



Original Paper

<http://indexmedicus.afro.who.int>

## Étude des genres *Actinotaenium* (Näg.) Teiling et *Cosmarium* Corda ex Ralfs (Desmidiaceae/Chlorophyta) dans les mares temporaires des régions du Centre, de l'Est et du Nord du Burkina Faso

Bilassé ZONGO<sup>1</sup>, Frédéric ZONGO<sup>1</sup>, Adama OUEËDA<sup>2</sup>, Alain COUTÉ<sup>3</sup> et Joseph I. BOUSSIM<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biologie et Ecologie Végétales; Université de Ouagadougou, Burkina Faso.

<sup>2</sup> Laboratoire de Biologie et Ecologie Animales; Université de Ouagadougou, Burkina Faso.

<sup>3</sup> Muséum National d'Histoire Naturelle, Département RDDM, Paris, France.

\*Auteurs correspondant, E-mail: [azongo@hotmail.fr](mailto:azongo@hotmail.fr)

---

### RESUME

De nombreux travaux de systématique des micro-algues faits auparavant, ont concerné les genres *Actinotaenium* et *Cosmarium* dans certaines régions d'Afrique, particulièrement en Afrique centrale et de l'ouest. Au Burkina Faso, les travaux précédents sur la systématique des micro-algues ont généralement concerné l'ensemble des genres de chlorophyta prenant en compte les genres *Cosmarium* et *Actinotaenium*. Cependant, il n'y a pas encore eu d'études sur les micro-algues de mares temporaires. Une observation d'échantillons de phytoplancton récoltés dans des mares du centre, de l'est (zone soudanienne) et nord (zone sahélienne) du Burkina Faso en période hivernale de 2007, 2008 et 2009 a permis de rencontrer 39 espèces des genres *Actinotaenium* et *Cosmarium* dont 23 nouvelles pour le Burkina Faso. La description des taxons donnée permet de compléter la connaissance de la microflore dulçaquicole de l'Afrique de l'Ouest en général et du Burkina Faso en particulier. Les espèces nouvelles s'ajoutent à environ 67 taxons de *Cosmarium* et 641 de tous les genres confondus et qui avaient été déjà répertoriés au Burkina Faso avant ce travail. Parmi les espèces, les formes cosmopolites sont dominantes. Elles se rencontrent dans des étangs caractérisés par des eaux acides, alcalines et oligotrophes.

© 2011 International Formulae Group. All rights reserved.

**Mots clés :** *Actinotaenium*, *Cosmarium*, mares temporaires, régions, Burkina Faso.

---

### INTRODUCTION

Les genres *Actinotaenium* et *Cosmarium*, appartenant à la famille des Desmidiacées, ont une importance fondamentale du point de vue écologique (Bourrelly, 1990). Ce sont en effet des excellents indicateurs biologiques des milieux aquatiques. Comme les Diatomophycées, ils sont très sensibles aux variations de la composition chimique des eaux et la

température. Certaines espèces sont liées aux eaux alcalines (Bourrelly, 1990) et d'autres aux eaux à pH acide. De nombreux travaux de systématique des micro-algues faits auparavant, ont concerné les genres *Actinotaenium* et *Cosmarium* dans certaines régions d'Afrique, particulièrement de l'Afrique centrale et de l'ouest. En Afrique centrale, on note des travaux comme ceux de Compère (1976, 1977) dans le lac Tchad.

© 2011 International Formulae Group. All rights reserved.

Dans la partie ouest africaine, ce sont par exemple, ceux de D'Hollander et Caljon (1980) et de D'Hollander (1980) en Mauritanie ; de Bourrelly (1961), Da (1992, 2007), Ouattara (2000), Ouattara et al. (2000), Komoé et al. (2009), Uherkovich et Rai (1977) en Côte d'Ivoire ; de Couté et Rousselin (1975) au Mali ; de Gerrath et John (1991) au Ghana ; de Compère (1980) au Niger ; de Kadiri (1993) au Nigéria ; de Bourrelly (1975) en Guinée ; de Compère (1991) au Sénégal. Différents travaux récents ont concerné les micro-algues du Burkina Faso comme ceux de Zongo & Guinko (1999) ; de Zongo (2007) et de Zongo et al. (2007, 2008).

Les petites mares temporaires comme tous les écosystèmes aquatiques sont des écosystèmes riches en micro-algue d'eau douce. Elles renferment toutes les divisions sauf les Rhodophytes et les Phaeophytes (Wehr & Sheath, 2003). Ce sont des mares éphémères de dimensions très réduites alimentées uniquement par les eaux de pluies en saison de pluie et vulnérables aux autres conditions climatiques et à l'action anthropique. Elles occupent cependant un rôle important pour la population rurale. Leurs eaux sont utilisées pour les travaux domestiques et surtout comme eaux de boisson mais aussi pour abreuver le bétail. Ces écosystèmes présentent une diversité remarquable en micro-algue dont les espèces des genres *Actinotaenium* et *Cosmarium*.

La présente étude a eu pour objectif de faire un inventaire des espèces appartenant aux genres *Actinotaenium* et *Cosmarium* pour le Centre, l'Est (zones soudanienne) et le Nord (zone sahéenne) du Burkina Faso et de par là compléter la connaissance de micro-algues au Burkina Faso.

## MATERIEL ET METHODES

### Site d'étude

Les travaux de terrain se sont déroulés principalement dans trois localités du Burkina Faso : le Centre, l'Est (zones soudanienne) et le Nord (zone sahéenne). Les deux premières zones d'étude sont caractérisées par un climat

de type tropical (Figure 1) marqué par deux saisons. D'une part, celle des pluies qui dure de juin à mi-octobre avec un maximum de pluie en août ; d'autre part, la saison sèche qui s'étend de mars à mai, mois les plus chauds de l'année dont la température peut atteindre 40 °C et de mi-octobre à février qui sont les plus frais. La pluviométrie moyenne annuelle est d'environ 800 mm.

Le Nord possède un climat de type sahéen, marqué également par deux saisons. La saison pluvieuse très courte de Juillet à Octobre et une saison sèche très longue, le reste de l'année. La pluviométrie moyenne annuelle est d'environ 500 mm.

Les mares (exemple : Figure 2 dont a représente une mare de la zone sahéenne et b une de la zone soudanienne) dans lesquelles sont conduites les collectes des échantillons sont temporaires, fournies en eau dès l'arrivée des fortes pluies en juin et deviennent sèches dès la fin de la saison pluvieuse en octobre. Au total 86 mares ont été échantillonnées, 30 dans la zone du Centre, 31 dans la zone de l'Est et 25 dans le Nord du Burkina Faso. Les paramètres physico-chimiques mesurés dans les mares (Tableaux 1 & 2) nous permettent de caractériser les sites d'échantillonnage durant la période de collectes des échantillons.

