



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 37833 A1** (51) Cl. internationale : **B01J 20/12; C02F 1/54; C02F 1/28**
- (43) Date de publication : **31.08.2016**

-
- (21) N° Dépôt : **37833**
- (22) Date de Dépôt : **05.02.2015**
- (71) Demandeur(s) : **UNIVERSITE HASSAN 1ER SETTAT, COMPLEXE UNIVERSITAIRE, Km 3 ROUTE DE CASABLANCA BP.539 26000 SETTAT (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **BELBAHLOUL MOUNIR ; ZOUHRI ABDELJALIL ; BEAKOU BUSCOTIN ; ANOUAR ABDELLAH**
- (74) Mandataire : **MOUNIR BELBAHLOUL**

-
- (54) Titre : **ELIMINATION DU BLEU DE METHYLENE PAR UN PROCEDE ECOLOGIQUE**
- (57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de traitement des eaux colorées par un procédé adsorption-floculation à l'aide d'un produit extrait de la raquette de cactus et sans utilisation des produits chimiques usuellement utilisés dans le traitement des eaux, comprenant les étapes suivantes : On effectue un prétraitement de la raquette de cactus par lavage et élimination des épines, puis on extrait notre produit de ladite cladode. On prépare des échantillons d'eaux de forte concentration de colorant de l'ordre de 1000 ppm puis on fait leurs traitements par notre produit appelé KBM avec l'ajout d'argile comme adsorbant. Après la fin du traitement, on laisse la solution décanter et on récupère une eau limpide et une boue contenant des produits naturels biodégradables.

Abrégé

L'invention concerne un procédé de traitement des eaux colorées par un procédé adsorption-floculation à l'aide d'un produit extrait de la raquette de cactus et sans utilisation des produits chimiques usuellement utilisés dans le traitement des eaux, comprenant les étapes suivantes :

- On effectue un prétraitement de la raquette de cactus par lavage et élimination des épines, puis on extrait notre produit de ladite cladode.
- On prépare des échantillons d'eaux de forte concentration de colorant de l'ordre de 1000 ppm puis on fait leurs traitements par notre produit appelé **KBM** avec l'ajout d'argile comme adsorbant.
- Après la fin du traitement, on laisse la solution décanter et on récupère une eau limpide et une boue contenant des produits naturels biodégradables.



Élimination du bleu de méthylène par un procédé écologique

1. Domaine de l'invention

La présente invention concerne un procédé de traitement des eaux.

La présente invention se rapporte à un procédé pour le traitement des eaux et l'élimination des colorants, spécialement le bleu de méthylène, par un processus conjugués adsorption-floculation, en utilisant une argile comme adsorbant et un biofloculant extrait à partir de la cladode du cactus.

Pour mesurer l'efficacité de ce procédé, on peut mesurer soit la turbidité de la solution après traitement, soit la concentration des colorants par un spectrophotomètre UV-Visible.

2. Art antérieur

Les règlements concernant le rejet des eaux usées dans l'industrie textile sont de plus en plus stricts. Pour éliminer la coloration, les procédés de traitements des eaux usées usuellement utilisées comprend, des physico-chimiques tels que l'électrocoagulation, l'ozonation, le photocatalyse, la filtration sur membrane, la coagulation, la floculation et l'adsorption, y compris un traitement de coagulation-floculation peut être appliquée comme prétraitement ou de post-traitements suivis d'une filtration.

La méthode de coagulant-floculation sédimentation est un processus rentable, simple et facile à utiliser, il est largement utilisé dans le traitement de l'eau potable et des eaux usées. L'effet du traitement de coagulation-floculation dépend largement de la qualité du coagulant et floculant utilisés. Ce sont des produits chimiques à grande valeur ajoutée et de haute technologie de traitement de l'eau, ce qui détermine l'innovation et le développement de la technologie de traitement de l'eau et simplifier aussi le processus, les coûts d'exploitation ainsi que la qualité qui mérite la purification d'eau est d'une grande mesure. Par conséquent, la recherche et le développement de coagulant dans le traitement d'eau doit être économique, sécuritaire et efficace, ce qui fait un pilier dans l'industrie, dans le domaine des technologies environnementales, et le développement durable.

