



# Les Dinoflagellés de la lagune de Fresco (Côte d'Ivoire).

KONAN Estelle Séverine<sup>1\*</sup>; LOZO N'Guessan Roméo<sup>2</sup>; SEU-ANOI Netto Mireille<sup>3</sup>

1. Centre de Recherches Océanologiques (CRO), Département Environnement, 29 Rue des Pêcheurs, BP V 18 Abidjan (Côte d'Ivoire)

2. Université Félix-Houphouët-Boigny, UFR Biosciences, Laboratoire des Milieux Naturels et Conservation de la Biodiversité, 22 BP 582 Abidjan (Côte d'Ivoire)

3. Université Nangui Abrogoua, Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique (LEBA), UFR des Sciences et de Gestion de l'Environnement, 02 BP 801 Abidjan 02 (Côte d'Ivoire)

Auteur correspondant : [estydekonan@yahoo.fr](mailto:estydekonan@yahoo.fr)

Mots clés : Dinoflagellés, algues nuisibles, Lagune de Fresco, Côte d'Ivoire

Keywords: Dinoflagellates, Harmful algae, Fresco Lagoon, Côte d'Ivoire

Submitted 28/02/2025, Published online on 31<sup>st</sup> May 2025 in the [Journal of Animal and Plant Sciences \(J. Anim. Plant Sci.\) ISSN 2071 – 7024](https://doi.org/10.35759/JAnmPlSci.v64-1.2)

## 1. RÉSUMÉ

Les Dinoflagellés sont un groupe de phytoplancton dont certaines espèces connues sous le nom de micro-algues nuisibles peuvent produire des efflorescences ou des toxines. Ceux-ci peuvent avoir des conséquences sanitaires sur la faune aquatique et sur les humains. Ce travail réalisé dans la lagune de Fresco, a pour but d'identifier les principaux taxons de Dinoflagellés et de déterminer ceux qui pourraient être nuisibles. Dans cette optique, des campagnes ont été réalisées de mars 2007 à Décembre 2008, sur la lagune de Fresco sur cinq sites. Un filet à plancton de 20 µm de vide de maille a été utilisé pour les prélèvements des taxons phytoplanctoniques, qui ont été ensuite conservés dans des piluliers et fixés à l'aide du formol de commerce à 5%. Un microscope muni d'un micromètre a été utilisé pour les différentes observations. Un appareil photo numérique a servi à photographier les Dinoflagellés. Au total, 15 taxons de Dinoflagellés ont été identifiés. Ils sont tous d'origine marine et sont cosmopolites. La station 5 avec 13 taxons regorge le plus grand nombre de Dinoflagellés. Le genre le mieux représenté est celui des *Neoceratium* avec 7 taxons. Deux types de Dinoflagellés nuisibles ont été récoltés, il s'agit des Dinoflagellés invasifs tels que les *Neoceratium* et des Dinoflagellés toxiques tels que *Dinophysis* (*Dinophysis caudata*) et *Pyrodinium*. Cette étude sur la lagune de Fresco, première du genre, peut servir de référence pour prévenir des catastrophes écologiques comme la mortalité de poissons observée dans certaines lagunes de Côte d'Ivoire.

## ABSTRACT

Dinoflagellates are a group of phytoplankton, including certain species known as harmful and commonly called Harmful Algal Blooms (HABs). These harmful algae can produce blooms or toxins that can have health consequences for aquatic wildlife and humans. The aim of this work is to identify the main taxa of Dinoflagellates in the Fresco Lagoon and to determine those which could be harmful. To achieve these objectives, campaigns were carried out from March 2007 to December 2008, on five sites at Fresco lagoon. A plankton net of 20 µm mesh size was used to collect phytoplankton. Samples were stored in 60 mL pill boxes and fixed using 5% commercial formalin. A microscope equipped with a micrometer was used for taxa observations. The pictures of Dinoflagellates taxa were taken with a digital camera. In total, 15 taxa have been identified and are all of marine origin and are



cosmopolitan. Station 5, with 13 taxa has the most Dinoflagellates. The best represented genus is *Neoceratium* with 7 taxa. Two types of harmful Dinoflagellates were collected. These are invasive Dinoflagellates such as *Neoceratium* and toxic Dinoflagellates such as *Dinophysis* (*Dinophysis caudata*) and *Pyrodinium*. This study on the Fresco lagoon is a pioneering work that can serve as a reference for further research and help prevent ecological disasters like fish mortality observed in other Ivorian lagoons.

