

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

UNIVERSITE DJILALI BOUNAAMA KHEMIS MILIANA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE



DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master en

HYDROBIOLOGIE APPLIQUEE

THEME

**Etude de la Biodégradation du Bleu de
Méthylène par des souches bactériennes
marines isolées localement**

Présenté par :

Bouziani Horiya et Rebhi Yamna

Devant le jury:

Mr Djezzar M.	MCA, Université Djilali Bounaama	Président
Mr Zenati B.	MCB, CNRDPA	Examinateur
Mme Zaouadi N.	MAA Université Djilali Bounaama	Examinatrice
Mme Mesbaiah F/Z.	MCB, CNRDPA	Promotrice

Promotion 2018/2019

الملخص

يهدف هذا العمل لدراسة التحلل البيولوجي لأزرق الميثيلان باستعمال سلالة بكتيرية معزولة من تربة بحرية ملوثة بمياه صرف صناعية بمنطقة بوإسماعيل. استعملت مطيافية الضوء المرئي و الأشعة ما فوق البنفسجية لتتبع التحلل البيولوجي لأزرق الميثيلان. تركزت الدراسة حول تأثير أهم العوامل المؤثرة على تحلل أزرق الميثيلان كدرجة الحموضة و الملوحة , تركيز الركازة الثانوية و الملون, وكذا درجة الحرارة.

أظهرت الدراسة البنيوية و البيوكيماوية أن السلالة الأكثر قدرة على تحليل أزرق الميثيلان تنتمي إلى *Pseudomonas aeruginosa*.

حسب النتائج المتحصل عليه فإن أحسن مردود لتحلل أزرق الميثيلان يكون في درجة حموضة معتدلة ونسبة ملوحة 10 غ/ل، تركيز الغلوكوز 10 غ/ل ودرجة حرارة 37 درجة مئوية في مدة تحضين قدرها خمسة أيام.

كلمات مفتاحية: التحلل البيولوجي، أزرق الميثيلان، *Pseudomonas aeruginosa*، مياه الصرف الصناعي.

Résumé :

Cette étude vise à évaluer la biodégradation du bleu de méthylène (BM) par des bactéries isolées à partir d'un sédiment contaminé par un rejet industriel de la ville de Bou-Ismaïl. La dégradation du BM a été suivie par spectrophotométrie UV-Visible. L'étude a porté sur les principaux paramètres influençant la biodégradation du BM, à savoir l'ajout du co-substrat, la concentration du BM, le pH, la salinité et la température.

L'identification morphologique et biochimique a révélé que la souche la plus performante est affiliée à *Pseudomonas aeruginosa* B2. Les résultats obtenus démontrent une bonne capacité de dégradation de 50 g/l de BM, avec un pourcentage de dégradation qui atteint 79,42% à 37 °C, un pH neutre, une concentration de co-substrat (le glucose) de 10 g/l et une salinité de 10 g/l NaCl après 5 jours d'incubation.

Mots-clés: Biodégradation, Bleu de méthylène; *Pseudomonas aeruginosa*, Effluent industriel.

Abstract

This study aims to evaluate the biodegradation of methylene blue (MB) by a bacterium isolated from sediment contaminated by industrial effluent from Bou-Ismaïl city. The biodegradation rate of MB was monitoring using UV-Visible spectrophotometry. The main parameters affecting MB biodegradation were studied. They include pH, salinity, BM concentration, cosubstrate addition and temperature.

Morphological and biochemical identification revealed that the best strain is affiliated to *Pseudomonas aeruginosa* B2. The results obtained demonstrate a good degradation rate of 50 mg/l MB (79.42%) was reached at 37 °C, neutral pH, cosubstrate concentration (glucose) of 10 g/l and NaCl concentration of 10 g/l after 5 days of incubation.

Keywords : Biodegradation, Methylene blue; *Pseudomonas aeruginosa*, Industrial effluent.

