

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 05.04.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.10.24 Bulletin 24/41.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : F.M.I PROCESS SA Société par
actions simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : ZIEGLER Gonzague, VEYRE Denis et
MAURIN Eric.

73 Titulaire(s) : F.M.I PROCESS SA Société par actions
simplifiée.

74 Mandataire(s) : LAURENT & CHARRAS.

54 PROCÉDE DE TRAITEMENT DES BOUES ISSUES DE L'HYDROLYSE ALCALINE DE CADAVRES D'ANIMAUX.

57 L'invention concerne un procédé de traitement des
boues issues d'un procédé d'hydrolyse alcaline de cadavres
d'animaux, comprenant les étapes suivantes :

- séparation solide/liquide des boues,
- récupération du liquide,
- recyclage du liquide dans le procédé d'hydrolyse alca-

line,
caractérisé en ce qu'avant la séparation solide/liquide
des boues, on met en contact puis on floccule lesdites boues
par agitation avec au moins un polymère.

L'invention concerne également un dispositif de traite-
ment des boues issues d'un procédé d'hydrolyse alcaline de
cadavres d'animaux, mettant en œuvre un procédé selon
l'invention.



Description

Titre de l'invention : PROCEDE DE TRAITEMENT DES BOUES ISSUES DE L'HYDROLYSE ALCALINE DE CADAVRES D'ANIMAUX

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne le domaine de l'élimination des cadavres d'animaux. Plus précisément, l'invention concerne un procédé et un dispositif de traitement des boues issues d'un procédé d'hydrolyse alcaline de cadavres d'animaux.

Art antérieur

[0002] Le procédé d'hydrolyse alcaline, aussi appelé « aquamation » consiste en la dissolution d'un cadavre plongé dans une solution alcaline chauffée à une température allant de 90°C à 190°C, sous pression. Ce processus dure généralement entre 3 et 6 heures, au cours desquelles la solution peut être agitée jusqu'à désintégration des tissus et des os.

[0003] Ce procédé ne nécessite aucune découpe ni broyage préalable du corps.

[0004] L'agent alcalin généralement utilisé est une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) ou d'hydroxyde de potassium (KOH), ou un mélange de ces composés.

[0005] Ce procédé a initialement été utilisé pour décomposer les corps d'animaux d'élevage morts de maladies infectieuses. En effet, l'hydrolyse alcaline permet de détruire efficacement les virus et les bactéries, permettant ainsi d'éviter leur dissémination au sein d'un élevage.

[0006] Dernièrement, cette technique a été généralisée aux cadavres d'animaux sains, tels que les chevaux et les cochons notamment. Elle trouve aujourd'hui quelques applications à destination des cadavres d'êtres humains.

[0007] Le document FR3082435 décrit un dispositif d'hydrolyse alcaline de matière organique d'origine animale, comprenant une cuve d'hydrolyse munie d'un mobile de mélange pouvant être mis en rotation pour mélanger la solution alcaline.

[0008] Le document AU2021103034 décrit un dispositif d'hydrolyse alcaline comprenant un réceptacle pour contenir les cadavres d'animaux, un moyen de chauffage du réceptacle et un circuit destiné à la circulation des liquides, dont une sortie pour évacuer les déchets liquides.

[0009] L'hydrolyse alcaline est une alternative durable et écologique aux pratiques funéraires telles que l'inhumation et la crémation. En effet, l'inhumation affiche une empreinte carbone importante du fait de la fabrication du cercueil et de la pierre tombale, de leur transport, et de leur dégradation. Les vernis et les colles des cercueils participent de surcroît à la pollution des sols et des nappes d'eau souterraines.