## 2. INTRODUCTION

Les Dinoflagellés encore appelés Péridiniens, sont des organismes végétaux aquatiques majoritairement unicellaires. Certains d'entre eux vivent agglomérés en colonie, d'autres sont filamenteuses ou parasites d'animaux. Comme tous les végétaux, ces algues contiennent de la chlorophylle *a* et par photosynthèse, produisent leur propre matière végétale (autotrophes) en libérant de l'oxygène utilisable par les autres êtres vivants. Les dinoflagellés contribuent significativement à la production primaire et servent d'alimentation de base de la chaîne trophique qui va des organismes aquatiques phytophages jusqu'aux humains (Corcoran *et al.*, 2013). Parmi les milliers d'espèces de micro-algues connues, environ une centaine produit des toxines appelées biotoxines ou phycotoxines (Haberkorn *et al.*, 2010). A faible concentration, les Dinoflagellés toxiques sont sans impact sur l'environnement ou la santé humaine. Cependant, lorsqu'ils sont présents à une forte densité, ils peuvent former de grandes efflorescences ou blooms (coloration des eaux) entraînant la mortalité des poissons, des crustacées et même des humains. Ces phycotoxines généralement inoffensives pour l'organisme producteur, remontent la chaîne trophique jusqu'à intoxiquer les organismes d'ordre supérieurs (poissons, crustacés, mammifères marins, les oiseaux, humains etc.,)

## 3. MATERIEL ET METHODES

**3.1 Milieu d'étude:** Des échantillonnages mensuels ont été réalisés de Mars 2007 à Décembre 2008 sur cinq stations réparties sur le plan d'eau lagunaire de Fresco. La lagune de Fresco, est située entre 5°40'-5°70' N et 5°32'-5°38' W. Elle couvre une superficie de 17 km<sup>2</sup>, avec une longueur de 6 km, une largeur de 2 à 4

provoyant des symptômes dont la gravité dépend : de la nature de la toxine, de la dose ingérée et de la sensibilité du consommateur. Ces mortalités peuvent fortement impacter l'activité économique (Hallegraeff, 2003). Certaines espèces de dinoflagellés d'eau douce peuvent provoquer des problèmes de goût et d'odeur qui ont été décrits comme étant de type poissonneux ou septique. En effet, les dinoflagellés sont pour la plupart impliqués dans les épisodes toxiques surtout en milieu marin. Ces phénomènes peuvent atteindre les estuaires et les milieux lagunaires, vu que ce sont des interfaces entre les océans et les écosystèmes aquatiques continentaux (Barral *et al.*, 2007). En Côte d'Ivoire, il existe d'importants complexes lagunaires composé d'ouest en est de la lagune de Fresco 17 km<sup>2</sup>, des complexes lagunaires de Grand-Lahou 190 km<sup>2</sup>, Ébrié 525 km<sup>2</sup> et Aby 425 km<sup>2</sup> (Issola, 2010). Vu l'importance des Dinoflagellés ; surtout avec leur risque de virulence, nous nous sommes intéressés dans ce travail à ces microorganismes. En effet, aucune étude relative à ces micro-algues n'a été effectuée dans la lagune de Fresco, d'où le choix de cette lagune. Il s'agira dans ce travail, d'identifier les Dinoflagellés, de les décrire et de signaler ceux qui sont invasif ou toxique.

km et une profondeur moyenne de 4 m. La lagune est reliée à l'océan Atlantique par le chenal non permanent de Fresco. Le volume d'eau de mer est maximal pendant les périodes d'étiage des rivières Bolo et Niouniourou et minimal pendant les périodes de crue (Abe *et al.*, 1993). La lagune reçoit l'eau douce de



quatre rivières côtières dont les deux principales : Niouniourou (140 km) et Bolo (84 km) et deux plus petites : Gnou (12 km) et Guitako (5 km). Le climat de la région est divisé en quatre saisons (Durand et Skubich 1982) : la grande saison des pluies (avril à juillet), la petite saison sèche (août à septembre), la petite saison des pluies (octobre à novembre) et la grande saison sèche (décembre à mars). La pêche est la principale activité sur la lagune. Il existe également des activités récréatives. Les sites ont été sélectionnés (Figure 1), en fonction de la situation géographique, des activités anthropiques. La station une (st1) plus proche

de la ville de Fresco, est située à côté de quelques petits villages de populations étrangères. La station deux (st2) se trouve être à cheval entre la voie menant aux falaises et à proximité d'une végétation artificielle de palétuviers. La station trois (st3) quant à elle a été choisie en pleine eau, loin de toute influence de quelque nature que ce soit. La station quatre (st4) qui reçoit un apport d'eau douce se trouve à l'embouchure des rivières Bolo et Niouniourou, et la station cinq (st5) choisie de par sa position proche de la mer reçoit un apport d'eau marine.

