

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
W P K X G T U K V G " N C T D K OUMEL BOUAGHIF K
FACULTE DES SCIENCES ET SCIENCES APPLIQUEES

DÉPARTEMENT DE GENIE DES PROCÉDES

MEMOIRE

En vue de l'obtention

**DU DIPLOME DE MASTER EN
GENIE CHIMIQUE**

**ÉTUDE DE LA DEPOLLUTION DES EAUX
CONTAMINEES PAR LE TOLUENE
UTILISANT L'ADSORBANT NATUREL
ZIZYPHUS LOTUS**

Présenté par :

1. SAIDI ZAKARIA
2. TAYEB MEHDI

Encadreur :

Pr. GUEMINI Miloud

Promotion 2013/2014

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents.
Ma mère pour m'avoir mis au monde et pour m'avoir
accompagné tout le long de ma vie
Mon père qui sans lui je ne serais pas arrivé jusqu'ici.
J'espère toujours
rester fidèle aux valeurs morales que vous m'avez
appris.

A toute ma chère famille
Et à tout mes amis et collègues

TAYEB MEHDI

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

La mémoire de ma feuie mère décédée le 19/01/2014,

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous.

Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.

Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation. Vous resteras toujours dans mon cœur ma mère.

Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

Mes frères et sœurs qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.

Tous mes amis.

Zakaria Saïdi

Références bibliographiques :

- [1] E.Sobze : « Application de décharges électriques à pression atmosphérique dans l'air humide à la destruction de composés de haute toxicité et mise au point d'un dispositif de traitement pour des composés organiques ». Thèse de doctorat, Université de ROUEN, Rouen, 2006.
- [2] M. Leriche : Développement d'un modèle de chimie multiphase couplé à un modèle demicrophysique quasi-spectral : Application à un événement nuageux échantillonné au Puy de Dôme. Thèse de doctorat, Université BLAISE PASCAL, Clermont-Ferrand (France), 2000.
- [3] Gérard Groscaude « L'eau ». Volume 1, éditions Quae, ISBN : 9782759211975 (1999).
- [4] F. Meinck, H. Stooff, H. Kohlschutter « Les eaux résiduaires industrielles », 2ème édition MASSON (1977).
- [5] Olivier Atteia «Chimie et pollution des eaux souterraines », Tec et Doc Lavoisier, (2005).
- [6] Guy Pierre Martineau « Maladies d'élevage des porcs » France agricole éditions, (1997).
- [7] Emilian Koller « Traitement de pollutions industrielles », (2004).
- [8] Actes d'une réunion d'experts de l'OCDE, « indicateurs environnementaux pour l'agriculture » volume 3, édition OCDE, Zurich, Suisse, novembre (2001).
- [9] Satin et Selmi, 1995
- [10] Tardat-Henry, 1992
- [14] Saada et al. 2005
- [15] Vandecasteele, 2005
- [16] Environnement Canada, 2005
- [17] Walker et al., 2006
- [18] Gouvernement du Canada, 1992
- [19] CSST, 2004
- [20] Environnement Canada, 2004d

- [21] Levelton and Associates Ltd., 1990
- [22] NRC, 1980;
- [23] Finlayson-Pitts et Pitts, 1986
- [24] SRC, 1983
- [25] Gilbert et al. (1983)
- [26] SRI,1980
- [27] Slooff et Blokzijl, 1988
- [28] Mackay et al., 1992
- [29] Mackay et Leinonen, 1975
- [30] USEPA, 1987
- [31] Wakeham et al., 1985
- [32] Bourellier et Berthelin, 1998
- [33] Van Coillie, 2007
- [34] Carlsson, 1982 et INERIS, 2005b
- [35] INRS, 2008
- [36] INERIS, 2005b
- [37] Foo et al., 1990; Nakatsuka et al., 1992; Abbate et al., 1993; Murata et al., 1993; Vrca et al., 1995; Boey et al., 1997; Zavalic et al., 1998; Eller et al., 1999; Cavalleri et al., 2000 et Neubert et al., 2001.
- [38] Nielsen et al., 1985
- [39] Reisin et al., 1975
- [40] Patel et Benjamin, 1986; Goodwin, 1988; Jone et Wu, 1988; Meulenbelt et al., 1990 et Gerkin et LoVecchio, 1998.

