

# Composition spécifique et diversité des microalgues de la retenue de Bacon, au Sud de la Côte d'Ivoire

Blé Alexis Tardy KOUASSI<sup>1</sup>, Koffi KOMOE<sup>2</sup>, Nanga Seydou COULIBALY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFR Sciences Biologiques, Université Peleforo Gon Coulibaly, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup>Laboratoire des Milieux Naturelles et Conservation de la Biodiversité, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

Corresponding Author : [alexis1tardy@yahoo.fr](mailto:alexis1tardy@yahoo.fr)

**Mots-clés :** Microalgues, diversité, petite retenue, Côte d'Ivoire

**Key-words :** Microalgae, diversity, shallow reservoir, Côte d'Ivoire

Date of Acceptance 22/03/2021 , Publication date 30/06/2021, <http://m.elewa.org/Journals/about-japs/>

## 1 RESUMÉ

La composition et la diversité du peuplement micro-algal de la retenue SODECI de Bacon au Sud de la Côte d'Ivoire ont été étudiées de mai 2019 à avril 2020. Trois descripteurs classiques de la diversité des peuplements que sont la Richesse spécifique, l'Indice de Shannon-Weaver et Indice de régularité ont été utilisés. Soixante-neuf micro-algues qui se répartissent 5 embranchements ont été inventoriées dans ces eaux mésotrophes à légèrement eutrophe de la retenue. Une association majoritaire des Chlorophyta (soit 46 %) et des Euglenophyta (23 %) a été constatée au niveau de la retenue. Les moyennes de l'indice de Shannon-Weaver notées varient entre  $2,13 \pm 0,26$  bits/cells et  $3,23 \pm 0,03$  bits/cells. Celles de la régularité oscillant entre  $0,65 \pm 0,04$  et  $0,71 \pm 0,03$  sont élevées lors des saisons pluvieuses et faibles lors des saisons sèches. Le peuplement microalgal de la retenue est relativement diversifié et équilibré signe de l'existence de conditions idoines à son développement.

Specific composition and diversity of microalgae from a shallow reservoir in South of Côte d'Ivoire

## ABSTRACT

Phytoplankton species composition and diversity were investigated in the shallow reservoir of Bacon in the South of Côte d'Ivoire. Specific Richness, Shannon-Weaver Index and Evenness were studied at 4 stations from May 2019 to April 2020. Sixty-nine microalgae belonging to 5 Phyla were inventoried in these mesotrophic to slightly eutrophic waters of the reservoir. Chlorophyta and Euglenophyta were the most diversified groups with 46% and 23%, respectively, of total species. Values of Shannon-Weaver index varied between  $2.13 \pm 0.26$  bits / cells and  $3.23 \pm 0.03$  bits / cells. Evenness values varied between  $0.65 \pm 0.04$  and  $0.71 \pm 0.03$  and were high during rainy seasons and low during dry seasons. Microalgae population from this reservoir was relatively diversified, a sign of the existence of suitable conditions for its development.

## 2 INTRODUCTION

La retenue de Bacon est située dans la localité de Bacon à 147 km d'Abidjan dans le Sud-Est forestier de la Côte d'Ivoire. Ce lac de retenue mesurant près de 1,6 km de longueur, draine un bassin versant de 49,16 ha. Créé dans le but de satisfaire aux besoins de la population en eau potable, ce dernier a depuis joué un rôle primordial dans l'essor de la ville. Ces deux dernières décennies, la forte croissance démographique et l'extension de la ville ont entraîné l'occupation des berges de ce lac, soit pour la création d'habitations, soit pour le développement des cultures maraîchères. Du coup, ce lac auparavant isolé se retrouve en pleine agglomération. Cette situation en milieu urbain prédisposerait son fonctionnement à des perturbations assez fréquentes, en même temps que sa faible profondeur le rendrait vulnérable à l'action du vent et aux actions anthropiques comme observé par Kemka *et al.* (2004). Un des indicateurs de ces perturbations est sa population phytoplanctonique. Le phytoplancton est constitué de l'ensemble des micro-organismes végétaux en suspension dans l'eau, capables d'élaborer par photosynthèse leur propre substance organique, à partir de l'énergie solaire, de l'eau, du dioxyde de carbone et des