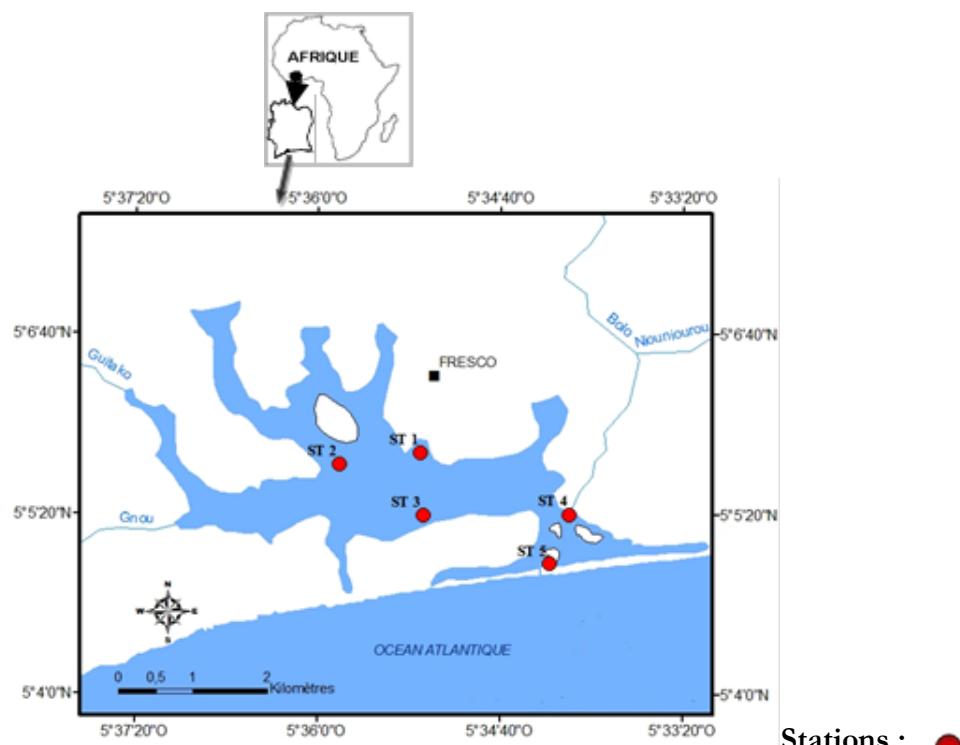


Figure. 1 : Localisation des stations d'échantillonnage

Stations : ●

**3.2 Échantillonnage de phytoplancton et analyse des variables biotiques :** Le phytoplancton a été récolté à l'aide d'un filet à plancton de 20 µm de vide de maille. Les échantillons prélevés ont été recueillis dans des piluliers et fixés à l'aide de formol de commerce à la concentration finale de 5%. Les observations des différents taxons ont été réalisées au laboratoire à l'aide d'un microscope

Olympus BX40 équipé d'un micromètre calibré. Les différentes identifications ont été faites à l'aide de clés de détermination et des ouvrages de divers auteurs : Round *et al.*, (1990), Da Graca Sophia *et al.*, (2005), Komoé (2010), Omura *et al.*, (2012). Un appareil photo numérique a été utilisé pour photographier les taxons. La classification suivie est celle de Steidinger et Tangen (1997).



#### 4. RESULTATS

Les différents taxons de Dinoflagellés de la lagune de Fresco seront présentés suivant leur ordre taxonomique. La Figure 2 présente une

représentation schématique annotée d'une espèce de Dinoflagellé.

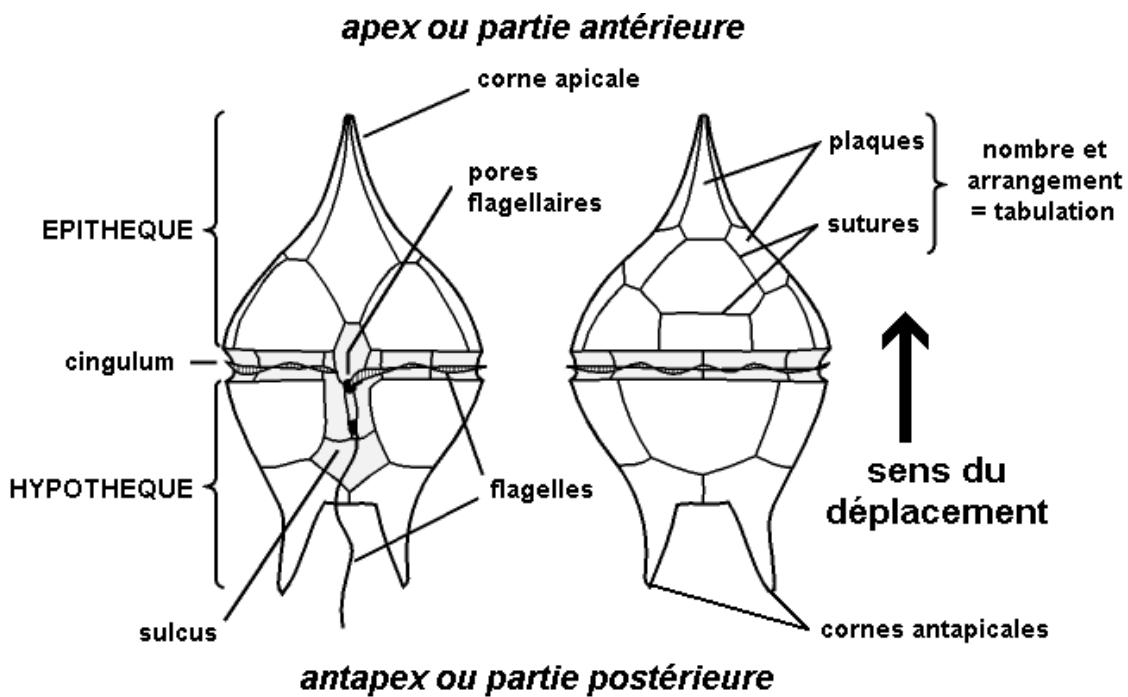


Figure 2 : Représentation schématique annotée d'un Dinoflagellé (d'après B. Quéguiner).