### Récolte et préparation des échantillons

Les investigations ont eu lieu au cours des saisons pluvieuses de 2007, 2008 et 2009 dans les trois localités du Burkina Faso. Chaque site a été l'objet de deux récoltes d'échantillons de micro-algues, une dans le mois d'août et l'autre au mois de septembre. Nous avons appliqué la méthode de « sédimentation après fixation » pour la récolte des échantillons destinés aux observations microscopiques au laboratoire. Cette technique permet de prendre en compte les organismes de petite taille (nannoplancton) qui peuvent passer à travers les mailles des filets les plus fins et qui pourtant, par leur nombre souvent très élevé ont une grande importance biologique (Bourrelly, 1990). En effet, la récolte des échantillons a été réalisée directement dans chaque mare à l'aide d'un

tube de 120 ml de volume. Les échantillons sont recueillis immédiatement dans des flacons et fixés à l'aide d'une solution aqueuse de formaldéhyde de concentration finale de 5%.

Au laboratoire, une sédimentation de sous-échantillons réalisés à partir des échantillons obtenus sur le terrain permet d'obtenir une concentration de micro-algues prête pour observation au microscope.

### Identification des espèces

L'identification des espèces est faite à l'aide d'un microscope photonique de marque Olympus CH20 équipé d'un tube à dessins. Les ouvrages utilisés pour déterminer les taxons une fois les dessins exécutés sont : Bourrelly (1990) ; Bourrelly et Couté (1986) ; Compère (1976, 1980, 1991) ; Couté et Rousselin (1975) ; John et al. (2002) ; Kadiri (1993) ; Ling et Tyler (1986) ; Nevo et Wasser (2000) ; Ouattara et al. (2000) ; Zongo (2007) ; Wehr et Sheath (2003).

## RESULTATS

### Taxonomie et description des espèces

Chaque taxon est décrit et illustré par des dessins. Les dessins sont à l'échelle de 25 µm où chaque trait dans les planches correspond à cette échelle.

#### *Actinotaenium Lagerhein, 1888*

*Actinotaenium cucurbitinum* (Biss.) Teil. Teil. Pl. 15 Fig. 3 Cellule à extrémités arrondies, de 44 µm de longueur sur 25 µm de largeur ; isthme large de 23 µm ; sinus marqué et ouvert ; hémisomate renfermant plusieurs plaste et un seul pyrénioïde. Distribution : cosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 2, 5, ME 5, 15, 31, MS 2, 6. *Actinotaenium curtum* (Bréb.) Teil. ex Ruzicka et Pouzar (Fig. 4). Cellule à extrémités arrondies, de 47 µm de longueur sur 31 µm de largeur ; isthme large de 28 µm ; sinus ouvert ; hémisomates s'élargissant vers le sinus ; hémisomate renfermant quelques plaste et un seul pyrénioïde. Distribution : Afrique, Europe, Australie, Nouvelle Zélande ; lors de la présente étude : MS 6. *Actinotaenium*

*globosum* (Bulnhein) Förster (Fig. 5). Cellule à apex arrondis, de 66 µm de longueur sur 53 µm de largeur. Hémisomates semi-circulaires ; isthme large de 50 µm ; par hémisomate plusieurs plastes dispersés et un seul pyrénioïde. Distribution :

subcosmopolite ; lors de la présente étude : MS 2, 8. *Actinotaenium subglobosum* (Nordsted) Teiling (Fig. 6). Cellule à apex arrondis, de 81 µm de longueur sur 62 µm de largeur. Hémisomates semi-circulaires ; isthme large de 55 µm, plastes nombreux et dispersés, un seul pyrénioïde par hémisomate. Ce specimen est relativement plus grand que les specimens types dont les dimensions sont de 31-34 x 20-27 µm à 42-48 x 28-30 µm. Distribution : subcosmopolite ; lors de la présente étude : MC 7, 10, 11, 27, ME 3, 6, 9, 19, 24, 27. *Actinotaenium wollei* (W. West & G.S. West) Teiling (Fig. 7). Cellule de forme circulaire, arrondie, de 50-53 µm de longueur sur 44 µm de largeur. Hémisomates semi-circulaires ; isthme large de 50 µm ; plastes nombreux et dispersés dans chaque hémisomate ; un seul pyrénioïde par hémisomate. Distribution : Afrique, Europe (France, Italie, Espagne) ; lors de la présente étude : MC 2, 10, 11, ME 3, 24, MS 2, 6.

#### *Cosmarium Corda, 1834*

\**Cosmarium aculeatum Forster var. africanum Couté et Rousselin fo.* (Fig. 8)

Cellule de 29 µm de longueur sur 16 de largeur, constriction médiane peu profonde, sinus largement ouvert et hémisomates ovales ; isthme large de 9 µm. Paroi ornée d'aiguillons courts et aigus disposés régulièrement, un pyrénioïde par hémisomate. Distribution : Subcosmopolite : Afrique, Europe (France, Italie, Espagne), New Zélande, Australie ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 24, 27, ME 16, 19, 20, 24.

\**Cosmarium binum Nordsted* (Fig. 9)

Cellules de 34,4-50 µm de longueur, 25-34,4 µm de large, constriction médiane profonde et sinus étroitement fermé ; hémisomates subcirculaires, deux pyrénioïdes par hémisomate ; apex convexes et marges régulièrement crénelées ; isthme large de

23,4-33  $\mu\text{m}$ . Distribution : cosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 2, 5, 6, 9, 11, 17, 18, 26, 29, 30, ME 2, 5, 7, 9, 12, 15, 16, 20, 21, 22, 24, 26, 28, 31, MS 1, 24, 25.

***Cosmarium bioculatum Brébisson ex Ralfs (Fig. 10)***

Cellule minuscule de 13  $\mu\text{m}$  de longueur sur 9  $\mu\text{m}$  de largeur, bien constrictée, hémisomates subcirculaires, sinus ouvert, isthme de 2  $\mu\text{m}$ , closoplaste à un pyrénioïde. Cosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 16, 25, 27.

**\**Cosmarium connatum Brébisson ex Ralfs (Fig. 11)***

Cellule de 31  $\mu\text{m}$  de longueur sur 28  $\mu\text{m}$  de largeur. Hémisomates subcirculaires, apex plus ou moins plats, sinus ouvert ; isthme large de 25  $\mu\text{m}$  de largeur. Membrane lisse et ponctuée, deux pyrénioïdes par hémisomate. Distribution : cosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MS 16.

**\**Cosmarium contractum Kirchner var. ellipsoideum (Elfv.) West & West (Fig. 12)***

Cellule légèrement plus longue que large, de 30  $\mu\text{m}$  de longueur sur 28  $\mu\text{m}$  de largeur. Constriction médiane profonde, hémisomates elliptiques contenant un seul gros pyrénioïde central. Distribution : cosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 5, 15, 16, 24, 29, ME 9, 15, 31, MS 6, 7.

**\**Cosmarium contractum Kirchner var. munitum (Delp.) W. et G. S. West (Fig. 13)***

Cellule aux contours lisses et arrondis, constrictions bien marquées, de 35  $\mu\text{m}$  de longueur sur 25  $\mu\text{m}$  de largeur ; hémisomates semi-circulaires séparés par un isthme bien marqué de 17,5 de largeur. Membrane lisse, un seul pyrénioïde par hémisomate. Distribution : Afrique (Côte d'Ivoire) ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 7, ME 21.

