

# ADSORPTION DE LA TYROSINE EN PRÉSENCE DES SUBSTANCES HUMIQUES SUR CHARBON ACTIF EN GRAINS

Hamzaoui Sara<sup>(a)</sup>, Guergazi Saadia<sup>(b)</sup>, ET Achour Samia<sup>(c)</sup>

[sarahamzaoui@hotmail.fr](mailto:sarahamzaoui@hotmail.fr), [sguergazi@rocketmail.com](mailto:sguergazi@rocketmail.com) et [samia.achour@larhyss.net](mailto:samia.achour@larhyss.net)

<sup>a,b,c</sup> Département de Génie Civil et d'Hydraulique, Faculté des Sciences et de la Technologie, Université Mohamed Khider Biskra, B.P. 145 (07000) Biskra, Algérie

## RESUME

L'objectif de ce travail est d'étudier la possibilité d'élimination de la tyrosine en présence des substances humiques sur charbon actif en grains en eau distillée. Les essais d'adsorption ont permis de suivre l'évolution des rendements d'élimination de la tyrosine en fonction de la variation du temps de contact et la variation de la masse d'adsorbant. Nos résultats ont montré que le rendement optimal d'élimination de la tyrosine est obtenu pendant un temps d'équilibre de 2h. De même ; la meilleur adsorption de la tyrosine en présence des substances humiques est obtenue pour les fortes masses d'adsorbants allant de 1 à 2 g.

**Mots clés :** Substance humique, Tyrosine, Charbon actif en grains. Adsorption.

## 1. INTRODUCTION

On appelle pollution de l'eau toute modification des caractéristiques de l'eau ayant un caractère gênant ou nuisible pour les usages humains, la faune ou la flore. Les rejets contenant des substances organiques sont à l'origine d'une consommation de l'oxygène présent dans le milieu récepteur et peuvent, s'ils sont trop abondants, entraîner la mortalité des poissons par asphyxie. La pollution organique présente également un impact sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (La pollution de l'eau d'origine industrielle - Panorama 2007 / 2008).

La tyrosine est constituée d'un groupement COOH et d'un groupement NH<sub>2</sub>, qui intervient dans les liaisons peptidiques. C'est un acide aminé aromatique, polaire, le noyau aromatique de la tyrosine (ou parahydroxy phénylalanine) comprend un groupement hydroxyl qui la rend moins hydrophobe que la phénylalanine (Radnima et al, 2007 ; UWE, 2008). La solubilité est de 0,4 g/l dans l'eau à 20°C (Pierron, 2001). Les procédés utilisant l'adsorption constituent alors souvent une technique de choix, complémentaire à la filière de base. A l'heure actuelle, le charbon actif est considéré comme l'un des adsorbants les plus polyvalents et de nombreux travaux font ressortir son efficacité. (Achour, 1997).

L'objectif de cette étude est de tester l'efficacité de l'adsorption de la tyrosine en présence des substances humiques sur le charbon actif en grains. En étudiant l'effet de quelques paramètres réactionnels (cinétique d'adsorption en eau distillé et la variation de la masse de l'absorbant).