Embranchement : **Dinophyta** auct.

Classe : **Dinophyceae** West et Fritch

Ordre : **Prorocentrales** Lemmermann

Famille : **Prorocentraceae** Stein

Genre : **Prorocentrum** Ehrenberg

**Prorocentrum gracile** Schütt Fig.3

Les cellules sont à contour lancéolé, hétéropolaire et aplati latéralement. Elles mesurent 58 x 30  $\mu\text{m}$ . C'est une espèce marine, cosmopolite, prélevée aux stations 4 et 5.

Classe : **Desmophyceae** Smith

Ordre : **Dinophysiales** Lindemann

Famille : **Dinophysiaceae** Stein

Genre : **Dinophysis** Ehrenberg

**Dinophysis caudata** Saville-Kent Fig.4

Les cellules sont groupées par deux ou solitaires. L'espèce présente des ailettes sulcales

sous-tendues par des épines. L'épithèque est rudimentaire. Elles mesurent 60 x 27  $\mu\text{m}$ . C'est une espèce marine, cosmopolite, récoltée aux stations 4 et 5. Cette espèce est une espèce potentiellement toxique.

Genre : **Ornithocercus** Stein

**Ornithocercus heteroporus** Kofoid Fig. 5

C'est une espèce dont le corps cellulaire est arrondi en vue latérale. Elle porte des collarlettes et une ailette bien marquée. Elle mesure 52 x 36  $\mu\text{m}$ . C'est une espèce marine, tempérée tropicale, rencontrée à la station 5.

Ordre : **Gonyaulacales** F.J.R. Taylor

Famille : **Ceratiaceae** Lindemann

Genre : **Ceratium** F. Gómez, D. Moreira et López-Garcia

**Neoceratium dens** Ostenf. et J. Schmidt Fig. 6



Les cellules possèdent une corne apicale droite. L'une des cornes antapicales est très petite voire rudimentaire. Elles mesurent 68 x 36  $\mu\text{m}$ . C'est une espèce marine, subcosmopolite, rencontrée à la station 5.

***Neoceratium furca* Gourret Fig. 7**

Les cellules sont allongées. Les cornes antapicales dont l'une est plus longue que l'autre sont orientées vers l'arrière et sont presques parallèles à l'axe antéro-postérieur. Les dimensions de l'ensemble cellulaire sont de 70-89 x 30-35  $\mu\text{m}$ . C'est une espèce marine, cosmopolite, récoltée à toutes les stations.

***Neoceratium massiliense* (Gourret) Jörgensen Fig. 8**

La cellule de 82 x 194  $\mu\text{m}$  possède une thèque épaisse. Les cornes antapicales divergentes sont recourbées vers l'avant. La corne apicale est courte et oblique. C'est une espèce marine, tempérée tropicale, prélevée aux stations 1, 2 et 5.

***Neoceratium pentagonum* Gourret Fig. 9**

Les cellules sont allongées, avec une corne apicale rectiligne et longue. Les deux cornes antapicales sont courtes, orientées vers l'arrière, et parallèles à l'axe antéro-postérieur. Les cellules mesurent 180 x 65  $\mu\text{m}$ . C'est une espèce marine, cosmopolite, récoltée à la station 4.

***Neoceratium trichoceros* (Ehrenberg) Kofoid Fig. 10**

Les cellules sont minces et allongées, avec une thèque triangulaire, petite et aplatie. Les cornes antapicales sont longues et recourbées vers l'avant. Elles sont parallèles à la corne apicale. Les dimensions des cellules sont de 140 x 80  $\mu\text{m}$ . C'est une espèce marine, cosmopolite, récoltée aux stations 1, 3, 4 et 5.

***Neoceratium tripos* O.F. Müller Fig. 11**

La cellule possède une thèque épaisse, les cornes antapicales sont recourbées vers l'avant et sont parallèles à la corne apicale (Fig. 118) ; les dimensions sont de 116 x 72  $\mu\text{m}$ . C'est une espèce marine, cosmopolite, échantillonnée aux stations 1, 3, 4 et 5.

***Neoceratium* sp. Fig. 12**

La cellule possède des cornes antapicales divergentes, avec une corne apicale courte et

droite (Fig. 119). Elle mesure 96 x 118  $\mu\text{m}$ . Ce taxon a été rencontré aux stations 3 et 5.

