

Optimisation du traitement par charbon actif des eaux polluées par la chlordécone : étude expérimentale et théorique

Kenia Melchor-Rodríguez^{1,2}, Axelle Durimel¹, Juan J. Gamboa Carballo², Maguy Dulormne³, Nady Passe-Coutrin¹, Christelle Yacou¹, Valérie Jeanne-Rose¹, Ulises J. Jáuregui-Haza^{1,2}, Sarra Gaspard¹

¹ Laboratoire COVACHIM M2E, EA 3592, Université des Antilles, BP 250, 97157 Pointe à Pitre Cedex, Guadeloupe.

² Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, University of Havana, Avenida Salvador Allende, 1110, Quinta de los Molinos, Plaza de la Revolución, A.P. 6163, La Habana, Cuba.

³ UMR ECOFOG, Université des Antilles, BP 250, 97157 Pointe à Pitre Cedex, Guadeloupe.

sarra.gaspard@univ-antilles.fr

La chlordécone a été largement utilisée comme pesticide dans les cultures de bananes des Antilles, en Guadeloupe et en Martinique [1]. Du fait de sa persistance en milieu naturel, les usines de production d'eau potable ont été équipées de filtres à charbons actifs, afin de limiter l'imprégnation de la population par contamination de l'eau par ce pesticide dans les zones polluées de Guadeloupe et de Martinique. Le processus d'adsorption sur charbon actif est un phénomène très complexe dépendant de multiples facteurs tels que la chimie de surface des matériaux carbonés et aussi leurs propriétés texturales. Des charbons actifs possédant des caractéristiques différentes ont été préparés à partir de bagasse de canne à sucre. L'influence de la teneur en groupes de surface sur les capacités d'adsorption de la chlordécone par les matériaux carbonés a été étudiée à la fois par modélisation moléculaire et expérimentalement [3]. Une étude visant à comprendre le mécanisme d'adsorption de la CLD sur la surface des charbons actifs est menée afin de déterminer les propriétés permettant une adsorption optimale. Ainsi, les caractéristiques texturales, acido-basiques et chimiques des charbons actifs ont été déterminées par des études de désorption thermique, de spectroscopie de photoélectrons X et par titration par la méthode de Boehm. Les isothermes d'adsorption de la CLD sur les matériaux montrent que la capacité d'adsorption augmente avec la quantité de carbone et de groupes acides à la surface des charbons activés chimiquement. Ces résultats sont en accord avec les résultats théoriques, où pour les groupements carboxyles et hydroxyles déprotonés à la surface d'une molécule modèle, des associations significatives avec la CLD suggèrent une fixation forte par chimisorption dans des conditions de pH légèrement acide et neutre. Cependant, dans des conditions acides (pH > 5), on observe qu'il n'y a pas de relation entre l'énergie d'association et la composition en groupements de surface. A pH basique, les interactions entre la chlordécone hydratée (CLDh) et les groupements de surface du charbon actif sont régies par des interactions dispersives entre les atomes de chlore de CLD et la surface graphitique et par les interactions électrostatiques du CLDh avec les groupes COO et O et les molécules d'eau. Ces résultats sont en accord avec ceux qui avaient été trouvés par une étude de désorption

par température programmée, montrant que les molécules de CLD sont associées aux groupes carboxyliques de la surface du charbon actif. Ainsi, la fixation de la CLD sur ces groupements de surface acides est optimale dans la gamme de pH comprise entre 5 et 9, comme cela a été montré par les résultats expérimentaux et confirmé par l'étude théorique (Figure 1). Une augmentation de la teneur en groupements de surface carboxyliques est proposée pour améliorer l'adsorption de la CLD sur les charbons actifs.

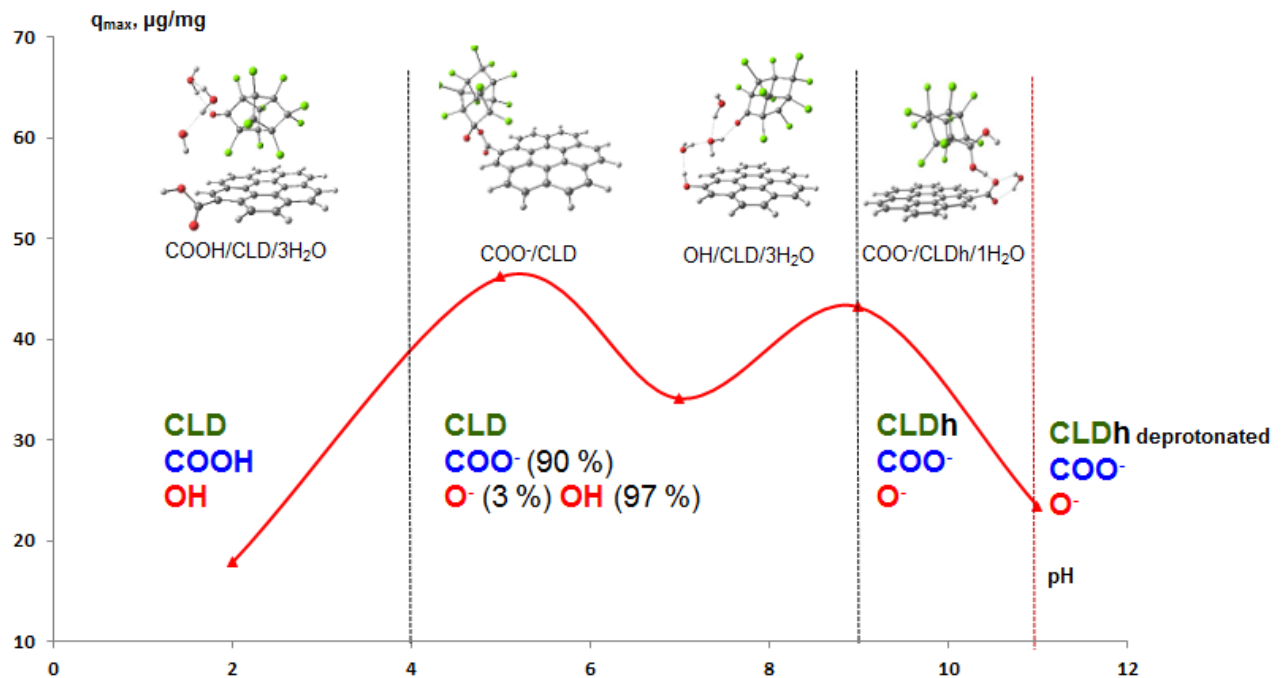


Figure 1 : comparaison des résultats expérimentaux et théoriques concernant la fixation de la chlordécone sur les charbons actifs, [1,4].

Bibliographie

1. Durimel, A., et al. *CEJ*. **229**, , 239-249 (2013).
2. Gamboa-Carballo, J. J., et al. *J. Mol. Grap. Modell.* **65**, 83-93 (2016).
3. Enriquez-Victorero, C., et al. *J. Mol. Grap. Modell.* **51**, 137-148 (2014).
4. Melchor-Rodriguez, K, et al, *J. Mol. Grap. Modell.* **81**, 146-154 (2018)

- Session 2 : Sécuriser la chaîne alimentaire pour maîtriser l'exposition de la population