

ETUDE DES PARAMETRE INFLUENÇANT L'ADSORPTION DU NAPHTALENE CONTENANT DANS LES EAUX DE PURGE DES BACS STOCKAGE DE PETROLE PAR ADSORPTION SUR BENTONITE

D. Bellache^a, K. Moussaceb^a

*^aUniversité A/MIRA-Bejaia, Faculté de Technologie, Laboratoire de Technologie des Matériaux et de Génie des Procédés – Route TargaOuzemourBéjaia 06000 –Algérie
d_bellache@hotmail.fr*

Abstract

En Algérie, les champs pétroliers produisent chaque jour des quantités importantes d'eaux résiduelles. Ces derniers sont souvent chargés en hydrocarbures et en métaux lourds dont les teneurs dépassent les normes en vigueur. Cependant, la prise en charge de cette problématique afin d'éviter la pollution du milieu récepteur est l'un des objectifs majeurs de notre étude. Au cours de cette étude, nous essayons d'apprécier le degré de pollution de l'eau de purge d'une station pétrolier par l'analyse de différents paramètres physico-chimique de ces derniers. Cette étude a fait ressortir une forte concentration en naphthalène dans les eaux de purge. Pour cela on propose l'adsorption sur bentonite comme moyen pour réduire la concentration en naphthalène. Les différents résultats obtenus après adsorption sont les suivant: la quantité de naphthalène adsorbée par la bentonite augmente avec l'augmentation de la concentration initiale en naphthalène et du temps de contact. La vitesse d'agitation n'a pas d'effet sur la quantité des de naphthalène adsorbée à partir de 400 trs/min, le taux d'élimination du naphthalène augmente avec l'augmentation de la masse de l'adsorbant utilisée. L'étude de l'influence de la température sur l'adsorption nous a permet de constater qu'une élévation de la température conduit à une augmentation considérable de la capacité d'adsorption qui devient moins efficace après 45 °C.

Mots clés : pollution, naphthalène, bentonite, adsorption, cinétique, isotherme.

INTRODUCTION

L'exploitation humaine des gisements de pétrole n'a cessé d'augmenter depuis le début du siècle dernier. L'extraction, le transport et l'utilisation de cette source d'énergie entraînent des risques de pollution (accidentelle et chronique) pour l'environnement pouvant influencer l'équilibre écologique et parfois entraîner la destruction de l'écosystème [1]. La Région Transport Centre (RTC) est chargée du transport du pétrole brute et du condensat, reliant Haoud El Hamra au Terminal Marin de Bejaïa (TMB), pour assurer la livraison de ses produits ; pétrole brut et condensat, destinés à l'exportation via le port de Bejaïa pour cela cette ville demeure l'un des exemples les plus illustratifs de la pollution par les hydrocarbures du pays. Face à cette situation précaire et pour une bonne préservation du milieu récepteur, nous essayons au cours de ce travail, d'apprécier le degré de pollution de l'eau par l'analyse de différents paramètres de caractérisation de ces derniers. Puis on propose de tester l'efficacité du traitement par adsorption sur bentonite des échantillons d'eau de purge provenant du TMB.

2. PROTOCOLE EXPERIMENTALE D'ADSORPTION

Toutes les expériences, quel que soit le paramètre étudié, ont été réalisées dans un réacteur batch agité, en mettant en contact une masse d'adsorbant avec une quantité d'eau de purge de concentration C_i (mg/l) portée préalablement à des valeurs de température désirées. Ce mélange hétérogène est soumis à une agitation mécanique, après un temps d'agitation donné, les échantillons sont centrifugés, puis nous avons

procédé au dosage des solutions par Spectroscopie d’Absorption moléculaire à une longueur d’onde $\lambda=261\text{nm}$.