**Famille : Goniodomataceae Lindemann**

**Genre : *Pyrodonium* Plate**

***Pyrodonium* sp. Fig. 13**

Ce sont des cellules réunies en chaînes. Elles sont de forme ellipsoïdale et sont recouvertes d'épaisses plaques protectrices. Elles mesurent 48-54 x 42-50  $\mu\text{m}$ . Ce taxon a été récolté à la station 5.

**Ordre : Peridiniales Haeckel**

**Famille: Protoperidiniaceae F.J.R. Taylor**

**Genre: *Protoperidinium* Bergh**

***Protoperidinium conicoides* (Paulsen) Balech Fig. 14**

Les cellules mesurent 40-62 x 28-48  $\mu\text{m}$ . Les côtés de l'hypothèque, légèrement convexes, sont munies de deux courtes épines. C'est une espèce marine, subcosmopolite, échantillonnée aux stations 4 et 5.

***Protoperidinium depressum* (Bailey)**

**Balech Fig. 15**

Ce sont de très grosses cellules, avec une corne apicale proéminente et deux cornes antapicales divergentes et inégales. Les côtés de l'épithèque sont concaves. Elles mesurent 118-130 x 80-112  $\mu\text{m}$ . C'est une espèce marine, subcosmopolite, prélevée à la station 1.

***Protoperidinium mite* (Pavillard) Balech Fig. 16**

Les cellules sont grosses, avec une courte corne apicale et deux courtes cornes antapicales qui se terminent par de petites épines. Elles mesurent 92 x 74  $\mu\text{m}$ . C'est une espèce marine, subcosmopolite, récoltée à la station 5.

***Protoperidinium oblongum* (Aurivillius)**

**Parke et Dodge Fig. 17**

Le cingulum de ces cellules est croisé, fortement descendu sur l'axe longitudinal. L'hypothèque possède deux cornes antapicales, terminées chacune par une pointe. L'épithèque se termine en une corne. Les cellules mesurent 110 x 55  $\mu\text{m}$ . C'est une espèce marine, cosmopolite, prélevée aux stations 4 et 5.

Le trait d'échelle à coté de chaque figure mesure 10 $\mu\text{m}$ .

