

# Estimation biologique de la pollution organique par les micro-algues de deux milieux aquatiques.

(Cas de l'Oued "Seybouse " et le Lac "El-Mellah")

NECIB Asma, REZIG Houda et BOUGHEDIRI Larbi.

Laboratoire de Recherche en Biologie Végétale et Environnement (LBVE)

E-mail : [sama.nb@hotmail.com](mailto:sama.nb@hotmail.com)

## INTRODUCTION

La pollution en Algérie et dans le monde entier a fait l'objet de nombreuses études et publications. Les pays industrialisés ainsi que les pays en voie de développement sont touchés par les différentes formes de pollution d'origine industrielle, automobile, agricole et domestique. La région du Nord-Est algérien est considérée comme zone humide en raison de la présence de certains nombres de Lacs et d'Oueds à savoir : les Lacs "Fezara" (W. Annaba), "Oubeïra", "Tonga", "El-Mellah" et "des Oiseaux" (W. El-Tarf), les Oueds "Messida", "El-Kebir", "Bounamoussa" (W. El-Tarf) et "Seybouse" (W. Annaba). D'autre part, la région d'Annaba est considérée comme une région polluée en raison d'une importante activité industrielle, on cite, notamment, le complexe sidérurgique (Arcelor-Métal) d'El-Hadjar et le complexe des engrais phosphatés (Fertial) (El-Bouni).

En effet, les organismes et les communautés qui occupent les milieux aquatiques se comportent en «observatoires permanents» de l'environnement dont ils amplifient, cumulent ou mémorisent les perturbations. Beaucoup de micro-algues ont la capacité de survivre dans des eaux polluées, cette propriété les rend comme des bioindicatrices de la pollution des eaux.

L'objectif de notre travail est l'estimation de la pollution organique dans deux stations: l'Oued Seybouse et le Lac El-Mellah, en se basant sur l'indice de la pollution organique de Palmer (1969) qui a développé une méthode pour déterminer le niveau de pollution organique par l'étude des micro-algues présentes dans un échantillon d'eau.

## MATERIEL ET METHODES

### 2.1 Présentation de la zone de l'étude

**L'Oued Seybouse:** L'Oued Seybouse se situe au Nord-Est de l'Algérie. Il prend naissance dans les hautes plaines des Heracta et Selloua au niveau d'Ain Abid et Sedrata sur une hauteur de 800 à 1000 mètres d'altitude. Il se dirige vers le Nord pour se terminer dans la plaine littorale d'Annaba et, finalement se jeter dans la mer méditerranée. Il s'étend sur une distance de 240 Km. Cet Oued draine un vaste bassin versant nommé le bassin de Seybouse totalisant 6471 Km<sup>2</sup> (Narsis, 2008).

**Le Lac El-Mellah:** La lagune El-Mellah ou « Garrat El-Mellah » est située à l'extrême Nord-Est de l'Algérie près de la ville d'El-Kala à proximité de la frontière algéro-tunisienne en bordure de la méditerranée entre le cap Rose et le cap Roux. Cet écosystème est l'unique milieu lagunaire en Algérie, son originalité réside dans son caractère saumâtre (Messerer, 1999).



Oued Seybouse



Lac El-Mellah

**Photo 1** : Localisation du site de prélèvement.

**2.2 Prélèvement des échantillons:** Les récoltes des échantillons des eaux des différentes stations ont été réalisées pendant la période s'étalant d'avril à mai 2011. Dans chaque station, nous avons pris 3 sites de prélèvement (Oued Seybouse : S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> ; Lac El-Mellah : M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>).

#### ***Méthode de prélèvement***

La procédure consiste à prendre 0,5 litre de l'eau de surface, dans lequel, quelques gouttes de lugol concentré sont ajoutées, ce qui donne à l'échantillon une légère coloration brune (Thronsdén, 1978), et permettra de conserver au mieux la structure des micro-algues contenues dans l'échantillon (Druart et al., 2005). Ensuite, on les laisse décanter pendant 24 h. Enfin, on procède au comptage des micro-algues présentes (Amri et al., 2010).

#### ***Identification et comptage des micro-algues récoltées***

Prendre à l'aide d'une pipette un volume de 0,1 ml d'échantillon d'eau et le mettre entre lame et lamelle.

Le dénombrement des micro-algues est réalisé selon la méthode décrite par Palmer (1969) dont le principe consiste à l'observation au microscope photonique au grossissement (X10) puis au grossissement (X40), sur les parcours horizontaux de toute la longueur et la largeur de la lamelle.