***Cosmarium creperum W. West & G.S. West (Fig. 14)***

Cellule solitaire, de 52  $\mu\text{m}$  de longueur sur 41  $\mu\text{m}$  de largeur ; sinus linéaire, ouvert et

rectangulaire; isthme de 15  $\mu\text{m}$  de largeur. Hémisomates semirectangulaires avec en surface de nombreuses granules ; deux pyrénioïdes par hémisomate. Distribution : Afrique (Nigeria, Mali, Tchad, Afrique de l'est, Mozambique, Madagascar) ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 7, 19, 26.

***Cosmarium crenatiforme Grönbl. (Fig. 15)***

Petite cellule de 29  $\mu\text{m}$  de longueur sur 21  $\mu\text{m}$  de largeur, constriction médiane profonde, sinus étroit et linéaire ; isthme large de 3,75  $\mu\text{m}$ . Hémisomates rectangulaires à apex tronqués et à marge crénelée ; un pyrénioïde par hémisomate. Distribution : Afrique (Nigeria) ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 16.

**\**Cosmarium decoratum W. West & S.G. West (Fig. 16)***

Cellule de 81-103  $\mu\text{m}$  de longueur sur 40-69  $\mu\text{m}$  de largeur ; hémisomates trapézoïdaux à apex plans, deux pyrénioïdes par hémisomate. Membrane uniformément ornée de grosses verrues arrondies. Sinus à ouverture aiguë, isthme large de 37,5  $\mu\text{m}$ . Distribution : pantropicale ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 2, 4, 5, 12, 13, 17, 25, ME 1, 2, 3, 5, 16, 17, 18, 21, 22, 24, 31, MS 6, 25.

***Cosmarium galeritum Nordst. (Fig. 17)***

Cellule de 37,5  $\mu\text{m}$  de longueur sur 34  $\mu\text{m}$  de largeur ; isthme de 13  $\mu\text{m}$  de largeur; hémisomates trapézoïdaux, aux côtés légèrement convexes. Apex plans à légèrement concaves ; deux pyrénioïdes par hémisomate. Distribution : cosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 5, 8, 12, 14.

***Cosmarium geminatum Lundell (Fig. 18)***

Cellule de 32,5  $\mu\text{m}$  de longueur sur 33,7  $\mu\text{m}$  de largeur, à hémisomates à contour elliptique, à apex déprimé. Isthme à sinus ouvert mais aigu, 11  $\mu\text{m}$  de largeur. Plaste à deux pyrénioïdes. Distribution : Europe, Australie, New Zélande, Asie ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 13, 16, 18, ME 15.

**\**Cosmarium granatum* Bréb. ex Ralfs (Fig. 19)**

Petite cellule de 30 µm de longueur sur 17,5 de largeur, constriction médiane profonde à sinus fermé ; isthme large de 3 µm. Hémisomates plus ou moins triangulaires-pyramidaux, tronqués et plans à l'apex, plus ou moins concaves sur les côtés. Paroi lisse, un pyrénioïde par hémisomate. Distribution : Cosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 5, 7, 10, 12, 13, 18, 25, ME 7, 15, 19, 20, 28, 31.

***Cosmarium infirmum* Grönbl. var. *minus* Grönbl. (Fig. 20)**

Cellule de 25 µm de longueur sur 22 µm de largeur ; hémisomates subrectangulaires à membrane lisse ; un plaste à un seul pyrénioïde central. Distribution: Europe, Afrique; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants: MS 25

**\**Cosmarium margaritatum* var. *quadrum* W. Krieger (Fig. 21)**

Syn. *Cosmarium pardalis* Cohn. Cellules de 50-53 µm de longueur sur 47-50 µm de largeur, hémisomates rectangulaires, concaves à l'apex, uniformément couverts de gros granules arrondis alternant avec des pores. Deux pyrénioïdes par hémisomate. Distribution : pantropicale ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 6, 7, 13, 25, 29, ME 9, 23, 26, 28, 31, MS 4, 7, 20.

***Cosmarium monomazum* var. *dimaziforme* Grönbl. (Fig. 22)**

Cellule solitaire à bords onduleux, sommets plans, de 32,5 µm de longueur sur 36 µm de largeur ; hémisomates entiers, forme plate, deux pyrénioïdes par hémisomate ; sinus fermé, isthme large de 3-13 µm. Distribution : Mali ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : ME 7, 15, 23, MS 24.

**\**Cosmarium quasillus* Lund. var. *devonense* Croasdale (Fig. 23)**

Cellule solitaire à contours crenelés, apex tronqué, de 35 µm de longueur sur 34 µm de largeur ; deux pyrénioïdes par hémisomate, chacun contenu dans un plaste ; hémisomate avec une tumeur centrale granulée. Distribution : cosmopolite ; lors de

la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 11, 19.

***Cosmarium portianum* Arch. (Fig. 24)**

Cellules de 23,4 de longueur sur 19 µm de largeur ; sinus ouvert, arrondi ; hémisomates ellipsoïdaux à subglobuleux, couverts sur toute leur surface de granules régulièrement disposés. Un seul pyrénioïde par hémisomate. Distribution: cosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MS 6.

***Cosmarium pyramidatum* Bréb. ex Ralfs (Fig. 25)**

Cellule lisse, de 64 µm de longueur sur 42,5 µm de largeur, large à la base de chaque hémisomate puis s'amenuisant légèrement vers le sommet, apex plans ; sinus fermé, isthme large de 14 µm. Surface des hémisomates couverte des nombreuses granules ; un pyrénioïde par hémisomate. Distribution : Afrique, Europe, Australie, New Zélande ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 10, ME 17.

***Cosmarium regulare* Schmidle (Fig. 26)**

Cellule à paroi lisse, de 37,5 µm de longueur sur 35 de largeur, hémisomates entiers non découpés en lobes, subcirculaires ; plaste à deux pyrénioïdes ; sinus fermé, isthme large de 11 µm de largeur. Distribution: Cosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 19, ME 15, 19, 28, MS 6.

**\**Cosmarium pseudobroomei* Wolle (Fig. 27)**

Cellules de 28 µm de longueur sur 25 µm de largeur, hémisomates rectangulaires, ornés sur toute la surface de granules arrondis disposés régulièrement; deux pyrénioïdes par hémisomates. Distribution : Subcosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MS 6.

**\**Cosmarium reniforme* (Ralfs) Arcger (Fig. 28)**

Cellule de 31-66µm de longueur sur 25-63 de largeur, constriction médiane profonde; sinus fermé mais ouvert à l'extérieur ; isthme de 12,5 µm de largeur ; hémisomates réniformes ; deux pyrénioïdes par hémisomate. Paroi granulée. Distribution :

cosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 8, ME 2, MS 18.

**\**Cosmarium retusifforme var. africanum (Fritsch) Compère (Fig. 29)***

Cellule de  $30 \times 21 \mu\text{m}$ , sinus profond et fermé, isthme de  $5 \mu\text{m}$  de largeur; hémisomates trapézoïdaux, côtes concaves et apex plans, largement arrondis vers la base; un pyrénioïde par hémisomate. Cosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 3, 17, 20, ME 9, 18, MS 6, 25.