Les coagulants minéraux tels que des sels d'aluminium ont été combinés avec la chaux classiquement utilisé pour éliminer les colorants. Cependant, l'utilisation de l'aluminium présente une série d'inconvénients, dont certains sont déjà connus, de même que la production de grandes quantités de boues d'épuration, mais ce qui a attiré l'attention ces dernières années, c'est que la présence de niveaux élevés d'aluminium dans l'eau usée qui a été traitée pour éliminer la coloration menaçant la santé publique. Il a été démontré que la consommation d'eau avec des niveaux élevés d'aluminium peuvent être la cause du syndrome d'Alzheimer. En raison de la découverte de la relation entre l'aluminium et le syndrome de la maladie d'Alzheimer, la recherche dans ce domaine ont été dirigés vers la recherche de nouvelles alternatives qui permet l'élimination complète de colorants et aussi doivent être respectueux de l'environnement, et offrent des avantages plus alternative aux sels minéraux utilisés jusqu'alors.

Un autre des technologies les plus prometteuses est le processus d'adsorption, qui consiste à transférer des molécules de colorant dans l'adsorbant, laissant l'eau exempt de colorant. De nombreuses études ont été menées dans le but de trouver des adsorbants à faible coût, y compris la bentonite, les cendres, les copeaux de bois et de la silice. Cependant, ces adsorbants à faible coût ont une faible adsorption de colorant, ce qui rend nécessaires d'ajouter des grandes quantités d'adsorbant pour l'élimination.

Par l'expression "colorant textile", on entend un quelconque des divers complexes de colorants, y compris les complexes azoïques de colorants qui sont métallisés et non métallisés, ou une combinaison de ceux-ci, qui sont utilisés dans la teinture des textiles, telles que celles discutés dans l'article de journal mentionné ci-dessus intitulée «Colorants de complexes métalliques pour la laine et nylon, 1930 à ce jour» par Beffa et Retour et dans le brevet US mentionné ci-dessus. N ° 5376151 Freeman et al. Il est à noter que les complexes de colorants azoïques tels sont bien connus de l'homme de compétence ordinaire dans l'art de la teinture des textiles, et elle n'est pas destinée à être limitée à ceux qui sont spécifiquement décrits dans l'article de revue ou dans le brevet.

Le traitement des colorants acides des eaux usées domestiques est basée sur la conception des normes de rejet des déchets d'acide, les procédés habituellement utilisés dans le traitement de ces colorants on cite; la neutralisation à la chaux, l'oxydation chimique et le procédé d'oxydation humide. Dans la méthode de neutralisation à la chaux, la nécessité de consommer de grandes quantités de chaux et de produire de grandes quantités de boues qui contient le sulfate de calcium. résultant en une augmentation subséquente des coûts

d'élimination des déchets solides; procédés d'oxydation chimiques tels que le peroxyde d'hydrogène, oxydation à l'ozone, oxydation Fenton ont des coûts de fonctionnement généraux plus élevés, que les entreprises ne peuvent pas se permettre, l'oxydation par voie humide bien que l'effet est très évident, mais il ya aussi un grand coûts d'investissement, et les besoins en équipement plus élevés, qui constitue un problème largement répandu.

Le micro électrolyse est une technologie de traitement des eaux usées économique, efficace et pratique. Cette technologie a une application pour le traitement des eaux usées dans le domaine de la teinture (CN102260009A), ce procédé utilise des grandes quantités d'eau et génère des eaux de pH élevé avec une grande quantité de boues produites, ainsi qu'il utilise un investissement dans la technologie de filtration et des coûts d'entretien plus élevés, bien que le liquide de retour après le traitement est trop concentré pour atteindre la norme, avec une forte salinité, ce qui provoque une diminution de l'effet du traitement, ce qui entraîne que les grandes entreprises utilisant les colorants chimiques ne peuvent pas l'utilisé.

Le brevet U.S. N ° 5639379 décrit le traitement des effluents d'eaux usées contenant des colorants textiles avec un sel de permanganate, puis du peroxyde d'hydrogène, suivi d'un coagulant minéral (chlorhydrate d'aluminium) à un pH basique et en présence d'un coagulant organique anionique. La clarification des eaux de faible turbidité par l'utilisation de polymères aniline-formaldéhyde-polyamine formés par une réaction de formaldéhyde ayant un ratio d'aniline d'au moins deux, est décrite dans le brevet US. N ° 4422944 à Selvarajan et al.