sels nutritifs (Pilkaitytė, 2003). Le rôle joué par le phytoplancton dans le fonctionnement des écosystèmes aquatiques est essentiel : l'activité de la biomasse phytoplanctonique participe au flux de carbone entre le milieu et l'atmosphère. Il contribue ainsi à la régulation de la concentration en dioxyde de carbone atmosphérique qui détermine l'évolution du climat à moyen et à long termes (Ngansoumana, 2006). De ce fait, les variations de la production biologique ont des conséquences majeures sur les flux de matière à l'intérieur de l'écosystème. A ce jour, les efforts en matière de connaissance du phytoplancton des retenues en Côte d'Ivoire n'ont porté que sur le lac de Kossou (Traoré, 1977), les lacs Ayamé (Ouattara, 2000), le lac de Taabo (Groga, 2012), la retenue d'Adzopé (Kouassi *et al.*, 2010, 2013 ; 2015), les lacs de Yamoussoukro (Kouassi, 2016) et les retenues de Bongouanou (Kouassi, 2017). Fort est de constater qu'aucune étude n'a été menée aussi bien sur le plan systématique et qu'écologique sur le phytoplancton de la retenue d'eau de Bacon dans le Département d'Akoupé (Côte d'Ivoire). C'est pour palier à cette insuffisance qu'est entrepris le présent travail qui a pour objectif de dresser un bilan de la diversité du phytoplancton ladite retenue.

## 2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

La zone d'étude est influencée par un climat sub-équatorial de transition de type attéen. Celui-ci est caractérisé par 2 saisons sèches et 2 saisons pluvieuses. Trois points de prélèvements (Figure 1), choisis en fonction d'éventuelles perturbations anthropiques (rejets d'eaux usées, activités agricoles sur la berge) et de leur accessibilité, ont été retenus pour la présente étude. La transparence de l'eau a été déterminée *in situ*, à l'aide d'un disque de Secchi blanc de 30 cm de diamètre. Les données de la conductivité, de la température, le pH, l'oxygène dissous de l'eau ont été mesurées grâce à un multiparamètre portable de type HANNA HI 9829. Pour le dosage des sels nutritifs ( $\text{NO}_3^-$  et  $\text{PO}_4^{3-}$ ), un spectrophotomètre UV JASCO a été utilisé. Le prélèvement du phytoplancton a été effectué grâce à un filet à plancton de 20  $\mu\text{m}$  de vide de

maille. Les échantillons ont été conservés dans un pilulier de 30 ml après fixation au formol à la concentration finale de 5%. Un microscope Olympus CKX 41 équipé d'un appareil photo numérique a servi pour l'observation des taxons. L'identification des taxons a été réalisée jusqu'au niveau spécifique ou infra spécifique grâce aux travaux (clés et/ou descriptions) effectués par Desikachary (1959), Prygiel et Coste (2000), John *et al.* (2004), Komárek et Anagnostidis (2005), Sophia *et al.* (2005), Wołowski et Hindák (2005), Ciugulea *et al.* (2008), Kosmala *et al.* (2009), Linton *et al.* (2010). Le dénombrement des taxons algaux a été réalisé grâce à la cellule de comptage Malassez. Trois descripteurs classiques de la diversité des peuplements (Richesse spécifique, Indice de Shannon-Weaver ( $H'$ ), Indice de régularité ( $J'$ )) ont été utilisés pour

apprécier le niveau de stabilité de l'écosystème lacustre. Le test Anova à 1 facteur a été utilisé pour comparer les indices calculés lors de

différentes saisons. Ces tests, significatifs pour  $p < 0,05$ , ont été réalisés grâce au logiciel statistica 7.0.

