

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 05.09.02.

③⑦ Priorité : 07.09.01 FR 00111597.

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 14.03.03 Bulletin 03/11.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : GREGOIRE YVES — FR.

⑦② Inventeur(s) : GREGOIRE YVES.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) :

⑤④ PROCEDE DE FABRICATION D'ENGRAIS ORGANO-MINERAL.

⑤⑦ Procédé de fabrication d'engrais organo-minéral com-  
portant la particularité d'assainir bactériologiquement les  
déjections animales et effluents d'élevage et notamment  
d'éliminer les larves générant l'éclosion des mouches dans  
les élevages.

L'invention concerne un procédé de fabrication d'en-  
grais organo-minéral utilisable en agriculture biologique et  
s'inscrivant dans les directives nitrates visant à la réduction  
des pollutions des sols, de l'eau et de l'air.

L'invention concerne un procédé: de réduction d'azote,  
de phosphore et de potasse dans les déchets organiques et  
effluents d'élevages intensifs, de réduction des rejets de  
gaz d'ammoniac dans l'atmosphère, de réduction des volu-  
mes liquides et/ ou de l'humidité composant les lisiers et les  
effluents. L'objectif est d'obtenir: une matière pulvérulente  
stockable et transportable et l'hygiénisation des déchets or-  
ganiques et effluents par l'élimination des germes pathogè-  
nes et des larves de mouches de types *musea domestica*.

Le malaxeur utilisé, pour l'homogénéisation des déchets  
organiques agricoles et des oxydes de calcium et de ma-  
gnesium, est équipé d'un aspirateur permettant de capter  
tant sur le malaxeur que sur un tapis d'évacuation couvert  
les émanations de gaz d'ammoniac.

FR 2 829 489 - A1



1 La présente invention concerne un procédé de fabrication d'engrais organo minéral utilisable en agriculture biologique et s'inscrivant dans les directives nitrates visant à la réduction des pollutions par les sols, l'eau et l'air.

La présente invention concerne un procédé :

- 5 1. de réduction d'azote, de phosphore, de potasse dans les déchets organiques et effluents d'élevages intensifs.
2. de réduction des rejets de gaz d'ammoniac dans l'atmosphère.
3. de réduction de l'humidité et des volumes liquides composant les lisiers et effluents dans l'objectif de l'obtenir une matière pulvérulente stockable, et
- 10 transportable.
4. d'hygiénisation des déchets organiques et effluents par l'élimination des germes pathogènes, et des larves de mouches de types *musea domestica*.

Les plus récentes recherches agronomiques font état d'une dégradation significative des sols par la présence de nitrate, dans des proportions considérables

15 qui sont la conséquence des épandages.

Dans l'état actuel de l'art connu les déchets organiques d'origine animale sont remis au sol dans le cadre de plans d'épandage et sont à l'origine de la pollution des sols et des nappes phréatiques, eu égard aux quantités importantes d'éléments fertilisants, azote, phosphore, potasse qu'ils contiennent (voir ancien

20 brevet lignes 85 à 90).

Cette manière de procéder constitue aujourd'hui la seule technique d'élimination des déchets organiques à travers leur enfouissement. Les éléments fertilisants qu'ils contiennent se retrouvent en abondance dans les sols et les dégrade. Si des procédés de séchage de déjection existent ils n'ont pour

25 conséquence que d'augmenter les proportions d'éléments fertilisants et deviennent un préjudice pour l'environnement.

Les déjections animales représentent un gisement d'éléments fertilisants qui est évalué au plan national, à environ 1,2 million de tonne d'azote, sans que ce chiffre prenne en compte le marché des engrais chimiques qui représente à lui seul,

30 pour ce qui est de l'azote, 2,3 millions de tonnes.

Le procédé repose sur l'observation de la perte d'éléments fertilisants sous forme gazeuse.

Il permet la réduction de l'azote, du phosphore, de la potasse et des métaux lourds dans l'objectif de limiter la détérioration de l'environnement, de la qualité de l'eau et de l'air.

Il est basé sur l'accélération de l'évaporation du gaz d'ammoniac par réaction exothermique générée par l'adjonction de chaux calcique ou d'un mélange de chaux calcique et de chaux magnésienne.

