ofvers. af. Vet Akad. Forhandl 53.
- LEBOUR (M.V.), 1922. - Plymouth peridinians. I. Diplopsalis lenticula and its relatives. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 12(4), p. 795-812.
- LEBOUR (M.V.), 1925. - The Dinoflagellates of Northern seas. 250 p. Plymouth.
- LE FEVRE (J.), GRALL (J.R.), 1970. - On the relationships of Noctiluca swarming off the western coast of Brittany with hydrological features and plankton characteristics of the environment. J. exp. mar. Biol. Ecol. 4 p. 287 - 306.
- LOHMANN (H.), 1908. - Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton. Wiss. Meeresunters. (Abt Kiel) 10, p. 129-370.
- LOPEZ (J.) ARTE (P.), 1971. - Aguas rojas en las costas catalanas. Inv. Pesq. 35 (2), p. 699 - 708.
- Mac LAUGHLIN (J.A.), 1958. - Euryhaline chrysoomonads : nutrition and toxigenesis in Prymnesium parvum with notes on Isochrysis galbana and Monochrysis lutheri. J. Protozool. 5(1), p. 75-81.
- Mac LAUGHLIN (J.A.), PROVASOLI (L.), 1957. - Nutrition requirements and toxicity of two marine Amphidinium. J. Protozool. 4 (suppl;) : 7.
- MAHONEY (J.B.), Mac LAUGHLIN (J.J.A.), 1977. - The association of phytoflagellate blooms in lower New York Bay with Hypertrophication. J. exp. Mar. Biol. Ecol. 28, p. 53-65.
- MANDELL (E.F.), 1968. - Carotenoid pigments of the dinoflagellate Glenodinium foliaceum Stein. J. Phycol. 4(4), p. 347 - 348.
- MARGALEF (R.), 1956. - Estructuro y dinamica de la "purga de mar" en la Ria de Vigo. Inv. Pesq. (5), p. 113 - 134.
- MARTEIL (L.), PAULMIER (G.), 1970. - Le phytoplancton des "eaux rouges" sur les côtes européennes de l'Atlantique. CM 1970/L : 13. Comité du plancton.
- MARTIN (G.W.), NELSON (T.C.), 1929. - Swarming of dinoflagellates in Delaware Bay, New Jersey. Bot. Gaz. 88(2), p. 218 - 224.

MARTIN (D.F.), CHATTERJEE (A.B.), 1970. - Some chemical and physical properties of two toxins from the red-tide organism, Gymnodinium breve. Fish Bull. 68 (3) p. 433 - 443.

MOSHIRI (G.A.), CRUMPTON (W.G.) (1978). - Algal metabolites and fish kills in a bayou estuary : an alternative explanation to the low dissolved oxygen controversy. Journ. WPCF p. 2043 - 2046.

NAKAZIMA (M.), 1965. - Studies on the source of shellfish poison in Lake Hamana. I. Relation of the abundance of a species of dinoflagellata, Prorocentrum sp. to shellfish toxicity. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish 31 (3), p. 198 - 203.

NEEDLER (A.B.), 1949. - Paralytic shellfish poisoning and Gonyaulax tamarensis. J. Fish. Res. Bd. Can. 7 (8), p. 490 - 504.

NIAUSSAT (P.M.), BOURCART (R.), 1963. - Contribution à l'étude du plancton dans les eaux de l'embouchure de la Gironde. Prédominance du dinoflagellé "Noctiluca miliaris". Cahiers. Océanogr. Paris. 10; p. 722 - 725.

NISHIKAWA (T.), 1901. - Gonyaulax polygramma and the discolored water in the Bay of Agu. Annot. Zool. Jap. Pt. 1-4. p. 31-34.

NUMANN (W.), 1957. - Natürliche und künstliche "red waters" mit anschliessenden Fischsterben im Meer. Archiv. Fischereiwiss. 8(3), p. 204 - 209.

OSHIMA (Y.), BUCKLEY (L.J.), ALAM (M), SHIMIZU (Y.), 1977. - Heterogeneity of paralytic shellfish poisons. Three new toxins from cultured Gonyaulax tamarensis cells, Mya arenaria and Saxidomus giganteus. Comp. Biochem. Physiol. 57 C (1), p. 31-34.

OSHIMA (Y.), BUCKLEY (L.J.) et Coll. (1977). - Heterogeneity of paralytic shellfish poisons. Three new toxins from cultured Gonyaulax tamarensis cells, Mya arenaria and Saxidomus giganteus. Comp. Biochem. Physiol. 57 C (1), p. 31-34.