En outre, l'intérêt dans le cadre de traitement des effluents colorés est le brevet US. N ° 5178774. L'invention concerne un procédé pour séparer la matière coagulable à partir d'une suspension aqueuse en utilisant un polymère ionique sous la forme de particules solides sèches. Il faut noter que le traitement des effluents avec du permanganate de potassium est représenté dans le brevet US. N ° 1088063 à Drechsler et Pat États-Unis. N ° 3483120 à éclore. Il est intéressant de noter que le brevet US. N ° 3483120 enseigne spécifiquement à éclore, aux lignes 69 à 72 de la colonne 2, que "certains polymères anioniques sont indiqués pour être relativement inefficace, par comparaison avec des polymères cationiques, lorsqu'elles sont utilisées avec le permanganate conjonctive." En outre, le traitement des effluents avec du peroxyde d'hydrogène comme agent oxydant est représenté dans le brevet US N° 3361528 à Shen; Le brevet U.S N° 3721624 de Fisch et al .; et le brevet U.S N ° 4804480 à Jayawant. Enfin, de l'intérêt à l'égard de traitement des effluents est le brevet US. N ° 4800039 à Hassick et al. L'invention concerne une composition pour réduire la turbidité dans des systèmes aqueux, la composition étant une combinaison de chlorhydrate

d'aluminium, conjointement avec un ou les deux de certains types de polyamines ou de certains types de dialkyl diallyl ammonium polymères.

L'intérêt dans le cadre de l'enlèvement de la couleur à partir des eaux usées des usines de papier sont le brevet US. N ° 3578587 aux États-Unis et Pat Kemmer. N ° 4089780 à Svarz et al. Plus précisément, le brevet Kemmer montre un procédé pour utiliser sensiblement moins de quantité de chaux (CaCO_3), conjointement avec un polymère hydrosoluble anionique ayant un poids moléculaire d'au moins 100 000 fois pour le traitement des effluents des usines de papier afin d'éliminer la couleur comme un précipité. En outre, le brevet Svarz montre un procédé d'utilisation d'une polyamine soluble dans l'eau, suivi d'un polymère organique anionique ou non-ionique soluble dans l'eau ayant un poids moléculaire d'au moins 10 000 fois pour le traitement des effluents d'une industrie de fabrication de papier pour éliminer la couleur sous forme de précipité.

3. Inconvénients de l'art antérieur

L'élimination des effluents liquides provenant de diverses industries, telles que le textile, papier, plastique, cuir, alimentaires et cosmétiques, reçoit une attention particulière par les écologistes. Les eaux usées non traitées ou partiellement traitées et les effluents industriels rejetés dans les écosystèmes naturels posent un problème grave pour l'environnement. Parmi les eaux usées industrielles, les eaux usées colorées des industries du textile sont l'un des plus difficiles eaux à traiter. C'est parce que les colorants ont généralement une structure moléculaire synthétique aromatique et complexe, ce qui les rend plus stables et sont difficilement biodégradables. Ces eaux usées présentent une forte couleur et une haute demande chimique et biochimique en oxygène. Le rejet de ces effluents de colorants dans l'environnement est préoccupant pour les deux raisons toxicologiques et esthétiques (**Tan et al. 2007**). Les colorants cationiques comme le bleu de méthylène (BM) sont plus toxiques que les colorants anioniques.

Bien que le bleu de méthylène n'est pas fortement dangereux, il peut causer des brûlures aux yeux qui peuvent être responsables de lésions permanentes aux yeux des humains et des animaux. En cas d'inhalation, il peut créer des difficultés respiratoires et peut provoquer des nausées, des vomissements, une transpiration abondante, la diarrhée, la gastrite et la confusion mentale (**Abd EI-Latif et al., 2010**). Par conséquent, un intérêt accru a été porté sur la suppression de ces colorants dans les eaux usées.