Les déjections animales constituent une grande richesse en éléments fertilisants en particulier en azote, en phosphore et en potasse.

Ils contiennent également des oligo-éléments notamment du cuivre, du zinc, du fer et du manganèse.

Tous ces éléments, apportés en excès dans les sols, peuvent constituer une source de pollution.

La prolifération des élevages intensifs et en particulier les problèmes liés aux déjections est devenue une grave préoccupation, car ils sont à l'origine de nuisances olfactives, de la pollution du sol, de l'eau et de l'air.

Les déjections animales peuvent se classer en trois grands types.

1. Les produits liquides lisiers issus de l'élevage des canards et des porcs.
2. Les produits pâteux, secs tels que les fientes issues de l'élevage des poules pondeuses.
3. Les fumiers dont l'origine est l'élevage des volailles de chair, principalement poulets, dindes, pintades et élevage de lapins.

La composition des déjections animales dépend d'un grand nombre de facteurs de variation ; dans la plupart des cas, c'est le taux de matières sèches qui est affecté.

La teneur en matières sèches influence la concentration en éléments fertilisants.

Elle joue également un rôle dans l'évolution de la teneur en azote dans la mesure où elle est un facteur important de variation de fermentation.

En effet celles-ci conduisent à des pertes d'azote sous forme de dégagement d'ammoniac.

L'émission d'ammoniac commence dès le bâtiment d'élevage et se poursuit

65 dans le stockage et au cours de l'épandage.

La perte d'éléments fertilisants sous forme gazeuse est connue depuis longtemps sans avoir vraiment attiré l'attention.

70 Cette perte d'éléments fertilisants, est accélérée et augmentée par le procédé, objet du présent dépôt et présente donc aujourd'hui un intérêt certain dans l'objectif de la diminution des nitrates remis au sol, répondant ainsi aux préoccupations du législateur de la C.E.E. dont le souci est la limitation des valeurs d'éléments fertilisants remis au sol.

Pour obtenir ce résultat on utilise des oxydes alcalino terreux, c'est-à-dire les oxydes de calcium, et de magnésium.

75 Le traitement par le procédé permet la conservation de la matière organique nécessaire à la reconstitution des sols, l'apport en magnésie élément souvent négligé dans la composition des engrais, l'apport calcique nécessaire dans les sols acides.

80 Le procédé n'utilise pour sa mise en œuvre que des réactifs naturels dont les bases sont les roches calcaire et magnésienne. Il garantit l'élimination des agents pathogènes et supprime les risques de transmission par l'eau, l'air et le sol de bactéries pouvant constituer une atteinte potentielle pour les autres élevages, la production agricole et l'environnement humain.

85 La réaction exothermique générée par l'homogénéisation des déchets avec de l'oxyde de calcium et de magnésium, dans une proportion de 5 à 50% du poids des déchets à traiter, étant précisé que dans la plupart des cas 8 à 10% de mélange réactif suffisent à l'obtention d'un résultat satisfaisant, tant sur la déshydratation que la stabilisation et l'hygiénisation (voir ancien brevet lignes 23 à 30).

Cette réaction exothermique a pour conséquences :

- 90
- La réduction des valeurs fertilisantes N (azote) P (phosphore) K (potasse) qui constitue les nitrates .
  - La conservation de la matière organique nécessaire à la reconstitution des sols.
  - L'apport en magnésie, élément souvent négligé dans la composition des engrais.
  - L'apport calcique nécessaire dans les sols acides.

95 Les déjections animales traitées par le procédé sont déshydratées et entrent, à ce titre, dans la nomenclature des produits désignés dans la réglementation

concernant les engrais et amendements du sol utilisables en agriculture biologique.

La nomenclature énumère les déchets organiques et éléments minéraux naturels concernés par la réglementation, à savoir :

100 Le fumier séché.

La fiente de volaille déshydratée.

Les excréments d'animaux liquides.

Les sciures et copeaux de bois.

Les écorces.

105 La vinasse (à l'exclusion des vinasses ammoniacales).

Le carbonate de calcium et de magnésium d'origine naturelle.

Le procédé permet le traitement de l'ensemble des déchets susvisés soit individuellement, soit par mélange de matières.

110 C'est le cas notamment du traitement des fumiers séchés qui nécessite une réhumidification obtenue par l'adjonction d'excréments liquides d'animaux (lisiers).