#### ***Indice de Palmer***

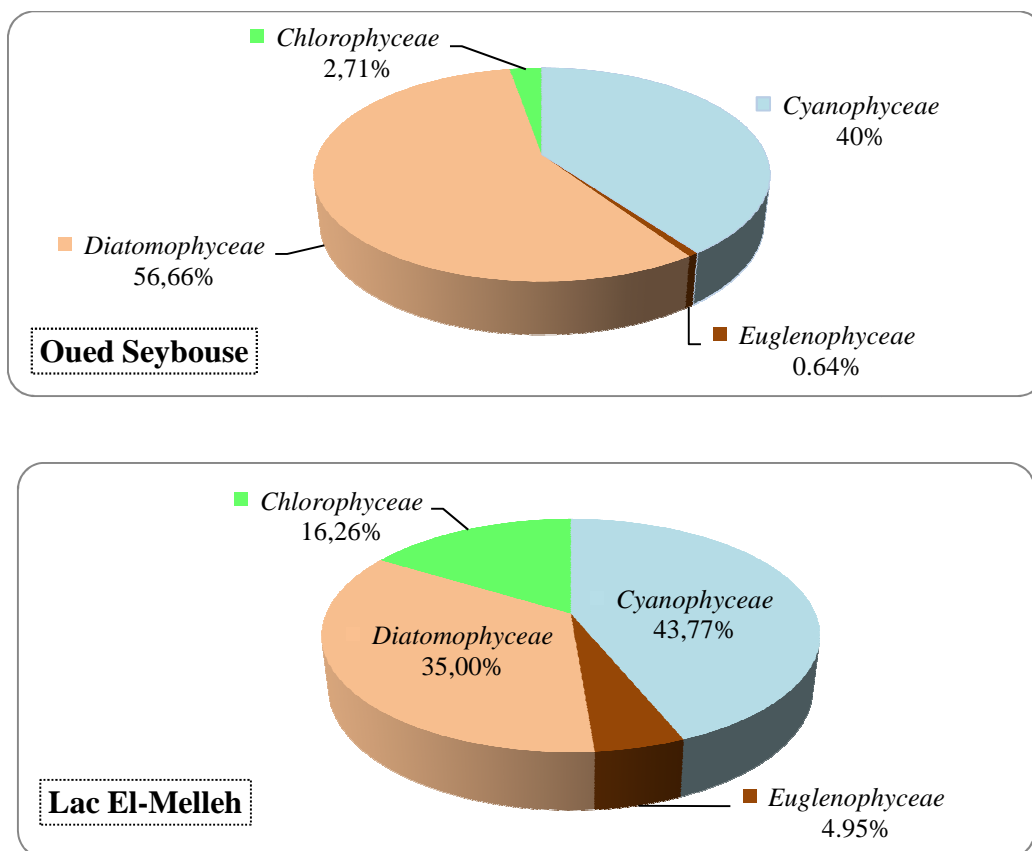
Selon Palmer (1969), une micro-algue est appelée "présente" s'il y a 50 individus ou plus par ml. Les indices de pollution de la présence d'algue sont ensuite additionnés. Un score de 20 ou plus pour un échantillon est considéré comme une preuve de la pollution organique élevée. Tandis qu'un score entre 15-19 est considéré comme une preuve probable de la pollution organique. Les chiffres faibles indiquent que la pollution organique de l'échantillon n'est pas élevée.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### 3.1 Comptage et identification des micro-algues

#### Représentation des genres récoltés:

L'observation microscopique des micro-algues récoltées dans les deux stations nous a permis d'identifier 19 genres : *Anabeana*, *Aphanizomenon*, *Chlamydomonas*, *Chlorella*, *Closterium*, *Cylindrospermum*, *Euglena*, *Gomphonema*, *Gyrosigma*, *Lepocinclis*, *Melosira*, *Microcystis*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Oscillatoria*, *Phacus*, *Phormidium*, *Synedra* et *Scenedesmus*, répartis en quatre classes : *Cyanophyceae*, *Euglenophyceae*, *Diatomophyceae* et *Chlorophyceae* (Fig. 1).



**Figure 1** : Répartition de l'abondance relative (%) des classes d'algues au niveau des stations d'échantillonnage.

A travers la figure 1, on constate que la classe des *Cyanophyceae* est la plus élevée avec: 44,03% pour le Lac El-Mellah et 40% pour l'Oued Seybouse. Les *Cyanophyceae* sont trouvées dans tous les milieux terrestres et aquatiques salée ou non, grâce à leur grande tolérance (Brientl et al., 2004).

La classe des *Diatomophyceae* est marquée dans l'Oued Seybouse avec un taux élevé (> 50%) et dans le Lac El-Mellah avec 35%. Les *Diatomophyceae* colonisent tous les types de milieux aquatiques, où elles occupent une position clé à la base des chaînes alimentaires en tant que

producteurs primaires. Elles constituent une grande source d'informations sur les caractéristiques de l'habitat dans lequel elles se développent, fixées aux substrats immergés, car elles sont composées d'un grand nombre d'individus et d'espèces avec des préférences écologiques variées vis-à-vis des facteurs environnementaux (Stoermer et Smol, 1999).

