

## TP N° 2 : Adsorption d'un colorant sur charbon actif

### Introduction

Depuis le début de l'humanité, les colorants ont été appliqués dans pratiquement toutes les sphères de notre vie quotidienne pour la peinture et la teinture du papier, de la peau et des vêtements, etc. Pour leurs majorité, ces colorants sont des composés difficilement biodégradables, ils sont reconnus, toxiques ou nocifs pour l'homme et les animaux.

Actuellement la préoccupation première, est celle des rejets aqueux de colorants textiles qui sont des sources dramatiques de pollution, d'eutrophisation et de perturbation non esthétique dans la vie aquatique et par conséquent présente un danger potentiel de bioaccumulation qui peut affecter l'homme par transport à travers la chaîne alimentaire. La réduction voire l'élimination de ces colorants est donc nécessaire étant donné la toxicité avérée de certains d'entre eux.

Des méthodes de traitements opérationnels à l'échelle de laboratoire et industriels existent déjà, elles incluent des procédés physicochimiques (adsorption, filtration membranaire, méthodes de séparations solide-liquide : précipitation, coagulation, floculation et décantation) chimiques (résine échangeuse d'ions, oxydation par : oxygène, ozone,...) biologiques (traitement aérobie et anaérobie) et physicochimiques (adsorption, filtration membranaire, méthodes de séparations solide-liquide : précipitation, coagulation, floculation et décantation). Dans ce travail pratique, nous avons opté pour le procédé d'adsorption qui est considéré comme l'une des techniques de traitement les plus utilisées pour enlever de l'eau les composés organiques et ions métalliques en général. Depuis longtemps, le matériau le plus sollicité pour ce procédé est le charbon actif.

### I. Principe

L'adsorption se produit principalement en quatre étapes. La figure ci-dessous représente un matériau (adsorbant) avec les différents domaines dans lesquels peuvent se trouver les molécules organiques ou inorganiques qui sont susceptibles de rentrer en interaction avec le solide. Avant son adsorption, le soluté va passer par plusieurs étapes :

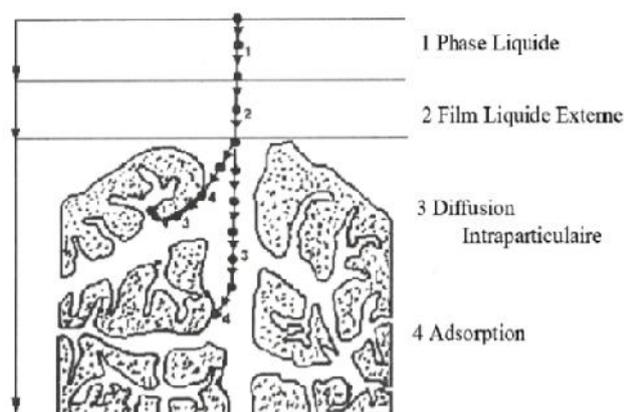


Figure 1 : Principe de rétention par charbon actif.

- 1)- Diffusion de l'adsorbât de la phase liquide externe vers celle située au voisinage de la surface de l'adsorbant.
- 2)- Diffusion extra granulaire de la matière (transfert du soluté à travers le film liquide vers la surface des grains).
- 3)- Transfert intra granulaire de la matière (transfert de la matière dans la structure poreuse de la surface extérieure des graines vers les sites actifs).

## TP N° 2 : Adsorption d'un colorant sur charbon actif

4)- Réaction d'adsorption au contact des sites actifs, une fois adsorbée, la molécule est considérée comme immobile.

### II. But de TP

- ✓ Détermination de la teneur en colorant dans l'eau contaminée après adsorption.

### Réactifs

- ✓ Solution de bleu de méthylène ;
- ✓ Charbon actif.

### III. Mode opératoire

#### 1. Les essais d'adsorption

L'expérience se déroule en "batch method" (dans un erlenmeyer simple de 100 ml) à température ambiante et à une vitesse d'agitation de 250 (tours/min). Par ailleurs pour assurer une bonne dispersion des particules solides du charbon actif, nous avons adopté la valeur de 2g/L (ou 0,2g/100mL) pour le rapport solide/liquide.

#### 2. Préparation des solutions

La solution mère du colorant (500 ppm) a été préparée par dissolution respective du sel du bleu de méthylène dans l'eau distillée. Les solutions filles devant servir à l'analyse, ont été obtenues par des dilutions successives jusqu'aux concentrations désirées. La courbe d'étalonnage du colorant a été établie pour déterminer les concentrations résiduelles du colorant après adsorption.

#### 3. Etablissement de la courbe d'étalonnage

A partir de la solution mère, on prépare des solutions filles comme indique le tableau suivant :

**Tableau 1** : Les valeurs pour établir la courbe d'étalonnage.

Concentration du colorant en ppm	0	0,5	1	1,5	2	3
Densité optique	0,01	0,09	0,16	0,22	0,3	0,44

#### 4. Essai d'adsorption

- On prépare une solution par dilution de concentration de 5 mg/L du colorant à partir de la solution mère 500 ppm ;
- On place 200 mL de cette solution dans un erlenmeyer muni d'un barreau magnétique ;

## TP N° 2 : Adsorption d'un colorant sur charbon actif

- On ajoute 0,1g de charbon actif en débutant l'agitation ;
- On prélève des échantillons de 5 mL durant des intervalles de temps bien déterminés (5, 10, 15, 20 et 40 min), les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 2** : Les valeurs de l'adsorption (variation de la densité optique en fonction de temps d'adsorption).

<b>Temps d'adsorption (min)</b>	5	10	15	20	40
<b>Densité optique</b>	0.49	0.55	0.62	0.75	0.86

### IV. Rendu

1. Donner une brève aperçue sur le charbon actif et la technique d'adsorption.
2. Déterminer les différentes concentrations en utilisant la courbe d'étalonnage.
3. Tracer la courbe de la concentration en fonction du temps et interpréter les résultats trouvés.
4. Est-ce que l'utilisation de la technique d'adsorption par charbon actif est adéquate pour le traitement des effluents industriels contaminés par un colorant tel que le bleu de méthylène, conclure.