

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 60440 A1** (51) Cl. internationale : **C05F 1/00; C05F 1/002; C05F 17/00; C05F 11/02**
- (43) Date de publication : **29.11.2024**

-
- (21) N° Dépôt : **60440**
- (22) Date de Dépôt : **15.05.2023**
- (71) Demandeur(s) : **UNIVERSITÉ SULTAN MOULAY SLIMANE , Présidence de l'Université Sultan Moulay Slimane, B.P. : 591, Hay Takaddoum, 23000 Beni Mellal (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **ESSABIRI Hamza ; ABBA El Hassan ; BOUACHRINE Mohammed**
- (74) Mandataire : **TAOUAF Ilham**

(54) Titre : **Compost à base des déchets de poissons pour l'amendement des sols**

- (57) Abrégé : Le traitement des déchets de poisson est l'un des domaines les plus négligés de la gestion des déchets, en vue que cette catégorie est souvent considérée comme très risquée, malodorante et nécessitant un traitement sophistiqué pour être valorisée. Cette affirmation évolue au fil des années et à mesure que les méthodes de valorisation s'améliorent, de nouvelles techniques peu coûteuses font leurs apparitions, dont le compostage. Le compost sélectif utilise les déchets des poissons tels que les parties inutilisées, les viscères et même les corps entiers des poissons, riches en azote, en calcium, en phosphore et en d'autres éléments cruciaux pour l'amendement des sols. À cette première partie, nous ajoutons d'autres agents gonflants, riches en carbone pour maintenir des rapports C/N/P favorables, en suivant des recettes spécifiques. Trois mélanges différents ont été créés en utilisant des composants et des quantités différentes. Les produits finaux ont ensuite été testés pour identifier leurs compositions minérales à l'aide d'un plasma à couplage inductif (ICP). Chaque compost a présenté des résultats favorables en tant qu'amendement du sol, tous riches en éléments nutritifs qui vont améliorer considérablement la qualité du sol.

Mémoire descriptif de la demande de brevet

Titre : Des déchets de poissons vers du compost sélectif comme amendement des Sols

Abrégé :

Le traitement des déchets de poisson est l'un des domaines les plus négligés de la gestion des déchets, en vue que cette catégorie est souvent considérée comme très risquée, malodorante et nécessitant un traitement sophistiqué pour être valorisée. Cette affirmation évolue au fil des années et à mesure que les méthodes de valorisation s'améliorent, de nouvelles techniques peu coûteuses font leurs apparitions, dont le compostage. Le compost sélectif utilise les déchets des poissons tels que les parties inutilisées, les viscères et même les corps entiers des poissons, riches en azote, en calcium, en phosphore et en d'autres éléments cruciaux pour l'amendement des sols. À cette première partie, nous ajoutons d'autres agents gonflants, riches en carbone pour maintenir des rapports C/N/P favorables, en suivant des recettes spécifiques. Trois mélanges différents ont été créés en utilisant des composants et des quantités différentes. Les produits finaux ont ensuite été testés pour identifier leurs compositions minérales à l'aide d'un plasma à couplage inductif (ICP). Chaque compost a présenté des résultats favorables en tant qu'amendement du sol, tous riches en éléments nutritifs qui vont améliorer considérablement la qualité du sol.

Domaine de l'invention :

La présente invention concerne le domaine de la gestion des déchets organiques et, en particulier, les méthodes et formules de production d'un produit de compostage à partir de déchets de poisson. Il s'agit d'un amendement de sol totalement organique et écologique, riche en calcium, phosphore et autres minéraux cruciaux pour restaurer la qualité des sols, en particulier les sols acides.

Contexte :

L'agriculture est un secteur essentiel qui repose sur des sols sains afin d'optimiser les rendements. Cependant, de nombreux sols sont dégradés en raison de la surexploitation, de l'érosion et d'autres facteurs naturels ou anthropiques.

