

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



UNIVERSITE SALAH BOUBENIDER CONSTANTINE 03
FACULTE DE GENIE DES PROCEDES
DEPARTEMENT DE GENIE ENVIRONNEMENT

N° d'ordre :.....

Série :.....

Mémoire

PRESENTEPOUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER
EN GENIE DES PROCEDES
OPTION : GENIE ENVIRONNEMENT

Inhibition de la dégradation biologique d'un substrat synthétique par la présence des rejets pharmaceutiques

Présenté par :

M^{elle} BRAMKI IMEN

M^{elle} BOUDJADJA HAYEM MALAK

Dirigé par :

M^{me} ZAMOUCHE- ZERDAZI RANIA

M^r SAKHRAOUI MAHFOUD

Session : Juin

2016-2017

Résumé

De nombreux micropolluants organiques présents dans les eaux usées sont mal éliminés. Pour réduire l'apport de ces substances dans les eaux usées on utilise le traitement biologique par boues activée (biomasse) adapté pour ce type de traitement.

Dans notre travail nous avons utilisées des boues qui ont subit une adaptation sous des conditions adéquates en utilisant un substrat synthétique pour la croissance des microorganismes ensuite elles sont appliquées pour l'élimination de l'amoxicilline (micropolluant pharmaceutique)

Différents paramètres expérimentaux ont été mesurés : le pH , la température , la salinité et de l'oxygène dissout .

Dans tous les procédés de traitement biologique des eaux usées, les seules mesures liées à la nature de l'eau ou au comportement physique de décantation et de concentration des solides dans la liqueur-mixte, sont insuffisantes pour permettre une caractérisation complète du traitement biologique.

La respirométrie est une technique qui permet l'accès à une multitude de paramètres caractérisant la liqueur mixte, caractérisant les influents des stations d'épuration. Pendant la phase endogène, les variations OD sous des conditions d'absence d'aération ont été utilisé pour calculer le $K_L a$ cette procédure est appliqué à toutes les expériences respirométriques. Les résultats concernant le $K_L a$ sont assez similaires. Après la phase endogène, les substrats sont injectés dans le respiromètre qui était sous aération pendant l'enregistrement de la concentration de DO. Deux cas ont été considérés. Le premier consistait d'injecter des échantillons de substrat avec ATU (inhibiteur de nitrification) tandis que pour le deuxième cas, les échantillons de substrat ont été injectées sans ATU. Les données obtenues ont été utilisées pour calculer OUR_{exo} et la consommation totale d'oxygène.

Abstract

Many organic micropollutants in wastewater are poorly disposed of. In order to reduce the input of these substances into the wastewater, the activated sludge biomass (biomass) suitable for this type of treatment is used.

In our work we used sludge which underwent adaptation under suitable conditions using a synthetic substrate for the growth of microorganisms then they are applied for the removal of amoxicillin (pharmaceutical micropollutant).

Different experimental parameters have been measured: pH, temperature, salinity and dissolved oxygen.

In all biological wastewater treatment processes, the only measures related to the nature of the water or the physical behavior of settling and concentration of solids in the mixed liquor are insufficient to allow a complete characterization of the biological treatment.

Respirometry is a technique that allows access to a multitude of parameters characterizing the mixed liquor, characterizing the influents of sewage treatment plants. During the endogenous phase, OD variations under no aeration conditions were used to calculate the KLa. This procedure is applied to all respirometric experiments. The results for the KLa are quite similar. After the endogenous phase, the substrates are injected into the respirometer which was under aeration during the recording of the OD concentration. Two cases were considered. The first was to inject substrate samples with ATU (nitrification inhibitor) while for the second case substrate samples were injected without ATU. The data obtained were used to calculate OUR_{exo} and the total oxygen consumption.

ملخص

لا يتم التخلص من العديد من الملوثات العضوية الدقيقة في المياه العادمة. من أجل الحد من مدخلات هذه المواد في مياه الصرف الصحي، يتم استخدام الكتلة الحيوية الحمأة المنشطة (الكتلة الحيوية) مناسبة لهذا النوع من العلاج في عملنا استخدمنا الحمأة التي خضعت للتكيف في ظل ظروف مناسبة باستخدام الركيزة الاصطناعية لنمو الكائنات الدقيقة (ثم يتم تطبيقها لإزالة أموكسيسيلين (ميكروبولوتانت الصيدلانية

