

MODELISATION DE TAUX DE LIBERATION DE L'ACIDE ACETYLSALICYLIQUE PAR LES RESEAUX DE NEURONE ARTIFICIELS

BENAYACHE Assia *1, BOUHAOUCHE Amina ¹, Lamoudi Lynda ¹, DAOUD Kamel ¹

¹: Faculté de génie mécanique et génie des procédés, USTHB. Alger, Algeria

Résumé : L'objectif de notre travail est la modélisation de taux de libération de l'acide acétylsalicylique au cours de l'opération de broyage avec les réseaux de neurones artificiels. Les différents paramètres pouvant affecter le taux de libération du principe actif sont la vitesse de broyage, le temps de broyage et le temps de dissolution.

Un réseau de neurone perceptron multicouche est développé à l'aide du logiciel MATLAB. Les paramètres de l'opération de broyage, le temps de dissolution et le taux de libération du PA sont utilisés comme base de données pour le développement et la sélection de l'architecture optimale du modèle ANN. Il est constaté que la meilleure architecture de réseau de neurones avait 18 neurones dans la couche cachée avec une MSE de $1,7015 \times 10^{-2}$ et R^2 proche de 1.

Dans cette étude, la vitesse de broyage possède le pourcentage le plus élevé avec 47 % contrairement à au temps de dissolution qui représente le pourcentage le plus faible avec 20%.

Mots-clés: Broyage, Taux de dissolution, Réseau de neurone artificiel, MSE, L'importance relative

I- Introduction

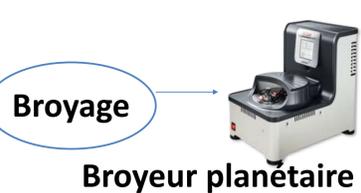
Certaines opérations pharmaceutique peuvent engendrés une génération de chaleur ou un milieu humide ce qui peut être néfaste sur la stabilité des principes actifs sensible à l'humidité et à la chaleur ou à l'oxydation. Parmi ces opérations nous pouvons citées le broyage qui engendre des frottements aux particules ce qui génère de la chaleur. L'acide acétylsalicylique (AAS) est un principe actif sensible à l'humidité à la chaleur[1].

L'objectif est l'étude de la stabilité de l'acide acétylsalicylique au cours de l'Opération de broyage et la modélisation de taux de libération par les réseau de neurone artificiels

II- Matériels et méthode:

Tableau1: Les paramètres

Paramètres	
Vitesse de broyage	150,350 et 700 tr/min
Temps de broyage	5, 10, 15, 20,30et 40 min
Temps de dissolution	5, 10, 15, 20,25rt 30 min



2-Méthode d'analyse

Dissolution test:

- vitesse de rotation : 50 tr/min.
- Temps : 30 min.
- Température : 37 °c +/- 0,5 °C,
- La longueur d'onde : 265 nm.
- Milieu de dissolution : 500 ml tampon d'acétate de sodium pH 4,5.



Figure 1: UV/VIS



Figure 2: Dissolutest

Structure de réseau de neurone

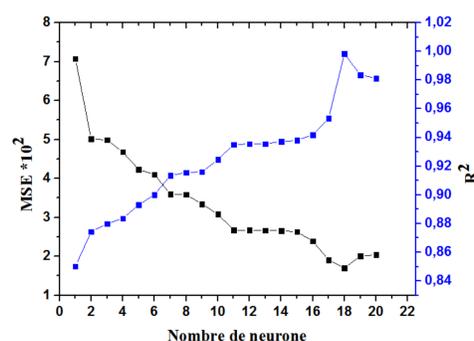
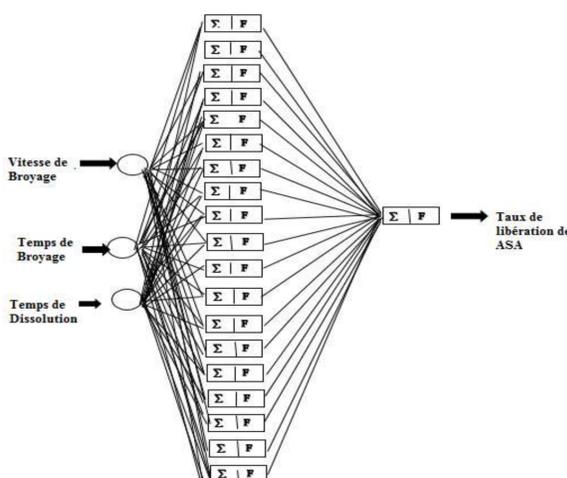


Figure 3 : Evolution de MSE et R^2 en fonction du nombre de neurones dans la couche cachée.

L'erreur quadratique moyenne

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{m=1}^n (y_{exp,m} - y_{pred,m})^2$$

Conclusion:

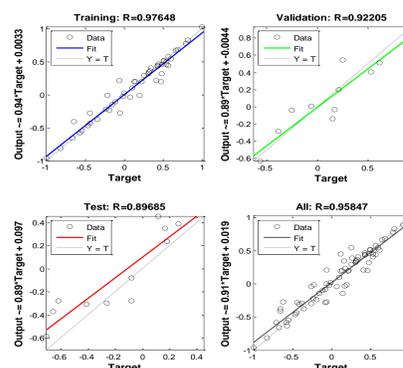


Figure 4: Diagramme de parité pour 18 neurones dans la couche cachée

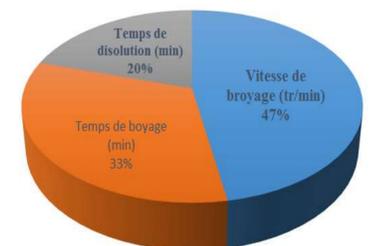


Figure 5: L'importance relative (%)

La tangente hyperbolique

$$F(n) = \frac{e^n - e^{-n}}{e^n + e^{-n}}$$

L'importance relative

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{m=1}^n (y_{exp,m} - y_{pred,m})^2}{\sum_{m=1}^n (y_{exp,m} - \bar{y}_{pred,m})^2}$$

Le nombre de neurones dans la couche cachée varie entre 1 et 20. Le modèle à 18 neurones cachés s'avère satisfaisant pour prédire les résultats expérimentaux avec une erreur quadratique la plus faible et un coefficient de corrélation proche de 1.

Les résultats trouvés montrent que chaque entrée représente une importance sur le taux de libération de l'acide acétylsalicylique avec des différences dans les pourcentages prouvant ainsi qu'il y'a des paramètres qui influent de manière plus prépondérante que d'autres. La valeur de l'importance relative à la vitesse de broyage est la plus importante (47%) parmi les trois facteurs étudiés.

Références