Pour remédier à ce problème, de nombreux agriculteurs utilisent le compost pour améliorer la santé et la fertilité des sols, et pour maintenir des cultures vertes et respectueuses de l'environnement. Le compost est un amendement du sol fabriqué à partir de matières organiques qui ont été décomposées. Cependant, la qualité du compost peut varier en fonction des matières premières et du processus de compostage. Parallèlement, les usines de transformation du poisson génèrent de grandes quantités de déchets, notamment des têtes de poisson, des arêtes et d'autres parties rejetées, toutes riches en éléments nutritifs essentiels pour de nombreuses cultures et sols. Toutefois, ces déchets sont traditionnellement mis en décharge ou incinérés, ce qui entraîne une pollution de l'environnement et un gaspillage de matières organiques précieuses. La présente invention vise à fournir une méthode de conversion des déchets des poissons polluants en compost de haute qualité à utiliser comme amendement du sol.

Etat de l'art antérieur :

En général, le processus de compostage interdit toujours l'ajout de produits d'origines animales tels que les viandes, les peaux, les entrailles ou les poissons. En effet, ces composants présentent un risque d'infection plus élevé et nécessitent généralement plus de ressources et d'efforts pour garantir que le produit final est hygiénique et sans risque. La communauté scientifique évite souvent le compostage des déchets de poisson en n'utilisant que des sous-produits de poisson spécifiques et non pas des parties entières non utilisées ou des poissons entiers non transformés.

Le brevet JPH11278970A décrit une invention relative à une méthode de compostage de déchets de cuisine contenant des intestins de poissons. Dans ce cas, le compost n'est pas principalement basé sur des déchets des poissons, mais utilise seulement les graisses stockées dans les intestins des poissons pour améliorer la texture du compost formé principalement par des déchets de cuisine.

Le brevet CN114262246A décrit une invention qui utilise un agent d'explosion du compost de paille, l'agent d'explosion du compost de paille étant un hydrolysate de protéase alcaline, et l'hydrolysate de protéase alcaline étant obtenu par hydrolyse d'écaillés de poisson en tant que substrat et de protéase alcaline en tant qu'agent d'enzymolyse, dans lequel les écaillés de poisson sont prises comme substrat. Dans ce processus, seules les écaillés de poisson sont utilisées dans le processus du compostage, et seulement comme catalyseur pour optimiser la fermentation aérobie de la paille.

Le même percept peut être appliqué à la grande majorité des brevets formés, jusqu'à la rédaction de ces lignes. Il est également facile de déduire que la majorité des brevets dans ce domaine sont d'origine asiatique, ce qui est logique puisque le marché asiatique est le premier consommateur des poissons et de ses produits dérivés dans le monde. Mais l'absence totale de brevets marocains dans le domaine du compostage des déchets des poissons laisse un grand gap, vue que le Maroc est un pays qui dépend énormément de l'agriculture, avec un grand problème des sols acides, un problème qui peut être résolu facilement par des amendements riches en calcium, tout en conservant le label des cultures vertes, écologiques et entièrement biologiques.

Description de l'invention :

La présente invention est un compost de poisson destiné à des applications agricoles. Le compost est fabriqué à partir des déchets des poissons et d'autres matières organiques, selon des formules spécifiques. L'ensemble du mélange a été décomposé à l'aide d'un processus aérobique spécifique pour produire un compost de haute qualité qui convient à l'usage agricole.

Le compost de poisson produit par cette méthode présente plusieurs avantages par rapport aux produits de compostage traditionnels. Il est riche en azote, en calcium et en autres éléments nutritifs essentiels pour les plantes et les minéraux du sol, ce qui en fait un amendement idéal pour les applications agricoles et horticoles. Il a également une grande capacité de rétention d'eau, ce qui améliore la structure du sol et aide les plantes à résister au stress de la sécheresse. En outre, l'utilisation des déchets de poisson comme matière première pour le compostage réduit la quantité de déchets destinés aux décharges ou à l'incinération, ce qui favorise les pratiques de gestion durable des déchets.

Trois formules différentes ont été élaborées pour cette invention afin de tester correctement le processus et d'évaluer comment la qualité des matières premières peut modifier les composants des produits finaux.

Après le mélange complet de chaque tas, nous avons réalisé le suivi des valeurs des températures pour chaque mélange deux fois par jour, une fois le matin et la deuxième fois le soir, le retournement pour améliorer l'oxygénation a été fait quotidiennement, et l'humidification en fonction de l'état du tas. Dans le cas où le mélange ne pouvait pas maintenir sa forme après avoir été compacté à la main, de l'eau est ajoutée par pulvérisateur pour l'hydratation. L'eau utilisée n'est pas chlorée afin de maintenir une population bactérienne saine.