OTTERSTRØM (C.V.), STEEMANN-NIELSEN (E.), 1939. - Two cases of extensive mortality in fishes caused by the flagellate, Prymnesium parvum Carter. Rep. Danish Biol. Sta 44, p. 5 - 24.

PAREDES (J.F.), 1967-1968. - Studies on cultures of marine phytoplankton II. Dinoflagellate Exuviella baltica, Lohm. with reference to a "red tide" occurred in the coast of Angola. Mems. Inst. Invest. Cient. Mozamb. 9 sér A 247 p.

PARKE (M.), BALLANTINE (D.), 1957. - A new marine dinoflagellate Exuviella mariae - Lebouriae sp. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 36 (3), p. 643 - 650.

PASTER (Z.), 1968. - Prymnesin : The toxin of Prymnesium parvum CARTER. Rev. Inst. Oceanogr. Méd. 10, p. 249 - 258.

PATTON (S.), CHANDLER (P.T.), KALAN (E.B.), LOEBLICH (A.R.), FULLER (G.), BENSON (A.A.) 1967. - Food value of red tide (Gonyaulax polyedra) Science 158 (3802), p. 789 - 790.

./...

- PAULMIER (G.), 1977. - Rapport interne ISTPM à diffusion restreinte : "note sur les organismes responsables des eaux rouges".
- PAULSEN (O.), 1908. - Nordisches Plankton. Peridinales p. 1-124 (Asher and Co. Amsterdam).
- PAULSEN (O.), 1934. - Red "water-bloom" in Iceland seas. *Nature* 134 (3399) p. 974.
- PICCINETTI (C.), MANFRIN (G.), 1969. - Osservazioni sulla mortalità di pesci e di altri organismi verificatasi nel 1969 in Adriatico. *Note del. Labor. Biol. Mar. Pesca. Fano* 3 (4). p. 73 - 92.
- PINCEMIN (J.M.), 1969. - Le problème de l'eau rouge. *Rev. Int. Océan. Méd.* 13-14 p. 181 - 203.
- PINCEMIN (J.M.), 1969. - Apparition d'une eau rouge à Cochlodinium sp. devant Juan-les-Pins. *Rev. Int. Océan Méd* 13, p. 205 - 216.
- PINCKARD, KITTREDGE (1953). - Pigments from a marine "red water" population of the dinoflagellate Prorocentrum micans. *Archiv. Biochem. Biophysics* 44 (1).
- PINGREE (R.D.), PUGH (P.R.), HOLLIGAN (P.M.), FORSTER (G.R.), 1975. - Summer phytoplankton blooms and red tides along tidal fronts in the approaches to the English Channel. *Nature* 258 p. 672 - 677.
- PINTO (J.S.), 1949. - Un caso de "red water" motivado por abundancia anormal de Gonyaulax polyedra Stein. *Bol. Soc. Portug. Cienc. Nat.* 2(1), p. 94 - 96.
- PINTO (J.S.), SILVA (E.S.), 1956. - The toxicity of Cardium edule L. and its possible relation to the dinoflagellate Prorocentrum micans Ehr. *Notas. Estud. Inst. Biol. Mar* n° 12.
- POMEROY (L.R.), HASKIN (H.H.) RAGOTZKIE (RA) (1958). - Observation on dinoflagellate blooms. *Limnol. Océanogr.* 1(1), p. 54 - 60.
- PRAGER (J.G.), 1963. - Fusion of the family Glenodiniaceae into the Peridinaceae with notes on Glenodinium filiceum Stein. *J. Protozool.* 10 (2) p.195-204.
- PRAKASH (A.), 1967. - Growth and toxicity of a marine dinoflagellate Gonyaulax tamarensis. *J. Fish. Res. Bd. Can.* 24(7), p. 1589 - 1606.
- PRAKASH (A.), RASHID (M.A.), 1968. - Influence of humic substances on the growth of marine phytoplankton : dinoflagellates. *Limnol. Océanogr.* 13 (4), p. 598 - 606.
- PRAKASH (A.), TAYLOR (F.J.R.), 1966. - A "Red Water" bloom of Gonyaulax acatenella in the Strait of Georgia and its relation to Paralytic Shellfish toxicity. *J. Fish. Res. Bd. Can.* 23(8), p. 1265 - 1270.
- PRAKASH (A.), MEDCOF (J.C.), TENNANT (A.D.), 1971. - Paralytic shellfish poisoning in eastern Canada. *Fish. Res. Bd. of Can. Bull.* 177. (88 p).