Au cours des trois dernières décennies, plusieurs méthodes physiques, chimiques et biologiques de décoloration ont été rapportées pour l'élimination des polluants à partir de plastiques, textiles, les effluents des pâtes et papiers. Cependant, peu d'entre eux avaient été acceptées par ces industries (Pokhrel et Viraraghavan 2004). Les méthodes possibles d'enlèvement de colorant à partir d'effluents industriels comprennent; l'adsorption, la coagulation chimique, la floculation, la précipitation, l'oxydation chimique, la flottation, l'ozonation, l'osmose inverse et les techniques biologiques. Parmi les nombreuses techniques d'élimination du colorant, l'adsorption est le procédé de choix donnant les meilleurs résultats car il peut être aussi utilisé pour éliminer certaines catégories de polluants chimiques de l'eau. L'adsorption a été jugée supérieure aux autres techniques pour réutilisation de l'eau en termes de coût; faible coût, la souplesse et la simplicité de la conception, la facilité d'utilisation et l'insensibilité aux polluants toxiques. Le charbon activé et les résines de polymères sont revendiqués comme étant les meilleurs adsorbants pour éliminer les colorants des eaux usées relativement concentrées. Il est connu que le charbon activé a une capacité d'adsorption relativement faible pour certains colorants réactifs. Ainsi, des études ont été faites sur le traitement des eaux usées colorées utilisant l'argile, le chitosane, le coton, la montmorillonite et la sépiolite (Yue et al., 2011). En raison de leur grande surface spécifique et la structure de tamis moléculaire, les minéraux argileux naturels sont des adsorbants efficaces pour les contaminants organiques (Orhan et al., 2004).

4. Objectifs de l'invention

Le procédé peut être utilisé pour réduire la couleur dans les effluents contenant des colorants textiles, les encres, les effluents de couleur, liqueurs noires à papier, lignines, des corps colorés colloïdaux, et autres.

L'invention a pour objectif de pallier ces inconvénients de l'art antérieur.

Les objectifs de ce travail sont de comparer l'efficacité de trois flocculants sur l'élimination de BM, par un traitement combiné de coagulation/floculation avec l'adsorption sur le kaolin, à cet effet un flocculant naturel extrait à partir de la raquette de cactus et deux autres industriels à base d'acrylamide (l'un ionique et l'autre non-ionique) ont été utilisés. En conséquence, la présente invention fournit un procédé pour enlever la couleur de l'effluent aqueux coloré à partir d'un colorant utilisé largement dans l'industrie textile. Le procédé comprend le traitement de l'effluent aqueux avec une combinaison d'adsorbant-flocculant.

Dans un mode de réalisation particulier, la présente invention fournit également un procédé pour enlever la couleur de l'effluent aqueux coloré contenant une couleur à partir du bleu de méthylène, où le procédé comprend les étapes consistant à: (A) préparation d'une solution de bleu de méthylène de concentration de 1000 ppm, (B) ajout d'argile comme adsorbant, (C) ajustement du pH par la chaux qui joue aussi le rôle de coagulant, (D) ajout de flocculant (e) décantation des particules flocculées.

Un avantage du procédé selon l'invention est qu'il évite le blanchiment au chlore, qui est couramment utilisé pour l'élimination de la couleur de l'effluent, et par conséquent, évite l'inconvénient du chlore entraînant les corps colorés se transformer en sous-produits chlorés qui sont préjudiciables à l'environnement.

Un objet et un avantage de l'invention ayant été indiqué ci-dessus, d'autres objets et avantages apparaîtront dans la description produit, pris dans leur relation avec les exemples mieux décrites ci-dessous pour la comparaison des rendements d'élimination de chaque flocculant.

Les pH optimaux, au cours de laquelle le retrait maximal est produit, était de 99% pour le flocculant naturel aux pH 4 et 11. Les pH optimaux pour les deux flocculant sont tous acide, le flocculant anionique a donné un rendement d'élimination de l'ordre de 91% à pH 4, et celui non-ionique à donné un rendement de 88% à pH 2 (**figure 1 a et b**). Toutefois, notre produit a été efficace dans une large gamme de pH par rapport aux autres flocculants, et sa performance était plus sensible aux variations de pH. C'est en accord avec les résultats rapportés par d'autres chercheurs (**Jiang, 2001; Ye et al, 2007**).

A partir de la **figure 2**, le pH n'as aucun effet sans utilisation d'adsorbant, les rendements maximales ne dépassent pas 3, 1 et 6, pour bioflocculant, le flocculant non-ionique et le flocculant anionique, respectivement. A pH élevé, la plupart des groupes carboxyliques dans l'adsorbant sont ionisés et interagit avec les molécules de colorant, qui se traduisent par une augmentation de l'absorption de MB. Il est connu que les colorants ioniques lors de leurs dissolutions libèrent des anions/cations de colorant en solution (**Mohan et al., 2002**). L'adsorption de ces groupes chargés de colorant sur la surface d'adsorbant est principalement influencée par la charge de surface sur l'adsorbant qui est à son tour influencée par le pH de la solution. Le bleu de méthylène est un colorant basique. Dans l'eau, elle produit cation (C^+) et les ions réduits (CH^+). Si le pH de la solution est au-dessus du point de charge zéro la densité

de charge négative sur la surface augmente, ce qui favorise l'absorption de colorants cationiques (Janos et al., 2003). En outre, le colorant basique deviendra protonée dans le milieu acide et la densité de charge positive serait situé plus sur les molécules de colorant à pH faible, ce qui entraîne aussi leurs adsorption et par ailleurs leurs floculation (Mohan et al., 2002).