Cette surveillance s'est poursuivie pendant 15 jours, deux fois par jour, jusqu'à ce que tous les tas aient terminé leur phase thermophile et soient entrés dans leur phase de maturation. Cela signifie que les mélanges sont tous hygiéniques et ne présente pas de dangers.

Dès que la phase thermophile s'est terminée, les mauvaises odeurs ont disparu et le compost est devenu stable, ce qui signifie que la phase de maturation a commencé et que le produit final est presque terminé.

Les figures 4, 5 et 6 représentent graphiquement l'évolution de la température au cours du processus de compostage pour chaque mélange, respectivement pour les mélanges 1, 2 et 3.

La figure 4 montre une variation saine de la température du compost pour le mixe 1, la phase

thermophile a commencé dès la préparation du mélange, ce qui prouve que les rapports C/N/P étaient optimaux. La phase thermophile a atteint 50°C et a duré 4 jours, ce qui implique que le compost est hygiénique et ne présente aucun risque bactérien ou parasitaire. Les températures sont revenues à des valeurs normales, les changements sont dus aux échanges avec la température ambiante.

Les variations de température pour le mélange 2 montrées dans la figure 2 sont différentes de celles enregistrées pour le mélange 1. Dès que le mélange a été prêt, les températures ont augmenté de manière significative, ce qui a prouvé que le rapport C/N/P était adéquat.

La phase thermophile a commencé dès que le mélange a été prêt, ce qui signifie que le rapport C/N/P était optimal, les températures ont atteint 50°C et ont duré presque quatre jours, ce qui implique que le compost était assez hygiénique. Après la fin de la phase thermophile, les températures sont revenues à leur état initial et les petites variations étaient dues aux conditions météorologiques.

Après le processus de maturation complet qui a duré plus de 3 mois, les produits finaux étaient prêts à être testés. L'objectif principal de ce compost sélectif réside dans sa composition minérale, car la matière organique peut être ajoutée aux sols par des méthodes beaucoup plus faciles et moins risquées.

Pour tester les teneurs en minéraux de chaque mélange, nous avons dû préparer les échantillons en éliminant toute trace de matière organique.

Enfin, après filtration, on récupère la solution obtenue dans un récipient de 50ml et on complète avec de l'eau distillée jusqu'à la ligne de remplissage. La solution finale est ensuite analysée par spectrométrie d'émission atomique (ICP-AES).

Comme prévu, les produits finaux sont riches en nutriments, notamment en calcium, phosphore, potassium et magnésium. En tant qu'amendement du sol, le calcium est crucial car il a la capacité de neutraliser les sols acides et d'aider les cellules végétales à communiquer entre elles en se déplaçant physiquement entre les membranes cellulaires. Il est en grande partie responsable de la disponibilité des nutriments dans les plantes et a une forte influence sur l'activité microbienne.

Avantages :

Le compost de poisson de la présente invention présente plusieurs avantages par rapport à d'autres types de compost généralement basés sur des produits organiques végétaux, car les composants minéraux sont beaucoup plus riches et diversifiés pour les composts basés sur les déchets des poissons. Il présente d'autres avantages tels que : premièrement, il est fabriqué à partir d'une source durable et renouvelable de matières organiques et réutilise des déchets qui, autrement, nuiraient à l'environnement. Deuxièmement, il s'agit d'un compost de haute qualité qui convient aux utilisations biologiques et à l'agriculture verte. Troisièmement, il contient un mélange équilibré de nutriments et de micro-organismes qui peuvent contribuer à améliorer la santé et la fertilité des sols et à neutraliser leur acidité. Enfin, il peut être produit à l'aide d'un processus relativement simple et non coûteux.

Variantes :

Le compost de poisson de la présente invention peut être modifié de diverses manières pour convenir à différentes applications agricoles. Par exemple, la composition du compost peut être ajustée en utilisant différentes parties rejetées de différentes espèces, en ajoutant ou en supprimant certaines matières organiques. Le processus de compostage peut également être modifié afin d'optimiser la décomposition pour des types spécifiques de matières organiques ou de conditions environnementales. Cette flexibilité garantit la simplification de la fabrication d'un compost sélectif dans des conditions simples, même par des amateurs.