- [41] D. Morvan, Les opérations unitaires : Génie chimique –Procédés industriels –Cours et exercices corrigés, (2009), ed. ELLIPSES ISBN 13 :9782729843847.
- [42] J.C. Charpentier, Absorption avec réaction chimique J1079 (1997), ed. t.G.d.p. Techniques de l'Ingénieur. Vol. J 1079. 23.
- [43] P.V. Danckwerts, Significance of liquid-film coefficient in gas absorption , (1951), Ind. Eng. Chem. 43, p.1460
- [44] M. Roustan, Transferts gaz-liquide dans les procédés de traitement des eaux et des effluents gazeux, France, Lavoisier, 2003, 798p, ISBN-2-7430-0605-6.
- [45] A.K. De, B.Chaudhuri, S. Bhattacharjee, B.K.Dutta (1999) J Haz Mat 64(1):91–100
- [46] J.L. Brisset , B.Benstaali, D. Moussa, J.Fanmoe, E.Njoyim-Tamungang. Plasma Sources Sci .Technol.20. (2011),034021 (12pp).
- [47] J. Mack, R. James, R. Bolton, Journal of Photochemistry and Photobiology A : Chemistry, 1999, 128 : 1-13
- [48] J. Dzengel, J. Theurich, DW Bahnemann, Environ.Sci.Technol., 1999, 33 (2) :294-300.
- [49] J. Andrew, Sweeney, Y.A.Liu, Ind .Eng.Chem.Res .(2001), (40) 2618-2627
- [50] D. Vione, V. Maurino, C.Minero, E.Pelizzeti, Chemosphere, 2001, 45 : 903-910.
- [51] Badie S. Girgis, Abdel-Nasser A. El-Hendawy, 2002. «Porosity development in activated carbons obtained from date pits under chemical activation with phosphoric acid». Microporous Mesoporous Materials 52, 105 117.
- [52] Blais, J. F., Salvano, E., Hammy, F., Mercier, G., 2002.«Comparaison de divers adsorbants naturels pour la récupération du plomb lors de la décontamination de chaux usées d'incinérateur de déchets municipaux». J. Environ. Eng. Sci. 1 : 265 273.
- [53] EDELINE, F., 1998. « L'épuration physico chimique des eaux ». (Théorie et technologie, 4eme Edition. CEBEDOC. SPRI). Liège,

- [54] Boeglin, J. L., 2002. « Lutte contre la pollution de l'eau, traitement physico-chimique de la pollution soluble ». Techniques de l'ingénieur, G 1271.
- [55] Naima Naib, « Etude du procédé d'adsorption du phénol sur du charbon actif à base de grignon d'olive, modélisation par les plans d'expérience », Mémoire de Magister., Université M Hamed Bougara, Boumerdes, 2006.
- [56] Masschelein, W.J., « processus unitaires du traitement de l'eau potable », 19.
- [57] Sun, L.M., Meunter, F., 2003. « Adsorption, aspects théoriques ». Techniques de l'ingénieur, opération unitaire, J2730.
- [58] R. DEJARDINS, R., « le traitement des eaux », 2ème édition. Revue et améliorée, Ecole Polytechnique de Montréal, 1997.
- [59] DEGREMONT, « Mémento, technique de l'eau ». 10ème édition copyright, 1989.
- [60] Ahmedpour, A., Do, D.D., 1997. The preparation of activated carbon from macadamianutshell by chemical activation. Carbon 35, 17-23.
- [61] Gurses et al., 2006. Production of granular activated carbon from waste Rosa canina sp. Seeds and its adsorption characteristics for dye. J. Hazard. Mater. 131 (1-3), 254-259.
- [62] Mohanty. K et al., 2005. Removal of Chromium (VI) from dilute aqueous solutions by activated carbon developed from Terminalia arjuna nuts activated with Zinc chloride. Chem. Eng. Sci. 60, 30-49.
- [63] Hsieh C.T., et Teng, H., « Liquid-phase adsorption of phenol onto activated carbons prepared with different activation levels ». J. Colloid Interf. Sci., 230, pp 171-175, 2000.
- [64] Salame, I. I., Bandosz, T.J., « Role of surface chemistry in adsorption of phenol on activated carbons ». Journal of colloid and Interface science, 264, pp 307-312, 2003.
- [65] Cardot, C., 1999. « Les traitements de l'eau, procédés physico-chimiques et biologiques ». Ellipses Ed. Marketing S.A.,