- [0010] Quant à la crémation, celle-ci fonctionne à une température bien supérieure à celle de l'hydrolyse alcaline, elle produit une quantité importante de CO₂ et elle est consommatrice d'énergies fossiles.
- [0011] En comparaison, l'hydrolyse alcaline a une température de fonctionnement relativement faible et n'émet aucun gaz polluant.
- [0012] La combinaison de l'agitation de l'eau, de sa température et de son alcalinité participe à l'accélération de la décomposition des tissus.
- [0013] A l'issue du procédé, les tissus et les os ainsi décomposés sont réduits à l'état de boues.
- [0014] Ces boues sont constituées d'un mélange d'eau alcaline et de matières en suspension qui résultent de la décomposition. Elles représentent les principaux déchets résiduels émanant de l'hydrolyse.
- [0015] L'eau est chargée en acides aminés, peptides, glucides, acides gras, nucléotides et sels, provenant de la décomposition des tissus.
- [0016] Selon les conditions d'hydrolyse, les os deviennent souples et produisent des résidus floconneux ou friables composés de phosphate calcique.
- [0017] Par ailleurs, l'hydrolyse alcaline requiert une quantité importante d'eau et de produit alcalin pour son fonctionnement, qui se retrouvent dans les boues. La réglementation interdit toutefois de rejeter lesdites boues dans le réseau d'égouts sans traitement préalable. Ceci implique donc le transport de grandes quantités de déchets entre le lieu de l'hydrolyse alcaline et la station de traitement des boues.
- [0018] Pour pallier ce problème, il est connu d'intégrer un dispositif de traitement des boues au dispositif d'hydrolyse alcaline, ceci permettant ainsi d'économiser le coût et le temps d'acheminement des déchets.
- [0019] Par exemple, le document CN108213033 décrit un dispositif de traitement de carcasses d'animaux par hydrolyse alcaline intégrant un moyen de recyclage. Le dispositif comprend une déchiqueteuse, un dispositif de filtration des déchets liquides de l'hydrolyse alcaline et un dispositif de mélange. Les déchets solides et liquides issus de l'hydrolyse sont transférés vers un premier moyen de filtration. Les déchets liquides sont conduits jusqu'à un second dispositif de filtration où ils sont filtrés. Ils sont mélangés par la suite avec des agents alcalins solides et de l'eau pour être réutilisés dans un nouveau procédé d'hydrolyse alcaline.
- [0020] Cette installation requiert la présence de deux unités de filtration, ce qui impacte non seulement l'encombrement mais également le coût de traitement.
- [0021] Par ailleurs, les filtres sont rapidement saturés par les particules en suspension et sont donc incompatibles avec la mise en œuvre d'un débit de boues important. En outre, ils ne permettent que de retenir jusqu'à une certaine taille de particules, ce qui ne garantit pas l'obtention d'un filtrat apte à être recyclé.

[0022] Le problème que se propose donc de résoudre l'invention est celui d'améliorer les procédés de traitement de boue issues de l'hydrolyse alcaline de cadavres d'animaux existants, en particulier en termes de coût mais également d'efficacité.

Description détaillée de l'invention

[0023] Le Demandeur a eu l'idée de combiner une séparation chimique avec une séparation mécanique permettant ainsi de réduire considérablement le coût de l'installation et du traitement.

[0024] Plus précisément, le Demandeur a eu l'idée de flocculer les boues au moyen d'un polymère pour ensuite effectuer une séparation liquide/solide par un moyen mécanique.

[0025] L'étape de floculation permet de fixer les particules en suspension dans la boue quelle que soit leur taille et de faciliter ainsi la séparation entre la partie solide et la partie liquide. Au global, on augmente le débit de traitement des boues.

[0026] En d'autres termes, l'invention concerne en premier lieu un procédé de traitement des boues issues d'un procédé d'hydrolyse alcaline de cadavres d'animaux, comprenant les étapes suivantes :

- séparation solide/liquide des boues,
- récupération du liquide,
- recyclage du liquide dans le procédé d'hydrolyse alcaline.

[0027] Le procédé se caractérise en ce qu'avant la séparation solide/liquide des boues, on met en contact puis on floccule lesdites boues par agitation avec au moins un polymère.

[0028] De manière générale, les cadavres d'animaux dont il est question sont des cadavres humains ou non humains, de préférence non humains. Il s'agit notamment des animaux de ferme, des animaux d'élevage, des animaux de compagnie, des animaux de rente, en particulier des chevaux et des cochons.

[0029] Par « boues », on désigne un mélange d'eau alcaline et d'agrégats de particules solides, notamment d'agrégats de phosphate calcique issus de la dissolution des os.

[0030] Avantagusement, les boues à traiter ont une concentration moyenne en matière en suspension comprise entre 20 g/L et 45 g/L, en pratique de l'ordre de 30 g/L.

[0031] En pratique, l'eau contenue dans les boues est chargée en acides aminés, peptides, glucides, acides gras, nucléotides et sels, provenant de la décomposition des tissus.