Revendications :

1. Procédés de production d'un compost destiné à des applications agricoles fabriqué à partir des déchets de poissonneries et des industries qui utilisent le poisson comme matière première ainsi que des mortalités des centres aquacoles en utilisant les déchets de poissons en entier ou en partie (viscères, organes ou toutes parties du poisson) décomposés dans des conditions aérobiques contrôlées en respectant la phase thermophile afin que le compost soit hygiénique.
2. Le compost de poisson de la revendication 1, où le processus et les matières premières utilisées sont flexibles et peuvent être modifiées pour s'adapter aux besoins des sols et des cultures, à condition de conserver des rapports C/N optimaux (entre 20 et 30).
3. Le compost de poisson de la revendication 1, dans lequel le processus de compostage comprend le contrôle et le suivi de la température pour ne pas dépasser 60°C, des niveaux d'humidité au minimum 50% et des niveaux d'oxygène deux fois par jour pendant au moins 15 jours, afin d'assurer une décomposition aérobie efficace.
4. Le compost de poisson de la revendication 1, fabriqué à l'aide de trois recettes différentes, avec des composants organiques différents, avec des rapports C/N/P comme suit :
 - Mélange 1 : composé de 80% de déchets de sardines (*sardina pilchardus*) + 20% de sciure de bois en minimum et de l'eau pour l'humidité.
 - Mélange 2 : composé de 50% de déchets de sardines (*sardina pilchardus*) + 50% de tourbe et de l'eau pour l'humidité.
 - Mélange 3 : 60% de déchets de poissons mélangés + 20% de tourbe + 20% de sciure bois et de l'eau pour l'humidité.

Dessins et figure :