115 L'oxyde de calcium et de magnésium utilisé dans le procédé pour générer la déshydratation des déchets par réaction exothermique se retrouve, après traitement, dans l'engrais organo-minéral sous forme de chaux éteinte dont l'action est équivalente au carbonate de calcium et de magnésium d'origine naturelle dont il est fait état dans la nomenclature.

#### Sur le contrôle des éléments fertilisants :

N (azote)

120 On constate, après traitement, que dans un fumier de poulets brut sur copeaux ou sur paille on trouve environ 3,50 % d'azote total.

Après traitement à 5 % d'oxyde de calcium et de magnésium, la proportion d'azote total se trouve ramenée à 2,36 % (soit environ 30% de moins)

Après traitement à 10 % d'oxyde de calcium et de magnésium, la proportion d'azote total se trouve ramenée à 1,69% soit environ près de 50%.

125 P 2O5 (phosphore)

On constate, après traitement, que dans un fumier de poulets brut sur copeaux on trouve environ 2,02 % de P2O5.

Après traitement à 5 % d'oxyde de calcium et de magnésium, la proportion

de P2O5 reste équivalente.

- 130       Après traitement à 10 % d'oxyde de calcium et de magnésium, la proportion de P2O5 se trouve ramenée à 1,38 % (soit environ 30% de moins).

K2O (potasse)

On constate, à la lecture des analyses, que dans un fumier de poulets brut sur copeaux on trouve environ 1,85 % de K2O.

- 135       Après traitement à 5 % d'oxyde de calcium et de magnésium, la proportion de K2O reste équivalente.

Après traitement à 10 % d'oxyde de calcium et de magnésium, la proportion de K2O se trouve ramenée à 1,36 %, (soit environ 35% de moins).

MgO (magnésie)

- 140       On constate, à la lecture des analyses, que dans un fumier de poulets brut sur copeaux on trouve 0,51 % de MgO

Après traitement à 5 % d'un mélange d'oxyde de calcium et de magnésium, la proportion de MgO se trouve portée à 1,36 %.

- 145       Après traitement à 10 % d'un mélange d'oxyde de calcium et de magnésium, la proportion de MgO se trouve portée à 1,84 %.

CaO (chaux calcique)

On constate, à la lecture des analyses, que dans un fumier de poulets brut sur copeaux on trouve 2,18 % de CaO.

- 150       Après traitement à 5 % d'un mélange d'oxyde de calcium et de magnésium, la proportion de CaO se trouve portée à 5,45 %.

Après traitement à 10 % d'un mélange d'oxyde de calcium et de magnésium, la proportion de CaO se trouve portée à 6,89 %.

L'apport de matières organiques se situe entre 30 et 35 %.

Sur le carbonate de chaux

- 155       Le carbonate de chaux dont il est fait état dans la nomenclature précitée est obtenu par broyage de roches calcaires et séchées.

La formulation chimique de ce produit est CaCO3 (voir ancien brevet lignes 141 à 148).

- 160       Le carbonate de chaux a une teneur en CaO d'environ 54 % et est difficilement soluble à l'eau.

La libération du CaO est longue et sans disponibilité immédiate pour les sols.

Le carbonate de chaux n'apporte ni matières organiques ni éléments fertilisants.

165 L'engrais organo-minéral obtenu par le procédé comporte des teneurs en CaO sous forme de chaux éteinte  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  soluble dans l'eau ce qui offre une disponibilité immédiate dans les sols.

Cet engrais peut se substituer au carbonate de chaux avec, de plus, l'avantage d'un apport de N P K, de MgO et de matières organiques.

170 L'invention a démontrée, à travers les expériences réalisées, une capacité d'hygiénisation, des déchets organiques d'origine agricole, à travers l'élimination des bactéries et des larves, ces dernières générant l'éclosion de mouches dans les élevages intensifs.

Il est apparu que dans les masses importantes de déjections animales se développent des larves qui sous l'effet, soit de la température ambiante des  
175 bâtiments d'élevage, soit des chaleurs orageuses ou seulement printanières, arrivent à éclore et génèrent des quantités considérables de mouches qui se répandent dans l'environnement et occasionnent des nuisances aux populations voisines dans un rayon pouvant atteindre 5 à 7 km (voir ancien brevet p.37 à 44).