**\**Cosmarium stappersii Evens (Fig. 30)***

Cellules de  $75-125 \mu\text{m}$  de longueur sur  $53-97 \mu\text{m}$  de largeur; hémisomates trapézoïdaux, arrondis aux angles, plans au sommet, renfermant deux plastes massifs, lobés, à nombreux pyrénioïdes. Sinus ouvert et isthme large de  $28-44 \mu\text{m}$ . Membrane finement ponctuée-poreuse. Distribution : Afrique tropicale ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 5, 6, 8, 12, 14, 18, 27, ME 15, 18, 21, 24.

**\**Cosmarium subauriculatum West et G. S. West var. subauriculatum (Fig. 31)***

Cellules de  $81-94 \mu\text{m}$  de longueur sur  $69-106 \mu\text{m}$  de largeur, sinus ouvert, aigu. Hémisomates subtrapézoïdaux à subelliptiques, ornés sur les côtés de quelques fortes épines. Membrane finement ponctuée, plusieurs pyrénioïdes par hémisomate. Distribution : Paléotropicale ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 6, 10, 11, 15, 16, 19, 24, 25, 26, ME 2, 3, 5, 6, 8, 18, 24, 28, 29, 30, MS 6, 7, 8.

**\**Cosmarium subauriculatum var. bogoriense (Bernard) Bourrelly (Fig. 32)***

Cellules de  $44-53 \mu\text{m}$  de longueur sur  $50 \mu\text{m}$  de largeur ; hémisomates semi-elliptiques à subtrapézoïdaux, convexes à l'apex, à membrane ponctuée, ornés de 3 fortes épines sur les côtés vers la base ; hémisomate postérieur étant juvénile ne porte pas d'épines à la base. Deux pyrénioïdes par hémisomate. Distribution : Afrique ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 11, 17, 25, 27, MS 2, 6.

***Cosmarium subcostatum Hantzsch (Fig. 33)***

Cellule de  $37-44 \mu\text{m}$  de longueur sur  $31-34 \mu\text{m}$  de largeur ; hémisomates trapézoïdaux, arrondis aux angles supérieurs, contours ondulé-crenelés et apex plans ; deux pyrénioïdes par hémisomate. Distribution : Cosmopolite; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 27, 29, ME 1, 9, 11, 16, 20, 26.

***Cosmarium subdepressum W. et G.S. West (Fig. 34)***

Cellules moins longues que larges, de  $25 \mu\text{m}$  de longueur sur  $28-31 \mu\text{m}$  de largeur; hémisomates semi-elliptiques à réniformes, déprimés, renfermant deux pyrénioïdes chacun. Distribution: Amérique du nord, Europe, Afrique ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MS 6.

***Cosmarium subhammeri Rich (Fig. 35)***

Cellules de  $25 \mu\text{m}$  de longueur sur  $23 \mu\text{m}$  de largeur ; hémisomates trapézoïdaux à trilobés, ornés sous l'apex de deux grosses papilles arrondies ; un seul pyrénioïde par hémisomate. Distribution: Pantropicale ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MS 18.

**\**Cosmarium subspeciosum Nordst. (Fig. 36)***

Cellules de  $34-44 \mu\text{m}$  de longueur sur  $25-31 \mu\text{m}$  de largeur ; Hémisomates trapézoïdaux à apex plans et contours crénelés; deux pyrénioïdes par hémisomate. Distribution : cosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 11, ME 16.

***Cosmarium subtumidum Nordst. (Fig. 37)***

Cellule de  $39,4 \mu\text{m}$  de longueur sur  $29 \mu\text{m}$  de largeur, constriction médiane profonde, sinus fermé ; isthme large de  $6 \mu\text{m}$ . Hémisomates à sommets plats présentant une légère concavité aux deux côtés. Un seul pyrénioïde par hémisomate. Distribution : cosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : ME 19.

***Cosmarium subreniforme Nordst. (Fig. 38)***

Cellule de longueur  $25 \mu\text{m}$  sur  $20 \mu\text{m}$  de largeur, à deux pyrénioïdes par hémisomate ; constriction médiane profonde, isthme de  $6,5 \mu\text{m}$  de largeur à sinus fermé.

Distribution : Europe, Amérique du Nord, Afrique (Niger) ; lors de la présente étude : MC 6, 10, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 29, ME 6, 21, 26.

***Cosmarium subundulatum* Wille (Fig. 39)**

Cellules de 41-46 µm de longueur sur 29-33 µm de largeur, sinus légèrement ouvert vers l'extérieur, isthme de 5-11 µm de largeur, hémisomates trapézoïdaux à contour ondulé ; deux pyrénoides par hémisomates. Cosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : ECN 5.

***Cosmarium tetragonum* (Näg.) Archer. (Fig. 40)**

Cellule de 31 µm de longueur sur 17 µm de largeur, sinus légèrement ouvert, isthme large de 5 µm, hémisomates

pyramidaux à contour ondulé, légèrement plus large à la base ; un seul pyrénoides par hémisomate. Cosmopolite ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 13.

***Cosmarium turpini* Bréb. var. *intermedium* Krieg. (Fig. 41)**

Cellules de 45-62 µm de longueur sur 41-59 µm de largeur, hémisomates trapézoïdaux à contours crenelés, sommets plans, tumeur centrale ; deux pyrénoides par hémisomate ; sinus fermé, isthme large de 11-17 µm. Distribution : Afrique, Indonésie ; lors de la présente étude, elle se répartie dans les sites suivants : MC 10, 16, 25, 27, 29, ME 12, 18, 28, 31, MS 2.

**Tableau 1 :** valeurs moyennes des facteurs physiques et chimiques des mares durant la période d'étude au Centre et à l'Est du Burkina Faso.

Sites	Surface (m <sup>2</sup> )	Prof. (cm)	Transp. (cm)	PH	EC (µs.cm <sup>-1</sup> )	Salinité (ppm)	Ammoniac (mg.l <sup>-1</sup> )	Nitrates (mg.l <sup>-1</sup> )	O <sub>2</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	Phosphates (mg.l <sup>-1</sup> )
MC1	156	18	5	8,8	71	31	1,15	0,25	9	0,12
MC2	75	23	6	8,12	49	24	0,38	1,75	9	0,25
MC3	44	14	3	8,68	189	100	2,28	2,25	7	0,17
MC4	12	20	6	7,81	47	22	0,3	0,75	8	0,35
MC5	31	23	9	8,24	36	18	0,26	1	8	0,25
MC6	91	18	10	9,31	33	15	0,18	0,5	9	0,15
MC7	62	29	13	9,42	22	10	0,3	2,5	8	0,17
MC8	107	24	13	8,16	48	23	0,53	2	5	0,4
MC9	52	23	5	8,37	136	72	0,7	1,5	9	0,52
MC10	56	25	8	8,72	26	13	0,25	0,5	8	0,17
MC11	210	32	18	8,22	30	15	0,15	1,75	8	0,17
MC12	75	13	10	8,09	55	27	0,25	2,25	9	0,22
MC13	23	24	15	8,18	132	65	0,26	1	7	0,47
MC14	92	18	4	9,14	100	49	0,18	1,5	9	0,47
MC15	24	21	8	7,83	57	29	0,15	1,5	8	0,12
MC16	3	2	2	8,53	14	7	0,18	1,25	8	0,27
MC17	50	21	8	8,17	49	23	0,28	1,25	8	0,07
MC18	52	26	13	7,9	38	18	0,2	1,5	8	0,17
MC19	9	8	8	8,13	28	13	0,4	1,75	8	0,32
MC20	70	33	11	8,44	33	17	0,26	1,25	9	0,17
MC21	56	20	12	8,15	47	22	0,3	0,75	9	0,3
MC22	70	26	13	8,37	74	35	0,55	0	5	0,22
MC23	15	13	9	7,33	38	20	0,28	1	7	0,12