Figure 1 : Mélange 1 au cours de la première journée

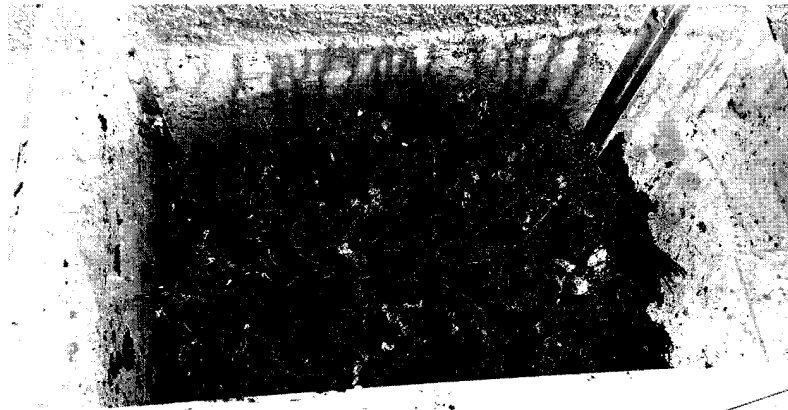


Figure 2 : Mélange 2 au cours de la première journée



Figure 3 : Mélange 3 au cours de la première journée

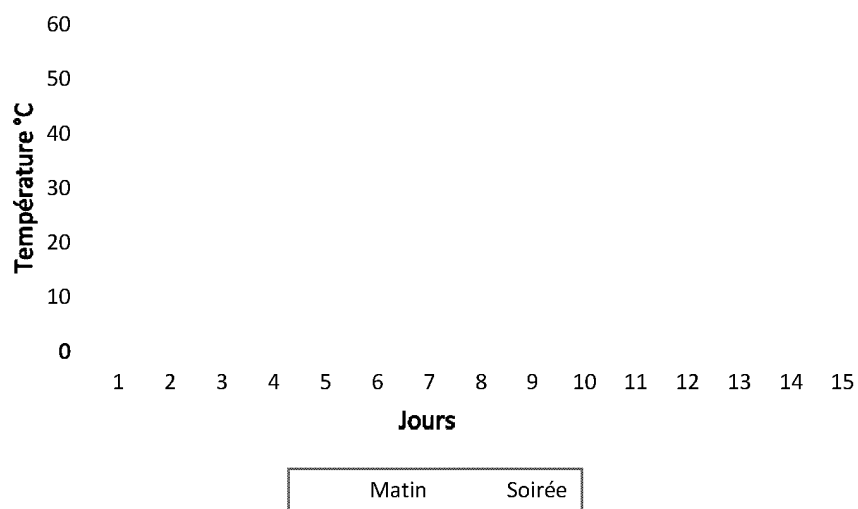


Figure 4 : Variations quotidiennes de la température pour le mixe 1

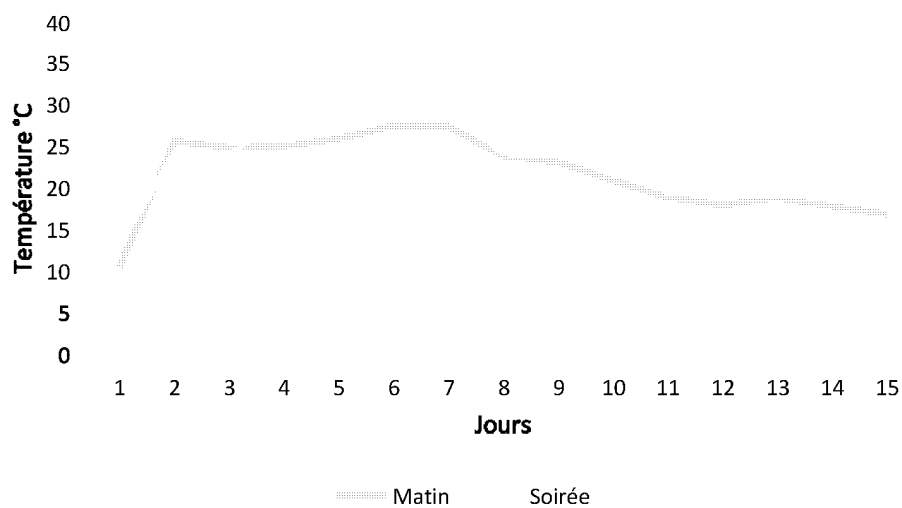


Figure 5 : Variations quotidiennes de la température pour le mixe 2

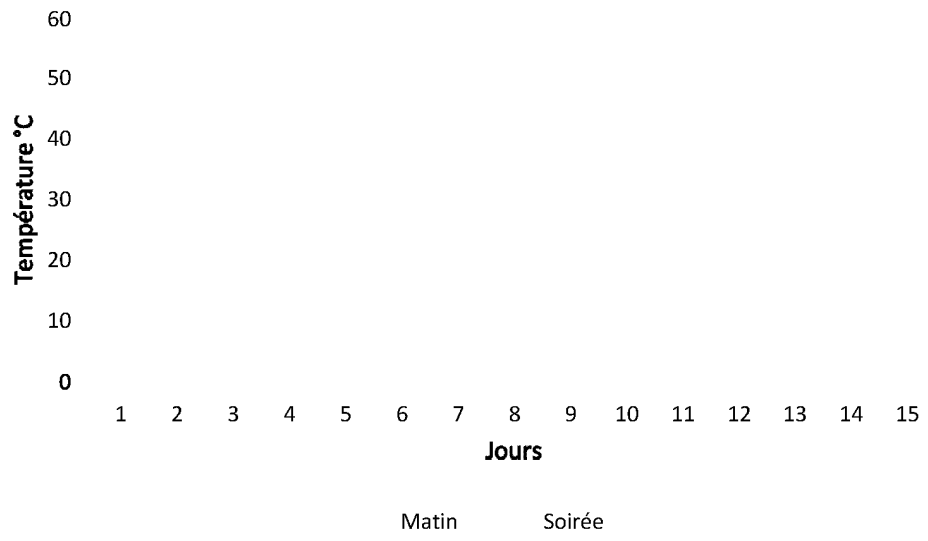
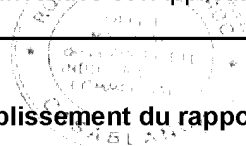


