

Résumé :

La réutilisation des eaux usées épurées en agriculture est aujourd'hui une pratique très répandue dans le bassin méditerranéen, notamment dans les pays affectés par les pénuries d'eau. En effet, les eaux usées traitées constituent une réserve d'eau supplémentaire et un potentiel important en phytonutriments (N, P, K, et oligo-éléments) ; indispensables à la croissance des plantes.

En Algérie, le traitement des eaux usées se fait essentiellement par boues activées. A la sortie de la station, les eaux épurées peuvent véhiculer une quantité non négligeable de polluants métalliques.

Pour une utilisation moins restrictive et sans risque sanitaire, un traitement tertiaire s'impose. Ce traitement complémentaire peut être assuré par certaines espèces algales qui accumulent ces cations métalliques par un mécanisme de biosorption.

Ces procédés technologiques constituent actuellement l'un des pôles d'attraction de nombreuses recherches. Ils représentent une alternative très économique et efficace par rapport aux méthodes physico-chimiques classiques telles que l'échange d'ions, les procédés membranaires, etc.

Dans ce contexte, nous avons réalisé une étude qui porte sur la biosorption des métaux lourds par des microalgues (*scenedesmus quadrilla*, *chlorelles vulgaris* et des diatomées) cultivées au laboratoire sous conditions contrôlées ($T^{\circ}=18^{\circ}\text{C} \text{ --- } 22^{\circ}\text{C}$; $\text{pH}=6,5\text{-}7,5$; éclaircissement 3000 lux et agitation par bullage d'air), et leur impact sur les espèces algales. Nous avons choisi pour cette étude deux métaux lourds : le zinc qui, à faible dose, est un oligo-élément indispensable et le cadmium qui est un élément non essentiel et fortement toxique. Ainsi, nous avons examiné la cinétique de sorption du mélange cadmium-zinc par ces espèces algales.

De surcroît, on a étudié l'effet du milieu de culture et du CO_2 sur la croissance des *chlorelles* : deux paramètres essentiels pour l'optimisation de la croissance des microalgues.

De ce travail, il ressort que le milieu complet de nutrition et le CO_2 sont des éléments déterminants pour la croissance des algues. La sorption du zinc est meilleure que la culture algale N°1 (mélange de *scenedesmus*, *chlorelles* et diatomées) (de 70 % à

84%), et moins importante que les chlorelles (de 40% à 48%) et scenedesmus (de 36% à 50%). Pour le cadmium, la sorption est performante pour les scenedesmus (de 73% à 81%) et moins élevée pour la culture algale N° 1 (de 60% à 75%) et les chlorelles (de 46% à 55%). En conséquence, nous avons remarqué que la biosorption est remarquable pour le mélange cadmium-zinc que pour le cadmium seul (effet synergique).

La sensibilité des cellules algales aux métaux lourds diffère selon les espèces ; les résultats obtenus montrent que les scenedesmus et les chlorelles résistent mieux au zinc et au cadmium que les diatomées. La très forte toxicité a été mise en évidence par le taux de mortalité plus important des cellules algales. Néanmoins, la présence du zinc avec le cadmium a montré un effet antagoniste, de telle manière que le taux d'abattement de la densité algale par le mélange zinc-cadmium est inférieur à celui provoqué par l'effet individuel du cadmium.