[0032] Dans une première étape et conformément au procédé de l'invention, on met en contact les boues avec au moins un polymère.

[0033] En pratique, le polymère est préalablement mis en solution dans de l'eau à une concentration comprise entre 7 000 ppm et 11 000 ppm, avantagusement à une concentration de 9 000 ppm avant sa mise en contact avec la boue.

[0034] Une telle concentration permet d'avoir un polymère en quantité suffisante pour

entraîner une floculation optimale.

- [0035] On injecte ensuite la solution de polymère dans la canalisation dans laquelle circulent les boues à traiter puis on flocule les boues par agitation du mélange formé par les boues et le polymère.
- [0036] La floculation a lieu lors de l'agitation du mélange. La floculation implique la neutralisation par le polymère des charges portées par la boue, l'adsorption des boues à la surface dudit polymère et la formation de ponts entre le polymère et lesdites boues.
- [0037] Il se forme un agrégat serré de particules de boues entrecroisées de fibres de polymère. La structure fibreuse donne une force de résistance contre la turbulence liée à la déshydratation des boues.
- [0038] Pour favoriser la floculation, on ajuste le pH des boues avant leur mise en contact avec le polymère, à une valeur comprise entre 9 et 11. L'ajustement du pH se fait avantageusement par dilution des boues avec de l'eau ou par l'ajout d'un agent acide dans les boues.
- [0039] Après la floculation, la séparation solide/liquide des boues est de préférence réalisée par filtration. Elle peut être réalisée par centrifugation selon un autre mode de réalisation.
- [0040] Pour pouvoir réutiliser le filtrat dans le procédé d'hydrolyse alcaline, on ajuste le cas échéant le pH du liquide, après la séparation solide/liquide, à une valeur comprise entre 8 et 11., L'ajustement du pH se fait avantageusement par l'ajout d'un agent alcalin dans le filtrat. Cet agent peut être sous forme liquide ou solide. Il peut s'agir par exemple de l'hydroxyde de potassium et/ou l'hydroxyde de sodium.
- [0041] De la sorte, le liquide récupéré ayant déjà un pH basique convenable à une utilisation dans un nouveau processus d'hydrolyse, il nécessitera l'ajout d'une quantité limitée d'agent alcalin pour ajuster son pH.
- [0042] En pratique, entre 50 % et 80 % du liquide contenu dans les boues est récupéré grâce au procédé selon l'invention et recyclé pour une nouvelle hydrolyse alcaline, avantageusement entre 60 % et 70 %.
- [0043] Ceci permet d'économiser de l'eau et des agents alcalins.
- [0044] Dans un mode de réalisation particulier, on évacue la matière solide issue de la séparation solide/liquide des boues.
- [0045] Dans un autre mode de réalisation, on recycle la matière solide issue de la séparation solide/liquide des boues.
- [0046] Selon une autre caractéristique, l'hydrolyse alcaline étant conduite en général à une température comprise entre 90°C et 190°C, les boues issues de ce procédé présentent une température élevée, de l'ordre de 90°C en général.
- [0047] En conséquence, on maintient, de préférence, une température comprise entre 80°C et 95°C, avantageusement 90°C, tout au long du procédé de traitement des boues.