REMERCIEMENTS

Avant tout, nous remercions **DIEU** pour tout le courage et la force qu'il nous a donné pour faire ce travail.

Nous tenons à exprimer notre remerciement et notre respect à notre encadreur : **Dr Mesbaiah F.Z.**

Nos vifs remerciements vont à **Mr. Djeddar Met** les membres du jury d'avoir accepté de juger ce travail

Un grand merci aussi aux ingénieurs du laboratoire microbiologique et physico-chimique de centre national de la recherche et développement dans la pêche et aquaculture à Bou Ismail, de nous avoir fait confiance et de nous avoir permis de réaliser ce travail, tout en nous laissant une grande liberté.

Enfin, nous tenons à remercier tous nos professeurs et nos amis, nos collègues et tous ceux qui nous ont encouragés et soutenus lors de la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

A la mémoire de ma chère mère et mon père qui est toujours présente dans mon cœur

*A mon Mari en particulier qui m'a beaucoup encouragée et soutenu et mes anges **Ishak, Iyad**
et Ibrahim*

A mon frère Mohamed et mes sœurs : Naima, Leila, Zahra, Fatima, et Aïssa

A mes neveux

A mes amies F/zohra, Karima et Aïcha

A toute ma famille

A tous ceux qui sont proches de mon cœur

Yamna

Je dédie ce mémoire A ma mère et a mon père, qui a œuvré pour ma réussite, de Par son amour, son soutien, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

A mes très chères sœurs : Khadîdja, Zahira, Nadia.

A mes très chères frères : Miloud, Azzedine, Sid Ali, Hocine, AbdElhak.

Aux petits : Rimas, Fayrouz, Soujoud, NourEliman el SirajEldin.

A ma chère Collègue de travail.

A toute ma famille et ma grande famille. A tous mes collègues.

*A mes chères amies : Khadîdja, Kaouther, Assia, Safaa, Meriem,
Ghania, Roufida.*

A toutes personnes qui me connais.

Horiya

References Bibliographies

- AksuZ, «Application de la biosorption à l'élimination des polluants organiques: une revue», *ProcessBiochemistry* 40: 997-1026, 2012.
- Barbeni, M., Minero, C., Pelizzetti, E., (1987). Chemical degradation of chlorophenols with Fenton's reagent. *Chemosphere* Vol. 16. Page: 2237.
- Barclay, S., Buckley, C., (2000). Wasteminimization guide for the textile industry. University of Durban, South Africa. Water Research Commission, 1. Page: 8.
- Barka, N., (2008). L'élimination des colorants de synthèse par adsorption sur un phosphate naturel et par dégradation photo catalytique sur TiO₂ supporte (Thèse doctorat. N°65). Université Ibn Zohr, UFR : Physico-chimie des Matériaux à Caractères Appliqués. Page: 149.
- Bekenniche, 2014, Caractérisation des activité de biodégradation des hydrocarbures par différents genre microbiens isolés de sites contaminés. Mémoire de Magister, Université d'Oran.
- Benaissa 2012. Etude de la faisabilité d'élimination de certains colorants textiles par certaine matériaux de déchet d'origine naturelle. Thèse université Abou bakr Balkaid Tlemcen Algérie P15.36.
- Benitez, F.J., Acero, J.L., Real, F.J., (2001). The role of hydroxyl radical for the decomposition of p-hydroxyphenylacetic acid in aqueous solution. *Wat. Res.* Vol. 35, 5. Page: 1343.
- Barbeni, M., Minero, C., Pelizzetti, E., (1987). Chemical degradation of chlorophenols with Fenton's reagent. *Chemosphere* Vol. 16. Page: 2237.
- Bouafia, S., (2010). Dégradation des colorants textiles par procédés d'oxydation avancée basée sur la réaction de Fenton (Thèse doctorat). Paris-Est et Saad Dahlab, Paris. Page:160
- BOUKAOUS N. «Extraction du colorant noir bleu naphthol et du médicament uprofène en milieu aqueux par membrane liquide émulsionnée». Université d'ANNABA. (2014)
- Calobro, V., Pantano, G., Kang, R., Molinari, R., Drioli, E., (1990). Experimentation study on integrated membrane processes in treatment of solution simulating textile effluents. *Energy and analysis* Vol. 78; n° 2. Page: 277.
- Cunningham j., al-sayyed g., srijaranai s., (1994). Adsorption of model pollutants onto TiO₂ particles in relation to photoremediation of contaminated water, *Aquatic and surface photochemistry*, CRC Press, Vol 2, p17-18.
- Derradji, C., (2012). Traitement des eaux industrielles : dégradation des colorants azoïques par un procédé intégré couplant un procédé d'oxydation avancée et un traitement biologique. (Thèse doctorat). Université Ferhat Abbas. Page:187.
- Daneshvar N., M. Ayazloo, A.R. Khataee et M. Pourhassan "Décoloration biologique d'une solution de colorant contenant de verte malachite par la microalgue *Cosmarium* sp." *Bioresource Technology* 98: 1176-1182, 2007