180 L'observation du développement des larves dans les fientes permet de pouvoir affirmer que l'on peut trouver plusieurs milliers de larves dans 1m<sup>3</sup> de fiente (voir ancien brevet lignes 45 à 47).

Dans l'état actuel de l'art connu, les larves générant ces mouches notamment « *la mouche de type domestica* » font l'objet de traitement. Ce  
185 traitement est réalisé, sur les sites d'élevage intensif, au moyen de larvicides de diverses compositions chimiques pouvant avoir des conséquences nocives pour l'environnement et pour les personnels chargés de l'administration de ces composants chimiques : par pulvérisation et diffusion dans les bâtiments d'élevage ou par incorporation de produits de même type chimique, dans les aliments des  
190 animaux (voir ancien brevet lignes 48 à 54).

Dans le deuxième cas de figure évoqué, si les directives administratives françaises laissent encore la faculté aux éleveurs d'utiliser la méthode

d'administration de larvicides dans les aliments du bétail, il est vraisemblable que la législation appliquée dans la plupart des pays d'Europe interdira cette pratique en France dans de brefs délais, eu égard aux éventuelles conséquences de cette méthodologie, pour les consommateurs (voir ancien brevet lignes 61 à 68).

L'invention revendiquée dans la présente demande de brevet permet la destruction en quelques minutes des larves, grâce à la réaction exothermique provoquée par le mélange de l'oxyde de calcium aux éléments organiques liquides tels que lisiers ou fientes humides. Ce procédé a pour objectif la fabrication d'un engrais organo-minéral (voir ancien brevet lignes 69 à 74).

Ce procédé s'applique tant aux fientes de poules pondeuses qu'à celles des poulets de chair, aux lisiers de porcs, de bovin et de volailles (voir ancien brevet lignes 75 à 77).

Ces déjections produites en très grande quantité dans les élevages intensifs sont, soit stockées en fosses profondes, soit séchées au moyen de courants d'air continu ou au moyen de ventilateurs, ou traités par séparation de phases (voir ancien brevet lignes 77 à 82).

Pour ce qui est du traitement des déjections avicoles; fientes de poules pondeuses, l'état d'humidité qu'elle comporte au terme d'un stockage de cinq à six jours, permet de pouvoir en réaliser le traitement sans avoir besoin de réhumidification importante pour générer la réaction exothermique permettant leur transformation en engrais organo minéral.

Pour ce qui est des fumiers, dont l'origine est l'élevage des volailles de chair, poulets, dindes, pintades, sur copeaux ou paille, il est nécessaire de réhumidifier ces produits qui sont secs dans une proportion qui peut être de l'ordre de 20 à 50 % .

Cette réhumidification nécessaire à la mise en oeuvre de la réaction exothermique peut être réalisée avec de l'eau, du lisier de canard, du lisier de porc ou de bovin.

Il existe des unités de traitement de lisier de porcs et de canards utilisant la technologie de séparation de phases.

Après une phase d'homogénéisation le lisier est envoyé vers un séparateur de phases.