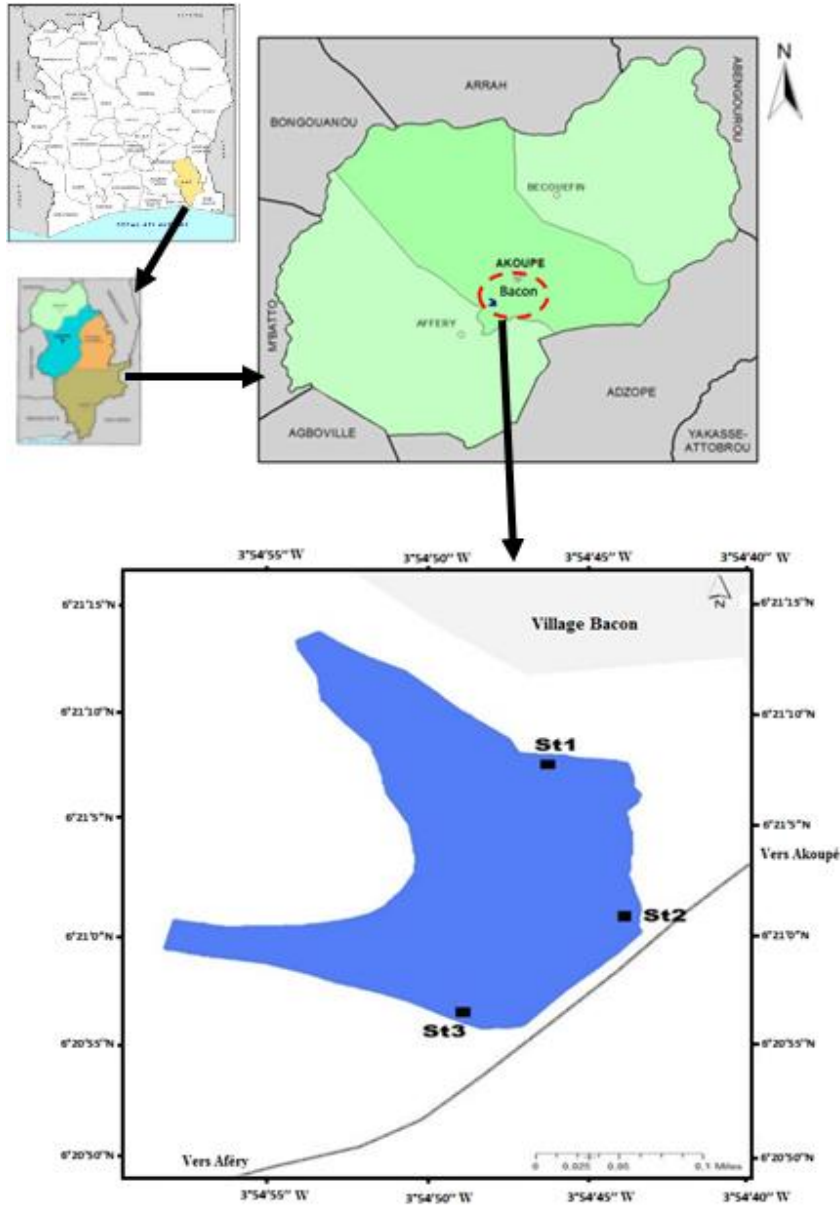


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude et des sites d'échantillonnage

### 3 RÉSULTATS

**3.1 Étude des paramètres physico-chimiques :** Le Tableau 1 présente les données des paramètres abiotiques mesurés au cours des campagnes d'échantillonnage. Le pH, légèrement acide à neutre est compris entre 6,84 et 7, 19. Des valeurs de température quasi identiques oscillant autour de 30°C ont été enregistrées. En ce qui concerne la conductivité, les valeurs mesurées oscillent entre 166  $\mu\text{S}/\text{cm}$

et 169  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Quant aux valeurs de la transparence de l'eau, elles sont faibles et varient entre 0,6 m et 1,27 m. Les eaux de la retenue sont faiblement oxygénées avec des valeurs comprises entre 1,01 et 1,9 mg/L. Pour les sels nutritifs, les valeurs sont en moyenne faibles. Elles varient entre 0,02 et 0,23 mg/L pour les nitrates et 0,19 et 1,73 mg/L pour les orthophosphates.

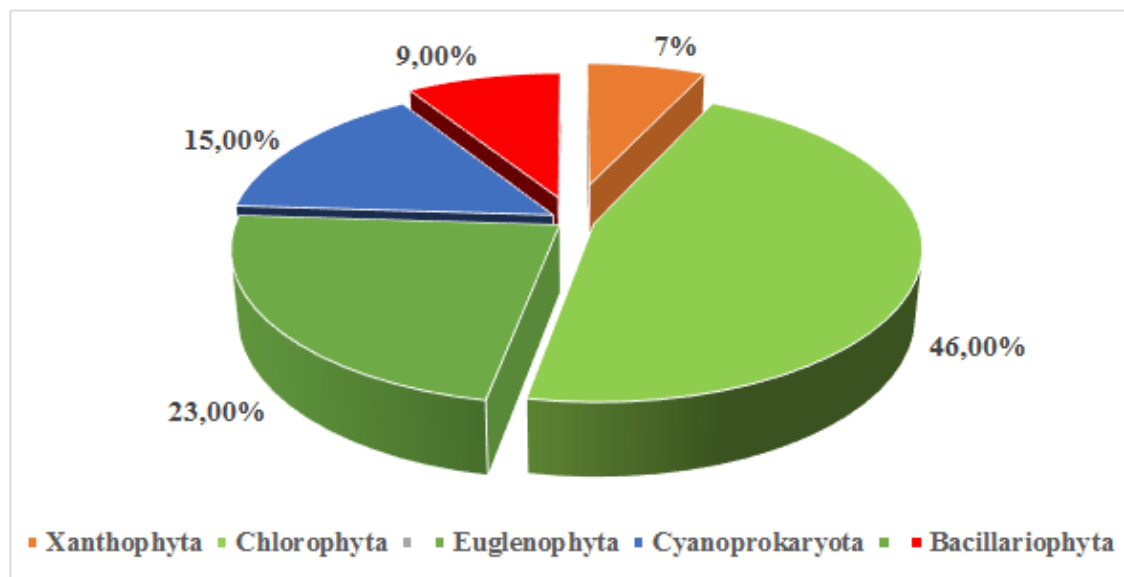
**Tableau 1 :** Valeurs moyennes des paramètres physico-chimiques de l'eau enregistrées dans la retenue de Bacon

Stations	pH	Temp (°C)	Cond ( $\mu\text{s}.\text{cm}^{-1}$ )	Trans (m)	OD (mg/L)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
St1	7,09	30,24	166	1,27	1,59	0,02	0,19
St2	7,19	30,29	167,50	0,6	1,9	0,03	0,47
St3	6,83	30,53	169	0,7	1,01	0,23	1,73

(Temp : Température ; Cond : Conductivité ; OD : Oxygène Dissous ; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> : Nitrates ; PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> : Orthophosphates).