MC24	37	17	15	8,18	40	20	0,13	0,75	9	0,2
MC25	31	19	12	8,29	21	10	0,26	1	9	0,17
MC26	14	7,5	6	8,26	50	25	1,81	1	8	0,25
MC27	36	13	11	9,08	39	19	0,88	1,75	8	0,22
MC28	150	4	3	5,57	78	39	0,13	0,75	4	0,07
MC29	35	11	9	7,6	42	18	0,13	1	8	0,15
MC30	12	4	4	5,88	75	36	0,15	0	6	0,22
ME1	32	22,5	8	8,62	113	55	0,25	1	6	0,21
ME2	16	13	7	8,66	54	25	0	0,25	10	0,05
ME3	16	31	12	9,09	103	50	0,59	0,25	10	0,75
ME4	7	49	12	8,58	62	30	0,15	0,25	9	0,6
ME5	35	20	15	8,4	55	27	0,13	1,5	9	0,35
ME6	65	23	23	8,51	27	13	0,18	0,5	8	0,25
ME7	38	52	6	8,56	110	54	0,34	1,5	7	0,25
ME8	24	14	5	8,08	63	31	0,25	1,75	7	0,37
ME9	62	26	15	8,52	63	31	0,06	0	9	0,4
ME10	27	36	18	8,15	91	44	0,15	2	9	0,7
ME11	100	33	4	8,92	65	33	0,31	0,75	9	0,22
ME12	239	37	7	8,88	98	48	0,2	0,75	8	0,57
ME13	48	13	5	8,61	135	66	0,2	0	5	0,47
ME14	143	6	4	8,71	178	91	1,05	2	5	0,4
ME15	52	34	9	8,03	66	33	0,2	0	9	0,3
ME16	23	23	13	8,95	69	34	0,03	0,5	10	0,17
ME17	9	22	13	9,35	144	72	0,33	0,58	9	1,17
ME18	45	22	20	8,67	63	31	0,1	0,75	6	0,57
ME19	22	10	10	9,13	29	14	0	0,5	9	0,5
ME20	76	35	25	8,73	96	47	0,28	0,5	8	0,6
ME21	10	14	6	9,74	106	51	0,2	1	9	0,5
ME22	45	15	13	8,75	86	42	0,05	0,5	8	1,77
ME23	64	16	14	8,73	167	83	0,41	0,5	7	0,95
ME24	15	9	9	9,58	15	6	0,23	1	9	0,2
ME25	21	16	11	8,89	29	14	0,35	1	8	0,17
ME26	40	20	13	8,85	36	17	0,25	1,5	7	0,12
ME27	16	16	10	8,82	245	122	0,25	0	4	0,57
ME28	27	19	19	9,14	38	18	0,03	0,5	8	0,2
ME29	61	18	15	8,77	110	54	0,18	1	9	0,55
ME30	10	8	8	8,57	71	35	0	1	8	0,6
ME31	24	17	9	7,93	159	78	0,42	0,5	8	1,07

Prof. : profondeur ; Transp. : transparence ; MC : mares localisées au centre du pays ; ME : mares localisées à l'est du pays.



**Tableau 2 :** valeurs moyennes des facteurs physiques et chimiques des mares durant la période d'étude au Nord du Burkina Faso. Prof. : profondeur ; Transp. : transparence ; MS : mares localisées au sahel.

Sites	Surface (m <sup>2</sup> )	Prof. (cm)	Transp.	PH	EC (µs.cm <sup>-1</sup> )	Salinité (ppm)
MS1	40	25	10	8,87	73,5	36
MS2	117	52	3	10,47	81	40
MS3	177	27	6	10,73	200	101
MS4	197	53	4	10,56	39	20
MS5	22	26	4	9,93	98	49
MS6	225	33	27	10,67	16	8
MS7	125	33	13	10,1	27	13
MS8	72	21	8	10,33	57	27
MS9	76	15	5	10,87	85	43
MS10	725	38	12	10,2	47	23
MS11	75	43	7	10,25	27	13
MS12	75	28	15	9,7	40	19
MS13	150	30	13	10,24	10	4
MS14	77	23	7	10,31	81	40
MS15	125	26	14	9,6	10	5
MS16	112	11	11	9,78	72	36
MS17	175	43	4	10,12	63	31
MS18	47	16	10	9,75	96	48
MS19	192	22	4	10,31	354	176
MS20	50	46	9	10,55	101	49
MS21	85	25	9	10,05	23	11
MS22	45	33	5	10,81	268	133
MS23	162	84	8	11,25	143	71
MS24	12	19	19	10,36	68	33
MS25	6	7	7	10,32	54	26