2.1. Calcul des quantités adsorbées (q_t)

La quantité du zinc adsorbée (mg) par unité de masse (g) de l’adsorbant à l’instant t, q_t (mg/g), est exprimée par l’équation ci-dessous :

$$q_t = \frac{(C_i - C_t)}{m} \cdot V \cdot 10^{-3} \dots\dots\dots \text{II.12}$$

Avec :

- C_i : Concentration initiale des eaux de purge en ion Zn^{+2} (mg/l) ;
- C_t : Concentration des ions Zn^{+2} dans le surnageant à l’instant t (mg/l) ;
- m : Masse de solide (g) ;
- V : Volume de la solution (ml).

3. RESULTATS DES TESTS D’ADSORPTION

3.1. Etude de l’influence de quelques paramètres sur l’adsorption du naphthalène

3.1.1. Influence du temps de contact sur la quantité adsorbé

La figure 1, montre que la quantité adsorbée de naphthalène augmente en fonction de la concentration initiale. Cette évolution peut s’expliquer par l’existence d’un fort gradient de concentration en naphthalène entre la solution et la surface de l’adsorbant [2].

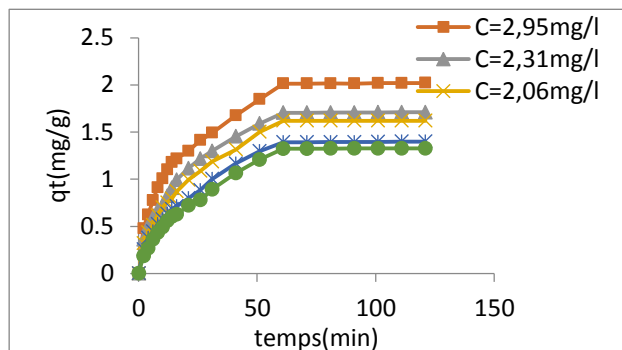


Figure 1. Evolution de la quantité du naphthalène adsorbée en fonction du temps de contact pour différentes concentrations.

3.1.2. Influence de la vitesse l’agitation sur la quantité adsorbée

La surface d’échange et la distribution des particules de l’adsorbant dans la solution sont intimement liées à la capacité d’adsorption de l’adsorbant.

Pour étudier l’influence de ce paramètre, nous avons suivi l’évolution de l’adsorption du soluté en fonction de l’agitation pour un temps de contact solution-bentonite de 60 minutes. Les résultats obtenus sont représentés sur la figure 2. Un optimum correspondant à un rendement de l’ordre de 87,25 % est observé pour une vitesse d’agitation de 400 tr/min.

Les faibles quantités adsorbées, observées pour des vitesses d'agitation inférieures à 400 tr/min, sont dues à une mauvaise dispersion des particules de la bentonite. En revanche, quand la vitesse d'agitation est supérieure à 400 tr/min, il y a formation de grands tourbillons au sein de la solution, ce qui réduit le contact adsorbant-adsorbat.

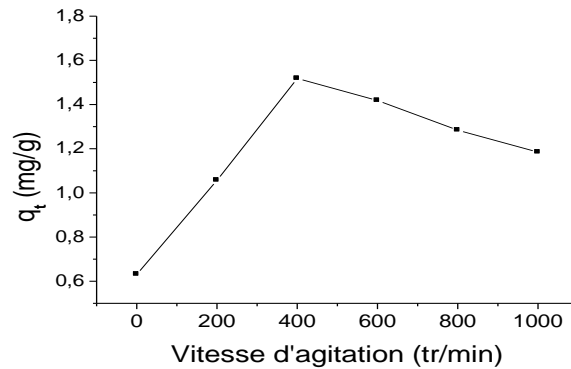


Figure 2. Evolution de la quantité de naphthalène adsorbée en fonction de l'agitation, ($C_i = 2,95 \text{ mg/l}$; $w = 400 \text{ tr/min}$).

3.1.3. Influence de la masse d'adsorbant

D'après la figure 3, nous constatons que la quantité adsorbée diminue avec l'accroissement de la masse de l'adsorbant introduite, et qu'il y a presque apparition d'un palier correspondant à un minimum d'efficacité à partir de 4g/l de la bentonite. Cette diminution s'explique par la formule de calcul de la quantité adsorbée en fonction de la masse de l'adsorbant.