- 225
- La phase solide est stockée et compostée.
  - La phase liquide est dirigée vers des bassins où ont lieu les réactions biologiques.
- Ce procédé comporte l'alternance des phases aérobies et anaérobies et permet le traitement du lisier par nitrification et dénitrification. Il nécessite l'épandage des boues liquides résultant du traitement.
- 230
- Ce procédé, qui constitue un investissement lourd, ne permet d'obtenir en phase solide qu'environ 30 à 35% du tonnage traité, qui ne peut qu'être intégré à un compost, l'importante partie liquide résultant 70 à 75 % devant faire l'objet d'un épandage avec tous les inconvénients pour l'environnement.
- L'invention permet le traitement de 70 à 75% du tonnage de lisier produit.
- 235
- Il est obtenu un engrais organo minéral se présentant sous une forme pulvérulente sèche facilement épandable, stockable et transportable.
- L'augmentation de la quantité de lisier traité est consécutive à l'utilisation de la phase solide obtenue par le séparateur de phase qui est utilisé comme absorbant ce qui permet l'adjonction de lisier liquide non traité dans une proportion
- 240
- de 1 fois à une fois et demi de son poids.
- Cette adjonction a pour conséquence de générer une humidification de la masse ainsi constituée qui reçoit l'adjonction d'un mélange de chaux calcique ou d'un mélange de chaux calcique et de chaux magnésienne, qui au cours de leur homogénéisation avec le lisier amène une réaction physico chimique, entraînant sa
- 245
- déshydratation, sa stabilisation, son hygiénisation et la limitation des nuisances olfactives.
- L'oxyde de calcium (CaO ou chaux vive), mise en oeuvre est une chaux pulvérulente de norme commerciale courante, en général avec une granulométrie équivalente à 3. Il en est de même pour la chaux magnésienne qui est incorporée
- 250
- sous forme de mélange pour constituer le réactif nécessaire à la réaction (voir ancien brevet lignes 91 à 95).
- L'incorporation de chaux magnésienne au mélange permet d'abattre partiellement les dégagements de gaz d'ammoniac en cours de traitement.
- Une homogénéisation des déchets organiques avec 8% de chaux calcique
- 255
- provoque un dégagement d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) de l'ordre d'environ 3.000 ppm, sur fiente humide.

Avec une homogénéisation des déchets organiques avec 8% d'un mélange constitué de 75% de chaux calcique et 25% de chaux magnésienne, le dégagement d'ammoniac  $\text{NH}_3$  est de l'ordre de 750 ppm, sur fiente humide.

260 Avec une homogénéisation des déchets organiques avec 8% d'un mélange de 50% de chaux calcique et 50% de chaux magnésienne, le dégagement d'ammoniac n'est plus que de 450 ppm, sur fiente humide.

L'invention, au vu de ces résultats, réside également dans la mise au point d'un mélange réactif générant la réaction exothermique, mélange constitué de 25 à 265 55% de chaux magnésienne et de 45 à 75% de chaux calcique.

Outre la mise au point de ce mélange permettant un abattement notable des dégagements d'ammoniac, le dégagement reste suffisamment et important au niveau des nuisances olfactives et des risques de pollution atmosphérique et pour la sécurité du travail.

270 La réaction obtenue par le mélange des déjections et de la chaux engendre un dégagement d'ammoniac consécutif à l'élévation du pH en cours de traitement.

Le dégagement d'ammoniac consécutif à la réaction exothermique est important et engendre une nuisance olfactive et des risques de pollution atmosphérique (voir ancien brevet lignes 97 à 99).

275 Le malaxeur utilisé pour l'homogénéisation des déchets organiques agricoles et des oxydes de calcium et de magnésium est équipé d'un aspirateur permettant de capter tant sur le malaxeur que sur un tapis d'évacuation couvert les émanations de gaz d'ammoniac et de les canaliser dans un tube équipé de buses de pulvérisation d'acide sulfurique ou citrique, ce qui a pour conséquence la 280 transformation de l'ammoniac en sulfate d'ammonium.

L'action de l'acide sur l'air chargé d'ammoniac permet la neutralisation des gaz qui sont ainsi lavés avant d'être rejetés à l'extérieur garantissant ainsi une sécurité vis-à-vis de la pollution de l'air et la conformité avec la législation du travail.

285 Au cours de la réaction physico-chimique qui entraîne une élévation de la température de l'ordre d'au moins  $80^\circ$  dans la préparation, la destruction des larves et des bactéries est quasi instantanée.

En période d'hiver, le traitement peut s'effectuer une fois par mois. Par

290 contre, dès l'apparition des premières chaleurs, le traitement doit être appliqué au moins une fois par semaine, voire toutes les 72 heures, de manière à éviter l'éclosion des larves contenues dans les déjections (voir ancien brevet lignes 107 à 112).

295 Le procédé est mis en œuvre au moyen d'un mélangeur continu ou discontinu qui fonctionne suivant le procédé de fluidification mécanique des produits. Cette fluidification est provoquée par la rotation d'outils en forme de soc, à l'intérieur d'une chambre cylindrique de mélange (voir ancien brevet lignes 113 à 117).

300 Le battage énergique assure en des temps très brefs une homogénéisation et une précision de mélange même avec des composants de granulométrie et de poids spécifique très différents (voir ancien brevet lignes 118 à 121).