**3.2 Richesse spécifique :** La flore phytoplanctonique de la retenue de Bacon comprend 69 espèces qui se répartissent en 35 genres, 22 familles, 15 ordres, 9 classes et 5 embranchements. La figure 2 montre la répartition des taxons en fonction des embranchements. Ainsi, l'embranchement des Chlorophyta avec 32 taxons, soit 46 % est le plus

diversifié, puis vient celui des Euglenophyta avec 16 taxons, soit 23 % suivi de l'embranchement des Cyanoprokaryota avec 10 taxons, soit 15 %. Les embranchements des Bacillariophyta et Xanthophyta sont les moins diversifiés avec respectivement 6 taxons et 5 taxons, soit respectivement 9 % et 7 %.



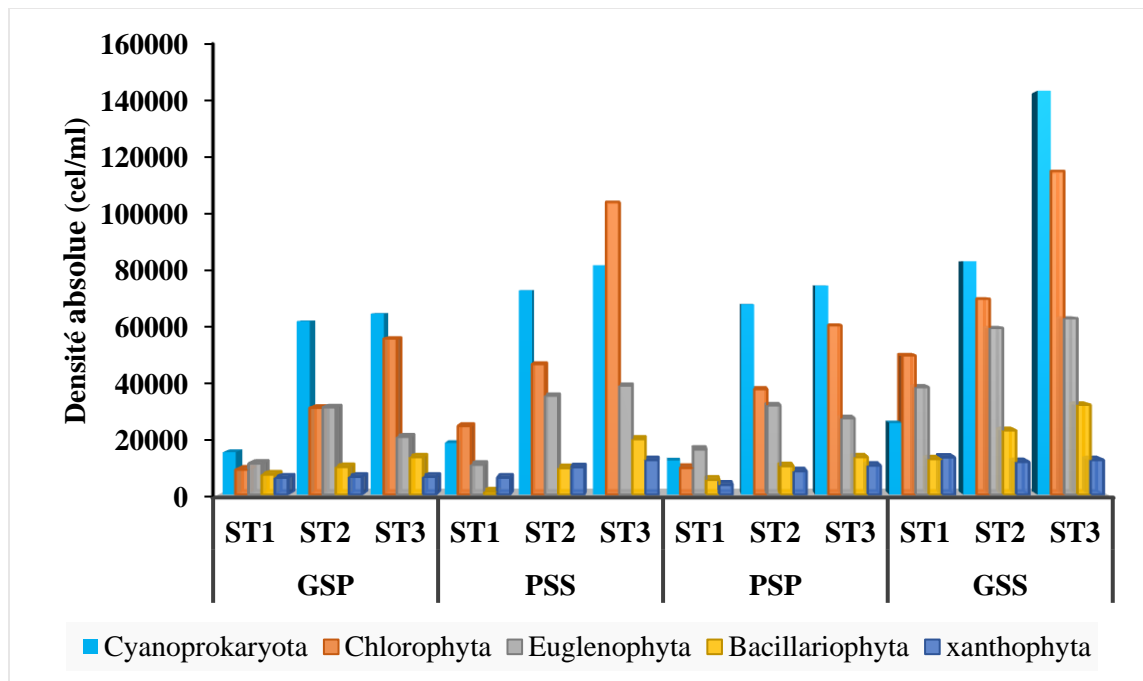
**Figure 2 :** Spectre des embranchements phytoplanctoniques de la retenue de Bacon