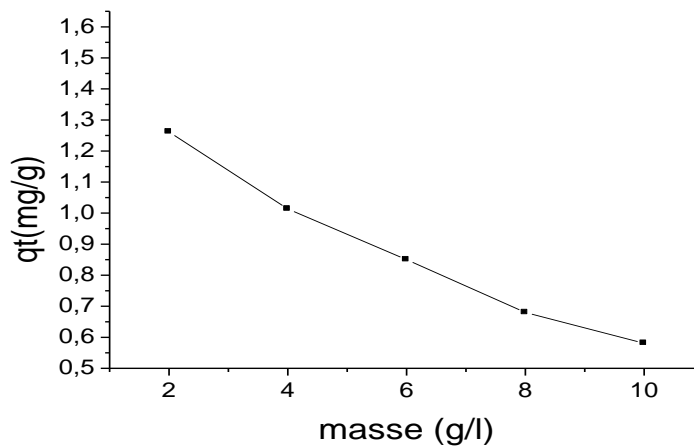


Figure 3. Variation de la quantité de naphthalène adsorbée pour différentes masses de la bentonite, ($C_i = 2,95 \text{ mg/l}$; $w = 400 \text{ tr/min}$).

3.1.4. Influence de la température

Afin d'étudier l'effet de la température, des expériences ont été réalisées dans le domaine allant de 15 à 60 °C.

Les résultats expérimentaux obtenus illustré dans la figure 4 prouvent que ce paramètre affecte positivement ce processus par une forte contribution énergétique, permettant de vaincre ainsi les forces de répulsion localisées au niveau des interfaces des milieux liquides et solides.

On remarque que l'effet de la température sur la rétention de naphthalène s'explique par le fait qu'une élévation de la température conduit à une augmentation considérable de la capacité d'adsorption, et qui devient de plus en plus moins efficace après 45 °C.

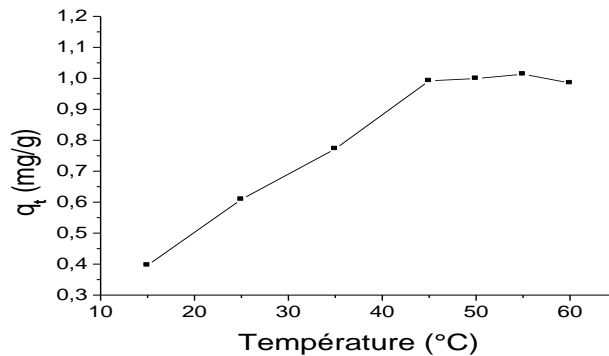


Figure 4. Variation de la quantité de naphthalène adsorbée en fonction de la température du milieu, $C_i = 2,95 \text{ mg/l}$.

4. CONCLUSION

L'objectif de ce travail est donc d'étudier la capacité de procédés de traitement l'adsorption sur bentonite les eaux de purge chargées en naphthalène des réservoirs de pétrole situés proche de port de Bejaia.

Divers paramètres réactionnels ayant une influence sur les rendements de rétention de naphthalène sont pris en considération tels que, le temps de réaction, la masse d'adsorbant, la température. Cette étude a montré que :

- La quantité de naphthalène adsorbée par la bentonite, augmente avec l'augmentation de la concentration initiale en naphthalène et du temps de contact ;
- La vitesse d'agitation n'a pas d'effet sur la quantité de naphthalène adsorbée à partir de 400 trs/min ;
- Le taux d'élimination de naphthalène augmente avec l'augmentation de la masse de l'adsorbant utilisée ;
- L'étude de l'influence de la température sur l'adsorption nous a permis de constater que cette dernière n'a aucune influence sur le taux d'élimination de naphthalène à partir de 45°C.

5. REFERENCE

[1] Bouchez M., Blanchet D., Haesler F & Vandecasteele J.P., Les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'environnement : propriétés, origines, devenir .Revue de l'institut français du pétrole. Vol 51. N°3. (1996).

[2] Lian, L., Guo, L &Guo, C., Adsorption of Congo red from aqueous solutions onto Cabentonite. *Journal of Hazardous Materials* 126–131. (2009).