

4.1. Introduction

Ce chapitre a pour objectif de montrer la procédure expérimentale adoptée, afin d'évaluer le pouvoir épurateur de quatre plantes macrophytes, à savoir : *Phragmites communis*, *Bambusa sp*, *Cyperus papyrus* et *Nerium oleander*. Pour cela, l'analyse de quelques paramètres physico-chimiques de plus de 100 échantillons a été effectuée au laboratoire d'agronomie de l'université de Biskra et au laboratoire de traitement des eaux de la société TIFIB.

4.2. Préparation du dispositif expérimental

4.2.1. Matériels utilisés

Pour bien accomplir l'analyse expérimentale des quatre plantes citées plus haut, nous avons utilisé le matériel suivant :

- 13 bassines identiques de forme ronde et en matière plastique, d'une hauteur de 28 cm, de base supérieure de 50 cm et de base inférieure de 42 cm de diamètre.
- Tube en PVC de 50 cm de diamètre pour assurer l'entrée de l'air au fond des bassines et pour faciliter la mesure des paramètres physico-chimiques (pH, oxygène dissous, la température, Salinité).
- Robinets en plastique au fond des bassines pour l'évacuation de l'eau épurée.
- On a utilisé un gravier de différentes tailles (4 tailles), et on les a mis dans les bassines (après tamisage et lavage) en couches décroissantes de bas en haut.

4.2.1.1. Matériel végétal

Le dispositif expérimental est constitué de trois blocks comprenant chacun 4 espèces : *Phragmites communis* ; *Bambusa sp* , *Cyperus papyrus* et *Nerium oleander*.

Phragmites

Nom commun : Phragmites Adans-Roseau

Famille : Poacées

Espèce :

Phragmites communis

Date de prélèvement hors sol : 27/12/2008

Date de mise en place aux eaux usées : 08/02/2009

Origine : Djamorah



Photo 4.1. : *Phragmites communis* (racines)

Bambusa

Nom commun : Bamboo

Famille : Poacées

Espèce :

Bambusa sp

Date de prélèvement hors sol : 04/01 /2009

Date de mise en place aux eaux usées : 08/02/2009

Origine : Biskra



Photo 4.2 : *Bambusa.sp* (racines)

Cyperus

Nom commun : Cyperus

Famille : Cyperacées

Espèce :

Cyperus papyrus

Date de prélèvement hors sol : 27/12 /2008

Date de mise en place aux eaux usées : 08/02/2009

Origine : Biskra





Photo 4.3 : *Cyperus papyrus* (racines)

Nerium

Nom commun : Laurier rose

Famille : Apocynacées

Espèce :

Nerium oleander

Date de prélèvement hors sol : 04/01 /2009

Date de mise en place aux eaux usées : 08/02/2009

Origine : Djamorah



Photo 4.4 : *Nerium oleander* (racines)

4.2.1.2. Préparation du substrat

Le substrat est constitué de gravier qui a été préalablement tamisé en 4 groupes selon les dimensions pour constituer quatre couches superposées verticalement après lavage.



Photo 4.5 : Galet



Photo 4.6 : Gravier grossier



Photo 4.7 : Gravier moyen



Photo 4.8 : Gravier fin

Tableau 4.1 : Caractéristiques du substrat

Substrats	Taille	Epaisseur de la couche
Galet	2 à 5 cm	4 cm
Gravier grossier	0,7 à 2 cm	8 Cm
Gravier moyen	0,5 à 0,7 cm	5 Cm
Gravier fin	0,2 à 0,5 cm	6 Cm

4.2.1.3. Remplissage des bassines et emplacement des plantes

Dans cette étape on a procédé comme suit :

- Fixation d'un robinet à une hauteur de 4 cm du fond de chaque bassine, permettant de prélever les eaux usées après une durée d'incubation dans chaque bassine (le robinet été emballé du côté intérieur par un filtre pour éviter l'introduction du gravier) ;
- Remplissage des deux premières couches : galet et gravier grossier ;
- Emplacement du tube PVC perforé enveloppé par un tamis (pour vérifier le niveau d'eau dans chaque bassine, le tamis est utilisé pour éviter les particules de gravier de s'introduire dans le tube et de le boucher) ;
- Implantation des les plantes ;
- Enfin, le remplissage est achevé par l'ajout des deux dernières couches ; le gravier moyen et le gravier fin.



