

ESSAIS DE FLOCCULATION DE L'ACIDE PYROMELLITIQUE EN MILIEUX AQUEUX MINERALISES

BACHA .N, ACHOUR .S

*Laboratoire de Recherche en Hydraulique Souterraine et de Surface (LARHYSS)
Faculté des Sciences et de la Technologie-Université de Biskra-Algérie
BP 145 RP 07000*

bachanaima@yahoo.fr , samia.achour@larhyss.net

RESUME

L'objectif de cette étude est d'observer l'efficacité de la coagulation-floculation par le sulfate d'aluminium sur l'élimination de composés organiques aromatiques et de mettre en évidence des lois stoechiométriques sulfate d'aluminium/matière organique naturelle. Pour essayer d'établir des corrélations entre la teneur initiale en ce composé organique et la dose de coagulant à appliquer, l'acide pyroméllitique a été dissous à raison de 1 à 20 mg / l d'eau distillée, à différents pH, puis coagulé par des doses croissantes en sulfate d'aluminium. Les résultats obtenus indiquent que l'efficacité du procédé ainsi que le dosage du coagulant dépendent du pH, de la concentration initiale du composé organique et du milieu de dilution. Les résultats ont également montré que la minéralisation croissante de l'eau avait un effet inhibiteur sur l'élimination de l'acide humique. Les mécanismes prédominants dans le processus d'élimination de l'acide organique testé seraient des phénomènes de complexation ou d'échanges de ligands avec les espèces aluminiques solubles ou insolubles. La mise en évidence d'une stœchiométrie des réactions a montré que les lois reliant le dosage du coagulant à la concentration initiale de l'acide pyroméllitique dépendaient essentiellement du pH et de la composante minérale dans les différentes eaux testées.

Mots clés : Acide pyroméllitique, Coagulation-floculation, Minéralisation, pH, stoechiométrie

I.INTRODUCTION

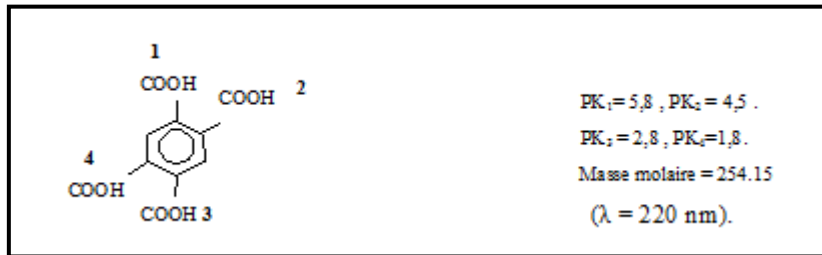
La coagulation-floculation apparaît de plus en plus comme non seulement un procédé de clarification mais également comme un traitement d'élimination spécifique de la matière organique dissoute. L'objectif de cette étude est d'apprécier l'influence de divers paramètres réactionnels, sur le dosage stœchiométrique coagulant/matière organique, au cours de l'élimination de l'acide pyroméllitique par coagulation-floculation au sulfate d'aluminium. Cependant, l'influence de sels minéraux sur l'efficacité de la floculation de la matière organique a été assez peu étudiée et s'est souvent limitée à celle de la présence de calcium (Bernhardt et al., 1985). Il nous a donc semblé intéressant de préciser l'impact de sels communément présents dans les eaux à traiter et de déterminer si les effets observés sont bénéfiques ou inhibiteurs par rapport au processus d'élimination des substances humiques par le sulfate d'aluminium. L'exploitation des résultats obtenus permettra de mettre en évidence des lois stœchiométriques entre la dose optimale de coagulant et la concentration initiale de l'acide pyroméllitique dans les différents milieux testés.

II.PROCEDURE EXPERIMENTALE

II.1. Préparation des solutions de composé organique

Le composé organique testé est un produit commercialisé par Aldrich(tableau 1).

Tableau 1 : Structure chimique de l'acide pyroméllitique (Rezeg, 2010)



Les solutions synthétiques sont des solutions d'eaux de forages (tableau 2) dopées par l'acide pyroméllitique à des teneurs de 1 à 20 mg/l.