- Djebbari N, A. Benkerrou. «Préparation et caractérisation des microsphères base de PEEK- WC/D2EHPA, appliquées à l'adsorption de la Rhodamine B et de Bleu de Méthylène ». Mémoire de Master. Université de Bejaia (2016).
- Eslami H, Hematabadi PT, GhelmaniSV, Vaziri AS, Derakhshan Z. Le Performance du séquençage avancé Réacteur par lots dans le traitement des eaux usées Planter pour éliminer les matières organiques et Sulfonates d'alkyle et de benzène linéaires. Journal Jundishapur des sciences de la santé 2015.
- .FulekarM.H., ShrutikaL.Wadgaonkar et Anamika Singh(2013). Décoloration des composés colorants par certaines souches bactériennes isolées de la zone industrielle des colorantsRevue internationale de progrès en recherche et technologie, volume 2, numéro 7, juillet-2013 182
- Ghosh, D., Bhattacharyya, K.G., (2002). Adsorption of methyleneblue on kaolinite. Appl. claySci. Vol.20. Page: 300.
- Hadi Eslami¹, SamanehSedighi Khavidak^{2*}, Faezeh Salehi³, Rasoul Khosravi¹,
- Hamada, K., Nishizawa, M., Yoshida, D., Mitsuishi, M., (1998). Degradation of an azodye by sodium hypochlorite in aqueous surfactant solution. Dyes and pigments Vol. 36. Page: 322
- IJOART Revue internationale de progrès en recherche et technologie, volume 2, numéro 7, juillet-2013 192 ISSN 2278-7763 Copyright © 2013 SciResPub. IJOART
- Joshi B., Kabariya K., Nakrani S., Khan A.,Parabia F.M., Doshi H.V., ThakurM.C.Biodégradation du colorant bleu turquoise par Bacillus mégatère isolé d'effluents industriels. American Journal of Protection de l'environnement.1 (2): 41 à 46 (2013).
- MehububK. R., A. Mohammad, M. M. Ahmed et Salma Begum. «Décoloration de colorants synthétiques à l'aide de bactéries isolées d'effluents de l'industrie textile». Asian J. Biotechnol. 4 (3), 129-136, 2012
- Khaled M. Ghanem , Saleh M. Al . Garni and Abdulghafoor K. Biag. Statistical optimization of cultural conditions for decolorization of methylene blue by mono and mixed bacterial culture technique. African journal microbiology research vol 5(15), pp. 2187. 2194, 4 August, 2011.
- LIN H F., RAVIKRISHNA R., VALSARAJ K T., (2002).Sep. Purif. Technol, Vol 28, p87-102.
- Lopez, C., Valade, A.G., Combourieu, B., Mielgo, I., Bouchon, B., Lema, J.M., (2004).
- Martinez-Huitle, C.A., Ferro, S., (2006). Electrochemicaloxidation of organic pollutants for the wastewatertreatment : direct and indirect processes. Chem. Soc. Rev Vol. 35. Page: 1340
- MENG Y., HUANG X., WANG X., QIAN Y., (2002). Environ Pollution, Vol 117, p307-313.
- MohanS.V., C.N. Rao, K.K. Prasad et J. Karthikeyan «Traitement des effluents de colorants réactifs simulés au jaune 22 (azo) à l'aide des espèces Spirogyra. Waste Management 22: 575-582, 2002