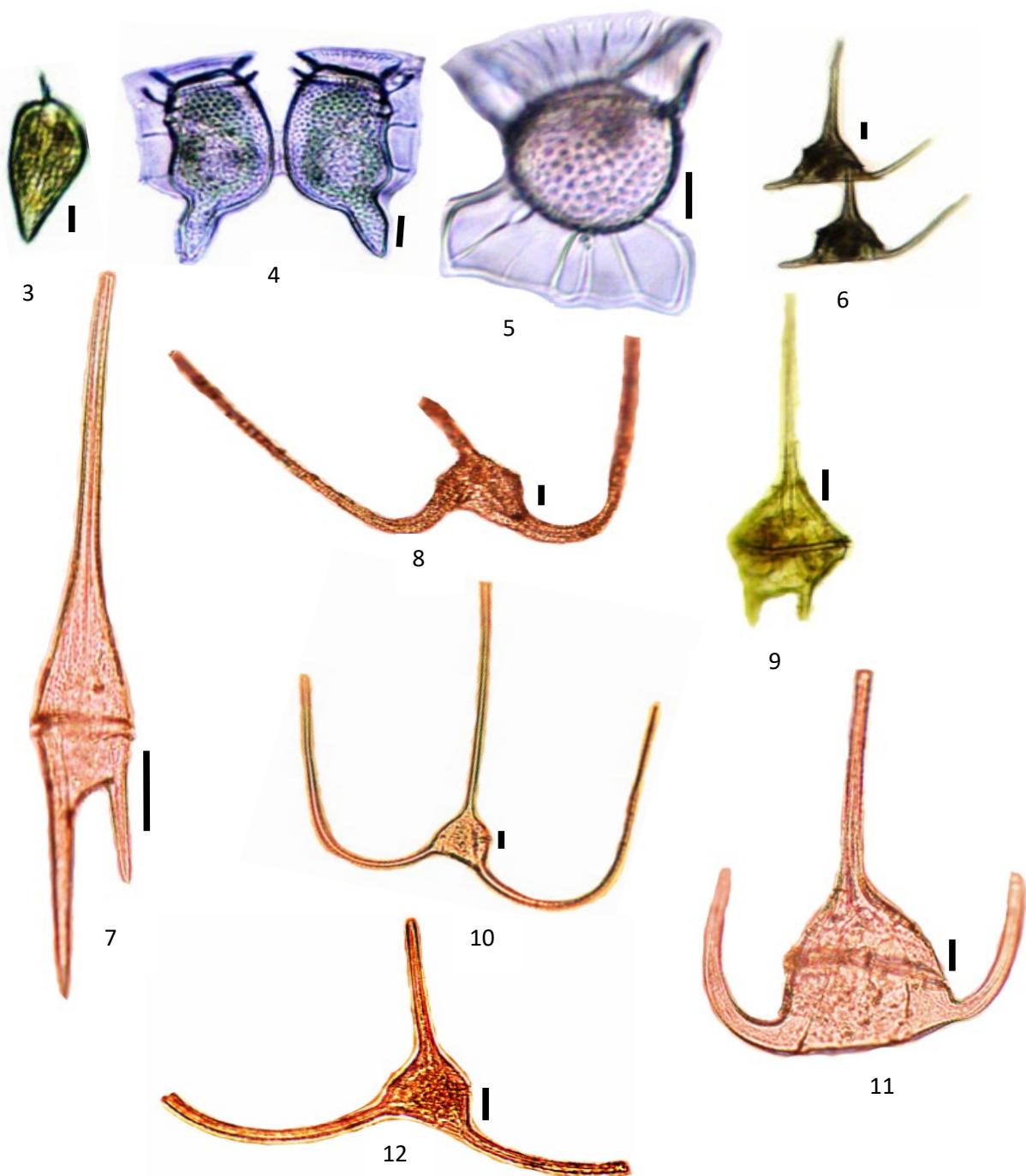


Fig. 3 : *Prorocentrum gracile* Schutt, Fig.4 : *Dinophysis caudata* Saville-Kent, Fig.5 : *heteroporus* Kofoid, Fig. 6 : *Neoceratium dens* Ostenf. et J. Schmidt, Fig. 7 : *Neoceratium furca* Gourret, Fig. 8 : *Neoceratium massiliense* (Gourret) Jorgensen, Fig. 9 : *Neoceratium pentagonum* Gourret, Fig. 10 : *Neoceratium trichoceros* (Ehrenberg) Kofoid, Fig. 11: *Neoceratium tripos* O. F. Müller, Fig. 12: *Neoceratium* sp.

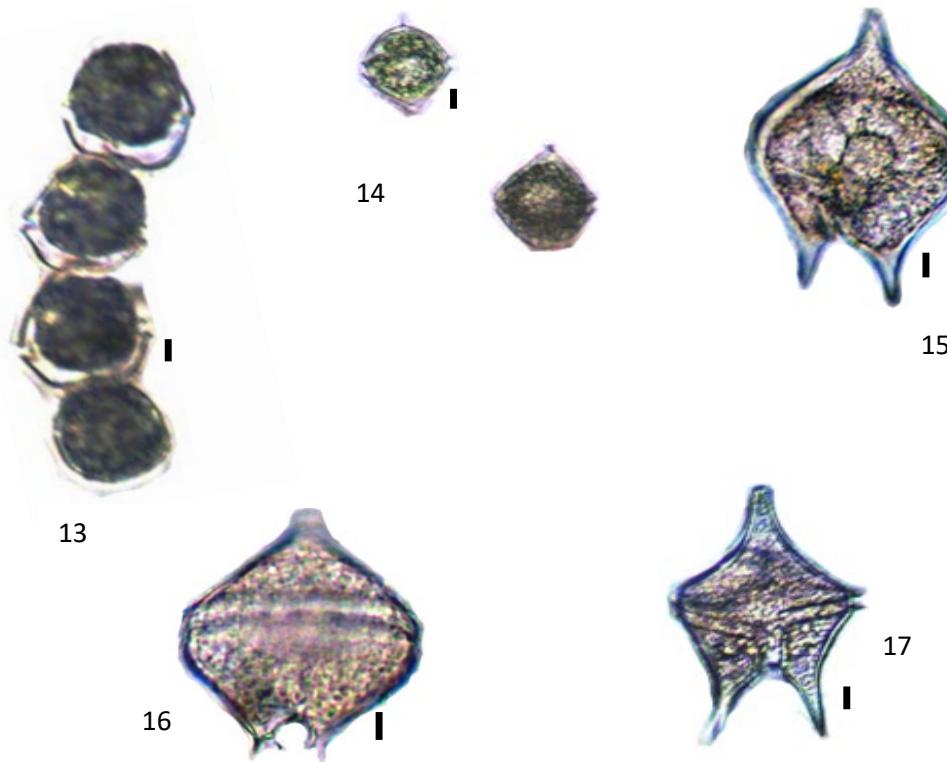


Fig. 13: *Pyrodinium* sp., Fig. 14: *Protoperdinium conicoides* (Paulsen) Balech, Fig. 15 : *Protoperdinium depressum* (Bailey) Balech, Fig. 16: *Protoperdinium mite* (Pavillard) Balech, Fig. 17: *Protoperdinium oblongum* (Aurivillius) Parke et Dodge

Quinze taxons de Dinoflagellés ont été dénombrés dans la lagune de Fresco. Ils sont répartis en 2 classes, 4 ordres, 5 familles et 6 genres. Cinq (5) taxons, ont été récoltés à la station 1, 2 taxons à la station 2, 4 à la station 3, 8 à la station 4 et enfin 13 taxons à la station 5. Ils sont tous cosmopolites ou subcosmopolites.

Le genre le mieux représenté est celui des *Neoceratium* avec 7 taxons. Ils sont tous d'origine marine. Deux types de Dinoflagellés nuisibles, communément appelés HABs (Harmful Algal Blooms) ont été récoltés, il s'agit des Dinoflagellés invasifs et des Dinoflagellés toxiques.