**3.3 Abondance phytoplanctonique :** Les figures 3 et 4 présentent la variation spatio-

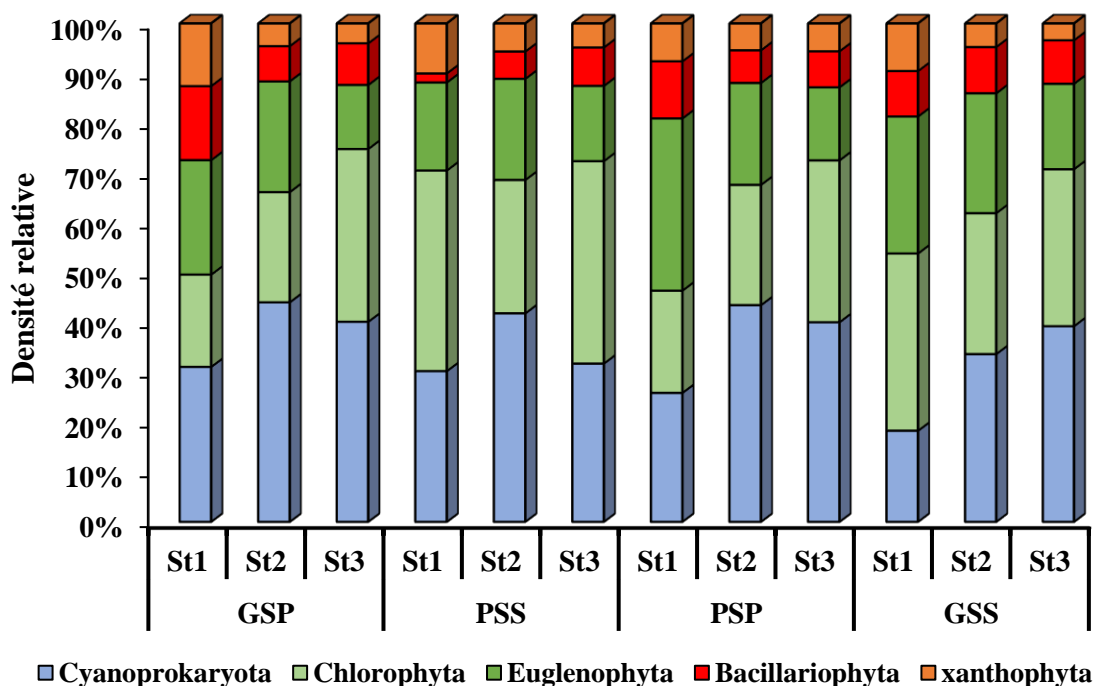
saisonnaire des densités phytoplanctoniques dans la retenue. De façon générale, la densité

relative des individus appartenant à l'embranchement des Cyanoprokaryota est la plus élevée dans la retenue. Cette densité élevée est assurée par des individus comme *Microcystis aeruginosa* et *Microcystis incerta* aux stations St2 et St3 et presque à toutes les saisons. Les individus de l'embranchement des Chlorophyta

occupent de deuxième place avec des individus comme *Parapediastrium biradiatum*, *Tetraëdron trigonum*. Les Xanthophyta et les Bacillariophyta sont moins abondants. La densité cumulée du phytoplancton est généralement plus élevée lors des saisons sèches que lors des saisons pluvieuses.



**Figure 3 :** Variation spatio-saisonnière des densités absolues du phytoplancton dans la retenue de Bacon (St1 : station 1 ; St2 : station 2 ; St3 : station 3 ; GSP : grande saison pluvieuse, PSS : petite saison sèche, PSP : petite saison pluvieuse, GSS : grande saison sèche)



**Figure 4 :** Variation spatio-saisonnier des densités relatives du phytoplancton dans la retenue de Bacon (St1 : station 1 ; St2 : station 2 ; St3 : station 3; GSP : grande saison pluvieuse, PSS : petite saison sèche, PSP : petite saison pluvieuse, GSS : grande saison sèche)

**3.4 Indice de diversité de Shannon-Weaver et Régularité :** Les valeurs extrêmes de l'Indices de Shannon-Weaver, leurs valeurs moyennes auxquelles sont associées les écart-types respectifs durant les différentes saisons sont présentées dans le Tableau 2. Les variations au cours de l'année montrent en général des moyennes peu élevées (2,13 et 2,83 bits/cells) durant les saisons pluvieuses et des valeurs plus fortes (2,86 et 3,23 bits/cells) lors des saisons

sèches. La valeur de l'indice la plus petite (1,81 bits/cells) est notée à la station 1 lors de la grande saison pluvieuse. La valeur maximale (3,27 bits/cells) est observée lors de la grande saison sèche à la station 3. Les écart-types calculés sont très faibles pour les indices calculés lors de la grande saison sèche (0,03). Pour les autres saisons, ils sont compris entre 0,26 et 0,41. Une différence significative ( $p < 0,05$ ) a été observée pour les valeurs de cet indice.

**Tableau 2 :** Valeurs saisonnières de l'indice de Shannon-Weaver

	GSP	PSS	PSP	GSS
Min.	1,81	2,38	2,41	3,2
Max.	2,39	3,3	3,07	3,27
Moy.	2,13±0,26 <sup>a</sup>	2,86±0,41 <sup>a</sup>	2,83±0,31 <sup>a</sup>	3,23±0,03 <sup>b</sup>

Valeurs exprimées en bits/cells

(GSP : grande saison pluvieuse, PSS : petite saison sèche, PSP : petite saison pluvieuse, GSS : grande saison sèche)

Les moyennes de la régularité généralement observées (Tableau 3) sont élevées et comprises entre 0,65 et 0,71 durant la période d'étude. Ces valeurs ainsi que les écart-types associés montrent que la régularité varie dans des limites assez restreintes. Les moyennes de la régularité

sont faibles lors des saisons sèches ( $0,65 \pm 0,04$  et  $0,66 \pm 0,03$ ) et maximales lors des saisons pluvieuses ( $0,67 \pm 0,07$  et  $0,71 \pm 0,03$ ). Aucune différence significative ( $p > 0,05$ ) n'a été observée pour les valeurs de cet indice.