- McMullan G., C. Meehan, A. Conneely, N. Kirby, T. Robinson, P. Nigam, I.M. Banat, R. Marchant et W.F. Smyth. Décoloration microbienne et dégradation des colorants textiles. *Microbiologie appliquée et biotechnologie* 56, 81–87, 2001.
- Norainietnorhashimahmorad et al. Methylene blue degeadation by sphingomonaspancimobilis under Aerobic conditions. *Water Air SoilPollut* (2012)223: 5131-5142 DOI 10.1007(s IL 270-012-1264-8.
- Ounissa, K., (1996). Biodégradabilité, adsorption et échange ionique de quelques colorants cationiques présents dans les effluents liquides de la teinturerie de l'unité Couvertex d'Ain.Djasser (Thèse doctorat). UniversityMentouri Constantine. Page: 103.
- Redha, M.D., (2011). Traitement de colorants azoïque et anthroquinoniques par procédés d'oxydation avancées (POA) (Thèse doctorat). Université de Sciences et Tchnologies de Lille 1; Université Abdelhamid IBN Badis de Mostaganem. Page: 202
- Reza ali Fallahzadeh1, Roya Peirovi4, Shahram Sadeghi5 Biodegradation of methylenebluefromaqueous solution by bacteriaisolatedfromcontaminatedsoil.
- RaiH., M. Bhattacharya, J. Singh, T.K. Bansal, P. Vats et U.C. Banerjee. Élimination des colorants de l'effluent de l'industrie de la fabrication de textiles et de colorants: examen des techniques émergentes en matière de traitement biologique. *Critical RevEnvSciTechnol.* 35, 219-238, 2005.
- Saratale ,R, G, Saratale, G, D; change J, S, &Govindwar, S, P(2011). Bacterial decolorization and degradation of azo dyes; a review. *Journal of the Taiwan Institute of chemical Engineers*, 42(1), 138-157.
- SelvamK., M. ShanmugaPriya. Traitement biologique des colorants azoïques et des effluents de l'industrie textile par des champignons nouvellement isolés de la pourriture blanche, *Schizophyllum commune* et *Lenziteseximia*. *Journal international des sciences de l'environnement.* 2 (4), 2012
- Stolz, «Dégradation des acides naphthalènesulfoniques substitués par *Sphingomonas xenophaga* BN6». *J Microbiol industriel Biotechnol.* 23, 391-399, 1999.
- Stolz. Aspects fondamentaux et appliqués de la dégradation microbienne des colorants azoïques. *ApplMicrobiolBiotechnol*, 56, 69–80, 2001.
- Sudha K; Bahiyaraj; G, saranya; A, Sivakumar; N, &Selvakumar, G. (2018).Prospective assessment of the enterbacterieaerogenes PPOO2 in decolorization and degradation of azo dyes DB 71 and DG 28. *Journal of environmental chemical engineering* 6(1),95-109.
- Van derF.P. Zee et S. Villaverde. Traitement combiné anaérobie-aérobie des colorants azoïques - bref résumé des études sur les bioréacteurs. *Water Res.* 39, 1425-1440, 2005.
- Z. Aksu et S. Tezer «Biosorption de colorants réactifs sur l'algue verte *Chlorellavulgaris*.» *ProcessBiochemistry* 40: 1347–1361, 2005.
- Zakir Hussain et al (2016). Experimental study on Non sporulatingescherchia coli bacteria in Removing Methylene blue.January 2016.*Int J Pharm Biosci* 2016 Jan; 7(1); B (629-637).