## 5. DISCUSSION

Les Dinoflagellés observés dans la lagune de Fresco sont tous d'origine marine bien que le milieu d'étude soit saumâtre. En effet, sur l'ensemble des espèces de Dinoflagellés connues, trois quarts proviennent des milieux marins (Foissner et Hawksworth, 2009). Les lagunes étant des milieux frontières entre les océans et les continents, on observe l'entrée des eaux marines vers la lagune à travers la passe de la lagune de Fresco. Cette convergence des eaux marines vers la lagune de Fresco charrie ces micro-algues marines dans la lagune ce qui

explique leur abondance dans la lagune. Cela justifie également le nombre élevé de ces taxons à la station 5, qui est située proche de l'océan atlantique. Les caractéristiques cosmopolites ou subcosmopolites de ces taxons démontrent qu'ils sont largement distribués dans le monde entier. La richesse spécifique des Dinoflagellés de la lagune de Fresco, est caractérisée par une prédominance du genre *Neoceratium* représenté par 7 taxons. En zone océanique, ce genre est très représenté. Des études réalisées plusieurs décennies plus tôt dans les eaux marines de



Côte d'Ivoire (Reyssac et Roux, 1972) ont montré la prédominance de ce genre. Les mêmes résultats ont été rapportés dans des études réalisées en Méditerranée. Il a été reconnu que les espèces qui composent le genre *Neoceratium* constituent un bon modèle biologique pour examiner les effets potentiels des changements globaux sur la biodiversité phytoplanctonique (Tunin-Ley et al., 2009). Cette prédominance des *Neoceratium* dans les eaux marines pourraient également justifier la prédominance des *Neoceratium* dans la lagune de Fresco sous l'effet des marées et à travers la passe non permanente de Fresco. La présente étude indique également la présence de deux types de Dinoflagellés ceux qui sont invasifs et ceux producteurs de toxines. Les taxons du genre *Neoceratium* ne sont pas toxiques, mais ils ont le potentiel de former des proliférations massives (Faust, 2000), capables de tuer le biote aquatique et provoquer des conditions à la fois hypoxiques et anoxiques qui épuisent l'oxygène de l'eau et provoquant la mort du biote (Taylor et al., 1995 ; Lim et al., 2014). Quatre taxons du genre *Protoperidinium* ont été observés. Ces organismes vivent dans les eaux côtières et océaniques, préférant les climats plus chauds (Johannesson et al., 2000). Il a été démontré que certaines espèces de *Protoperidinium* survivent pendant de longues périodes, jusqu'à 71 jours, exemple l'espèce *P. depressum*, dans des conditions de famine ou de disponibilité alimentaire extrêmement faible. Les *Protoperidinium* sont connus pour provoquer la

marée rouge (Gribble et al., 2007) entraînant souvent la mortalité de poissons mais ne sont pas producteurs de toxines. Les espèces *Prorocentrum gracile* et *Ornithocercus heteroporus* ne sont également pas productrices de toxines connues. *Prorocentrum gracile* est considérée comme inoffensive mais peut former de vastes efflorescences (Smithsonian, 2011) qui pourrait épuiser les nutriments et provoquer une anoxie du milieu. Quant à l'espèce *Ornithocercus heteroporus*, elle évolue dans les eaux océaniques tropicales, subtropicales et tempérées chaudes. Les espèces de ce genre sont particulièrement connues pour la relation symbiotique qu'elles entretiennent avec des Cyanobactéries photosynthétiques (Gordon., 2022). Concernant les Dinoflagellés toxiques, deux taxons (*Dinophysis caudata* et *Pyrodinium* sp.) ont été identifiés. *D. caudata* peut produire des biotoxines des groupes acide okadaïque, pectenotoxine et dinophysetoxine, tous potentiels d'intoxication diarrhéique contre les mollusques, les humains et qui entraînent souvent des tueurs de poissons massifs (Vale et Sampayo, 2002). Le genre *Pyrodinium* est composé de deux variétés, *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* et *Pyrodinium bahamense* var. *Bahamense*. Tout comme *D. Caudata*, *Pyrodinium* est bien connu pour produire des toxines. Il secrète des toxines paralysantes par exemple la saxitoxine et produit de la bioluminescence qui éclaire les milieux aquatiques (Gires, 2012). Il a causé plus de maladies et de décès humains que tout autre dinoflagellé surtout en milieu marin.

## 6. CONCLUSION

L'étude qualitative des Dinoflagellés de la lagune de Fresco a permis de dénombrer 15 taxons. On note la présence de Dinoflagellés nuisibles subdivisés en 2 groupes : les Dinoflagellés invasifs et les Dinoflagellés toxiques. Cependant, la présence de ces espèces nuisibles n'a provoqué aucun incident sur le

milieu. Il serait cependant important de contrôler tous les éléments nutritifs déversés dans la lagune pour éviter une floraison excessive de ces Dinoflagellés pouvant entraîner des catastrophes écologiques importantes.



