



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 37861 A1** (51) Cl. internationale : **C02F 1/52**
(43) Date de publication : **30.09.2016**

-
- (21) N° Dépôt : **37861**
(22) Date de Dépôt : **19.02.2015**
(71) Demandeur(s) :
• **HASSAN CHAAIR, HAY ELQODS N° 599 (MA)**
• **SAID ABDELWAFI, * (MA)**
(72) Inventeur(s) :
HASSAN CHAAIR ; SAID ABDELWAFI
(74) Mandataire :
CHAAIR HASSAN

-
- (54) Titre : **PROCEDE D'ELABORATION D'UN COAGULANT POUR LE TRAITEMENT DE LIXIVIAT DES CENTRES DE STOCKAGE DE DECHET MENAGER ET ASSIMILE**
(57) Abrégé : L'invention a pour objectif un procédé d'élaboration d'un coagulant pour le traitement de lixiviat. De façon caractéristique, on prépare une matière première contenant de l'argile et/ou de la boue résultant d'une filière de traitement d'eau potable, de la chaux et d'un minerai contenant du fer et/ou de l'aluminium. Cette matière première est soumise par la suite à un traitement thermique en vue d'obtenir un composé actif. Ce procédé s'applique de façon générale au traitement des effluents aqueux contenant des polluants, plus particulièrement aux lixiviats générés par les centres de stockage de déchet ménager et assimilé. L'invention concerne un procédé d'élaboration d'un produit coagulant qui peut être utilisé en particulier pour le traitement des lixiviats de centre de stockage des déchets ménageret assimilé.

Abrégé :

L'invention a pour objectif un procédé d'élaboration d'un coagulant pour le traitement de lixiviat.

De façon caractéristique, on prépare une matière première contenant de l'argile et/ou de la boue résultant d'une filière de traitement d'eau potable, de la chaux et d'un minerai contenant du fer et/ou de l'aluminium.

Cette matière première est soumise par la suite à un traitement thermique en vue d'obtenir un composé actif.

Ce procédé s'applique de façon générale au traitement des effluents aqueux contenant des polluants, plus particulièrement aux lixiviats générés par les centres de stockage de déchet ménager et assimilé.

L'invention concerne un procédé d'élaboration d'un produit coagulant qui peut être utilisé en particulier pour le traitement des lixiviats de centre de stockage des déchets ménager et assimilé.

Description de l'invention :

Les lixiviats des centres de stockage de déchet ménager et assimilé résultent de la percolation des eaux à travers le massif de déchet, enfouis. Ils constituent un effluent très délicat à traiter, du fait de la complexité de leurs compositions et de leurs variations temporelles. Cette difficulté de traitement en fait une problématique quotidienne pour les exploitants des centres de stockage des déchets ménager et assimilé et pose un problème d'actualité scientifique, à l'échelle internationale.

S'il ya quelque temps, les lixiviats se prêtaient à l'épuration biologique seule ou combinée à d'autre procédés, il semble certain aujourd'hui qu'en raison du caractère de plus en plus stabilisé des lixiviats, ce traitement biologique seul n'est plus suffisant pour rejeter des effluents éco-compatibles. Ceci est d'autant plus vrai que les prescriptions de rejet sont de plus en plus contraignantes sous la pression des réglementations, aux niveaux national et international.

Parallèlement au traitement biologique, plusieurs filières de traitement de lixiviat ont évolué avec l'intégration de nouvelles techniques : traitement par lagunage, procédé contrôlé aérobie et anaérobie, procédé physico-chimique, précipitation chimique, ... etc. Tous ces procédés présentent des avantages et des inconvénients. L'inconvénient majeur de ces procédés est que le taux d'abattement des paramètres globaux tels que DCO, DBO₅, MES, ... etc, reste faible et n'excède pas les 50%. En outre, le coût du traitement est très élevé.

D'autres procédés ont été développés tel que l'osmose inverse. Il s'avère le plus répandu dans de nombreux pays d'Europe de l'ouest, France, Allemagne, Italie... Toutefois, le traitement direct à l'échelle industrielle des lixiviats par osmose inverse connaît des limitations majeures en termes de colmatage de la membrane en plus leur coût élevé de traitement relatif à la consommation énergétique et au changement régulier des membranes.