Figure 6 : Variations quotidiennes de la température pour le mixe 3

**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 : 60440	Date de dépôt : 15/05/2023
Déposant : UNIVERSITÉ SULTAN MOULAY SLIMANE	
Intitulé de l'invention : Compost à base des déchets de poissons pour l'amendement des sols.	
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 brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
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 checked="" 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 forme et de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur : BRINI ABDELAZIZ	Date d'établissement du rapport : 28/07/2023
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



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
4 Pages
- Revendications
4
- Planches de dessin
3 Pages

Cadre 3 : Titre et Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés

- L'intitulé tel qu'il a été déposé «Des déchets de poissons vers du compost sélectif comme amendement des Sols» a été modifié et arrêté par l'examineur (voir intitulé de l'invention).

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : C05F15/00, C05F1/00, C05F11/02, C05F17/00

CPC : C05F1/002, C05F11/02, C05F17/00

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X A	CN107382600A ; CUI YU ET AL [CN] ;24-11-2017 abrége, revendications 1-4	1-3 4
X A	JPH11278970A; OTSUJI YUKIE ET AL [JP] ;12-10-1999 abrége, revendications 1-4	1-3 4
X A	WO2017196534A1 ; TRUE ORGANIC PRODUCTS INC [US] ; 16-11-2017 Document en entier	1-3 4
X A	US2007261451A1 ; HYDRALOGIC SYSTEMS INC [CA] ; 15- 11-2007 Document en entier	1-3 4

***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 forme et de clarté***- Remarques de clarté*

- Les revendications 2 et 3 concernent des revendications de produit décrivant des étapes de procédé. De ce fait, celles-ci doivent être rédigées sous la forme des revendications de procédé comme suit : « procédé de production d'un compost ... caractérisée ... ».

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 4	Oui
	Revendications 1-3	Non
Activité inventive	Revendications 4	Oui
	Revendications 1-3	Non
Application Industrielle	Revendications 1-4	Oui
	Revendications aucune	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 : CN107382600A
 D2 : JPH11278970A
 D3 : WO2017196534A1
 D4 : US2007261451A1

1. Nouveauté

Le document D1 décrit un compost pour produire un engrais organique comprenant les composants suivants en pourcentage en poids : 5 à 15 % d'excréments de bétail, 5 à 10 % de farine d'os, 5 à 10 % de farine de poisson, 1 à 5 % de tourbe, 1 à 5 % de cendres, 1 à 5% de mauvaises herbes, 10 à 15% d'engrais vert, 5 à 10% de graisse boueuse et 20 à 50% d'eau (abrégé, revendications 1-4).

Le document D2 décrit une méthode de préparation d'un compost à partir des déchets de cuisine contenant au moins 50 % en poids d'intestins de poisson (abrégé, revendications 1-4).

Le document D3 décrit un procédé de production d'engrais organique à base de sous-produits de poisson comprenant la combinaison d'un ou plusieurs sous-produits de poisson et d'un ou plusieurs additifs (abrégé).

Le document D4 décrit un procédé de préparation d'engrais à partir de poisson destiné à être utilisé sur le sol et les plantes (abrégé).

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 au vu de chacun des documents D1-D4.

Les revendications dépendantes 2-3 ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec les caractéristiques de toute revendication à laquelle elles se réfèrent, satisfont aux exigences concernant la nouveauté conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 au vu de chacun des documents D1-D4.

Aucun des documents susmentionnés ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques telles que décrites dans la revendication 4, d'où celle-ci est nouvelle conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

Le document D1 (ou D2) est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 4.

L'objet de la revendication 4 diffère de D1 en ce que le compost comprend trois mélanges :

- 80% de déchets de sardines, 20% de sciure de bois en minimum et de l'eau
- 50% de déchets de sardines, 50% de tourbe et de l'eau
- 60% de déchets de poissons, 20% de sciure de bois, 20% de tourbe et de l'eau

Le problème que la présente demande se propose de résoudre est la fourniture d'un compost alternatif.

La solution proposée n'est pas évidente pour la raison suivante :

Aucun document de l'art antérieur ne divulgue ni ne suggère un compost comprenant un mélange des déchets de poissons avec de sciure de bois et/ou de la tourbe tel que décrit dans la présente demande.

Par conséquent, l'objet de la revendication 4 implique une activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle

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.