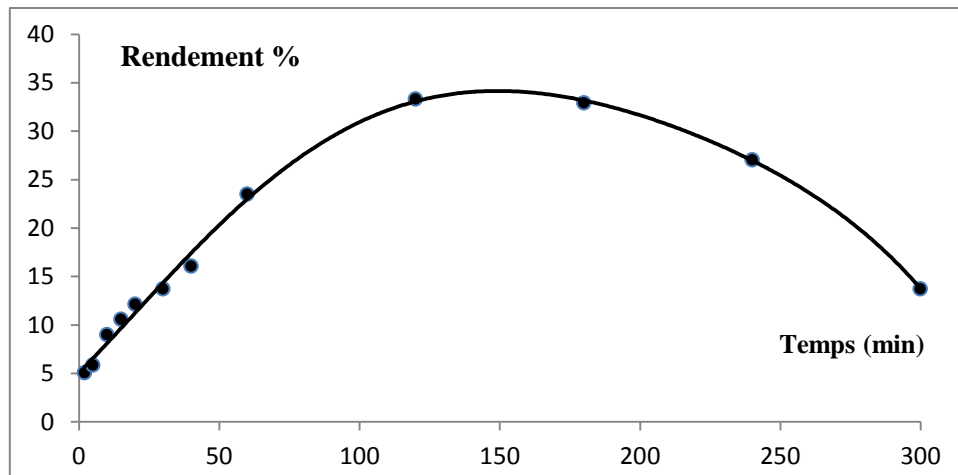
## 2. Outils et méthodes

Les essais d'adsorption sont réalisés en réacteur statique en adoptant différentes conditions opératoires. Dans un premier temps, les essais d'adsorption ont consisté à suivre les cinétiques d'élimination de la tyrosine (Tyr) en présence de la substance humique (SH) sur charbon actif en grains (CAG). Dans un bécher contenant un litre d'une solution de 10 mg/L des SH et 5 mg/L de la tyrosine, nous avons procédé au rajout de 1 g de l'adsorbant dans l'eau distillée caractérisée par un pH de 5 et une conductivité de l'ordre de 4  $\mu$ S/cm. Les solutions ont été agitées sur des agitateurs électromagnétiques puis centrifugées à l'aide d'une centrifugeuse à une vitesse de 3000 tours/minute pendant 60 minutes à une longueur d'onde de 270 nm. L'évaluation du rendement d'élimination de la tyrosine est suivi par le paramètre  $R = (1 - C_e/C_o) \times 100$  avec  $C_o$  la concentration initiale de la tyrosine (mg/l) et  $C_e$  la concentration de la tyrosine résiduel après traitement (mg/l), déduite de la courbe d'étalonnage de la tyrosine.

### **3. Résultats et discussion**

#### *3.1. Cinétiques des essais d'adsorption sur charbon actifs en grains en eau distillée*

Nous avons suivi les rendements d'élimination de la tyrosine en présence des SH sur CAG dans l'eau distillée à pH ajusté à  $7 \pm 0,1$ . Une solution de 10 mg/L de substances humiques et de 5 mg/L d'acide aminé (tyrosine) est mise en contact avec une masse de 1 g de charbon en grains. Le temps d'agitation a été maintenu à six heures. L'évolution du rendement d'élimination de la tyrosine en présence des SH sur charbon actif en fonction du temps de contact entre l'adsorbant et l'adsorbât, est présentée sur la figure 1. La courbe obtenue montre que le processus de rétention de la tyrosine augmente avec le temps d'agitation des solutions aqueuses et atteignent des valeurs maximales de l'ordre de 33,33. Et se déroule globalement en deux étapes : Une étape assez rapide qui se prolonge jusqu'à 30 min de réaction et correspond au transfert de masse externe. Une étape plus lente qui se prolonge jusqu'au temps d'équilibre, soit 5 heures et est liée au phénomène de diffusion (transfert de masse interne). Ce ralentissement observé peut s'expliquer par l'intervention d'un mécanisme de diffusion intraparticulaire qui constitue généralement l'étape limitante du processus (Robert, 1989). Ceci rejoint les travaux de Le Cloirec (1985) qui montrent que les composés aromatiques s'adsorbent bien sur charbon actif.



**Figure 1 :** Influence du temps de contact sur les rendements d'élimination de la tyrosine en présence des substances humiques sur charbon actif en grains ([SH] = 10 mg/L; [Tyr] = 5 mg/L; [CAG] = 1g).

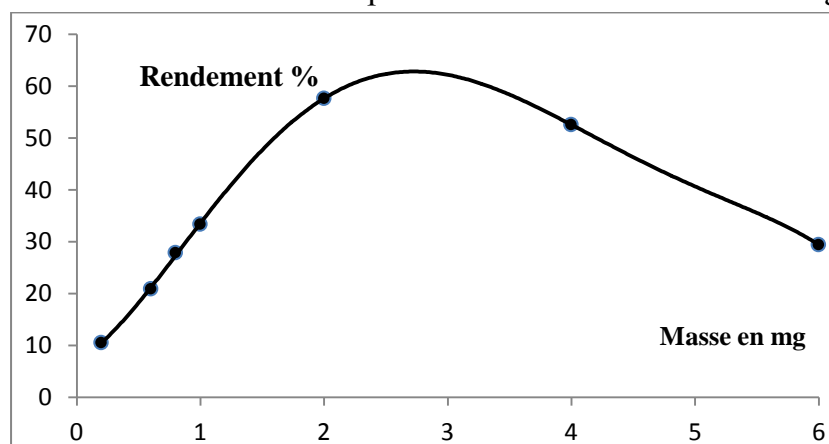
Nos résultats peuvent être comparés aux résultats que nous avons également obtenus au cours de l'adsorption de la tyrosine seule en eau distillée sur charbon actif en grains (Tableau 1). A travers ces résultats, nous pourrions dire, qu'en présence des substances humiques, l'adsorption est perturbée