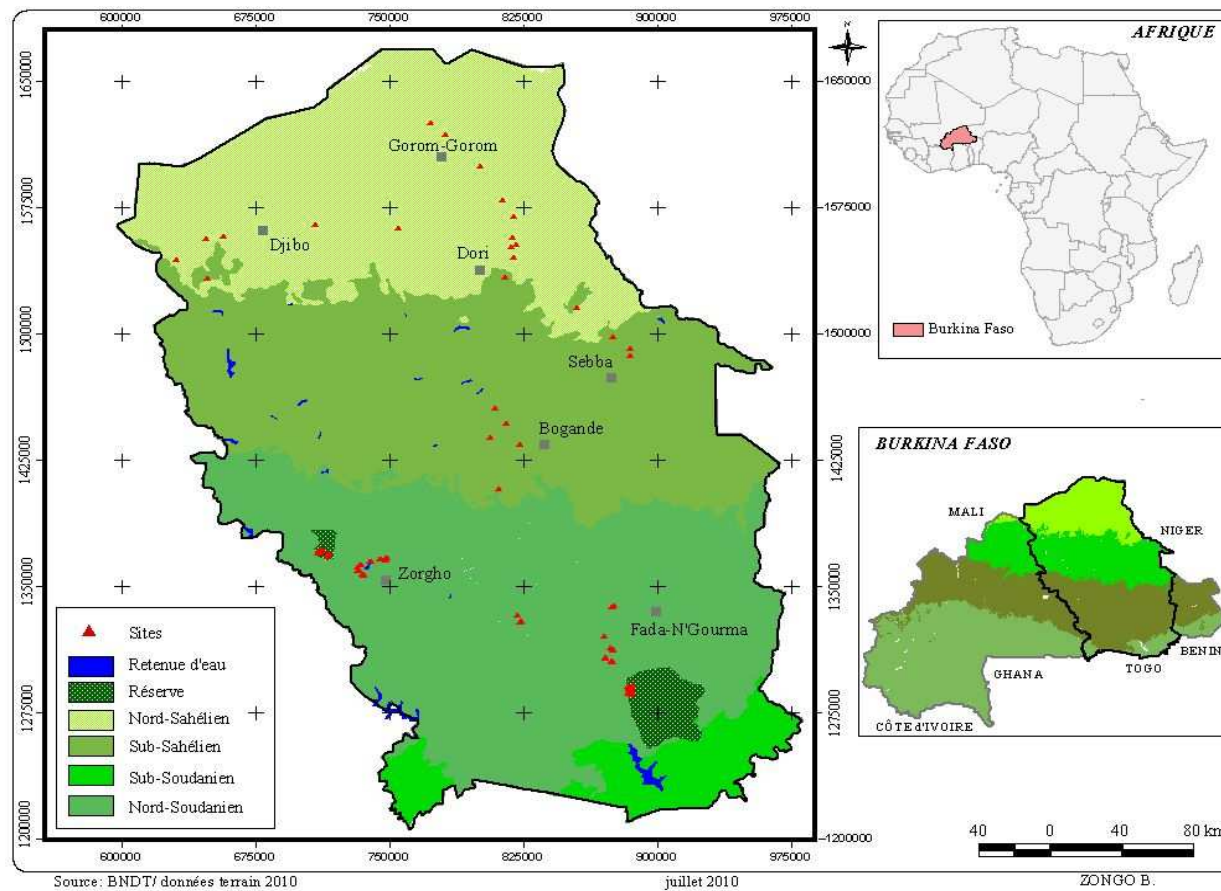
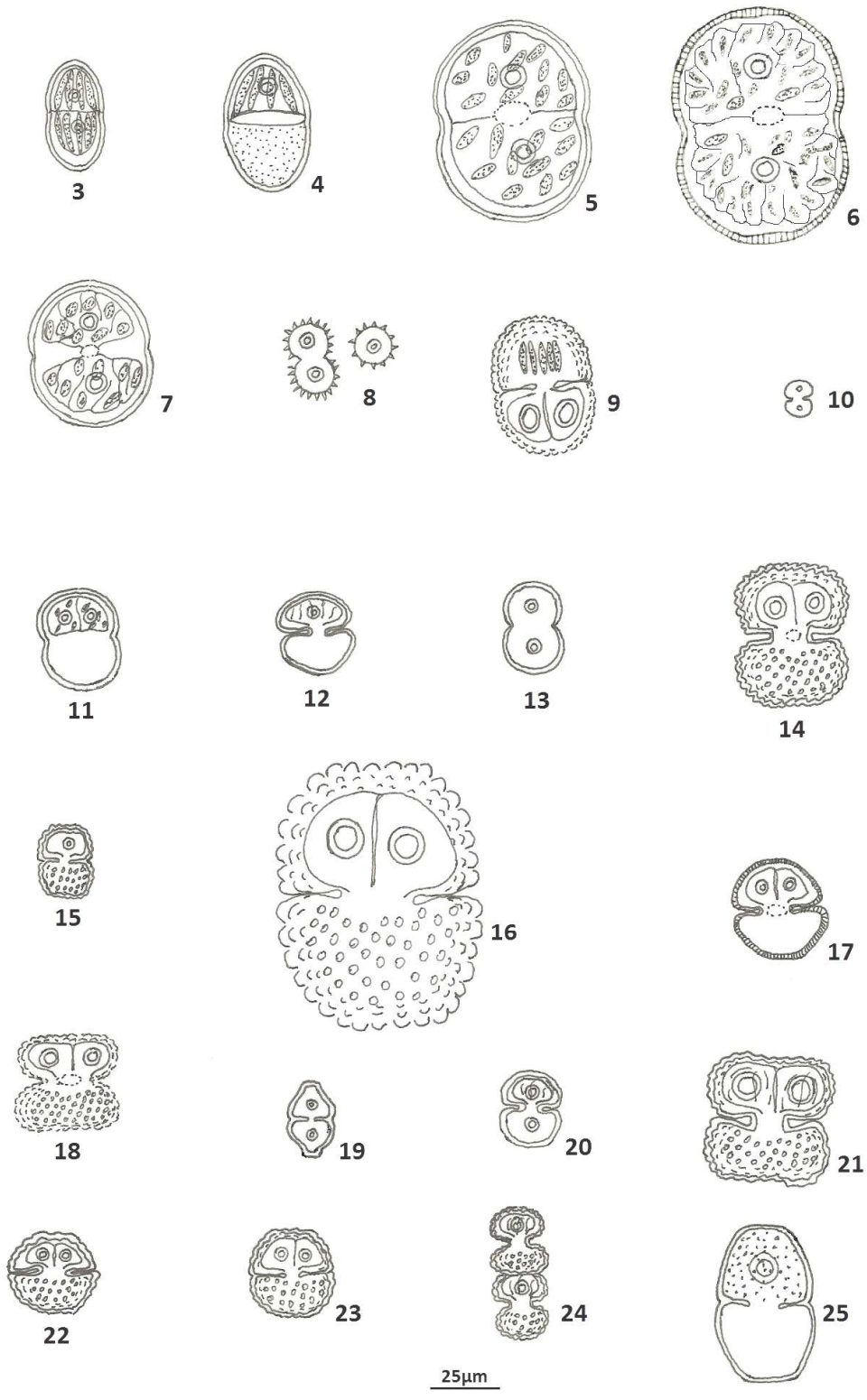