- PRATJE (A.), 1921. - Noctiluca miliaris Suriray. Beiträge zur Morphologie, Physiologie und cytologie. Archiv. Protistenk. 42, p. 1 - 98.
- PROCTOR (N.H.), CHAN (S.L.) et Coll. (1975). - Production of Saxitoxin by cultures of Gonyaulax catenella. Toxicon 13, p. 1 - 10.
- REISH (D.J.), 1963. - Mass mortality of marine organisms attributed to the "red tide" in Southern California. Calif. Fish and Game. 49 (4), p. 165 - 170.
- RIEGEL (B.), STANGER (D.W.), WIKHOLM (D.M.), MOLD (J.D.), SOMMER (H.), 1949. - Paralytic shellfish poison. V. the primary source of the poison, the marine plankton organism. Gonyaulax catenella. J. Biol. Chem. 177 (1), p. 7 - 12.
- ROBINSON (G.A.), 1968. - Distribution of Gonyaulax tamarensis Lebour in the western North Sea in April, May and June 1968. - Nature, 220, p. 22-23.
- ROUNSEFELL (G.E.), NELSON (W.R.), 1966. - Red-tide research summarized to 1964 including an annotated bibliography. Spec. Scient. Rep. Fish. Wildl. Serv. Fish (535), 85 p.
- RYTHER (J.H.), 1955. - Ecology of autotrophic marine Dinoflagellates with reference to red water conditions. Contr. 72 - WHOI - p. 387 - 414.
- SAN FELIU (J.M.), MONOZ (F), SUAU (P), 1971. - Sobre la aparicion de una "Purga de mar en el puerto de Castellon. Inv. Pesq. 35 (2), p. 681-685.
- SAVAGE (R.E.), 1930. - The influence of Phaeocystis on the migrations of the herring. Fish Invest. Lond. Sér. 2, 12 (2).
- SAVAGE (R.E.), HARDY (A.C.), 1934. - Phytoplankton and the herring Part. I. 1921 - 1932. Fish. Invest. Sér. 2 14 (2).
- SAVAGE (R.E.), WIMPENNY (1936). - Phytoplankton and the herring. Fish. Invest. Sér. 2 15 (1).
- SCHRADIE (J.), BLISS (C.A.), 1962. - The cultivation and toxicity of Gonyaulax polyedra. Lloydia 25 (4), p. 214 - 221.
- SCHANTZ (E.J.), LYNCH (J.M.), VAYVADA (G.), MATSUMOTO (K.), RAPOPORT (H.), 1966. - The purification and characterization of the poison produced by Gonyaulax catenella in axenic culture. Biochemistry 5 (4), p. 1191 - 1195.
- SCEANTZ (E.J.), LYNCH (J.M.) et Coll. (1966). - The purification and characterization of the poison produced by Gonyaulax catenella in axenic culture. Biochemistry 5 (4), p. 1191 - 1195.
- SIEBURTH (J.M.), 1960. - Acrylic acid, an antibiotic principle in Phaeocystis bloom in antarctic waters. Science 132, p. 676.
- SIEVERS (A.M.), 1969. - Comparative toxicity of Gonyaulax monilata and Gymnodinium breve to annelids, crustaceans, molluscs and a fish. J. Protozool. 16 (3), p. 401 - 404.
- SILVA (E.S.), 1959. - Some observations on marine Dinoflagellate cultures. I. Prorocentrum micans Ehr. and Gyrodinium sp. Notas Estud. Inst. Biol. Mar. nº 21.

