

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE CONSTANTINE 3



**FACULTE DE GENIE DES PROCÉDES PHARMACEUTIQUES
DEPARTEMENT DE GENIE PHARMACEUTIQUE**

N° d'ordre :... ..

Série :... ..

Mémoire de Master

Filière : **génie des procédés pharmaceutiques**

Spécialité : **génie pharmaceutique**

**Etude de l'adsorption d'un colorant Jaune basique 28 (BYE28)
sur trois photocatalyseurs, oxyde de titane TiO_2 (Dégussa P25),
oxyde de fer Fe_2O_3 et l'oxyde de Zinc ZnO .**

Dirigé par:

Dr. BEKKOUCHE SALIM

Grade : MCB

Présenté par :

BOUKERRA BOCHRA

BILAL ZAHRA

BOUZERZOUR IMENE

Année Universitaire 2014/2015.

Session : Juin.

Sommaire

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

Chapitre 1 : Concepts sur l'adsorption

1. Les colorant.....	3
1.1 Introduction	3
1.2 Classification des colorants.....	4
1.2.1 Classification chimique.....	4
1.2.3 Toxicité des colorant.....	6
1.3 Traitement des eaux contaminées.....	6
1.4 Adsorption.....	7
1.4.1 Définition.....	7
1.4.2 Type d'adsorption.....	7
1.4.2.12 Adsorption physique(physisorption)	7
1.4.2.2 Adsorption chimique (chimisorption).....	8
1.4.3 Mécanisme et cinétique d'adsorption	8
1.4.4 Aspect thermodynamique de l'adsorption	9
1.5 Facteurs influençant sur l'adsorption.....	9
1.5.1 La surface spécifique.....	9
1.5.2 La température.....	10
1.5.3 Le pH.....	10
1.5.4 Présence d'espèces compétitives.....	10
1.5.5 Masse de l'adsorption.....	10
1.5.6 Distribution des diamètres des pores.....	10
1.5.7 Nature des groupements fonctionnels.....	10

1.5.8 Solubilité de l'adsorbat.....	10
1.5.9 Polarité.....	10
1.5.10 Structure moléculaire de l'adsorbat.....	11
1.5.11 Masse moléculaire de l'adsorbat	11
1.6 Equilibre d'adsorption.....	11
1.6.1 La capacité de fixation ou d'adsorption.....	11
1.6.2 Mode de représentation.....	12
1.6.3 Les Isotherme d'adsorption	13
1.6.3.1 Théorie de LANGMUIR	15
1.6.3.2 Théorie de B.E.T.....	16
1.6.3.3 Equation de FREUNDLICH	17
1.6.3.4 Isotherme de Temkin.....	18
1.6.3.5 Isotherme de Dubinin-Radushkevich.....	18
1.6.3.6 Modèle de Kiselev.....	19
1.7 Utilisation de l'adsorption	19

Chapitre 2 : Matériels et méthodes

2.1 Méthode d'analyse	20
2.1.1 Théorie de la Spectrophotométrie.....	20
2.1.2 Spectrophotométrie	20
2.1.3 spectrophotomètres UV Visible.....	21
2.2 Protocole expérimental	21
2.2.1 Les solutions	22
2.2.2 Protocole suivi et détermination des concentrations : TiO ₂ Dégussa P25, Fe ₂ O ₃ et ZnO.....	22

2.3 Les réactifs.....	23
2.3.1 Les semi-conducteurs.....	23
2.3.2 Le dioxyde de titane (TiO ₂ Dégussa P25)	23
2.3.3 L'oxyde ferrique Fe ₂ O ₃ (hématite)	25
2.3.4 L'oxyde de zinc.....	27
2.4 Les colorants basiques ou cationiques	28
2.4.1 Colorant jaune basique (BEY 28)	28

Chapitre 3 : Résultats et discussion

3.1 Introduction.....	30
3.2 Equilibre d'adsorption.....	30
3.3 Étude préliminaire.....	30
3.3.1 Effet du pH.....	30
3.3.2 Effet du rapport r (solide/liquide)	33
3.3.3 Effets des sels	35
3.4 Effet de la concentration initial sur la cinétique d'adsorption du colorant (BYE28) sur les trois photocatalyseurs.....	37
3.5 Détermination des constantes cinétiques.....	39
3.5.1 Cinétique du premier ordre.....	40
3.5.2 Cinétique du deuxième ordre.....	41
3.6 Modélisation des équilibres isothermes d'adsorption.....	43
3.6.1 Modèle de Langmuir.....	45
3.6.2 Modèle de Freundlich.....	48
3.6.3 Modèles de Temkin.....	49
3.6.4 Modèle de Kiselev.....	51
3.6.5 Modèle de Dubinin-Radushkevich (D-R)	52

Résumé

La photocatalyse hétérogène constitue l'un des méthodes les plus intéressante actuellement, dans le domaine de traitement des eaux usées et dans l'amélioration des procédés de production d'eau potable. L'adsorption est l'une des étapes principales dans le processus de dégradation photocatalytique. Dans ce travail l'adsorption du colorant jaune basique comme polluant modèles, en suspension aqueuse, sur trois photocatalyseurs TiO_2 P25 Fe_2O_3 et ZnO sont étudiés l'équilibre d'adsorption est atteint au bout de 30 minute, la cinétique d'adsorption est rapide et obéit au modèle de Lagergrein de deuxième ordre. L'adsorption est une physisorption obéit au modèle de Langmuir et Freundlich. L'étude de l'influence de certains paramètres physicochimiques sur l'adsorption du colorant montre qu'il est avantageux de travail avec un pH naturel (entre 5 et 6) par rapport au TiO_2 et à pH basique dans le cas de Fe_2O_3 et ZnO . Et avec un rapport r Liquide/solide égale 1 g/l dans le cas de TiO_2 et ZnO , cependant, avec un rapport égale à 3 dans le cas de Fe_2O_3 .

L'effet des cations métalliques ($\text{CuSO}_4, 5\text{H}_2\text{O}$) sur l'adsorption est également examiné, d'une manière générale, la présence de ce type de cations inhibe l'adsorption du colorant (BYE28).

Mots clés : jaune basique 28, TiO_2 , ZnO , Fe_2O_3 adsorption.