Aujourd'hui, le recours à des nouveaux procédés de traitement de lixiviat semble indispensable. Il s'agit donc, de développer un (ou des) procédé de traitements de lixiviat le plus efficace mais également le plus flexible, en termes de rejet, de reproductibilité et de variabilité de l'effluent.

La présente invention a pour objectif de fournir un procédé permettant de surmonter les inconvénients de l'art antérieur en termes de traitement de lixiviat des centres de stockage de déchet ménager et assimilé.

A cet effet selon la présente invention, il est proposé, un procédé d'élaboration d'un produit coagulant qui est caractérisé en ce que l'on prépare une matière première contenant de l'argile et/ou de la boue résultant d'une filière de traitement de l'eau potable, de la chaux et de la poudre d'un minerai contenant du fer et/ou de l'aluminium. Cette matière première est soumise à un traitement thermique en vue de former un composé actif.

Par rapport à l'état antérieur de la technique de traitement de lixiviat selon le quel on prépare le coagulant soit par l'hydroxyde de calcium, chlorure ferrique, sulfate ferrique, biofloculant, hydroxyde de calcium et sulfate ferrique, hydroxyde de calcium et aluminium sulfate, sulfate ferrique et aluminium sulfate, aluminium sulfate et chlorure ferrique, sulfate ferrique et l'alumine, on propose un procédé d'obtention d'un produit coagulant qui se distingue par le fait qu'on obtient un coagulant de haute performance et généralisable à l'ensemble des lixiviats de différents centre de stockage de déchet ménager et assimilé.

Selon l'invention, ce procédé d'élaboration d'un produit coagulant offre la meilleure fiabilité face à la complexité et à la forte variabilité qualitative et quantitative des lixiviats de différents centres de stockage de déchet ménager et assimilé.

Selon l'invention, ce procédé d'élaboration d'un produit coagulant offre un meilleur taux d'abattement des paramètres globaux tels que DCO, DBO₅, MES, ... etc, des lixiviats de différentes centres de stockage de déchet ménager et assimilé.

Selon l'invention, le procédé comporte avantageusement les étapes suivantes :

- a/ on réalise un mélange de l'argile et/ou de la boue résultant d'une filière de traitement d'eau potable, et de la poudre d'un minerai contenant du fer et/ou de l'aluminium, permettant ainsi de doper de l'argile ou de la boue par du fer ou de l'aluminium
- b/ On réalise un mélange de l'argile et/ou de la boue résultant du traitement d'eau potable, et de la poudre d'un minerai contenant du fer et/ou de l'aluminium et de la chaux
- c/ On réalise un traitement thermique du mélange, en vue d'obtenir un composé actif.

Selon l'invention, la boue résultant d'une filière de traitement d'eau potable est soumise à une attaque acide avec chauffage initial, en vue de former des sels de fer, des sels d'aluminium ou de leur mélange.

Selon un autre aspect, la présente invention porte sur un produit destiné à permettre l'élaboration d'un coagulant pour le traitement de lixiviat des centres de stockage de déchet ménager et assimilé, des eaux usées et/ou industrielles, comprenant de l'argile et/ou de la boue résultant d'une filière de traitement d'eau potable de la chaux et de la poudre d'un minerai contenant de fer et/ou de l'aluminium.

Avantageusement, ce produit comprend en outre un polyélectrolyte, ionique (cationique ou anionique) ou non ionique, servant d'agent flocculant.

Egalement, la présente invention porte sur un procédé de traitement de lixiviat des centres de stockage de déchet ménager et assimilé, des eaux usées et/ou industrielles, comprenant un étape physico-chimique utilisant un coagulant, caractérisé en ce que ledit coagulant comporte de l'argile et/ou de la boue de la filière de traitement de l'eau potable, de la chaux et de la poudre d'un minerai contenant du fer et / ou de l'aluminium.

De préférence, ledit coagulant comporte un ou plusieurs sels simples ou composés, parmi le groupe formé des sels de fer et des sels d'aluminium.

En particulier, ladite étape physico-chimique est une coagulation-floculation-décantation.

Ladite étape physico-chimique, présente une efficacité importante, des taux d'abattement pouvant atteindre, dans cette étape, les 90 % des paramètres globaux tels que DCO, DBO₅, MES, des lixiviats de différents centres de stockage de déchet ménager et assimilé.

Selon l'invention, les boues obtenues après traitement de lixiviat, doit subir un traitement thermique.