تم قياس معاملات تجريبية مختلفة: درجة الحموضة ودرجة الحرارة والملوحة والأكسجين المذاب في جميع عمليات معالجة المياه العادمة البيولوجية، التدابير الوحيدة المتعلقة بطبيعة المياه أو السلوك المادي لتسوية وتركيز المواد الصلبة في الخمور المختلطة غير كافية للسماح بتوصيف كامل للمعالجة البيولوجية

قياس التنفس هو الأسلوب الذي يسمح بالوصول إلى العديد من المعلمات تميز الخمور المختلطة، توصيف المؤثرات من محطات معالجة مياه الصرف الصحي. خلال المرحلة الذاتية، استخدمت الاختلافات أود تحت أي ظروف تهوية لحساب كلاً. يتم تطبيق هذا الإجراء على جميع التجارب التنفسية. النتائج ل كلاً تشبه إلى حد بعيد. بعد المرحلة الذاتية، يتم حقن ركائز في ريسبيروبيتر الذي كان تحت التهوية أثناء تسجيل تركيز أود. وتم النظر في حالتين. الأول هو حقن عينات الركيزة مع أوتو (مثبط النترجة) بينما في حالة الثانية تم حقن عينات الركيزة دون أوتو. تم استخدام البيانات التي تم الحصول عليها لحساب أوريكسو واستهلاك الأكسجين الكلي

Sommaire

CHPITRE I

La pollution des eaux

I.Introduction.....	1
II. Les eaux usées	1
II.1.Sources des eaux usées	1
II.1.1. Les eaux usées domestiques	1
II.1.2 Les eaux usées d’agriculture	2
II.1.3 Les eaux usées industrielles	2
II.2 Nature des substances polluantes	2
II.3.Paramètre caractérisant la pollution	2
II.3.1.Paramètres physico-chimiques	2
II.3.1.1.Les matières en suspension (MES)	3
II.3.1.2.Le pH	3
II.3.1.3.La conductivité	3
II.3.1.3.La demande biologique en oxygène (DBO ₅).....	4
II.3.1.4.La demande chimique en oxygène (DCO)	4
II.3.2.Paramètres biologiques	4
II.4.Les différents types de polluants dans l’eau	4
II.4. 1.Les polluants physiques.....	4
II.4. 2.Les polluants chimiques.....	5
II.4. 2.1.Les substances chimiques indésirables	5
II.4. 2.1.1.Les nitrates et autres composés azotés	5
II.4. 2.1.2.La pollution phosphatée	6
II.4. 3.les polluants de nature biologique	7
References.....	8

CHPITRE II

Les micropolluants

I. Introduction	9
II. Les micropolluants.....	9
II.1Composés organiques	9

II.2 Composés inorganiques	10
II.3 Composés pharmaceutiques.....	11
II.3.1 les antibiotiques.....	12
II.3.1.1 l'amoxicilline	12
II.3.1.1.1. Structure de l'amoxicilline	12
II.3.1.1.2. Indications thérapeutiques.....	13
II.3.1.1.3. Caractéristique de l'amoxicilline	14
II.3.1.1.4. Mode d'action de l'amoxicilline	14
II.3.1.1.5. Mécanismes de résistance.....	15
II.3.1.1.6. Posologie de l'amoxicilline	15
II.4 Traitement des micropolluants présent dans les eaux usées	15
II.4.1 Traitements biologiques	15
II.4.2 Traitement par ozonation	15
II.4.3 Traitement par charbon actif.....	16
Références.....	17

CHAPITRE III

Adaptation des microorganismes

I. Introduction.....	19
II. Les boues utilisées dans la présente étude.....	19
II.1. Nature et origine des boues	19
II.2. Caractéristiques des boues utilisées	19
II.3. Adaptation des boues	21
III. Suivre de l'adaptation dans les deux réacteurs RS et RSA.....	22
III.1. Suivre de l'adaptation dans le Reacteur RS.....	23
III.2. Suivre de l'adaptation dans le Reacteur RSA.....	29
IV. Conclusion	35
References.....	36

CHAPITRE IV

Resultats et discussions

I. Introduction.....	37
II. Technique de mesure et de suivie	38
II.1 Principe de la respirométrie	38
II.2 Description du respiromètre.....	38
III. Résultats des tests d'inhibition	39
III.1. Les premiers tests respirométriques réalisés	39
III.2. Les tests d'inhibition	40
III.2.1. Les boues non adaptées.....	41
III.2.2. Les boues adaptées au substrat synthétique.....	46
III.2.3. Les boues adaptées au substrat synthétique et à l'amoxicilline	54
IV. Conclusion generale.....	63
ANNEXE 1.....	64
ANNEXE 2	73
ANNEXE 3	76
ANNEXE 4.....	80