Les *Chlorophyceae* ont enregistré le taux élevé dans le Lac El Mellah (16,26%). Pour l'Oued Seybouse, le pourcentage ne dépasse pas 4%. Ce faible pourcentage est, peut-être, due à la forte présence de la classe des *Cyanophyceae* qui perturbent la croissance des autres groupes d'algues, principalement les *Chlorophyceae*, par compétition vis-à-vis de deux éléments vitaux: la lumière et les sels minéraux, principalement le phosphore et l'azote (Collectif, 1997).

La classe des *Euglenophyceae* connue par certains genres fréquents dans les eaux polluées tels que l'*Euglena*, *Phacus* et *Lepocinclis*, présente avec une faible densité qui ne dépasse pas 4%.

## 1.2 Estimation de la pollution organique selon l'indice de Palmer (1969)

Le tableau 1 montre les valeurs de l'indice de pollution de Palmer (1969). Parmi les 19 genres qui ont été représentés par Palmer (1969) comme bioindicateurs de la pollution organique, nous avons recensé 14 genres dans les deux stations étudiées.

En ce qui concerne le Lac El-Mellah, le tableau 1 montre qu'il y a une pollution organique moyenne au niveau du site M<sub>1</sub>, tandis que les sites M<sub>2</sub> et M<sub>3</sub> sont caractérisés par une faible pollution. La pollution des sites du Lac El-Mellah est croissante (M<sub>1</sub>-M<sub>3</sub>). On remarque une bonne décantation, donc peu de pollution car tous les déchets se trouvent au fond du Lac. Cette constatation est signalée par l'étude de Bendjamaa (2007) qui a trouvé que le sédiment du Lac El-Mellah est plus pollué que les eaux de la surface.

Les indices de l'Oued Seybouse et le Lac d'El-Mellah ne dépassent pas le score 15, ce qui veut dire que ces stations sont en dessous du niveau de la pollution organique.

Concernant le cas de l'Oued Seybouse, des études réalisées, ces dernières années par des universitaires, ont montré que les eaux de l'Oued Seybouse ont atteint un degré de pollution inquiétant, suscitant des risques majeurs sur l'agriculture, la nappe phréatique et la santé publique.

Nouar (2005) qui a montré que l'absence des traitements des rejets polluants de toutes sortes (Urbains, industriels, etc.) particulièrement du côté de Guelma-Annaba du fait d'une industrialisation importante (Céramique, carrelage, levurière, lait et métallurgie) serait à l'origine d'une grande partie de la contamination des eaux superficielles de l'Oued Seybouse.

En 2006, Guettaf a trouvé une nette altération de la qualité des eaux de l'Oued Seybouse, traduite par l'augmentation importante des concentrations des minéraux et les matières organiques. Nos résultats confirment ceux de Narsis (2008) mais sont en contradiction avec ceux de Guettaf (2006).

**Tableau 1 :** Genres d'algues tolérants à la pollution (Indice de pollution de Palmer, 1969) dans l'ordre décroissant trouvés dans les échantillons des eaux de l'Oued Seybouse le Lac El Mellah.

Genre	Indice de pollution (Palmer, 1969)	Oued Seybouse			Lac El-Mellah		
		S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
<i>Euglena</i>	5	-	-	-	-	-	-
<i>Oscillatoria</i>	5	-	-	-	-	-	-
<i>Chlamydomonas</i>	4	-	-	-	+(4)	-	-
<i>Scenedesmus</i>	4	-	-	-	-	-	-
<i>Chlorella</i>	3	-	+(3)	-	+(3)	-	-
<i>Navicula</i>	3	+(3)	-	-	+(3)	+(3)	+(3)
<i>Nitzschia</i>	3	+(3)	-	-	-	-	-
<i>Ankistrodesmus</i>	2	-	-	-	-	-	-
<i>Phacus</i>	2	-	-	-	-	-	-
<i>Stigeoclonium</i>	2	-	-	-	-	-	-
<i>Synedra</i>	2	+(2)	+(2)	+(2)	+(2)	+(2)	+(2)
<i>Anacystis</i>	1	+(1)	+(1)	+(1)	+(1)	+(1)	+(1)
<i>Closterium</i>	1	-	+(1)	-	+(1)	-	-
<i>Cyclotella</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Gomphonema</i>	1	+(1)	-	-	-	-	+(1)
<i>Lepocinclis</i>	1	+(1)	-	-	+(1)	-	-
<i>Melosira</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Micractinium</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Pandorina</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Phormidium</i>	1	-	-	-	+(1)	-	-
<b>Total</b>		<b>11</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
		<b>7</b>			<b>9.66</b>		

