

I. Cinétiques et modèles d'adsorption

L'équation de Lagergren a été largement utilisée dans l'extraction liquide-solide pour la sorption du métal dissous dans les solutions aqueuses ou organique [104, 117, 118]. Le modèle de Lagergren du premier d'ordre est donné par l'équation 34.

$$(34)$$

Figure 25. Modèle de Lagergren du 1^{er} pseudo-ordre pour l'adsorption du Bi(III) et du Cu(II) par D2EHPA/XAD-1180

A partir des résultats donnés dans la figure 25, une corrélation linéaire, des données de sorption des ions métalliques, est observée et ce durant les trente minutes d'extraction. La constante de vitesse du 1^{er} pseudo-ordre est de $0,1 \text{ min}^{-1}$ pour le Bi(III) et celle du Cu(II) est égale à $1,79 \cdot 10^{-4} \text{ min}^{-1}$.

On conclut que le modèle cinétique de Lagergren du 1^{er} pseudo-ordre est approprié à la description de nos données expérimentales de la sorption du Bi(III) et du Cu(II) par D2EHPA/XAD-1180.

La diffusion des ions métalliques (Bi^{3+} et Cu^{2+}) à partir de la phase aqueuse envers les pores du sorbant peut constituer une étape déterminante dans le processus de sorption. Pour cela, les données expérimentales sont utilisées dans l'étude de l'intra-diffusion par le biais de l'équation du modèle cinétique de Morris–Weber [118, 119], qui est donnée par l'équation 35.

$$(35)$$

Les résultats de la corrélation des données de la sorption des ions métalliques sont donnés dans la figure 26. D'après cette dernière, on constate une bonne corrélation dans le cas de la sorption du Cu(II). Donc, la sorption des ions cuivriques par le D2EHPA/XAD-1180 est régit par la diffusion des particules de Cu(II) dans les pores de la résine XAD-1180, imprégnée par le D2EHPA. Ceci constitue une étape déterminante de la vitesse de sorption.

Aussi, les conclusions indiquent que l'intra-diffusion des particules du Bi(III) ne peut pas être impliquée dans le processus de sorption (mauvaise linéarité).

Figure 26. Courbes de Morris Weber pour l'adsorption du Bi^{3+} et du Cu^{2+} par résine imprégnée D2EHPA/XAD-1180

En vue de raffiner notre étude sur la sorption du Bi(III), on trace les courbes suivantes **[120,121]** :

- 1- $[-\ln(1-F)]=kt$ dans le cas où la diffusion à travers le film-diffusionnel constitue l'étape déterminante de la vitesse de sorption (figure 27).
- 2- $[3-3(1-F)^{2/3}-2F]=kt$ dans le cas où la réaction chimique constitue l'étape déterminante de la vitesse de sorption (figure 28).

Figure 27. Courbe $[-\ln(1-F)]$ en fonction du temps de sorption du Bi(III) par D2EHPA/XAD-1180

Les résultats des figures 27 et 28 montrent que la corrélation linéaire, des données expérimentales de la sorption du Bi(III), est meilleure ($R^2=0,99$) en traçant $[-\ln(1-F)]$ en fonction du temps. Tandis que, le facteur de corrélation est de 0,95, obtenu en traçant $[3-3(1-F)^{2/3}-2F]$ en fonction du temps.

En effet, le processus de sorption des ions de bismuth(III) par D2EHPA/XAD-1180 est contrôlé par le film-diffusionnel. Celui-ci est l'étape déterminante de la vitesse de sorption du Bi(III)

Figure 28. Courbe de $[3-3(1-F)^{2/3}-2F]$ en fonction du temps de sorption de Bi(III) Imprégnée sur la résine D2EHPA/XAD-1180

Les coefficients de diffusion (D_r) **[120]** des ions métalliques du Bi(III) et du Cu(II), sont calculés par l'équation 36, et sont respectivement égaux à $5,84.10^{-6}$ et $1,04.10^{-8} \text{ cm}^2.\text{min}^{-1}$.