Selon l'invention, les boues traité thermiquement ne relargue aucun produit toxique en présence d'eau, par conséquent elles peuvent être rejeté directement dans des casiers de centres de stockage de déchet ou utilisé comme fertilisant.

Ainsi, on comprend que le coagulant fabriqué selon l'invention peut trouver bon nombre de débouchés dans le domaine du traitement de lixiviat.

Ce coagulant peut également trouver des utilisations dans d'autres domaines, tel que le domaine de traitement des eaux usées et /ou industrielles.

En comparaison avec les procédés actuels de traitement des lixiviats, la mise en œuvre du présent procédé a notamment pour avantage d'être généralisable à l'ensemble des lixiviats pour l'ensemble des centres de stockage de déchet ménager et assimilé.

Exemple de mise en œuvre du procédé :

Des essais préliminaires sont réalisés en Jar-test sur du lixiviat mature d'une décharge de déchet ménager et assimilé, en introduisant le coagulant dans le lixiviat sous forme liquide pour permettre une meilleure dispersion et dissolution du réactif dans le lixiviat. Les durées et les vitesses d'agitation sont : 5 mn d'agitation rapide à 300 tr.mn^{-1} suivies de 30 mn d'agitation lente à 30 tr.mn^{-1} puis décantation. Un exemple de résultats est présenté dans le tableau 1, le taux d'abattement obtenu de la DCO, DBO5 et de la MES sont respectivement 91.56 %, 92 % et 92.7 ce qui montre l'efficacité du procédé, objet de l'invention.

Les boues obtenus après traitement de lixiviat ont été traité thermiquement, et remet dans l'eau pendant plusieurs jours, afin d'étudier leur relargage dans le temps. L'analyse de l'eau (tableau 2), montre que les boues traitées ne relargue aucun composé toxique. Ainsi elles peuvent être rejet directement dans le sol sans constituer de danger pour l'environnement, ce qui confirme l'efficacité du procédé, objet de l'invention

Tableau-1 : Analyse de lixiviat avant et après prétraitement

Paramètre	Unité	Lixiviat avant traitement	Lixiviat Prétraité
pH	-	3	13.75
Conductivité électrique	$\mu\text{S/cm}$	0.18	0.11
turbidité	NTU	-	1.000
DBO ₅	mg O ₂ /l	22200	1765
DCO	mg O ₂ /l	77000	6500
Huiles & graisses	g/l	10.25	0.985
Matière en suspension	mg/l	13.7	1.00
Ca ²⁺	mg/l	1.961	1.355
Mg ²⁺	mg/l	0.785	0.724
Na ⁺	mg/l	0.663	0.600
K ⁺	mg/l	2.457	2.00
Ba ²⁺	mg/l	0.892	0.841
Cl ⁻	mg/l	0.998	0.972
SO ₄ ²⁻	mg/l	0.887	0.859
HCO ₃ ⁻	mg/l	3.254	3.189
Azote total	mg/l	3.00	2.85
Phosphore	mg/l	0.915	0.887
Ammonium	mg/l	2.527	2.538
Nitrates	mg/l	0.426	0.411
Manganèse	mg/l	2.046	1.955
Fer	mg/l	2.365	2.325
Zinc	mg/l	1.071	1.058
Cuivre	mg/l	1.003	0.970
Mercure	mg/l	0.065	0.059
Cadmium	mg/l	0.836	0.8
Cr. mg/l	mg/l	1.331	1.317
Coliformes totaux	bactéries	46315	18000
Coliformes fécaux	bactéries	50546	13000.65
Streptocoques	bactéries	50100	0.000

Tableau 2 : Analyse des boues

Caractéristiques physico-chimique	unité	Fraction relarguée boue
DCO	mg O ₂ /l	0.215
DBO ₅	mg O ₂ /l	0.000
CALCIUM	mg/l	23.02
MAGNESIUM	mg/l	17.75
CONDUCTIVITE	μ S/cm	1.550
METAUX LOURDS	mg/l	1.751

Revendication

1/ Procédé d'élaboration d'un produit coagulant, caractérisé en ce que l'on prépare une matière première contenant de l'argile et/ou de la boue résultant d'une filière de traitement d'eau potable, de la chaux et de la poudre d'un minerai contenant du fer et/ou de l'aluminium

2/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

a/ on réalise un mélange initial entre l'argile et/ou de la boue résultant d'une filière de traitement d'eau potable et de la poudre d'un minerai contenant du fer et/ou de l'aluminium

b/ on ajoute au mélange initial de la chaux pour former un produit intermédiaire,

c/ on effectue un traitement thermique du produit intermédiaire 2-b/, en vue d'obtenir un produit actif.