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description en détail qui va suivre :

- On prépare une solution aqueuse chargée en colorant préparer au sein du laboratoire.
- On prétraite les raquettes de cactus par un lavage et une élimination des épines, puis une extraction et purification du flocculant appelé « KBM ».
- Le bio-flocculant est extrait dans par l'eau bi-distillé et à différentes températures.
- L'extrait a été précipité par un mélange d'alcool (acétone-éthanol), purifier par un gradient d'éthanol et sécher à température ambiante.
- On solubilise l'extrait dans l'eau distillée sous agitation.
- On ajoute le **KBM** à nos eaux colorés, sous une forte agitation sous Jar test pendant quelques minutes, puis ajout d'adsorbant, après ajustement de pH, ensuite on ajout l'ensemble des flocculant en diminuant la vitesse d'agitation, et on laisse les solutions décanter après l'étape de floculation.
- On récupère les eaux traitées limpide avec une turbidité de l'ordre de rendement de traitement de la coloration de l'ordre de 99% et une faible quantité de boue qui contient des produits naturels et biodégradables.

Revendications

1. Procédé de traitement des eaux colorés par adsorption-floculation caractérisé en ce que :
 - On prépare un échantillon d'eau chargée en colorant le bleu de méthylène
 - Ajout d'un extrait obtenu à partir de la cladode cactus où l'extrait est obtenu selon les étapes suivantes :
 - On lave les raquettes avec l'eau, puis on élimine les épines et ensuite on les découpe en petits morceaux en dés de 0.2*2 cm environ.
 - On y ajoute une solution aqueuse d'eau bi-distillé (1:10) sous agitation entre 30 à 480 min dans un intervalle de température de 30 à 80 °C.
 - On filtre le mélange puis on récupère le filtrat.
 - On ajoute au filtrat un mélange d'alcool (acétone-éthanol) puis on centrifuge l'ensemble.
 - On récupère le culot, on le lave avec un gradient d'éthanol-acétone pour le purifier et on le laisse sécher à température ambiante pour obtenir l'extrait appelé **KBM**.
 - On sèche l'extrait ainsi obtenu à température ambiante et puis on le solubilise dans l'eau distillée pour effectuer le traitement.
2. Procédé selon les revendications 1, caractérisé en ce que l'on utilise des eaux chargées en colorant préparées au laboratoire de forte concentration de colorant.
3. Le procédé selon les revendications 2, caractérisé en ce que l'on traite les eaux selon les étapes suivantes :
 - on prépare une eau de forte différentes valeur de concentration de colorant.
 - Ajout d'argile comme adsorbant sous forte agitation
 - Ajustement de pH par la chaux
 - On ajoute le floculant **KBM** à l'échantillon d'eau sous une forte agitation entre 30 à 180 min, puis on laisse les particules floculés.
 - L'étape de floculation est effectuée sous une faible vitesse d'agitation et une grande durée pour mieux former les floccs, suivis d'une étape de décantation.
 - Par la suite, ladite eau est récupéré trop limpide avec une faible à négligeable concentration de colorant et génère seulement des produits naturels biodégradables.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la vitesse de centrifugation de et entre 4000 et 7000 rpm pendant 15-90min, de préférence 5000 rpm et 30 min.
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la concentration de **KBM** est entre 0.1 et 5%.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la concentration de l'extrait de cactus est entre 1 à 20 ml par 500 ml d'eau usée.

