

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA

RECHERCHE

SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER, CONSTANTINE 03

FACULTE DE GENIE DES PROCEDES

DEPARTEMENT DE GENIE DES PROCEDES DE L'ENVIRONNEMENT

N° d'ordre :... ..

Série :... ..

Mémoire

PRESENTE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER

EN GENIE DES PROCEDES

OPTION : GENIE DES PROCEDES DE L'ENVIRONNEMENT

ELIMINATION D'UN COLORANT PAR ADSORPTION-MICROFILTRATION

Présenté par :

DJERADA Randa

REBIE Samia

Dirigé par :

Pr. CHIKHI Mustapha

Session : Juin

2017-2018

Table de matière

Liste des figures

Liste des tableaux

Nomenclature

Liste des sigles et abréviations

Introduction générale..... 1

Chapitre I :Synthèse bibliographique

I-1. Introduction.....	3
I-2. Origine des colorants.....	3
I-3. Définition des colorants.....	4
I-4. Caractéristiques des colorants.....	4
I-5. Classification des colorants.....	4
I-5-1. Classification chimique.....	4
I-5-2. Classification tinctoriale.....	4
I-5-2-1. Colorants acides (anioniques).....	5
I-5-2-2. Colorants cationiques.....	5
I-6. Le colorant (bleu de méthylène).....	6
I-7. Procédés de traitement des colorants.....	6
I-7-1. Traitement biologique.....	7
I-7-2. Méthodes chimiques.....	7
I-7-3. Procédés physicochimiques.....	7
I-7-3-1. Coagulation-floculation.....	7
I-7-3-2. Les techniques membranaires.....	7
I-7-3-3. L'échange d'ions.....	8
I-7-3-4. L'adsorption.....	8

Chapitre II : Traitement des eaux par adsorption et microfiltration

II-1. Adsorption.....	9
II-1-1. Introduction.....	9
II-1-2. Définition de l'adsorption.....	9
II-1-3. Type d'absorption.....	9
II-1-3-1. Adsorption physique (ou physisorption).....	9
II-1-3-2. L'adsorption chimique (ou chimisorption).....	9
II-1-4. Cinétique d'adsorption.....	10

II-1-4-1. Transfert de masse externe.....	10
II-1-4-2. Transfert de masse interne (dans les pores).....	11
II-1-4-3. L'adsorption proprement dite (adsorption intrinsèque).....	11
II-1-5. Description du mécanisme d'adsorption.....	11
II-1-5-1. Les facteurs influençant l'adsorption.....	12
a- La température.....	12
b- nature de l'adsorbant.....	12
c- nature de l'adsorbat.....	13
d- Surface spécifique.....	13
e- pH.....	13
f- La concentration.....	13
II-1-5-2. Isothermes d'adsorption.....	13
II-1-5-2-1. Classification des isothermes d'adsorption.....	14
II- 2. Microfiltration.....	15
II-2-1. Introduction.....	15
II-2-2. Définition de la membrane.....	15
II-2-3. Les techniques séparatives à membranes utilisées dans le traitement des eaux.....	16
II-2-3-1. La Microfiltration tangentielle.....	17
II-2-3-2. L'ultrafiltration.....	17
II-2-3-3. La nano filtration.....	17
II-2-3-4. L'osmose inverse.....	18
II-2-4. Type des membranes.....	18
II-2-4-1. Les membranes organiques.....	18
II-2-4-2. Les membranes minérales (ou inorganiques).....	19
II-2-4-3. Les membranes composites.....	19
II-2-5. Définition du Module.....	19
II-2-6. Types de modules.....	19
II-2-6-1. Les modules tubulaires.....	19
II-2-6-2. Les modules à fibres creuses.....	20
II-2-6-3. Les modules à membranes plans.....	20
II-2-6-4. Module à membrane spiralée.....	20
II-2-7. Mode de fonctionnement.....	21
II-2-7-1. Filtration frontale.....	21

II-2-7-2. Filtration tangentielle.....	21
II-2-8. Colmatage membranaire.....	21
II-2-9. Technique de nettoyage des membranes.....	21
II-2-9-1. Nettoyage par contre-pression.....	21
II-2-9-2. Nettoyage chimique.....	22
II-2-10. Caractéristiques des membranes.....	22
II-2-10-1. Grandeurs caractéristiques de filtration.....	22
a- Pression transmembranaire PTM.....	22
b- Flux et perméabilité.....	22
b-1. Flux de perméat J et grandeurs associées.....	22
b-2. Perméabilité hydraulique de la membrane L_p	23
b-3. Taux de rétention de la membrane.....	24