**Tableau 3 :** Valeurs saisonnières de la régularité

	GSP	PSS	PSP	GSS
Min.	0,59	0,55	0,62	0,57
Max.	0,73	0,76	0,77	0,75
Moy.	$0,67 \pm 0,07^a$	$0,65 \pm 0,04^a$	$0,71 \pm 0,03^a$	$0,66 \pm 0,03^a$

(GSP : grande saison pluvieuse, PSS : petite saison sèche, PSP : petite saison pluvieuse, GSS : grande saison sèche)

Une superposition des variations saisonnières de ces 2 indices montre que c'est aux fortes valeurs de l'indice de Shannon-weaver couplées aux

fortes valeurs de densités cumulées phytoplanctoniques que correspondent les faibles valeurs de la régularité et vice-versa.

#### 4 DISCUSSION

En se basant sur les critères de l'OCDE (1982), les eaux de la retenue seraient mésotrophes à légèrement eutrophe en tenant compte de la concentration en Orthophosphates et de la transparence. Dans ces eaux, une association majoritaire des Chlorophyta (soit 46 %) et des Euglenophyta (23 %) est constatée. Cette dominance de Chlorophyta et de Euglenophyta serait caractéristique des milieux riches en substances organiques putrescibles en relation avec le rejet d'importantes quantités d'eau usées domestiques non traitées constaté au niveau de la retenue. Selon Reynolds *et al.* (2000), les représentants de ces embranchements spécifiquement les genres *Scenedesmus* et *Euglena*, notamment, sont connus pour leur prédilection pour les milieux eutrophes *sensu lato*. Cette diversité plus importante des Chlorophyta et des Euglenophyta a été également notée dans le phytoplancton par Bouvy *et al.* (2006) dans le lac de Guiers au Sénégal, Nabout *et al.* (2006) dans les eaux des lacs des plaines inondées du Brésil et Adon *et al.* (2011) dans la retenue d'Adzopé et Assougnon *et al.* (2017) dans les mares au sud de la réserve de faune de Togodo au sud du Togo ainsi qu'Attoungbré *et al.* (2019) dans le lac de Guessabo en Côte d'Ivoire. Les moyennes de

l'indice de diversité enregistrées permettraient de dire que le peuplement phytoplanctonique de la retenue étudiée serait relativement diversifié. En outre, ces moyennes seraient le reflet de l'existence de conditions idoines au développement du phytoplancton. D'après Frontier (1983), dans les milieux exceptionnellement diversifiés, l'indice de diversité de Shannon ne dépasse guère 4,5. Toutefois, il convient de souligner que cette diversité ne l'est pas au sens strict du terme sur toute l'année et fluctue au regard des valeurs extrêmes enregistrées. Selon Iltis (1974), une diversité faible caractérise une population jeune à haut pouvoir de multiplication avec prédominance d'une espèce, tandis qu'une diversité élevée caractérise des populations sénescents présentant une composition spécifique complexe. Ainsi, les faibles valeurs enregistrées surtout lors des saisons pluvieuses pourraient s'expliquer par l'effet des pluies diluviennes qui provoqueraient un effet de dilution, compte tenu de la faible profondeur et de la taille de l'hydrosystème. Ce phénomène traduirait des épisodes de dominance de quelques espèces, principalement, *Microcystis incerta* et *Microcystis aeruginosa*, 2 des taxons

rencontrés sur les 69 au total dont la pillulation (85 %) en st1 lors de la grande saison pluvieuse contribue à baisser l'indice. Cette baisse de la diversité pendant les saisons pluvieuses a été signifiée par Adon *et al.* (2011) sur la retenue d'Adzopé. Inversement, Figueredo et Giani (2001) et Kemka *et al.* (2004), dans leurs études respectivement dans le réservoir Pampulha du Brésil et le lac municipal de Yaoundé au Cameroun, ont indiqué des valeurs élevées de diversité. Pour ce qui est des fortes valeurs enregistrées, elles pourraient signifier que la population d'algues n'est pas soumise à l'influence d'une seule espèce qui se développe mais plutôt à un fort développement de plusieurs individus différents comme observé par Dibong et Ndjouondo (2014). En effet, cette prolifération de plusieurs espèces serait tributaire de facteurs comme le débit et les nutriments. Pendant ces saisons, la réduction de la quantité d'eau de ruissellement qui alimente la retenue contribue à rendre plus stable la masse d'eau de celle-ci, ce qui favoriserait les processus biologiques tels que les cycles complets de reproduction et de développement des algues (Ouattara, 2000). Concernant les nutriments, l'apport nutritif par les effluents urbains ou agricoles pourrait être une cause de la