## 7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abé J, Bakayoko S, Bamba SB. et Koffi KP: 1993. Morphologie et Hydrodynamique à l'embouchure du fleuve Bandama. *Jiol.*,2 (2) : 1-69.
- Barral M, Sourribes VC, Bourgeois E, Eglantine B, Barre N. et Tillier C : 2007. Vers une gestion intégrée des lagunes méditerranéennes. Tome 1, 73 p.
- Corcoran MJ, Bradley MW, Mahmood SS, Matthew DP, Demian DC. et Guy MH : 2013. Supplemental feeding for ecotourism reverses diel activity and alters movement patterns and spatial distribution of the southern stingray, *Dasyatis americana*, 8(3): e59235.doi: 10.1371/journal.pone.0059235.
- Faust MA: 2000. Biodiversity of planktonic dinoflagellate species in mangrove ponds, Pelican Cays, Belize. *J. Phycol.* 36: 22–22.
- Foissner W. et Hawksworth DL : 2009. Protist diversity and geographical distribution. Springer vol.8 Biodiversity and Conservation, 17, 243–259.
- Gires: 2012. Biology, ecology and bloom dynamics of the toxic marine dinoflagellates *Pyrodinium bahamense*. Harmful Algae. 14: 301-312.doi: 10.1016/j.hal.2011.10.026
- Gordon N: 2022. Heterotrophic dinoflagellates with symbiotic cyanobacteria and nitrogen limitation in the Gulf of Aqaba, *Marine Ecology Progress Series*, vol. 107, 1994, p. 83-88
- Gribble KE, Nolan G. et Anderson DM : 2007. Biodiversity, biogeography and potential trophic impact of *protoperothidinium* spp. (Dinophyceae) off the southwestern coast of Ireland. *J Plankton Res.* 29(11):931-47.
- Hallegraeff G.M., 2003. Harmful algal blooms: a global overview. *Phycologia*, 11, 25–49.
- Haberkorn H, Lambert C, Le Goïc, Moal J, Suquet M, Guéguen M, Sunila I. et Soudant P : 2010. Effects of Alexandrium minutum exposure on nutrition-related processes and reproductive output in oysters *Crassostrea gigas*, Harmful Algae, Volume 9, Issue 5, 427-439 <https://doi.org/10.1016/j.hal.2010.01.001>.
- Issola Y : 2010. Étude des caractéristiques climatiques, hydrochimiques et de la pollution en métaux lourds d'une lagune tropicale : la lagune de Fresco (Côte-d'Ivoire). Thèse de Doctorat unique, Université de Cocody, 177 p.
- Johannesson, Bo, Larsvik, Martin, Loo, Lars-Ove, Samuelsson, Helena: 2000. "Protoperothidinium-dinoflagellates." Aquascope. Tjärnö Marine Biological Laboratory, Strömstad,
- Komoé K : 2010. Diversité du phytoplancton du complexe lagunaire de Grand-Lahou en Côte D'Ivoire, Thèse de Doctorat, Université Félix Houphouët-Boigny de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 197p.
- Lim HC, Teng ST, Leaw CP, Iwataki M. et Lim PT: 2014. Phytoplankton assemblage of the merambong sh oal, tebrau straits with note on potentially harmful species. *Malayan Nature Journal*. 66 (1-2): 198-211.
- Omura T, Iwataki M, Valeriano MB. et Haruyoshi T : 2012. Marine phytoplankton of the Western Pacific *Nihon-suisan-gakkai-shi* 79(3):486-488 DOI: 0.2331/suisan.79.486
- Reyssac J. et Roux M : 1972. Communautés phytoplanktoniques dans les eaux de Côte-d'Ivoire. Groupes d'espèces associées. *Mar. Biol.*, 13(1) : 14-33.
- Round FE, Crawford RM. et Mann DG: 1990. The Diatoms: Biology and Morphology of the Genera. Cambridge University Press New York, 747 p.
- Steidinger KA et Tangen K: 1997. Dinoflagellates in Identifying Marine Phytoplankton. Edited by C.R. Tomas. London Academic Press, pp. 387-584.



- Taylor FR, Kuyo Y. et Larsen J : 1995. Taxonomy of harmful dinoflagellates. In: Hallegraeff G.M, Anderson D.M. & MbellA A.D. (eds): *Manual on Harmful Marine Microalgae, IOC Manuals and Guides* 33. – pp. 283–317, UNESCO, Paris.
- Tunin-Ley A, Ibañez F, Labat JP, Zingone A. et Lemée R : 2009. Phytoplankton biodiversity and NW Mediterranean Sea warming: changes in dinoflagellates genus *Ceratium* in 20th century *Marine Ecology Progress Series* Vol. 375 , pp. 85-99 doi:10.3354/meps07730
- Vale P. et Sampayo MAM : 2002. Evaluation of marine biotoxin's accumulation by *Acanthocardia tuberculatum* from Algarve, Portugal. *Toxicon* 40: 511-517.