Chapitre III : Matériels et Méthodes

III-1. Introduction.....	25
III-2. Produits et Matériels utilisés.....	25
III-2-1. Produits.....	25
III-2-2. Petit matériel.....	25
III-3. Méthode.....	25
III-3-1. Préparation et caractérisation des matériaux.....	25
III-3-1-1. Préparation d'adsorbant.....	25
III-3-1-1-1. Nature et origine.....	25
III-3-1-1-2. Essai de purification et lavage.....	25
III-3-1-1-3. Caractérisation d'adsorbant.....	26
a- caractérisation par infrarouge.....	26
b- Détermination de pH de point de charge nulle.....	29
III-3-1-2. Préparation des solutions.....	29
III-3-1-2-1. Présentation du colorant bleu de méthylène.....	29
III-3-1-2-2. Préparation de la solution.....	30
III-4. Montage expérimental.....	31
III-4-1. Adsorption du BM.....	32
III-4-1-1. Protocole de réalisation des expériences d'adsorption.....	32
a- La Cinétique d'adsorption.....	32
b- Effet de la concentration initiale en adsorbant.....	32

c- Effet de pH initial sur l'adsorption.....	33
III-4-2. Microfiltration.....	33
III-4-2-1. Protocole de réalisation des expériences de microfiltration.....	33
III-5. Appareillage.....	35
III-5-1. Description d'appareillage.....	35
III-5-1-1. Analyse par spectroscopie UV-visible.....	35
III-5-1-2. Potentiel hydrogène pH.....	36
III-5-1-3. Méthode de mesure.....	36
III-5-1-4. Centrifugeuse.....	36
III-5-1-5. La spectrométrie infrarouge IR.....	37
III-5-1-6. Tamiseuse électrique.....	38

Chapitre IV: Résultats et Discussions

IV-1. Introduction.....	39
IV-2-1. Adsorption du BM sur les noyaux d'olives.....	39
IV-2. Résultats expérimentaux.....	39
a- Influence du temps de contact sur la rétention du BM.....	39
b- Influence de la concentration initiale du BM.....	40
c- Influence de la masse d'adsorbant.....	41
d- Influence du pH.....	41
e- Effet de la température sur l'adsorption du BM.....	44
f- Effet de la vitesse d'agitation.....	45
IV-2- 2. Microfiltration.....	45
IV-2-3. Adsorption-microfiltration.....	47
IV-2-3-1. Influence de la concentration initiale du BM.....	47
IV-2-3-2. Effet du pH.....	52
IV-2-3-3. Effet de la pression transmembranaire (PTM).....	54
IV-2-3-4. Variation du flux de perméat en fonction du temps.....	55
IV-2-3-5. Influence du pH sur le flux du perméat.....	59
IV-2-3-6. Influence de la PTM sur le flux du perméat.....	59

Conclusion Générale

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

Résumé

Résumé

L'objectif principal de cette étude est l'élimination d'un colorant 'Bleu de Méthylène' par un procédé combiné d'adsorption et microfiltration, en utilisant un support naturel 'noyaux d'olives' à l'état brute de la région de Mila.

Tout d'abord, les noyaux d'olives sont broyés, nettoyés et séchés avant de les utiliser comme support naturel d'adsorption du colorant, plusieurs paramètres ont été suivis au cours de cette première étape de travail, à savoir le temps de contact, la quantité initiale du colorant, le pH de la solution et la masse de l'adsorbant ; les résultats de cette partie montrent bien que ce support naturel est capable d'adsorber une certaine quantité du bleu de méthylène surtout aux pH basiques.

Par la suite, une étude de microfiltration combinée à la l'adsorption a été réalisée par deux méthodes, la première concerne l'adsorption en batch puis la microfiltration, et la seconde utilise l'adsorption dynamique c'est-à-dire que le support est introduit avec la solution à traiter dans la cuve d'alimentation du pilote de microfiltration. Les résultats montrent que le procédé combiné (adsorption-microfiltration) est meilleur que la microfiltration seule par le suivi des concentrations du colorant dans le perméat et le rétentât, et les variations des flux de perméat ; la méthode 1 (adsorption en batch) suivie d'une microfiltration est plus intéressante que l'adsorption dynamique.

Mots clés : Adsorption, microfiltration, noyaux d'olive, adsorption dynamique.