- [0048] Ceci signifie donc que la température du liquide issu de la séparation des boues est sensiblement égale à celle des boues. Ainsi, le liquide recyclé dans un nouveau processus d'hydrolyse nécessitera un apport énergétique limité pour ajuster sa température.
- [0049] Dans un mode de réalisation particulier, le polymère est un polymère floculant d'au moins un monomère cationique choisi parmi les dérivés cationiques de (méth)acrylate, les dérivés cationiques du (méth)acrylamide et de chlorure de polydiallyldiméthylammonium, de préférence un polymère de diméthylaminoéthylacrylate quaternisé.
- [0050] Le polymère est de préférence un homopolymère. Il peut être linéaire ou ramifié.
- [0051] Le polymère est avantageusement hydrosoluble. Par « polymère hydrosoluble », on désigne un polymère qui donne une solution aqueuse lorsqu'il est dissous sous agitation à 25°C et avec une concentration de 10 g.L⁻¹ dans l'eau.
- [0052] Le polymère a de préférence un poids moléculaire compris entre 500 000 g/mol à 50 millions g/mol.
- [0053] Il peut être obtenu selon toutes les techniques de polymérisation bien connues par l'homme de métier. Il peut notamment s'agir de polymérisation en solution, polymérisation en gel, polymérisation par précipitation, polymérisation en émulsion (aqueuse ou inverse), polymérisation en suspension, polymérisation par extrusion réactive, ou de polymérisation micellaire.
- [0054] Dans un mode de réalisation préféré, le polymère est préparé sous forme d'émulsion et il représente entre 30% et 50% en poids de l'émulsion.
- [0055] Dans un mode de réalisation particulier, le polymère est préparé en émulsion et correspond à un homopolymère de diméthylaminoéthylacrylate quaternisé avec du chlorure de méthyle (ADAM-MC) représentant entre 30 et 50% en poids de l'émulsion.
- [0056] De préférence, la dose de polymère est comprise entre 10 kg et 20 kg de polymère par tonne de matière en suspension.
- [0057] L'invention concerne également un dispositif de traitement des boues issues d'un procédé d'hydrolyse alcaline de cadavres d'animaux, mettant en œuvre le procédé selon l'invention.
- [0058] Le dispositif comprend de préférence une unité d'injection d'au moins un polymère (aussi appelée « unité d'injection de polymère »), un moyen de floculation et un moyen de séparation solide/liquide des boues.
- [0059] Dans un mode de réalisation particulier, l'unité d'injection de polymère comprend un moyen de stockage du polymère, un mélangeur dynamique et un mélangeur statique. L'unité d'injection de polymère peut comprendre en outre, une pompe permettant de transférer le polymère depuis le moyen de stockage jusqu'au mélangeur dynamique de même qu'un cylindre de calibrage. Le mélangeur dynamique permet d'inverser

l'émulsion, la phase aqueuse devient majoritaire et libère le polymère en solution. Cette unité d'injection est donc plus particulièrement adaptée à la mise en œuvre de polymères préparés en émulsion.

[0060] Selon l'invention, le moyen de floculation est un mélangeur.

[0061] Le moyen de séparation solide/liquide des boues est de préférence une table d'égouttage. Il peut s'agir d'une centrifugeuse, d'un dispositif de décantation ou d'un filtre presse.

Brève description des figures

[0062] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, en référence à la figure annexée suivante :

[0063] La [Fig.1] est un schéma du dispositif de traitement des boues selon l'invention.

[0064] La [Fig.2] est un schéma d'une table d'égouttage selon l'invention.

Description détaillée des figures

[0065] Un mode de réalisation du dispositif de traitement des boues issues d'un procédé d'hydrolyse alcaline de cadavres d'animaux, selon l'invention, est illustré en détail sur la [Fig.1].

[0066] Le dispositif de traitement 1 comprend une unité d'injection de polymère 2, un moyen de floculation statique 3, et un moyen de séparation solide/liquide 4 des boues, ici une table d'égouttage.

[0067] L'unité d'injection 2 comprend successivement un moyen de stockage du polymère 5, un cylindre de calibrage 6, une pompe à polymère 7, un mélangeur dynamique 8 et un mélangeur statique 9, l'ensemble étant relié par une tuyauterie 10 dans laquelle circule le polymère. L'unité d'injection 2 comprend également une conduite 11 dans laquelle circule l'eau de dilution, la conduite étant connectée à la tuyauterie 10 dans laquelle circule le polymère en deux points respectivement, un premier point d'injection d'eau 12 avant et à proximité du mélangeur dynamique 8 et un second point d'injection d'eau 13, situé entre le mélangeur dynamique 8 et le mélangeur statique 9.

[0068] Cette unité d'injection 2 est spécifique à la mise en œuvre des polymères préparés en émulsion inverse. Dans l'hypothèse où le polymère se présenterait sous une autre forme, en particulier sous forme de poudre, alors l'unité d'injection 2 présenterait une configuration différente, dont la construction serait à la portée de l'homme du métier.

[0069] Dans le présent mode de réalisation et à titre d'exemple, le polymère utilisé est préparé en émulsion inverse et correspond à un homopolymère de diméthylaminoéthylacrylate quaternisé avec du chlorure de méthyle (ADAM-MC), de poids moléculaire compris entre 500 000 g/mol à 50 millions g/mol.

[0070] L'émulsion contient 40% en poids de polymère et est stockée dans le moyen de

stockage 5.