- SILVA (E.S.), 1962. - Some observations on marine dinoflagellate cultures II. Glenodinium foliaceum Stein. and Gonyaulax diacantha (Meunier) Schiller. Bot. Mar. 3 (3/4) p. 75 - 100.
- SILVA (E.S.), 1963. - Some observations on marine dinoflagellate cultures III. Gonyaulax spinifera Dies., Gonyaulax tamarensis Lab. and Peridinium trochoideum Lemm. Notas-Estud. IBM 26, p. 1 - 24.
- SIVA (E.S.), 1963. - Les "red waters" à la lagune d'Obidas. Ses causes probables et ses rapports avec la toxicité des bivalves. Notas. Estud. Inst. Biol. Mar. n° 27.
- SLOBODKIN (L.B.), 1953. - A possible initial condition for red tides on the coast of Florida. - J. Mar. Res. 12, p. 148-155.
- SOMMER (H.), MEYER (K.F.) , 1937. - Relation of paralytic shellfish poison to certain plankton organisms of the genus Gonyaulax.-Archiv. Pathol. 24 (5), p. 537 - 559.
- STEIDINGER (K.A.), 1964. - Gymnodinium breve Davis. Fla Bd. Conserv. Mar. Lab. Leaf. Ser 1(1), 2 p.
- STEIDINGER (K.A.), 1964. - Gymnodinium splendens Lebour. Fla. Bd. Conserv. Mar. Lab. Leaf. Ser 1(3), 2 p.
- STEIDINGER (K.A.), 1971. - Gonyaulax balechii sp. nov. (Dinophyceae) with a discussion of the genera Gonyaulax and Heteraulacus, Phycologia 10 (2-3), p. 183 - 187.
- STEIDINGER (K.A.), 1975. - Implications of dinoflagellate life cycles on initiation of Gymnodinium breve red tides. Envir. Letters 9 (2), p. 129 - 139.
- STEIDINGER (K.A.), WILLIAMS (J.), 1970. - Dinoflagellates. Mem. of the Hourglass cruises. Mar. Res. Lab. Florida Dep. of natur ressource. St Petersburg. Florida. vol. 2, 251 p.
- SWEENEY (B.M.), 1951. - Culture of the dinoflagellate Gymnodinium with soil extract.- Amer. J. Bot. 38 (9), p. 669 - 677.
- SWEENEY (B.M.), 1954. - Gymnodinium splendens, a marine dinoflagellate requiring vitamine B 12.-Amer J. Bot. 41, p. 821 - 824.
- TANINO (H.), NAKATA (T.) et Coll., 1977. - A stereospecific total synthesis of d, 1; Saxitoxin. - J. Amer. Chem. Soc. 99 (8), p. 2818 - 2819.
- TAYLOR (F.J.R.), 1969. - Book review : Dinoflagellates of the Caribbean Sea and Adjacent Areas. Phycologia 8 (1), p. 69 - 70.
- WALL (D.), GUILLARD (R.R.L.), DALE, 1970. - Calcitic resting cysts in Peridinium trochoideum (Stein) Lemm., an autotrophic marine dinoflagellate. Phycologia 9, p. 151 - 156.
- WEECH (A.D.), 1976. - The Red tide and other planktonic thoughts. J. Fla. Med. Assoc. 63 (6), p. 409 - 415.

- WHEDON (W.F.), KOFOID (C.A.), 1936. - Dinoflagellata of the San Francisco region. 1. On the Skeleteal morphology of two new species, Gonyaulax catenella and G. acatenella. - Univ. Calif. Publ. Zool. (41), p. 25 - 34.
- WHITE (A.W.), 1977. - Dinoflagellate toxins as probable cause of an atlantic herring (Clupea harengus, harengus) kill, and pteropods as apparent vector. J. Fish. Res. Bd. Can. 34, p. 2421 - 2424.
- WHITE (A.W.), MARANDA (L.), 1978. - Paralytic toxins in the Dinoflagellate Gonyaulax excavata and in shellfish.- J. Fish. Res. Bd. Can. 35, p. 397 - 402.
- WILMOT (D.L.), HITCHCOCK (W.S.), MARTIN, 1977. - Effect of temperature on the proliferation of Gymnodinium breve and Gomphasphaeria apcnina. Mar. Biol. 41 (1), p. 71 - 77.
- WILSON (W.B.), 1963. - Forms of the dinoflagellate Gymnodinium breve Davis in cultures. Contr. Mar. Sci. 12, p. 120 - 134.
- WILTON (JW), BARHAM (E.G.), 1968. - A yellow-water bloom of Gymnodinium flavum Kofoid and Swezy. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 2 (2), p. 167 - 173.
- WOOD (E.J.F.) 1954. - Dinoflagellates in the Australian region. Austr. Journ. of Mar. and freshwater Res. (5) 2, p. 172 - 351.
- WOOD (P.C.), 1968. - Dinoflagellate crop in the North Sea. Nature 220, p. 21-27.

A D D E N D A

- HIBBERD (D.J.), 1977. - Observations on the ultrastructure of the Cryptomonad endosymbiont of the Red - water ciliate Mesodinium rubrum. J. mar Biol. Ass. U.K. 57, p. 45 - 61.
- SOURNIA (A.), 1973. - Catalogue des espèces et taxons infraspécifiques de Dinoflagellés marins actuels publiés depuis la révision de J. SCHILLER. I. Dinoflagellés libres. Beih. Nova. Hedwigia 48 : I. XII. 1-92.
- SHILLER (J.), 1937. - Dinoflagellatae (2 vol.) Rabenhorst's Kryptogamen. Flora von Deutschland Osterreich und der Schweiz Leipzig 1937 Akademische Verlagsgesellschaft.
- TAYLOR (F.J.R.), BLACKBOURN (D.J.), et (J.), 1971. - The Red Water ciliate Mesodinium rubrum and its "Incomplete Symbionts", A Review including New Ultra structural observation. J. Fish. Res. Bd. Can. 28 (3), p. 391-407.
- TREGOUBOFF (G.), ROSE (M.), 1957. - Manuel de planctonologie méditerranéenne. Paris 2 vol.