



## La Nature fait bien les choses

B. ABADA

Division Bio-Energie et Environnement, CDER, Alger

email : bachiraabada@cder.dz

*Le traitement des eaux usées est soumis à diverses contraintes socioéconomiques, reléguant au second plan cette problématique, malgré les risques réels de santé publique.*

*Cette réalité nous amène à opter pour un procédé, reconnu économique et écologique composé de lagunes associées à un bassin à macrophytes.*

Tous les projets de recherches développés à la division de Bio Energie ont pour principale objectif la mise en œuvre d'un modèle de développement durable alignant : environnement, économie et société pour atténuer le problème de l'environnement et préserver ses ressources.

L'épuration de seaux usées s'avère une solution efficace à de sérieux problèmes hydriques dans notre pays ; particulièrement celui du déficit en eau qui est accentué par les rejets d'eaux usées rarement réutilisées.

En effet, l'Algérie comme le reste des pays d'Afrique, connaît de graves difficultés d'alimentation en eaux et de trai-

tement des eaux usées. Ces difficultés sont dues essentiellement à l'absence d'un plan d'assainissement adéquat. L'épuration se fait principalement dans des stations à bous activées. leurs maintenance et les réseaux aux quelles y sont rattachées coûtent énormément aux autorités locales.

Il serait judicieux de se convertir au traitement biologique plus précisément le lagunage naturel, qui consiste en un enchaînement de bassin différentes profondeurs, dans lesquels une microfaune (microalgue) et une microflore (bactéries, virus, protozoaires) prolifèrent, dans le but de dégrader les composés organiques, dénitrifier et éliminer le phosphore.

En vue d'optimiser ce procédé, nous nous sommes intéressés aux lits à macrophytes (bassin à plantes aquatique) pour leurs pouvoirs absorbants d'azote et de phosphore et pour bien d'autre raisons qui seront détaillées ci-dessous. Ainsi il pourra être utilisé comme traitement tertiaire en plaçant une lagune plantée en aval de la station de lagunage.

Un bassin à lit à macrophytes est constitué d'un bassin imperméable creusé dans le sol et rempli de gravier servant de support à des végétaux. Ces espèces variées de plantes aquatiques vont fournir l'oxygène nécessaire aux bactéries pour dégrader la pollution au niveau des racines.

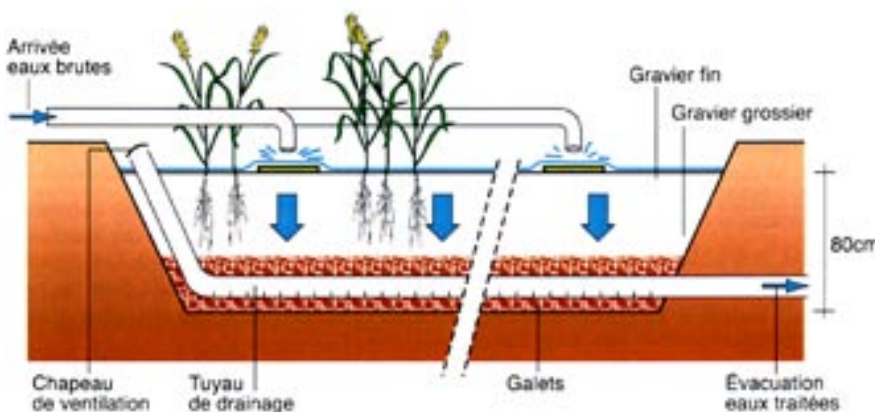
L'effluent est maintenu sous la surface du lit par un système de siphon qui s'écoule de manière gravitaire selon la pente naturelle. (Figure N°1)



*Photo N°1 : la jacinthe d'eau (Eichhornia crassipes) : Originnaire d'Amérique du Sud. Il est conseillé de la placer dans le bassin d'eau à la mi-juin seulement, car son origine tropicale lui fait redouter les nuits fraîches. La température ambiante minimum requise est de 10 Celsius. Entretien : Presque nul*

La jacinthe d'eau (Eichhornia crassipes) (photo N 1) et la laitue d'eau (Pistia stratiotes) (photo N°2) sont deux hydrophytes libres, d'origine tropicale les plus utilisés en Afrique, pour leur potentiel d'épuration élevé. Une station pilote a été expérimentée durant l'année 1993 au Niger, le procédé s'est révélé efficace et adapté aux conditions locales.

D'autres espèces sont exploitées. En Europe, le roseau est utilisé pour son adaptation aux conditions hydriques. La



*Figure N°1 : schéma représentatif d'un bassin à macrophyte*

# Recherche et Développement



photo N°2: La laitue d'eau (*Pistia stratiotes*): Originaires des tropiques, elles aiment le plein soleil, de la chaleur et une eau calme. Entretien: Il est recommandé de la mettre au bassin seulement à la mi-juin car elle ne prospère qu'à des températures supérieures à 20 Celsius. Elle peut être hivernée en aquarium, à condition d'avoir beaucoup de lumière et de chaleur.

présence de tissu particulier (l'aérenchyme) lui permet de transférer de l'oxygène depuis la partie aérienne jusqu'au rhizome et aux racines ; elle peut ainsi se développer dans des milieux saturés en eau en permanence.