Tableau 2: Caractéristiques physico-chimiques des eaux de dilution de l'acide pyroméllitique

Eau de dilution	Drouh	Oued Biskra	Jardin. b.Nacer
Température (°C)	16	19,5	18
pH	7,63	7,77	7,59
TH (°F)	70	85	95
TAC (°F)	10,7	20	30
Cl ⁻ (mg/l)	444,68	678	720
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	33,5	720	610
Na ⁺ (mg/l)	60,46	673,39	483,81
K ⁺ (mg/l)	2,33	8,7	8,7
Conductivité (ms/cm)	1,26	2,81	3,58

II.2.Préparation du coagulant

Une solution mère de 10g/l est préparée périodiquement par dissolution du sulfate d'aluminium ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$) dans de l'eau distillée.

II.3.Méthodes de dosage

Les concentrations résiduelles de l'acide pyroméllitique sont déterminées à partir des courbes d'étalonnage (figure 1), par mesure de l'absorbance (A) sur un appareil UV visible WPALIGHT WAVE, ($\lambda = 220 \text{ nm}$).

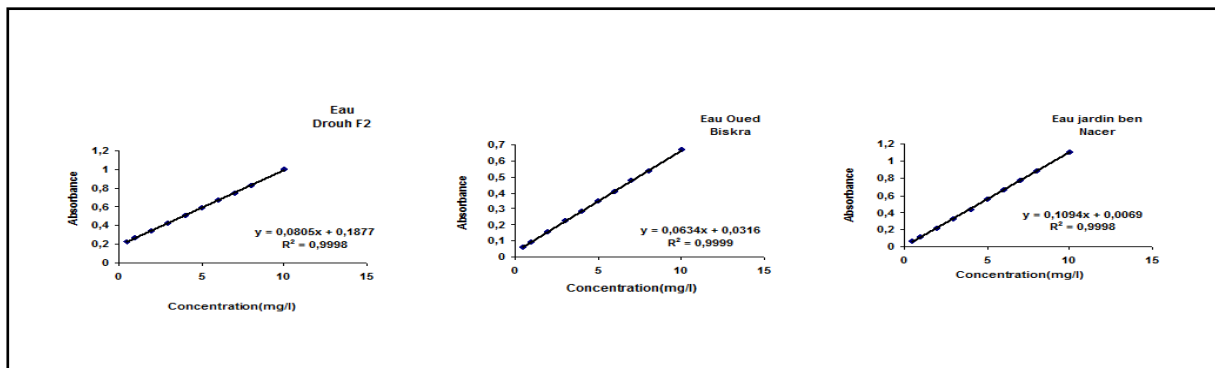


Figure 1 : Courbes d'étalonnage de l'acide pyroméllitique en eaux minéralisées

II.4. Description des essais de coagulation-floculation

Sur un flocculateur à 6 agitateurs (Flocculateur Fischer 1198), les solutions enrichies en composé organique et en coagulant, sont soumises pendant 3 min à une agitation rapide de 200 tr/min puis une agitation lente à 60 tr/min pour une demi-heure. Après 30 minutes de décantation, le surnageant récupéré est filtré sous vide sur membrane de porosité 0.45 μm . Le filtrat est ensuite dosé par spectrophotométrie (Khelili et al., 2010; Rezeg, 2010). Le rendement d'élimination de l'acide pyroméllitique est évalué par le paramètre R%.

C_0 et C_f représentent respectivement les concentrations initiales et finales (mg/l).

III. RESULTATS ET DISCUSSION

III.1. Résultats des essais de floculation

Quelque soit le milieu de dilution et la teneur initiale de l'acide pyroméllitique (1 à 20 mg/l), la même allure des courbes est observée (figure 2).