- [66] Daifullah, A.A.M., Girgis, B.S., 1998. «Removal of some substituted phenol by activated carbon obtained from agricultural waste». Wat. Res. Vol. 32, N°. 4, pp 1169 1177.
- [67] MOREAU, S., 2003. « L adsorption et l environnement ». ENS.
- [68] F.ROUSSAC et A.ROUSSAC _Analyses chimique, méthodes et technique instrumentales modernes´ Edition Masson
- [69] Bernard Malin Grey technique de l'ingénieur _spectroscopie d'absorption dans l'ultraviolet et le visible´
- [70] D.R.BROWNING _Méthodes spectroscopiques´ Edition Masson & Cie, 1974
- [71] Alligner _Chimie organique´
- [72] PINTA MAIRICE _Spectroscopie d'absorption atomique´ Vol 2 Edition Masson 1971

Remerciements

Avant toute chose, on remercie DIEU tout puissant qui nous a guidé tout au long de notre vie, qui nous a permis de nous instruire et d'arriver jusqu'ici dans nos études, qui nous a donné courage et patience.

On souhaite tout d'abord remercier notre encadreur Monsieur le Pr.GUEMINI Miloud pour son soutien, sa confiance, et ses connaissances dont on a bénéficié pendant ce travail. On lui exprime notre profond respect et notre éternelle reconnaissance.

On souhaite aussi remercier Monsieur le Pr.REZGUI Yassine pour sa disponibilité ses conseils qui nous ont aidé à avancer dans ce travail.

On remercie également Mecheri Ghania la responsable de laboratoire de pétrochimie et raffinage au Pole universitaire Ain beida pour ses efforts afin de nous garantir de meilleures conditions de travail.

On tient à remercier aussi les membres du jury d'être intéresser à ce travail et de l'évaluer.

Résumé :

Les rejets des eaux usées industrielles contiennent des quantités importantes et très diverses de composés chimiques, comme le toluène et les métaux lourds, ce qui les rends la source potentielle de la pollution des eaux souterraines. Le toluène fait parti de la famille de composées aromatiques les plus utilisés. Il est utilisé pour la fabrication de produits pharmaceutiques, colorants, des résines synthétiques, des pesticides, des matières tannantes, des parfums, des lubrifiants, des huiles essentielles et des solvants. En raison de sa forte toxicité dans l'eau, le toluène figurent dans la catégorie de risque de pollution de l'eau.

Dans ce présent travail nous avons étudié l'adsorption du toluène contenu dans les solutions aqueuses par les noix de Zizyphus. Les résultats obtenus au cours de cette étude été très satisfaisants.

Mots clés : zizyphus ; sorption ; toluène ; cinétique ; modélisation.

ملخص :

تصريف مياه الصرف الصناعي يحتوي على كميات مهمة جدا ومتفاوتة من المواد الكيميائية، مثل التولوين والمعادن الثقيلة، مما يجعلها مصدرا محتملا لتلوث المياه الجوفية. التولوين ينتمي إلى عائلة من المركبات العطرية الأكثر استخداما. يتم استخدامه لتصنيع المستحضرات الصيدلانية، والأصباغ، والراتنجات الاصطناعية والمبيدات الحشرية ودباغة والعطور ومواد التشحيم والمذيبات والزيوت الأساسية. نظرا لسميته العالية في الماء، التولوين يؤدي الى خطر تلوث المياه.

في العمل الحالي درسنا الامتزاز من المحتويات التولوين في المحاليل المائية مع نواة السدر. كانت النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة مرضية للغاية.

الكلمات الرئيسية: السدر؛ الامتصاص؛ التولوين؛ حركية؛ النمذجة

Abstract:

Discharges of industrial waste water contains very important and varying amounts of chemicals, such as toluene and heavy metals, which makes them a potential source of ground water pollution. Toluene belongs to the family of aromatic compounds most used.

It is used for the manufacture of pharmaceuticals, dyes, synthetic resins, pesticides, tanning agents, fragrances, lubricants, solvents and essential oils. Due to its high toxicity in water, toluene contained in the risk category of water pollution.

In the present work we studied the adsorption of toluene content in aqueous solutions nuts *Zizyphus*. The results obtained in this study were very satisfactory.

Keywords: zizyphus; sorption; toluene; kinetics; modeling.