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Dans cette étude, nous avons appliqué la méthode préconisée par Palmer en 1969, qui consiste à traduire le niveau de la contamination dans les échantillons d'eau par la présence ou l'absence de genres de micro-algues résistantes. L'observation microscopique nous a permis d'identifier 19 genres: *Anabeana*, *Aphanizomenon*, *Chlamydomonas*, *Chlorella*, *Closterium*, *Cylindrospermum*, *Euglena*, *Gomphonema*, *Gyrosigma*, *Lepocinclis*, *Melosira*, *Microcystis*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Oscillatoria*, *Phacus*, *Phormidium*, *Synedra* et *Scenedesmus*. Parmi ces genres, nous avons remarqué l'existence de 14 genres résistants à la pollution organique selon Palmer (1969). On note la présence de: *Chlamydomonas*, *Chlorella*, *Closterium*, *Euglena*, *Gomphonema*, *Lepocinclis*, *Melosira*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Anacystis*, *Oscillatoria*, *Phacus*, *Phormidium*, *Synedra* et *Scenedesmus*. Les résultats obtenus montrent aussi, que les densités les plus élevées sont enregistrées dans l'Oued "Seybouse", puis le Lac "El-Mellah". Selon l'indice de pollution de Palmer (1969), nous avons constaté qu'il existe une faible pollution

organique au niveau des deux stations étudiées car la moyenne de l'indice des stations est inférieure à 15 (Oued "Seybouse" = 7, puis Lac "El-Mellah" = 9,66).

En perspectives, une étude durant toutes les saisons de l'année, ainsi, l'analyse des paramètres physicochimiques des échantillons d'eaux, reste essentielle pour déterminer les taux de la pollution et les effets des paramètres liés aux conditions climatiques des saisons sur la densité algale.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Amri S., Branes Z. et Oudra B. (2010) : Inventaire des Cyanobactéries potentiellement toxiques dans la tourbière du Lac Noir « Parc National d'El-Kala » (Algérie). *Rev. Microbiol. Ind. San. et Environn.* Vol 4, n°1, p : 49-68.
- Bendjamaa A. (2007) : Niveaux de contamination par les Métaux lourds du complexe lacustre « Tonga, Obéira, El-Mellah » du Parc National d'El-Kala. Mémoire de Magister en Sciences de la Mer. Université d'Annaba. 192 p.
- Brientl L., Legeas M, Leitat O. et Peiger P. (2004) : Etude interrégionale grand Ouest sur les Cyanobactéries en eau douce. Rapport Université de Rennes ; Bi- Eau, ENSP. 9 p.
- Collectif. (1997). Biologie et écologie des espèces végétales proliférant en France. Synthèse bibliographique. *In* : Les études de l'Agence de l'eau n°68, pp. 199 pp.
- Druart JC, Robert M, et Tadonleke R. (2005). *In* : Amri S., Branes Z. et Oudra B. (2010) : Inventaire des Cyanobactéries potentiellement toxiques dans la tourbière du Lac Noir « Parc National d'El-Kala » (Algérie). *Rev. Microbiol. Ind. San. et Environn.* Vol 4, n°1, p : 49-68.
- Guettaf M. (2006) : Aspect chimique des apports de l'Oued Seybouse au littoral d'Annaba. Apport en azote et phosphate et en matières organiques durant l'année 2006. Université d'Annaba. Mémoire de Magister. 33 p.
- Messerer Y. (1999) : Etude morpho-métrique et hydrographique du complexe lacustre d'El-Kala ; cas du Lac Obaïra et du Lac El-Mellah. Mémoire de Magister. Université d'Annaba. 123 p.
- Narsis S. (2008) : Contribution à l'étude de la pollution de l'Oued Seybouse « Suivi physico-chimique des eaux de séquences finale ». Mémoire d'ingénieur d'Etat en Ecologie et Environnement. Université Badji Mokhtar-Annaba. 79 p.
- Nouar T., Toumi A. Et Messad D. (2005) : Journal de l'Eau et de l'Environnement. *Revue Semestrielle Scientifique et Technique.* pp 32-40.
- Palmer C. M. (1969): A composite rating of algae tolerating organic pollution. *Journal of Phycology.* Volume 5, Issue 1, pages 78–82.
- Stoermer E.F. et Smol, J.P. J.P. (1999): The diatoms: applications for the environmental and earth sciences. Cambridge Univ. Press, pp. 469.
- Throndsen J. (1978). *In* : Amri S., Branes Z. et Oudra B. (2010) : Inventaire des Cyanobactéries potentiellement toxiques dans la tourbière du Lac Noir « Parc National d'El-Kala » (Algérie). *Rev. Microbiol. Ind. San. et Environn.* Vol 4, n°1, p : 49-68.