## 5 CONCLUSION

Trois descripteurs des peuplements ont été utilisés pour étudier la diversité du peuplement phytoplanctonique des eaux de la retenue de Bacon au sud de la Côte d'Ivoire. Pour la richesse spécifique, soixante-neuf micro-algues majoritairement des Chlorophyta (46 p.c.) et des Euglenophyta (23 p.c.) ont été inventoriées dans

prolifération simultanée des algues de la retenue. Des concentrations élevées des nitrates et des orthophosphates ont été observées lors de la grande saison sèche, certainement en relation avec la pratique de cultures maraîchères. Sur les 69 taxons identifiés dans la retenue, 64 sont retrouvés en st3 sans véritable prolifération de taxons spécifiques. Les gammes des valeurs de la régularité associées à leurs variations spatio-saisonniers témoigneraient du caractère généralement homogène du peuplement phytoplanctonique étudié qui serait régulièrement équilibré. Bien que relativement équilibrée, le manque de parallélisme entre l'indice de Shannon et la régularité pourrait signifier qu'il existe de légères phases d'instabilité dans la dynamique spatio-saisonniers du peuplement phytoplanctonique. En effet, selon les critères de Dalton revus par Jost (2006) et Tuomisto (2010), l'équitabilité augmente quand un individu est transféré d'une espèce fréquente à une espèce rare et diminue quand une espèce rare est ajoutée. Celle-ci serait caractérisée par une multiplication rapide et brève de quelques espèces qui prendraient tour à tour un caractère dominant dans le peuplement à l'origine de la dynamique de ces 2 indices.

la retenue. Concernant l'Indice de Shannon-Weaver, les variations au cours de l'année montrent des moyennes peu élevées durant les saisons pluvieuses et fortes lors des saisons sèches. En ce qui concerne la Régularité, les moyennes sont faibles lors des saisons sèches et maximales lors des saisons pluvieuses.

## 6 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adon MP, Ouattara A And Gourene G : 2011. Seasonal variation in the diversity and abundance of phytoplankton in a small African tropical reservoir. *African Journal of Microbiology Research*, 5(18) : 2616-2626
- Assougnon DL, Agadjihouédé H, Kokou K et Lalèyè AP : 2017. Caractérisation physico-chimique et diversité du peuplement phytoplanctonique des mares au sud de la réserve de faune de Togodo (sud-Togo). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11(4) : 1920-1936,
- Attoungbré SK, Niamien-Ebrottie JE, Konan KF, Boussou K C, Kouamé K, Kouakou K B, Aliko NG, Yoboué AN, Konan KS and Gourène G : 2019. Phytoplankton composition and trophic state of