Photo 4.9 : Remplissage des bassines et emplacement des plantes

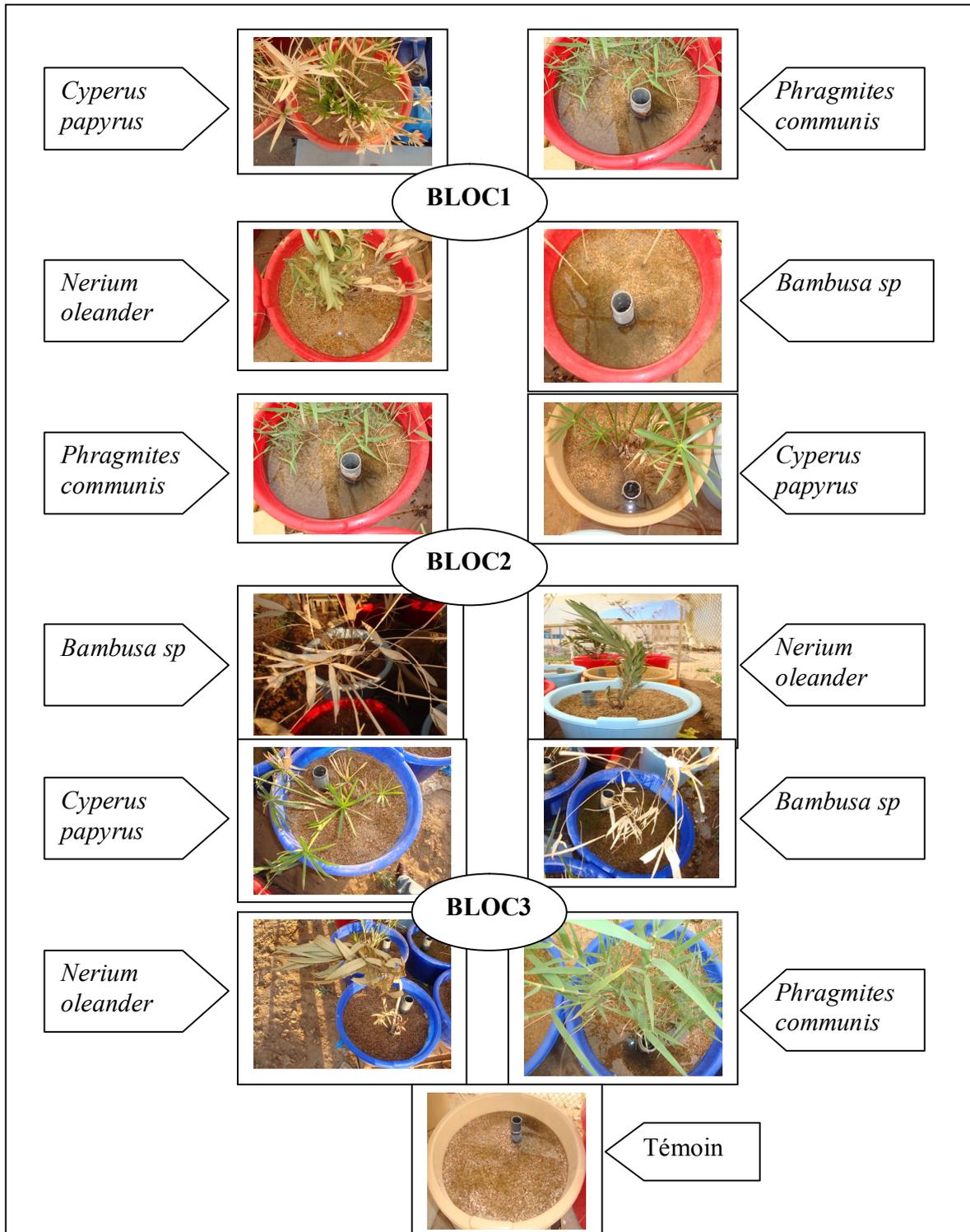


Fig 4.1 : Le dispositif expérimental

4.3. Irrigation par les eaux usées

On a procédé premièrement à une période d'adaptation où les plantes ont été irriguées par les eaux usées comme suit :