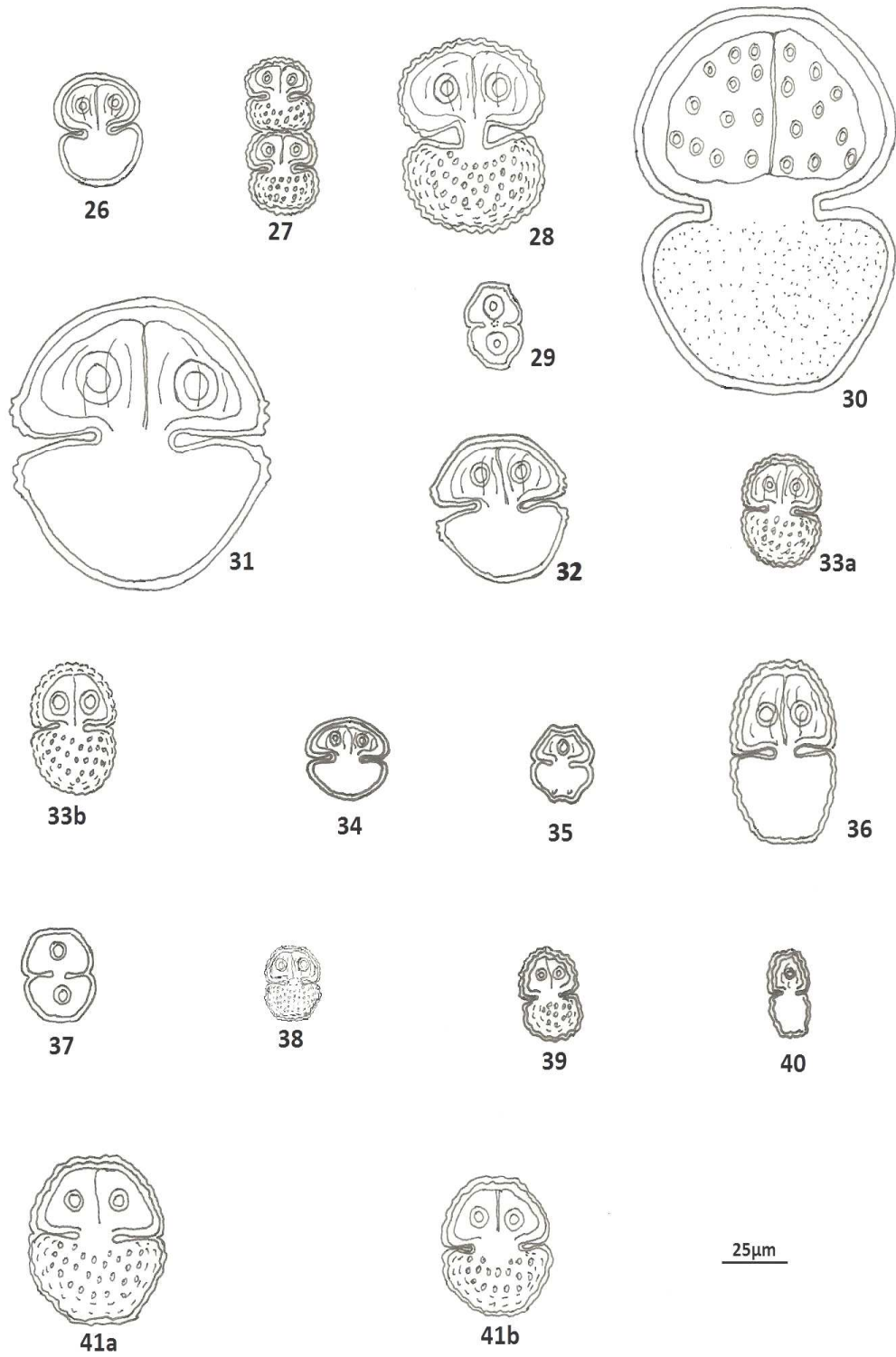
Figure 1 : Carte de localisation des sites d'échantillonnage.



**Figure 2 :** Exemples de mares.



Figures 3-25 : Planche 1.



Figures 26-41: Planche 2.

## DISCUSSION

Avec 39 espèces au total rencontrées dans 86 petites mares en saison pluvieuse, 34 espèces sont du genre *Cosmarium* et 5 du genre *Actinotaenium*. Considérant la distribution des espèces dans les zones climatiques (soudaniennes et sahéliennes), 27 sont rencontrées dans le domaine soudanien et 18 dans le domaine sahélien. Les espèces que sont *Actinotaenium subglobosum*, *Cosmarium aculeatum* var. *africanum*, *Cosmarium bioculatum*, *Cosmarium contractum* var. *munitum*, *Cosmarium creperum*, *Cosmarium crenatifforme*, *Cosmarium galeritum*, *Cosmarium geminatum*, *Cosmarium granatum*, *Cosmarium quasillus* var. *devonense*, *Cosmarium pyramidatum*, *Cosmarium subspeciosum*, *Cosmarium stappersii*, *Cosmarium subtumidum*, *Cosmarium subreniforme*, *Cosmarium subundulatum*, *Cosmarium tetragonum* sont rencontrées uniquement dans le domaine soudanien c'est-à-dire dans les mares localisées au centre et à l'est du Burkina Faso. Cependant, *Actinotaenium globosum*, *Actinotaenium curtum*, *Cosmarium connatum*, *Cosmarium portianum*, *Cosmarium pseudobroomei*, *Cosmarium subdepressum*, *Cosmarium subhammeri* sont rencontrées seulement dans le domaine sahélien.

Parmi ces espèces, 18 du genre *Cosmarium* et toutes les espèces du genre *Actinotaenium* sont nouvelles pour le Burkina Faso. Les espèces portant un astérisque au niveau de la description sont rencontrées par les travaux antérieurs menés dans le pays. Les nouvelles espèces pour le Burkina Faso au nombre de 23 (celles ne portant pas d'astérisque) s'ajoutent à la liste de l'ensemble des espèces (641) en général mais aux espèces (67) des deux genres déjà signalées au cours des travaux antérieurs (Zongo et Guinko, 1999 ; Zongo et al., 2007, 2008). Le nombre relativement élevé d'espèces particulièrement du genre *Cosmarium* montre l'existence d'un certain nombre de conditions facilitant la croissance des espèces dans les mares. Dans les différentes zones d'étude, les espèces du genre *Actinotaenium* et du genre *Cosmarium*

sont rencontrées dans des mares caractérisées par des eaux acides à alcalines (pH-values: 5,5–9,8). Selon Wehr et Sheath (2003), les espèces des deux genres sont généralement collectées dans les mares acides et oligotrophes mais aussi dans celles qui sont alcalines. Dans cette étude, les mares étaient aussi oligotrophes avec des concentrations moyennes en nitrates inférieures à 2,5 mg l<sup>-1</sup> et en phosphates inférieures à 1,8 mg l<sup>-1</sup> notées dans les deux zones du domaine soudanien. La faible profondeur de ces écosystèmes (profondeur maximale : 52 cm), la conductivité pas trop élevée de l'eau (Tableaux 1 & 2) sont aussi des facteurs affectant les Desmidiacées (Kadiri, 1993) incluant les genres *Actinotaenium* et *Cosmarium*. Toutes les espèces appartiennent à la communauté de phytoplancton, seule communauté qui a fait l'objet de collecte d'échantillons durant les travaux. Toutefois, beaucoup de ces espèces sont caractérisées par des dimensions faibles par rapport aux espèces types (*Cosmarium subauriculatum* var. *bogoriense*, *Cosmarium portianum* par exemple). Le caractère temporaire des mares pourrait expliquer cela. En effet, les mares sont seulement alimentées par les eaux de pluie puis s'assèchent quelques jours après s'il n'y a pas de pluies. Les zones d'études étant de type tropical, ont une pluviométrie assez mal répartie conduisant à l'assèchement des mares. Les algues s'y développant sont donc le plus souvent juvéniles avec des dimensions plus ou moins petites. Néanmoins, à partir des espèces rencontrées, nous pouvons conclure que les espèces de microalgue en général et celles des deux genres en particulier sont capables de proliférer sous les conditions environnementales des mares temporaires.