- Guessabo lake (Upstream in Buyo lake, Ivory Coast). *Journal of Applied Biosciences*, 143: 14659-14680.
- Bouvy M, Ba N, Ka S, Sane S, Pagano M and Arfi R : 2006. Phytoplankton community structure and species assemblage succession in a shallow tropical lake (Lake Guiers, Senegal). *Aquatic Microbial Ecology*, 45 : 147 - 161.
- Ciugulea I, Nudelman MA, Brosnan S and Triemer RE : 2008. Phylogeny of the Euglenoid loricate genera *Trachelomonas* and *Strombomonas* (Euglenophyta) inferred from nuclear SSU and LSU rDNA. *Journal of Phycology*, 44: 406-418.
- Desikachary TV : 1959. Cyanophyta. Indian Council of Agriculture Research, New Delhi, 689 p.
- Dibong SD et Ndjouondo GP : 2014. Inventaire floristique et écologie des algues des rivières
- Kambo et Longmayagui de la zone humide de Douala (Cameroun). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(6) : 2560-2577.
- Figueredo CC and Giani A : 2001. Seasonal variation in the diversity and species richness of phytoplankton in a tropical eutrophic reservoir. *Hydrobiologia*, 445 : 165-174.
- Frontier S : 1983. Stratégies d'Échantillonnage en Écologie. Éditions Masson, Paris, 494 p.
- Groga N : 2012. Structure, fonctionnement et dynamique du phytoplancton dans le lac de Taabo (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat, Université de Toulouse, France, 224 p.
- Iltis A : 1974. Phytoplancton des eaux natronées du Kanem (Tchad). VII. Structure des peuplements. Cahier O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiologie 8 (1) : 51-76.
- John MD, Whitton AB and Brook AJ : 2004. The Freshwater Algal Flora of the British Isles : An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae. Cambridge University Press, 702p.
- Jost L : 2006. « Entropy and diversity ». In : *Oikos* 113.2, p. 363-375.
- Kemka N, Njine T, Zébazé TSH, Niyitegeka D, Nola M, Monkiedjé J, Demanou J and Menbohan FS : 2004. Phytoplankton du lac municipal de yaoundé (Cameroun) : succession écologique et structure des peuplements. *Revue des sciences de l'eau*, 17(3) : 301-316.
- Komárek J and Anagnostidis K : 2005. Cyanoprokaryota -2. Teil/ 2nd Part : Oscillatoriales. In : Büdel B., Krienitz L., Gärtner G. & Schagerl M. (Eds.) : Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/2, Elsevier/Spektrum, Heidelberg, 759 p.
- Kosmala S, Karnkowska A, Milanowski R, Kwiatowski J and Zakryś B : 2009. Phylogeny and systematics of the species from the genus *Euglena* (Euglenaceae) with axial, stellate chloroplasts based on morphological and molecular data -New taxa, emended diagnoses and epitypifications. *Journal of Phycology*, 45: 464-481.
- Kouassi BAT, Adon MP, Komoé K and Ouattara A : 2015. Cyanobacteria from a shallow Reservoir in Côte d'Ivoire. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 7 (5) : 136-149.
- Kouassi BAT, Ouattara A and Da KP : 2013. Euglenozoa occurring in Adzopé Reservoir, Côte D'Ivoire. *Turkish Journal of Botany*, 37: 1176-1187.
- Kouassi BAT, Ouattara A, Da KP and Traoré D : 2010. Zygothécées périphytiques de la retenue d'Adzopé, Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 34: 2198-2207.
- Kouassi NF, 2016. Dynamique spatio-saisonnière du peuplement périphytique des lacs artificiels de la ville de Yamoussoukro. Mémoire de MASTER. UFR-Science et Gestion de l'Environnement, Université Nangui-Abrogoua, Abidjan, Côte d'Ivoire, 71 p.
- Kouassi YG : 2017. Premières données systématiques du phytoplancton des lacs de Bongouanou (Côte d'Ivoire).

- Mémoire de MASTER. Laboratoire d'Hydrobiologie et Ecotechnologie des eaux, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Abidjan, Côte d'Ivoire.
- Linton EW, Karnkowska-Ishikawa A, Kim JI, Shin W, Bennett M, Kwiatowski J, Zakryś B and Triemer ER : 2010. Reconstructing Euglenoid Evolutionary Relationships using Three Genes : Nuclear SSU and LSU, and Chloroplast 16S rDNA Sequences and the description of *Euglenaria* gen. nov. (Euglenophyta). *Protist*, 161 : 603-619.
- Nabout JC, Nogueira IS and Oliveira LG : 2006. Phytoplankton community of floodplain lakes of the Araguaia River, Brazil, in the rainy and dry seasons. *Journal of Plankton Research*, 28 (2) : 181-193.
- Ngansoumana B : 2006. La communauté phytoplanctonique du lac Guiers (Sénégal) : types d'associations fonctionnelles et approches expérimentales des facteurs de régulation. Thèse de doctorat de 3e cycle de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar (Sénégal), 155 p
- OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) : 1982. Eutrophication waters. Monitoring, assessment and control. OECD, Paris
- Ouattara A : 2000. Premières données systématiques et écologiques du phytoplancton du lac d'Ayamé (Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat, Leuven, Belgique, 226p
- Pilkaitytė R : 2003. Phytoplankton seasonal succession and abundance in the eutrophic estuarine lagoons. Doctoral thesis, Klaipėda University, 97 p.
- Prygiel J and Coste M : 2000. Guide méthodologique pour la mise en oeuvre de l'Indice Biologique Diatomées NF T 90-354. Agences de l'Eau : 134 p. + 89 pl.
- Reynolds CS, Reynolds SN, Munawar IF and Munawar M : 2000. The regulation of phytoplankton population dynamics in the world's largest lakes. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, 3 : 1-21.
- Sophia MG, Dias ICA and Araújo AM : 2005. Chlorophyceae and Zygnematophyceae from the Turvo State Forest Park, state of Rio Grande do Sul, Brasil. *Iberingia, Série Botânica, Porto Alegre*, 60 (1) : 25-47.
- Traoré K : 1977. Premières données sur les facteurs du milieu et sur la production primaire du lac Kossou. Thèse de Doctorat, FA.S.T., Université Nationale de Côte d'Ivoire, Abidjan, 106 p.
- Tuomisto H : 2010. « A diversity of beta diversities : straightening up a concept gone awry. Part 1. Defining beta diversity as a function of alpha and gamma diversity ». In : *Ecography*, 33(1) : 2-22.
- Wołowski K and Hindák F : 2005. Atlas of Euglenophytes. VEDA, Bratislava, 136 p.