

INTRODUCTION GENERALE

L'eau constitue un élément essentiel dans la vie et l'activité humaine. C'est une composante majeure des mondes minéral et organique. Dans le monde présent, l'eau participe à toutes les activités quotidiennes notamment, domestiques, industrielles et agricoles ce qui la rend un élément récepteur exposé à tous les genres de pollution. Le phénomène de la pollution contribue de façon considérable à la limitation des ressources en eau potable.

La dégradation de l'état de l'eau de consommation a différents impacts directs ou indirects sur la santé des populations humaines en contact avec cette eau.

Tout ceci oblige à faire de plus en plus appel à des eaux d'origines diverses et notamment les eaux de surface. Les insuffisances existantes dans la protection de ces eaux face aux nombreuses pollutions peuvent contribuer à la dégradation de la qualité de ces eaux et à l'augmentation de certains micropolluants minéraux et surtout organiques indésirables dans les eaux destinées à la consommation (*Achour, 2001*).

La matière organique (MO) est une composante ubiquiste des milieux terrestres (sols, sédiments, aquatiques (eaux de surface et eaux souterraines) et anthropiques (stations d'épuration, décharges) mais dont l'origine et la composition restent propres à chaque environnement. La matière organique des eaux naturelles constitue un milieu très hétérogène comprenant des molécules à structures très complexes, de masses moléculaires élevées mais aussi des composés organiques simples généralement présents à l'état de traces (*Lefebvre et Croué, 1995*).

Du fait de leur incidence directe sur la santé du consommateur, il paraît donc essentiel d'éliminer au mieux ces composés organiques responsables de l'instabilité de la qualité de l'eau dans le temps. Le traicteur d'eau dispose à l'heure actuelle d'un arsenal relativement complet pour lutter contre la pollution organique. Le coût du pourcentage éliminé peut toutefois être bien moins élevé si cette élimination se fait à l'occasion des traitements de clarification (*Achour et Guesbaya, 2005*).

La coagulation-floculation, traditionnellement considérée comme un procédé lié à l'élimination des états dispersés (matières en suspension ou colloïdes), peut devenir efficace vis-à-vis de l'abattement de la charge organique dissoute à condition de se placer dans des conditions optimales souvent différentes de celles exigées pour l'élimination de la turbidité (*Degrémont, 2005*)

A l'heure actuelle, la coagulation –floculation peut être considérée comme un procédé efficace pour l'élimination de divers polluants minéraux et organiques des eaux naturelles. Lorsqu'il s'agit de la matière organique, son élimination s'avère souvent complexe du fait de la variabilité des structures chimiques et des dimensions des composés. Ainsi, les macromolécules du type humique peuvent être éliminées des eaux avec de bons rendements (*Achour et Guesbaya, 2006*). Cependant, cela nécessite d'adopter des conditions opératoires qui ne sont pas toujours compatibles avec les exigences relatives à la qualité des eaux à distribuer. Les conditions optimales de coagulation- floculation des substances humiques correspondent en effet à des pH acides et des dosages importants en coagulant (*Legube et al, 1990*). Par ailleurs, ce procédé génère des résultats limités pour les composés organiques de faibles dimensions, à l'état dissous dans l'eau (*Rezeg et Achour, 2005 ; Hecini et Achour, 2008*). Après traitement au sulfate d'aluminium seul, il subsiste alors une fraction importante de composée organiques dissous. L'optimisation de la coagulation- floculation peut réduire d'une façon notable ces substances organiques (*Christian et al, 2000*). Différentes techniques de traitement peuvent être envisagées pour améliorer l'élimination de ce type substances. Parmi elles, l'absorption sur divers matériaux apparaît comme un procédé de choix pour la rétention de la fraction du carbone organique des eaux qui n'a pas pu être éliminée par le traitement de coagulation –floculation. Le charbon actif en poudre ou en grains est ainsi universellement connu pour son aptitude à adsorber un grand nombre de polluants minéraux ou organiques. Divers travaux ont par ailleurs mis en exergue sa capacité à fixer les composés organiques aussi bien à faible qu'à fort poids moléculaire selon la structure du charbon actif utilisé (*Le Cloirec, 1985*).

L'objectif de l'étude est d'améliorer l'élimination de composés organiques dissous et aussi bien à faibles qu'à forts poids moléculaires au cours de l'étape de coagulation- floculation. Les essais porteront plus particulièrement sur des substances aromatiques à fonctions acides et présentes dans les structures de macromolécules organiques de l'eau .Il s'agit alors d'optimiser l'utilisation du réactif coagulant (sulfate d'aluminium) puis de tester l'effet de l'ajout d'un matériau adsorbant (charbon actif) en vue d'une élimination maximale des composés organiques précités.

Le choix des composés organiques s'est orienté vers des substances humiques ainsi que des composés aromatiques susceptibles d'être des monomères des structures de ces substances humiques (acide pyroméllitique et phloroglucinol).

Notre étude se présente en deux grandes parties :

- La première partie de ce travail est relative à l'étude bibliographique qui comportera deux chapitres. Le premier chapitre est consacré à la classification de la matière organique des eaux

naturelles, et sur la description des principaux paramètres globaux de mesure de la charge organique totale des eaux de surface. L'effet de traitements physico-chimiques sur l'évolution des composés organiques dans les eaux naturelles sera également exposé. Ce chapitre permet ainsi d'effectuer un état des connaissances sur les principales catégories de la matière organique existante dans les eaux de surface, les substances humiques mais aussi les substances non humiques. Au cours du second chapitre, nous présenterons les différents aspects théoriques et pratiques du procédé de coagulation-floculation et d'adsorption ainsi que leur combinaison et leur impact sur l'élimination de la matière organique.

- La seconde partie de l'étude est axée sur l'expérimentation et elle sera présentée en trois chapitres. Nous exposons dans le premier chapitre les différents protocoles expérimentaux mis en œuvre au cours de cette étude. Dans le chapitre suivant, nous montrons l'effet du sulfate d'aluminium seul sur l'élimination des composés organiques simples testés (acide pyroméllitique et phloroglucinol) et l'effet de la combinaison sulfate d'aluminium/charbon actif. Nous présentons les résultats obtenus ainsi que la discussion des essais de Jar Test ayant porté sur l'optimisation de la dose de coagulant et de charbon actif, la concentration initiale du composé organique et le pH des solutions en eau distillée. Le dernier chapitre examine des différents paramètres qui peuvent intervenir lors de la coagulation –floculation des substances humiques en solutions synthétiques d'eau distillée, puis dissoutes dans une eau de surface, celle du barrage Fom-El-Gherza. Il s'agit surtout de mettre en évidence les effets combinés du sulfate d'aluminium et du charbon actif en poudre et en grains sur l'élimination des substances humiques en présence de matrices organiques et minérales plus complexes.