Sur le plan biogéographique, les formes cosmopolites sont nombreuses (Bourrelly, 1990 ; Ouattara et al., 2000 ; Zongo, 2007). Dans la présente étude plus de 50% des espèces sont cosmopolites et subcosmopolites. D'autres sont rencontrées uniquement dans certaines régions du globe surtout dans l'Afrique tropicale.



## Conclusion

Cette étude montre une assez importante diversité spécifique des mares temporaires en espèces appartenant aux genres *Actinotaenium* et *Cosmarium* (39 espèces). Parmi ces espèces, la majorité est nouvelle pour le Burkina Faso indiquant que peu d'études ont concerné les micro-algues du pays comme d'ailleurs de presque tous les pays d'Afrique. Les résultats de cette étude traduisent aussi que le Burkina Faso possède dans l'ensemble une flore algale intéressante et diversifiée en particulier celle appartenant au genre *Cosmarium*. Ces résultats permettront de renforcer les connaissances sur les micro-algues du Burkina Faso en particulier et de la sous région (Afrique de l'ouest) en général.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Mark-Oliver Rödel, Adjima Thiombiano pour leurs soutiens. Ils sont reconnaissants à l'égard de Meike Mohneke pour son soutien lors des travaux de terrain. Ils remercient également le Professeur Guenda Wendengoudi pour la lecture du manuscrit. Ce travail est le fruit du programme BIOLOG du Ministère de l'Education et de la Science (BMB+F; Project BIOTA III, amphibians).

## REFERENCES

- Bourrelly P. 1975. Quelques algues d'eau douce de Guinée. *Bull. du mus. Nat. d'Hist. Nat.*, **276**: 1-71.
- Bourrelly P. 1990. *Les Algues d'Eau Douce. Les Algues Vertes* (Tom I). édit. N. Boubée: Paris.
- Bourrelly P, Couté A. 1986. Algue d'eau douce de l'Ile Maurice (Diatomées exclues). *Rev. Hydrobiol. Trop.*, **19**(2): 131-158.
- Compère P. 1976. Algues de la région du lac Tchad. V- Chlorophytes (I). *Hydrobiol.*, **5**(2): 77-118.
- Compère P. 1977. Algues de la région du lac Tchad. VII- Chlorophycophytes (3e partie: Desmidiées). *Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Hydrobiol.*, **11**(2): 77-177.
- Compère P. 1980. Algues de l'Air (Niger). *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, **50**: 269-329.
- Compère P. 1991. Contribution à l'étude des algues du Sénégal 1. Algues du lac de Guiers et du Bas-Sénégal. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, **61**: 171-267.
- Couté A, Rousselin G. 1975. Contribution à l'étude des algues d'eau douce du Moyen Niger (Mali). *Bull. du Mus. Nat. d'Hist. Nat.* **3**(277): 73-175.
- Da KP. 1992. Contribution à la connaissance du phytoplancton de la mare et du complexe piscicole du Banco (Côte d'Ivoire). Thèse de Doct. 3<sup>ème</sup> Cycle, Spécialité Algologie, Univ. Nat. de Côte d'Ivoire, Abidjan, 384 p.
- Da KP. 2007. Etude taxonomique du phytoplancton dulçaquicole des masses d'eau lenticules et lotiques de quelques sites au sud de la Côte d'Ivoire, entre les fleuves Bandama et Bia : apport de la microscopie électronique à balayage. Thèse de Doct. d'Etat, Univ. Cocody-Abidjan, 401 p.
- D'hollander E. 1980. Le phytoplancton du massif du Tagant (Mauritanie) à l'exclusion des diatomées. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **113**: 75-90.
- D'hollander E, Caljon A. 1980. Le phytoplancton de l'Adrar mauritanien à l'exclusion des Diatomées. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **112**: 201-215.
- Gerrath JF, John DM. 1991. Desmids of Ghana, West Africa. II. *Cosmarium*, *Staurastrum* and other genera. *Nova Hedwigia*, **52**(3-4): 375-410.
- John DM, Whitton BA, Brook AJ. 2002. *The Freshwater Algal Flora of the British Isles*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Kadiri MO. 1993. Records of members of the genus *Cosmarium* Corda ex Ralfs (Desmidiaceae, Chlorophyta) in shallow West African reservoir. *Nova Hedwigia*, **57**(1-2): 109-122.
- Komoé K, Da KP, Aka MN, Kamanzi KA. 2009. Etude de quelques espèces de Zygothryx (Chlorophyta) de la laune de Grand-Lahou (Côte d'Ivoire). *Sci. et*

- Tech. Sci. Nat. et Agron.*, **29**(1 & 2): 107-118.
- Ling HU, Tyler PA. 1986. *A Limnological Survey of the Alligator Rivers Region. Part II: Freshwater Algae, Exclusive of Diatoms*. Typesetting Centre: Canberra City.
- Nevo E, Wasser SP. 2000. *Cyanoprocaryotes and Algae of Continental Israël*. A.R.G. Gantner Verlag: Ruggell/Liechtenstein.
- Ouattara A. 2000. Premières données systématiques et écologiques du phytoplancton du lac d'Ayamé (Côte d'Ivoire). Thèse de Doct., Univ. Leuven, Belgique, 207 p.
- Ouattara A, Podoor N, Teugels GG, Gourène G. 2000. Les micro-algues de deux cours d'eau (Bia et Agnébi) de Côte d'Ivoire : *Syst. Geogr. Pl.*, **70**: 315-372.
- Rino J. 1979. Ecologie des algues d'eau douce du sud du Mozambique. Thèse de Doct., Mus. Nat. d'Hist. Nat. et Univ. Pierre et Marie Curie, Paris VI, 362p.
- Uherkovich G, Rai H. 1977. Zur Kenntnis des Phytoplanktons einiger Gewässer des Staates Elfenbeinküste (Africa). I. Bouaké-Stausee. The phytoplankton of some waters in Ivory Coast (Africa). I. The Bouaké Reservoir. *Arch. Hydrobiol.*, **81**(2): 233-258.
- Wehr JD, Sheath RG. 2003. *Freshwater algae of North America: ecology and classification*. Academic Press, Elsevia Science.
- Zongo F, Guinko S. 1999. Flore algale du Burkina Faso (Afrique de l'Ouest). *Rev. Sci. et Tech., Sci. Nat.*, **23**(2): 147-171.
- Zongo F. 2007. Inventaire et systématique des micro-algues dulçaquicole du réservoir de Bagré au Burkina Faso (Province du Boulgou). Thèse de Doct. d'Etat, Univ. Ouaga., 208p.
- Zongo F, Zongo B, Ouéda A, Boussim IJ, Couté A. 2007. Diversité des nouveaux taxa de micro-algues dulçaquicoles pour le Burkina Faso (Afrique de l'Ouest) : II- Cyanophyta, Heterokontophyta, Euglenophyta. *Ann. de l'Univ. de Ouaga.*, **5**: 51-78.
- Zongo F, Zongo B, Boussim IJ, Couté A. 2008. Nouveaux taxa de micro-algues dulçaquicoles pour le Burkina Faso (Afrique de l'Ouest) : I- Chlorophyta. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **2**(4): 508-528.