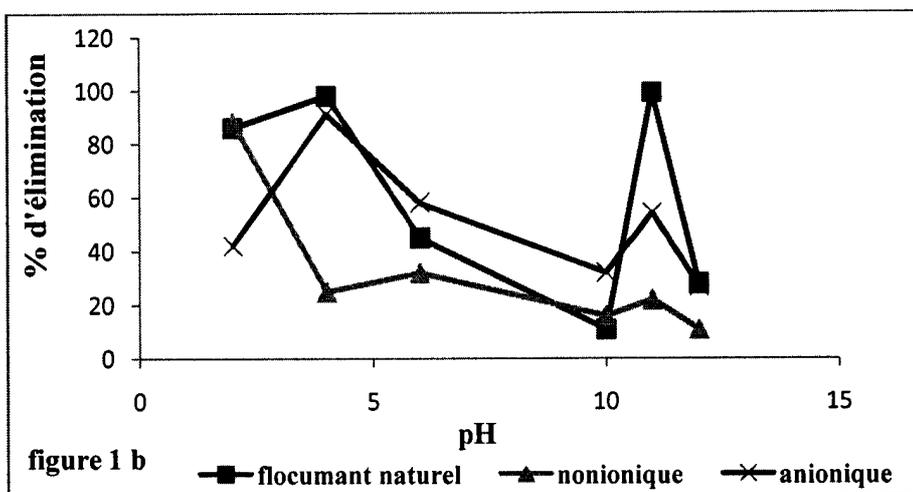
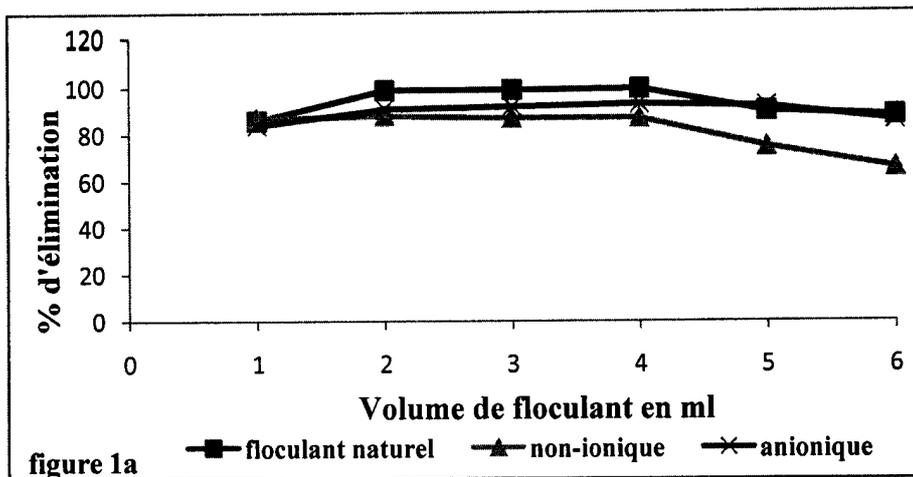


Figure 1 pourcentage d'élimination du bleu de méthylène avec ajout d'argile comme adsorbant, (a) : en fonction du volume des flocculants, (b) : en fonction des pH

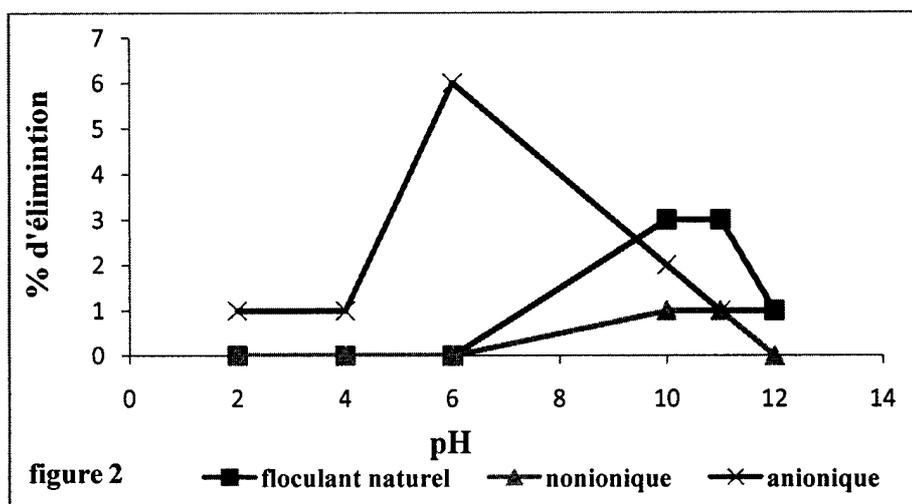


Figure 2 pourcentage d'élimination du bleu de méthylène sans ajout d'argile comme adsorbant en fonction des pH