Le principe du lagunage naturel associé à un bassin à macrophyte:

Une lagune à macrophyte en aval d'une station de lagunage est utilisée pour affiner la qualité d'eau à la sortie de la lagune facultative. (figure n° 2)

Le rôle des plantes dans l'épuration :

Des expériences menées par des chercheurs sur l'utilisation des plantes dans l'épuration des eaux usées comme traitement tertiaire s'avèrent bénéfiques du point de vue qualitatif.

En effet, celles-ci absorbent le phosphore et l'azote permettant ainsi l'élimination d'excès de ces polluants.

De récentes études ont démontré que les racines de certaines plantes secrètent des antibiotiques qui élimineraient des microorganismes pathogènes ; ces investigations

poussent à s'interroger sur la compatibilité de ces assertions qui concernent l'élimination de

*Escherichia coli* avec l'effet stimulant vis-à-vis de la prolifération d'autres microorganismes non pathogènes responsables des phénomènes de la biodégradation, cependant il a été démontré que la rhizosphère (la région des racines et le rhizome) pouvait stimuler l'activité prédatrice de certains protozoaires vis-à-vis de *Escherichia coli*.

L'intérêt des plantes dans la prolifération microbienne

- La croissance horizontale des tiges grâce aux rhizomes permet la rétention de couche de boues à la surface favorisant ainsi le développement des microorganismes cellulolytiques.

- Elles fournissent de l'oxygène aux bactéries, par transfert depuis les parties aériennes vers les parties souterraines

- La présence des plantes confine les odeurs d'eaux usées à proximité du sol, en effet à ce niveau la dégradation aérobie démarre de façon instantanée ainsi les effluents n'ont qu'un court séjour et



photo N°3 : roseau (*Phragmites australis*) Utile en lagunage. Très jolie au bord d'un étang naturel. Ses rhizomes sont traçants. Plante pouvant devenir très envahissante (100cm et 250cm de hauteur) profondeur de 10cm à 50cm dans l'eau. Elle a une valeur épuratrice de 70% et une valeur décorative de 60%.

par conséquent des conditions peu génératrices d'odeurs sont créées.

Désormais les bassins à plantes agissent comme traitement tertiaire dans une station de lagunage naturel. Cette conclusion rejoint nos travaux d'expérimentation qui consiste en une réalisation d'une lagune expérimentale d'épuration d'eaux usées de la cuisine du centre (CDER), à fin de comprendre et maîtriser tous les phénomènes du lagunage naturel ; et essayer de l'optimiser par un ajout de bassin à macrophytes.

Cette expérience bien qu'elle soit peu connue dans notre pays certains pays d'Afrique plus précisément tels que le Cameroun, La Côte d'Ivoire, et le Sénégal ont eu l'occasion de tester ce procédé grâce aux Agences Française et Suisse de coopération et d'Aide au développement.

L'engouement pour ce type d'épuration se justifie par les avantages qui se résument en :

- Faible coût d'investissement et d'entretien
- Adaptation aux fluctuations de charge
- grande capacité d'élimination de la pollution bactérienne par rapport aux autres systèmes d'épurations.

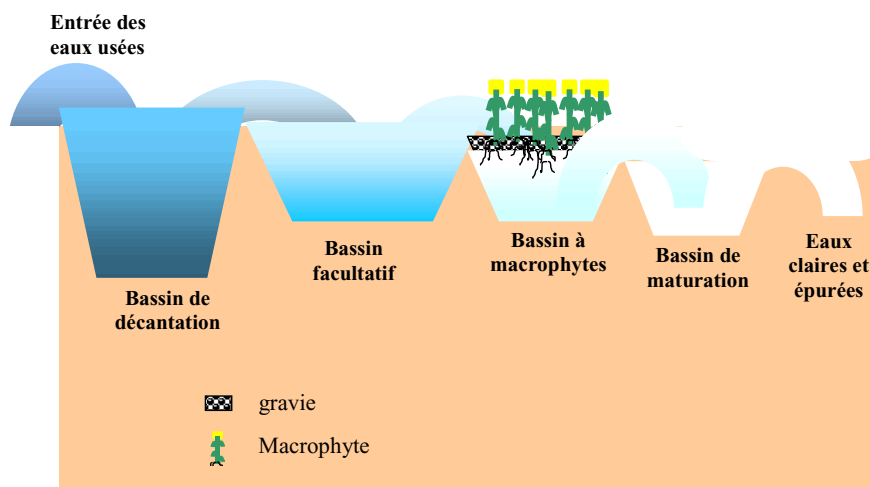


FIGURE N° 2 : schéma représentatif d'une lagune naturelle associée à un bassin à macrophyte.