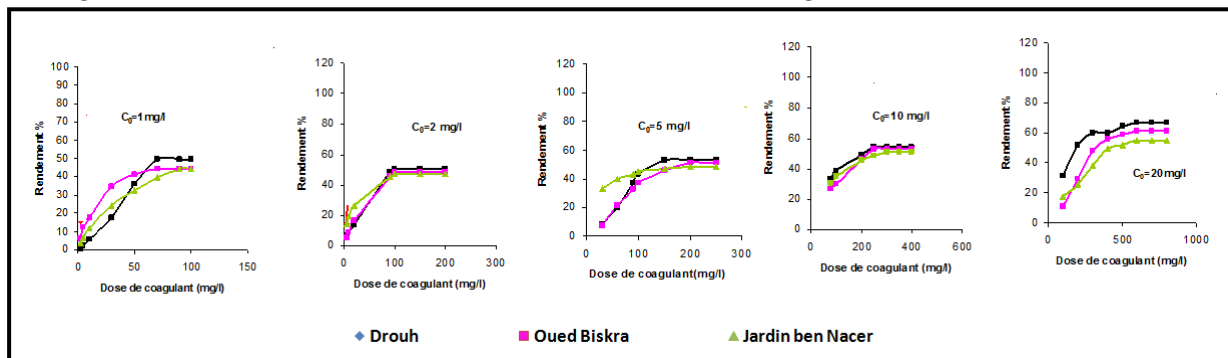


Figure 2 : Influence de la dose de coagulant et la concentration initiale sur le rendement d'élimination de l'acide pyroméllitique en milieux minéralisés.

Les résultats obtenus (figure 2), indiquent une diminution nette des rendements d'élimination en passant de l'eau la moins minéralisée (Drouh) à l'eau la plus minéralisée (J. b Nacer). L'élimination de l'acide pyroméllitique semble fortement dépendre des interactions possibles entre la matrice minérale des eaux et les groupements acides carboxylés en présence. Les mécanismes prédominants seraient une adsorption ou un échange de ligands à la surface des $\text{Al}(\text{OH})_3$ formés (Rezég, 2004).

III.2. Mise en évidence des lois stœchiométriques dose de coagulant/acide pyroméllitique en milieux minéralisés

Le tableau (3) présente les lois stœchiométriques entre la dose optimale de coagulant ($D_{opt.}$) et la concentration initiale (C_0) de l'acide pyroméllitique.

Tableau 3:Lois stoechiométriques coagulant-acide pyroméllitique pour les différentes eaux de dilution

Drouh F2			Oued Biskra			Jardin Ben Nacer		
Loi	TH (°F)	Conductivité (mS/cm)	Loi	TH (°F)	Conductivité (mS/cm)	Loi	TH (°F)	Conductivité (mS/cm)
Y=29,283X	70	1,26	Y=29,755X	85	2,81	Y=30,736X	95	3,58

IV.CONCLUSION

L'objectif de notre étude était d'étudier la possibilité d'élimination de l'acide pyroméllitique en eaux minéralisées par coagulation-floculation au sulfate d'aluminium et d'établir ensuite des lois stoechiométriques entre la concentration de l'acide pyroméllitique et la dose de coagulant.

Les essais réalisés nous ont permis de conclure que les pourcentages d'élimination de l'acide pyroméllitique sont importants et s'améliorent lorsque la concentration initiale de cet acide augmente, quelque soit le milieu de dilution .

Lorsque l'eau est minéralisée et tamponnée, plusieurs mécanismes peuvent survenir englobant aussi bien des phénomènes de complexation avec les formes solubles que les formes insolubles de l'aluminium, ainsi qu'une adsorption sur les floes de $Al(OH)_3$.

Les éléments minéraux en présence peuvent contribuer également au processus de floculation par le biais d'éléments promoteurs (effet de pontage du calcium ou du magnésium) ou d'éléments inhibiteurs tels les sulfates ou les bicarbonates.

La mise en évidence de lois stoechiométriques entre les concentrations en acide pyroméllitique et la dose optimale de coagulant présente un intérêt certain du point de vue pratique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bacha. N et Achour. S (2013), Influence de paramètres réactionnels sur la stoechiométrie sulfate d'aluminium/acide pyromellitique en eau distillée, Larhyss Journal, pp. 109-123. Université de Biskra, Algérie.

Bernhardt H., hoyer O., lusse B., (1985). The addition of calcium to reduce the impairment of flocculation by algogenic organic matter, *Z. Wasser. Abwasser. Forsch*, 19, 219-228.

Khelili H., Achour S. (2010), Efficacité du sulfate d'aluminium et du charbon actif face à des polluants organiques aromatiques, Larhyss Journal, 9, 99-110.

Rezeg A. (2004), Elimination d'acides organiques hydroxylés et carboxylés par coagulation-floculation au sulfate d'aluminium. Thèse de Magister en sciences hydrauliques .Université de Biskra.

Rezeg A. (2010), Etude des mécanismes d'élimination de la matière organique par un procédé combiné floculation-adsorption en présence de sels et d'oxydes métalliques. Thèse de Doctorat en sciences hydrauliques .Université de Biskra.