ROYAUME DU MAROC

**OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE
 INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE**



المملكة المغربية

 المكتب المغربي
 للملكية الصناعية والتجارية

**RAPPORT DE RECHERCHE
 AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE
 (Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97
 relative à la protection de la propriété industrielle)**

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 37833	Date de dépôt : 05/02/2015
Déposant : Université Hassan premier de Settat	
Intitulé de l'invention : Elimination du bleu de méthylène par un procédé écologique	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents cités par l'examineur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée <input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: BRINI Abdelaziz	Date d'établissement du rapport : 28/04/2015
Téléphone: 0522586414	

Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
1-7 Pages
- Revendications
6
- Planches de dessin
1 Page

Partie 2 : Rapport de recherche**Classement de l'objet de la demande :**

CIB : C02F1/28; C02F1/54; B01J20/12

CPC : C02F1/281; C02F1/54; B01J20/12

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Espacenet, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	WO2013040389; 2013-03-21; UNIV SOUTH FLORIDA [US] Document en entier	1-6
A	US7943049; 2011-05-17; UNIV SOUTH FLORIDA [US] Document en entier	1-6
A	MA31051; 04-01-2010; ABID AZIZA Document en entier	1-6
A	J. BALITI et al « l'élimination du bleu de méthylène par une argile naturelle de Taza en milieu aqueux » International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering (IJIRAE) ISSN: 2349-2163 Volume 1 Issue 6 (July 2014)	1-6

***Catégories spéciales de documents cités :**

- « X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- « Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- « A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- « P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
- « E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 4 : Remarques de clarté**

Le terme « **KBM** » employé dans les revendications 1,3, et 5 n'est pas clair et imprécis, et laisse subsister un doute quant à la signification de la caractéristique technique à laquelle il se rapporte. Pour pouvoir effectuer une recherche significative, le KBM est considéré comme étant une simple appellation de l'extrait de cactus.

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure.

D1: WO2013040389

D2: US7943049

D3: MA31051

D4: J. BALITI et al « l'élimination du bleu de méthylène par une argile naturelle de Taza en milieu aqueux » International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering (IJIRAE) ISSN: 2349-2163 Volume 1 Issue 6 (July 2014)

1. Nouveauté (N) :

Le document D1 concerne une méthode d'élimination de l'arsenic à partir de l'eau potable. Ce document divulgue l'utilisation du mucilage de cactus, un hydro-colloïde naturel, comme un aide coagulant-floculant pour un système utilisant un sel de fer pour complexer l'arsenic contenu dans l'eau (voir la revendication 1 de D1).

Le document D2 décrit l'utilisation de l'extrait de cactus (mucilage) de façon individuelle dans le procédé de traitement des eaux par coagulation-floculation en tant que floculant, pour l'élimination des contaminants affectant la potabilité de l'eau à savoir les matières solides en suspension et/ou l'arsenic (voir la revendication 1 de D2).

Le document D3 concerne l'utilisation de floculant organique sous forme d'un jus de cactus dans le traitement des eaux usées chargés en colorants textiles et en matière en suspension par coagulation-floculation.

Aucun des documents susmentionnés ne décrit de tel procédé, par conséquent l'objet des revendications 1-6 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive (AI) :

Le document D1 (ou D2) est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1.

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 (ou D2), en ce en ce que les étapes pour obtenir l'extrait de cactus ne sont pas identiques à celles décrites dans D1 (ou D2).

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive au vu de document D1 (ou D2) conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Le document D4 qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 3 concerne un procédé pour la décoloration des eaux usées chargées en bleu de méthylène par adsorption sur une argile naturelle.

L'objet de la revendication 3 diffère de D4 en ce qu'un extrait de cactus est ajouté aux eaux chargées en bleu de méthylène et argile.

L'effet technique peut être considéré comme étant l'accélération du processus d'agglomération et de décantation par ledit extrait de cactus.

Le problème technique que la présente demande se propose de résoudre est la fourniture d'un procédé amélioré pour la décoloration des eaux chargées en bleu de méthylène.

Aucun document n'incite l'homme du métier à combiner les caractéristiques de l'art antérieur D1 (ou D2) avec D4 pour parvenir à ce résultat. Par conséquent, l'objet de la revendication dépendante 3 implique une activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 2 et 4-6 satisfont donc en tant que telles aux exigences de l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.