

SMALL GRANTS FOR THE AFRICAN YOUNG WATER AND SANITATION PROFESSIONALS (AFYWSP)

Août— Nov. /2017

Titre du Projet :

Élimination des résidus pharmaceutiques du milieu aqueux par adsorption sur une argile locale : application sur la ciprofloxacine



Background & Introduction :

Les résidus de produits pharmaceutiques constituent une nouvelle gamme de polluant qualifiée d'émergents. En effet, des études menées au cours de ces dernières années ont montré la présence de ces micropolluants dans les milieux aquatiques, y compris, dans certains cas, dans les eaux de boisson. Les méthodes de traitement couramment utilisées pour l'élimination de ces micropolluants présentent un coût élevé et s'avère parfois inefficaces.

Parmi ces méthodes, l'adsorption sur des matériaux tels que le charbon actif, l'argile et la zéolite, est largement utilisée en raison de la simplicité d'utilisation et de l'élimination plus rapide des polluants.

Parmi ces adsorbants, l'argile est un matériau naturel disponible et abondant, avec une surface développée importante, et présente donc un intérêt particulier dans le traitement des eaux

But et Objectif : Etudier la capacité d'adsorption de la ciprofloxacine sur des matériaux argileux disponibles et abondants.

Objectifs spécifiques:

- Préparation du matériau argileux
- Caractérisation du matériau préparé
- Détermination des conditions optimales pour une adsorption maximale de la ciprofloxacine
- Modélisation de la cinétique d'adsorption

Synthèse des principales activités menées

Activité 1: collecte et préparation de l'argile

Argile prélevée dans la ville de Daloa au centre-ouest de la Côte d'Ivoire)



Argile brute

Broyage
Tamisage
Confection des billes
Séchage à l'étuve



Billes d'argile

Activité 2: caractérisation de l'adsorbant

- Taux d'humidité
- pH du point de charge nulle
- Surface spécifique

Activité 3: détermination des condition optimum d'adsorption

- Temps de contact
- Masse d'argile
- Concentration initiale de ciprofloxacine
- pH de la solution

Activité 4: modélisation de la cinétique

- Modèle de pseudo premier ordre
- Modèle du pseudo second ordre

Résultats

Caractérisation de l'argile

- ⇒ Faible taux d'humidité de 3,5%
- ⇒ $Ph_{PZC} = 9,8$: surface de charge nulle
- ⇒ Surface spécifique argile calcinée = 298,2m²/g: surface très élevée

Conditions optimum d'adsorption pour une concentration initiale de CIP = 5mg/L } **Taux d'élimination = 96%**

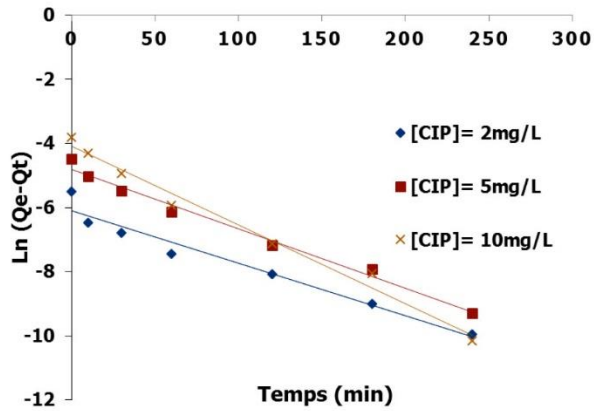
Temps de contact = 180min

Masse d'argile = 24 g

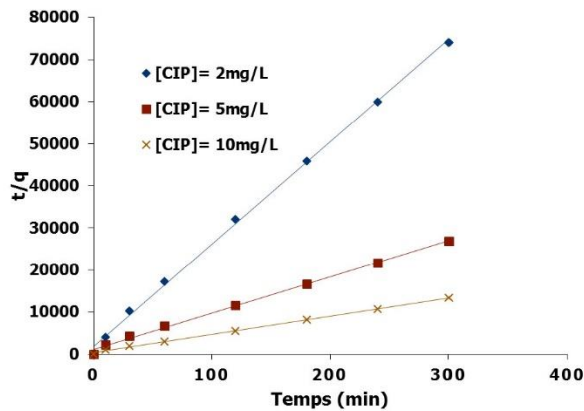
pH = 4

Modélisation de la cinétique

Adsorption de la ciprofloxacine sur l'argile selon un modèle de pseudo second ordre.



Cinétique du pseudo premier ordre



Cinétique du pseudo second ordre

C_0 (mg/L)	$q_{e_{exp}}$ (mg/g)	Pseudo second ordre	
		$q_{e_{cal}}$ (mg/g)	R^2
2	0,00405	0,00412	0,9986
5	0,01115	0,01157	0,9973
10	0,0224	0,02320	0,9981

Conclusion :

L'adsorption sur billes d'argile calcinées (550°C) est un procédé efficace pour l'élimination des résidus pharmaceutiques du milieu aqueux.

Le suivi des concentrations résiduelles s'est fait par Chromatographie Liquide Haute performance (HPLC).

Les conditions optimales d'élimination pour une concentration en ciprofloxacin de 5mg/L sont: un temps de contact de 180 min, une masse d'argile de 24 g et un pH de 4.

Recommandations:

- Etudier la composition chimique de l'argile,
- Etudier la fraction des différents pores à la surface de l'argile,
- Etudier la modélisation de l'adsorption par les isothermes.



Ce projet a été implémenté par le Laboratoire des Sciences de l'Environnement (LSE) de l'UFR des Sciences et Gestion de l'Environnement (UFR-SGE) de l'Université Nangui Abrogoua (UNA).



Ce projet a été financé par le Gouvernement Américain



Une Initiative de l'Association Africaine de l'Eau



Côte d'Ivoire, Abidjan
Cocody Riviera Palmeraie, rond point place de la renaissance, immeuble SODECI 2e étage,
25 BP 1174 Abidjan 25 Côte d'Ivoire
Tél. : (+225) 22 49 96 11 / 22 49 96 13
Email : contact@afwa-hq.org
Website : www.afwa-hq.org

African Water Association