3/ Procédé selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que la boue résultant d'une filière de traitement d'eau potable est soumise à une attaque acide avec chauffage initial, en vue de former un produit contenant des sels de fer, des sels d'aluminium ou leur mélange

4/ Produit selon les revendications 1, 2 et 3, caractérisé en ce que ledit produit intermédiaire comprend en outre un polyélectrolyte .

5/ Produit coagulant, pour le traitement des lixiviats des centres de stockage de déchet ménager et assimilé, des eaux usées et/ou industrielle, obtenu par traitement thermique d'une matière première comprenant de l'argile et/ou de la boue résultant d'une filière de traitement d'eau potable, de la chaux et de la poudre d'un minerai contenant du fer et/ou de l'aluminium.

6/ Produit coagulant selon les revendications 1, 2, 3, et 4 caractérisé en ce que le traitement des lixiviats des centre de stockage de déchet ménager et assimilé, des eaux usées et/ou industrielles par le dite coagulant comporte une étape physico-chimique qui consiste en une coagulation-floculation-décantation.

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 telle que
modifiée et complétée par la loi 23-13)**

Renseignements relatifs à la demande

N° de la demande : 37861

Date de dépôt : 19/02/2015

Déposant : HASSAN CHAIR & SAID ABDELWAFI

Intitulé de l'invention : PROCÉDE D'ELABORATION D'UN COAGULANT POUR LE TRAITEMENT DE LIXIVIAT DES CENTRES DE STOCKAGE DE DECHET MENAGER ET ASSIMILE

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

- Cadre 1 : Base du présent rapport
 Cadre 2 : Priorité
 Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés

Partie 2 : Rapport de recherche

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité

- Cadre 4 : Remarques de clarté
 Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle
 Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée
 Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention

Examineur: A. EL KADIRI

Date d'établissement du rapport : 24/03/2015

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
Pages 1-9
- Revendications
1-6

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

CIB : C02F1/52

CPC : C02F1/5245

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
X	GB826770, 20-01-1960, NAT ALUMINATE CORP Abrégé, Page 3 lignes 10-19	1-6
X	WO2007110547, 04-10-2007, VEOLIA EAU CIE GENERALE DES EA Abrégé, Revendication 1	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 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté (N)	Revendications aucune Revendications 1-6	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-6	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 : GB826770, 20-01-1960, NAT ALUMINATE CORP

D2 : WO2007110547, 04-10-2007, VEOLIA EAU CIE GENERALE DES EA

1. Nouveauté (N) :

Le document D1 divulgue l'utilisation d'un mélange de coagulants : argile, chaux, sels de fer et sels d'aluminium, ainsi que l'utilisation d'un polymère ionique polyélectrolyte comme l'acide polyacrylique.

Le document D2 divulgue l'utilisation d'un mélange entre de la boue résultant du traitement d'eau potable et de la poudre d'un minerai contenant du fer et/ou de l'aluminium qui subit dans une étape d'élaboration du coagulant une attaque acide avec chauffage initial, l'ajout d'un polyélectrolyte et de la chaux est prévu dans le procédé de préparation du coagulant afin de charger le minerai.

L'objet des revendications 1 & 4 n'est pas 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) :

En plus du manque de nouveauté, l'objet des revendications 1 & 4 ne présente pas un potentiel d'activité inventive. L'objet des revendications 1 & 4 manque d'activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17/97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Le problème technique soulevé par l'invention semble être déjà résolu dans l'art antérieur mentionné ci-dessus. Ainsi la solution proposée dans les revendications 1 & 4 ne peut pas être considérée comme impliquant 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 2-3 & 5-6 ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle se réfèrent, définit un objet qui satisfasse aux exigences de brevetabilité en ce qui concerne la nouveauté et/ou l'activité inventive. (voir D1 et D2)

Donc, la présente demande ne remplit pas les conditions énoncées dans l'article 22 de la loi 17/97, l'objet des revendications 1-6, n'est pas nouveau et n'impliquant pas une activité inventive telle que définie par les articles 26 et 28 de la loi 17/97, telle que modifiée et complétée par la loi N° 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

MA

37861A1