- [0071] En pratique, le polymère est pompé au moyen de la pompe 7 depuis le moyen de stockage 5 à un débit de 1 à 5 L/h puis est dilué une première fois avec l'eau injectée au premier point d'injection 12 à un débit de 500 – 4 000 L/h. Le cylindre de calibrage 6 permet de régler et vérifier le débit de la pompe. Le polymère ainsi dilué entre immédiatement dans le mélangeur dynamique 8 où il est mixé à haute vitesse dans des conditions permettant l'inversion de l'émulsion. En d'autres termes, l'émulsion est inversée et le polymère initialement contenu dans les gouttes d'eau de l'émulsion est libéré.
- [0072] L'ajout d'eau supplémentaire au niveau du second point d'injection d'eau 13 à un débit de 1 200 – 10 000 L/h combiné à un passage dans le mélangeur statique 9 permet de diluer davantage encore la solution de polymère (post dilution). En pratique, la concentration en polymère de la solution une fois post diluée et injectée dans la canalisation 14 dans laquelle circulent les boues à traiter est comprise entre 7 000 ppm et 11 000 ppm.
- [0073] Dans cet exemple, le volume des boues à traiter est d'environ 2 855 L, celles-ci comprenant 90 kg de matière en suspension, elles ont une concentration moyenne en matière en suspension de l'ordre de 30 g/L. Elles sont pompées depuis l'installation (non représentée) mettant en œuvre le procédé d'hydrolyse alcaline de cadavres d'animaux au moyen d'une pompe 15 et sont injectées dans la canalisation 14 à un débit de 2 850 L/h.
- [0074] Le pH des boues est mesuré au préalable avant leur mise en contact avec le polymère et ajusté à l'aide d'acide chlorhydrique ou par dilution avec de l'eau pour atteindre un pH de 10.
- [0075] Dans cet exemple, la dose de polymère est de 14 kg de polymère par tonne de matière en suspension.
- [0076] Les boues entrent en contact avec la solution de polymère au point d'injection de celle-ci 16 puis sont ensuite mélangées au moyen d'un mélangeur 17.
- [0077] Le mélange est ensuite injecté vers un moyen de floculation statique 3 à un débit d'environ 3 000 L/h. Ce moyen 3 comprend une pale 18 permettant d'assurer l'agitation des boues à faible vitesse et ainsi entraîner la floculation.
- [0078] Les boues ainsi floculées sont ensuite déversées sur la toile filtrante 19 de la table d'égouttage 4 de manière à permettre de séparer les floes contenant les matières en suspension de la partie liquide, qui s'écoule par gravité à travers la toile filtrante 19. Cette séparation conduit à la formation d'un gâteau 20 formé des boues déshydratées et d'un filtrat 21, lequel est ensuite recyclé pour être utilisé dans le procédé d'hydrolyse alcaline.
- [0079] La table d'égouttage 4 comprend des bobines fixes 22, une toile filtrante 19, une

rampe de lavage 23, un moyen de guidage automatique 24, un moyen d'évacuation du filtrat 25 et un moyen d'évacuation du gâteau 26.

- [0080] Les bobines fixes 22 permettent d'éviter l'accumulation de poils et d'écarter les boues agglomérées, ce qui a pour effet d'accélérer la vitesse d'écoulement du liquide.
- [0081] Pour optimiser la filtration, la toile filtrante 19 est soumise à un lavage régulier à l'eau sous une pression de 8 bars, au moyen de la rampe de lavage 23 comprenant une brosse de nettoyage.
- [0082] Le dispositif comprend en outre une pompe 27 servant à évacuer le filtrat 21 via la tuyauterie 28.
- [0083] La masse de filtrat 21 évacué est d'environ 1 800 kg.
- [0084] La masse de gâteau évacuée est d'environ 1 200 kg. Le gâteau présente une siccité de 20 %.
- [0085] Comme expliqué précédemment, pour pouvoir réutiliser le filtrat 21 dans le procédé d'hydrolyse alcaline, on ajuste le cas échéant le pH du liquide, après la séparation solide/liquide. Pour ce faire, le dispositif contient un moyen de mesure du pH 29 et un moyen d'adjonction de produits alcalins 30, qui est afférent à la tuyauterie 28.
- [0086] Et les avantages qui en découlent ressortent bien de la description qui précède. On observe ainsi que la combinaison d'une étape de floculation au moyen d'un polymère et d'une étape de filtration appliquée au traitement des boues issues de l'hydrolyse alcaline permet d'optimiser le recyclage que ce soit aussi bien en terme d'économie qu'en termes d'efficacité.