- La date du premier remplissage des bassines est le : 16 Mars 2009
- Le temps de séjour étant de 5 jours, le premier prélèvement a été donc le : 21 Mars 2009
- Les prélèvements des eaux épurées du 22 et 26 Mars sont réalisés sans ajouter des eaux usées brutes aux bassines.
- On a récupéré les quantités d'eau des bassines le 29 Mars 2009, et on a procédé aux analyses le 02 Avril 2009.



Photo 4.10 : Irrigation par les eaux usées

Le tableau suivant résume le calendrier de la procédure expérimentale :

Tableau 4.2 : Calendrier de la procédure expérimentale

DATE DE REMPLISSAGE	DUREE D'INCUBATION	DATE DES ANALYSES
MOIS D'AVRIL 19/04/2009	1 jour 1 jour 1 jour 1 jour 1 jour 1 jour	20/04/2009 21/04/2009 22/04/2009 23/04/2009 24/04/2009 25/04/2009
MOIS DE MAI 25/04/2009	1 semaine 1 semaine 1 semaine 1 semaine	03/05/2009 09/05/2009 16/05/2009

MOIS DE JUIN 22/05/2009	1 semaine 1 semaine 1 semaine	30/05/2009 06/06/2009 13/06/2009 20/06/2009
----------------------------	-------------------------------------	--

4.4. Analyse au laboratoire

Les analyses ont été réalisées au niveau du laboratoire du département d'agronomie, et celui de la société TIFIB, en utilisant les méthodes présentées au tableau 3.3. Le détail de ces méthodes est cité dans les listes annexes.



Photo. 4.11 : Appareillage ayant servi aux analyses physico-chimiques au niveau du laboratoire du département d'agronomie.

Tableau 4.3 : Méthodes d'analyses des paramètres physico-chimiques.

Paramètre	Méthode.
Conductivité Electriques CE (ds/cm)	Conductimètre
pH	Méthode électrométrique avec pH mètre.
Oxygène dissous (mg/l).	Oxymètre
DBO (mg d'oxygène/l)	DBOmètre
DCO (mg d'oxygène/l)	Dosage avec titration
Nitrate, sulfate, phosphate, (mg/l)	Méthode turbidimétrique au colorimètre (spectrophotomètre).
Turbidité (NTU).	Méthode turbidimétrique au colorimètre
Matière en suspension (mg/l)	Filtration et séchage avec l'étuve.

**Photo. 4.12 :** les plantes au début de l'expérimentation.



Photo. 4.13 : les plantes après cinq mois d'irrigation.

4.5. Conclusion

Nous avons présenté dans ce chapitre, les matériels et méthodes permettant l'évaluation du pouvoir épurateur de quatre plantes macrophytes, à savoir : *Phragmites communis*, *Bambusa sp*, *Cyperus papyrus* et *Nerium oleander*. Sur une période de 3 mois Il a été procédé à l'analyse au laboratoire, pour plus de 100 échantillons, des paramètres physico-chimiques des eaux usées avant et après irrigation de ces plantes. Les paramètres testés sont : DBO, DCO, Ortho-Phosphate, Turbidité, couleur, Matière en suspension, pH, conductivité électrique, oxygène dissous et azote Ammoniacal. Les expérimentations ont été réalisées dans la station expérimentale du département d'hydraulique. Une partie des analyses a été effectuée au laboratoire de TIFIB et l'autre partie au laboratoire du département d'agronomie de l'Université de Biskra.