Le mélangeur fonctionnant en continu, ou en discontinu, est approvisionné en déjections au moyen d'une vis d'Archimède simple ou multiple ou d'un convoyeur selon la capacité de production ((voir ancien brevet lignes 123 à 124).

305 Les vis d'Archimède sont alimentées par une trémie de capacité variable permettant de réaliser un stock tampon de matières et mélanges de matières entrant dans la fabrication (voir ancien brevet lignes 126 à 127).

L'oxyde de calcium est introduit dans le mélangeur et dosé, soit par pesée pour les opérations en discontinu, soit au moyen d'une vis doseuse pour les opérations en continu (voir ancien brevet lignes 128 à 130).

310 Les liquides (eau, lisiers, adjuvants) sont stockés dans des cuves de capacité suffisante à proximité de l'installation du mélangeur et sont diffusés dans le mélangeur au moyen de pompes doseuses et de buses (voir ancien brevet lignes 131 à 135).

315 A la sortie du mélangeur, le produit ainsi fabriqué est reçu dans une trémie qui alimente un convoyeur ou une vis inclinée permettant l'évacuation du produit traité vers les aires de stockage où le séchage peut être accéléré par ventilation d'air chaud ou par retournement (voir ancien brevet lignes 135 à 139).

320 La mise en œuvre du procédé permet d'obtenir, au terme des opérations de production, un produit pulvérulent, stérilisé et débarrassé des larves en ce qu'il est inodore stérile(voir ancien brevet lignes 140 à 143), et qu'il convient pour

l'agriculture biologique

Le produit sortant, stocké sous abri, n'entraîne aucune lixiviation et, de ce fait, ne présente aucun inconvénient pour son transport (voir ancien brevet lignes de 160 à 162). Au terme du traitement, l'engrais organo-minéral ne génère plus de nuisance

REVENDEICATIONS

1

1. Procédé de traitement des déjections animales afin de les transformer en engrais organo-minéral caractérisé, en ce qu'il consiste à mélanger des déjections animales à des oxydes de calcium et de magnésium, dans des proportions de 5 à 50 %

5

2. Procédé, selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il concerne les déjections animales, liquides, pâteuses et additionnée de paille ou de copeaux, des lisiers et/ou des effluents d'élevage.

10

3. Procédé, selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que le mélange réactif des oxydes de calcium et de magnésium provoque un dégagement d'ammoniac qui est récupéré ; ce dégagement d'ammoniac ayant pour effet la diminution des nitrates dans les lisiers ou les déjections animales.

15

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'ammoniac est absorbé par un aspirateur et lavé par projection d'acide sulfurique ou citrique de façon à ce que l'air rejeté dans l'atmosphère ne contienne plus de gaz polluant.

20

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mélange d'oxyde de calcium et de magnésium représente entre 25 % et 55 % d'oxyde de magnésium.

25

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le mélange d'oxyde de calcium et de magnésium permet d'abattre les dégagements d'ammoniac  $\text{NH}_3$  DE 3.00 PPM 0 450 PPM selon la composition du mélange de chaux calcique et de chaux magnésienne.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'azote ne représente plus que 30 à 40 % et entraîne une diminution du taux d'azote de phosphore et de potasse.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes spécifique au traitement de lisier de porcs et de canards par homogénéisation de lisier brut au produit solide obtenu par la technologie de séparation de phase.

1

5

10

15

9. Installation pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'elle comporte : un malaxeur, utilisé pour l'homogénéisation des déchets organiques agricoles et des oxydes de calcium et de magnésium équipé d'un aspirateur permettant de capter tant sur le malaxeur que sur un tapis d'évacuation couvert les émanations de gaz d'ammoniac et de les canaliser dans un tube équipé de buses de pulvérisation d'acide sulfurique ou citrique ce qui a pour conséquence la transformation de l'ammoniac en sulfate d'ammonium.
10. Engrais obtenu par la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 et selon la revendication 8, produit pulvérulent, hygiénisé et débarrassé des larves en ce qu'il convient pour l'agriculture biologique.
11. L'engrais obtenu par la mise en œuvre du procédé, selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il doit être stocké à l'abri, soit sous hangar, soit dans des alvéoles bâchées afin d'éviter tout risque de reprise de fermentation.