**Tableau 1: Rendements maxima d'élimination de la tyrosine seule en eau distillée et temps d'équilibre, ([tyr] = 5mg/l; [CAG] = 1 g/l; pH = 7± 0,1)**

Absorbants	R(%)	Temps d'équilibre
CAG	82,35	2H

### 3.2. Effet de la masse de charbon actif sur l'élimination de la tyrosine en présence des substances humiques en eau distillée

Nous avons fixé la concentration des substances humiques à 10 mg/L et celle de la tyrosine à 5 mg/L, et on a fait varier la masse du charbon actif en grains entre 0,2 et 6 g/l. A l'équilibre les résultats obtenus sont présentés sur les courbes de la Figure 2.



**Figure 2:** Effets de la variation de la masse du CAG sur l'adsorption de la tyrosine en présence des SH en eau distillée: ([SH] = 10 mg/L; [Tyr] = 5 mg/L ; pH = 7± 0,1).

Les résultats obtenus montrent, que l'élimination de la tyrosine en présence des substances humiques s'améliore avec l'augmentation de la dose d'adsorbant et atteint 57,64% pour une dose de 1g/l de CAG puis les rendements subissent une diminution. Cette amélioration des rendements peut être justifiée par l'augmentation des sites d'adsorption avec l'augmentation de la masse (Bouchemal, 2007). Le tableau 2 présente les résultats que nous avons obtenus au cours de l'élimination de la tyrosine sans rajout des substances humiques et pour les mêmes masses d'adsorbants.

**Tableau 2: Effet de la variation de la masse de charbon sur les Rendements d'élimination de la tyrosine seul en eau distillée; ([Tyrosine] = 5mg/l; pH = 7± 0,1.**

<b>Masse d'adsorbant CAG(g)</b>	0,2	0,6	0,8	1	2	4	6
<b>Rendement%</b>	13	23,5	25	72,5	71	70	50

#### 4. CONCLUSION

Les essais réalisés au cours de cette étude ont eu pour objectif l'application du procédé d'adsorption et de tester la performance de charbon actif dans la rétention de la tyrosine en présence des SH. La cinétique d'élimination de la tyrosine est enregistrée des bonnes rendements 33,33 % avec un temps d'équilibre assez long en même temps que de la tyrosine seule. Les rendements s'améliorent lorsque la masse du charbon augmente. Cette amélioration des rendements peut être justifiée par l'augmentation des sites d'adsorption avec l'augmentation de la masse. Les résultats obtenus montrent également que l'utilisation du charbon actif pour l'élimination de la tyrosine en eau distillée semble donner des rendements satisfaisants.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bouchemal f., Achour s., (2007). Essais d'adsorption de la tyrosine sur charbon actif en grains et en poudre. Larhyss journal, issn 1112-3680, n° 06, décembre 2007, pp. 81-89.
- La pollution de l'eau d'origine industrielle - panorama 2007-2008. www.bretagne.drire.gouv.fr
- Guergazi Saadia, Yahiaoui Khemissi, Achour Samia. (2013). Élimination des substances humiques en présence de l'histidine et de la tyrosine par adsorption. Courrier du savoir – n°17, décembre 2013, pp. 25-31
- AYELE, J., FABRE, B., et MAZET, M. 1993. Influence de l'origine et de la nature des substances humiques sur l'adsorption de l'atrazine sur charbon actif en poudre. Rev. Sci. Eau., 6, 381-394.