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de traitement des boues issues d'un procédé d'hydrolyse alcaline de cadavres d'animaux, comprenant les étapes suivantes :
- séparation solide/liquide des boues,
 - récupération du liquide,
 - recyclage du liquide dans le procédé d'hydrolyse alcaline,
- caractérisé en ce qu'avant la séparation solide/liquide des boues, on met en contact puis on floccule lesdites boues par agitation avec au moins un polymère.
- [Revendication 2] Procédé de traitement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le polymère est mis en solution dans de l'eau à une concentration comprise entre 7 000 ppm et 11 000 ppm, avantageusement à une concentration de 9 000 ppm avant sa mise en contact avec la boue.
- [Revendication 3] Procédé de traitement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'avant leur mise en contact avec le polymère, on ajuste le pH des boues à une valeur comprise entre 9 et 11 .
- [Revendication 4] Procédé de traitement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on effectue la séparation solide/liquide des boues par filtration.
- [Revendication 5] Procédé de traitement selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le polymère a de préférence un poids moléculaire compris entre 500 000 g/mol à 50 millions g/mol.
- [Revendication 6] Procédé de traitement selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le polymère est un polymère flocculant d'au moins un monomère cationique choisi parmi les dérivés cationiques de (méth)acrylate, les dérivés cationiques du (méth)acrylamide et de chlorure de polydiallyldiméthylammonium, de préférence un polymère de diméthylaminoéthylacrylate quaternisé.
- [Revendication 7] Procédé de traitement selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le polymère est préparé en émulsion et correspond à un homo-polymère de diméthylaminoéthylacrylate quaternisé avec du chlorure de méthyle (ADAM-MC) représentant entre 30 % et 50 % en poids de l'émulsion.
- [Revendication 8] Procédé de traitement selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les boues à traiter ont une concentration moyenne en matière en suspension comprise entre 20 g/L et 45 g/L, en pratique de l'ordre de 30 g/L.
- [Revendication 9] Procédé de traitement selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée

en ce que la dose de polymère est comprise entre 10 kg et 20 kg de polymère par tonne de matière en suspension.

- [Revendication 10] Procédé de traitement selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que les cadavres d'animaux sont des cadavres de chevaux ou de cochons.
- [Revendication 11] Dispositif de traitement des boues issues d'un procédé d'hydrolyse alcaline de cadavres d'animaux, mettant en œuvre un procédé selon l'une des revendications 1 à 10.
- [Revendication 12] Dispositif de traitement selon la revendication 11, caractérisé en ce que le dispositif comprend une unité d'injection de polymère, un moyen de floculation et un moyen de séparation solide/liquide des boues.
- [Revendication 13] Dispositif de traitement selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'unité d'injection de polymère comprend un moyen de stockage du polymère, un mélangeur dynamique et un mélangeur statique.
- [Revendication 14] Dispositif de traitement selon l'une des revendications 12 ou 13, caractérisé en ce que le moyen de floculation est un mélangeur statique.
- [Revendication 15] Dispositif de traitement selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que le moyen de séparation solide/liquide des boues est une table d'égouttage.

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 917544
FR 2303397

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	CN 108 213 033 B (INST OF ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN AGRICULTURE CHINESE) 1 mai 2020 (2020-05-01)	11, 12, 15	A62D 3/35 B09B 3/00 C02F 1/00
Y	* alinéa [0051]; revendication 1; figure 1 *	1-10, 13, 14	
Y	CN 107 840 528 A (SHANWEI MODERN ANIMAL HUSBANDRY INDUSTRY RES INSTITUTE ET AL.) 27 mars 2018 (2018-03-27) * figure 1 *	1-10, 13, 14	
Y	KR 100 407 554 B1 (CHOI JOO SIK [KR]) 1 décembre 2003 (2003-12-01) * alinéas [0012] - [0046] *	1-10, 13, 14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B01D C02F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 octobre 2023		Thibault, Valerie	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2303397 FA 917544**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **06-10-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 108213033 B	01-05-2020	AUCUN	
CN 107840528 A	27-03-2018	AUCUN	
KR 100407554 B1	01-12-2003	KR 20010053264 A WO 0073220 A1	25-06-2001 07-12-2000