

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
**INSTITUT NATIONAL  
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
 COURBEVOIE

11 N° de publication :  
 (à n'utiliser que pour les  
 commandes de reproduction)

**3 070 001**

21 N° d'enregistrement national : **17 57652**

51 Int Cl<sup>8</sup> : **A 01 K 67/033 (2017.01), A 23 L 3/015**

12 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

22 Date de dépôt : 11.08.17.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 15.02.19 Bulletin 19/07.

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) : *GREEN SOLDIER Société par actions simplifiée* — FR.

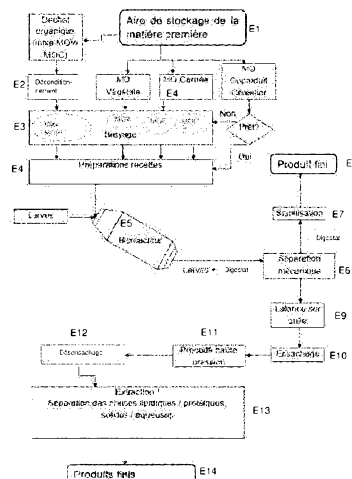
72 Inventeur(s) : BOURGEOIS FRANK.

73 Titulaire(s) : GREEN SOLDIER Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : LEGI LC.

54 **PROCEDE D'ENTOMOCULTURE ET DE VALORISATION DE LARVES D'INSECTE, INCLUANT UNE ETAPE D'HYGIENISATION DES LARVES A HAUTE PRESSION, ET EQUIPEMENT CORRESPONDANT.**

57 L'invention concerne un procédé d'entomoculture mettant en œuvre une étape consistant à nourrir des larves d'insecte avec des déchets organiques et une étape d'abatage des larves d'insecte en vue de les transformer en un produit valorisable, caractérisé en ce que l'étape d'abatage est réalisée en soumettant les larves à une montée en pression progressive allant jusqu'à une étape d'hygiénisation au cours de laquelle la pression est comprise entre 3 000 bars et 7 000 bars.



FR 3 070 001 - A1



**Procédé d'entomoculture et de valorisation de larves d'insecte, incluant une étape d'hygiénisation des larves à haute pression, et équipement correspondant.**

L'invention concerne le domaine de l'entomoculture. Plus précisément, l'invention concerne une technique de valorisation de déchets organiques, ceux-ci étant utilisés pour nourrir des larves d'insecte ensuite elles-mêmes valorisées.

Face aux problématiques environnementales actuelles (surproduction de déchets et raréfaction des ressources alimentaires), l'état de la technique a récemment proposé des solutions naturelles visant à nourrir, avec des déchets organiques, des larves d'insecte, et en particulier, mais non exclusivement, des larves de la mouche soldat noire.

La technique de l'entomoculture est ainsi utilisée comme un outil de valorisation durable afin d'extraire de ces insectes des protéines, des matières grasses et autres coproduits.

Ainsi selon une filière connue, un procédé d'entomoculture se déroule de la façon générale suivante :

- les larves sont nourries avec des déchets organiques (de fruits et de légumes variés...) collectés localement ;
- un fertilisant naturel est d'une part obtenu à partir des déchets par un processus de compostage opéré par les larves ;
- les larves, d'autre part, sont récoltées, après avoir converti les nutriments du substrat en réserve corporelle sous forme de protéines, de lipides, de vitamines, de sels minéraux et de chitine.

Une grande partie des larves récoltées est transformée afin de séparer les différents composants, qui seront valorisés chacun selon un usage spécifique.

Les larves restantes à l'issue du processus sont récupérées pour donner naissance à une nouvelle génération d'insectes. Un nouveau cycle peut alors être commencé.

L'entomoculture est un procédé industriel particulièrement intéressant à double titre, à savoir :

- ce procédé permet de transformer des déchets organiques variés en un fertilisant stabilisé prêt à l'emploi ;

- le procédé conduit à la production de larves à forte teneur en protéines, matières grasses et autres coproduits utilisables notamment en alimentation animale.

5 Toutefois, les techniques actuelles d'entomoculture engendrent différents inconvénients, et notamment :

- elles ne permettent pas d'atteindre une productivité suffisante dans la phase de compostage et/ou de croissance de larves, s'agissant de la quantité de déchets traités et de larves produites par unité de temps et de surface ;
- 10 - elles ne permettent pas de séparer finement les larves parvenues à maturité du substrat organique, ni même de les traiter efficacement ;
- elles n'assurent pas une hygiénisation des larves (destruction des micro-organismes et substances pathogènes) qui permette de garantir la qualité des larves et leur conservation ;
- 15 - elles n'optimisent pas la qualité des larves en termes de digestibilité de la protéine et de la préservation de la vitamine, des minéraux et des oligo-éléments essentiels dans l'alimentation animale.

20 S'agissant de la séparation des larves parvenues à maturité de leur substrat organique, la technique actuelle la plus courante consiste à procéder à une séparation mécanique, à l'aide d'une grille de séparation : le substrat en fin de cycle est sec et se présente en granulats et est donc retenu par la grille. Bien entendu, de nombreuses particules de substrat passent au travers de la grille et reste donc mélangées avec les larves à valoriser, ce qui est bien entendu non souhaitable.

25 Pour l'abattage des larves, plusieurs techniques sont actuellement utilisées, à savoir :

- l'ébouillantage ;
- le séchage rapide ;
- la congélation.

30 Toutes ces techniques nuisent à la qualité des coproduits issus de la valorisation des larves, en engendrant un processus de détérioration de la matière.

Concernant les équipements d'entomoculture, les plus répandus se présentent sous la forme suivante, comprenant :

- une salle gérée climatiquement équipée de dispositifs de stockage

- des contenants à l'intérieur desquels sont disposés les larves et le substrat organique.

Le substrat peut être apporté en une seule fois ou de façon fractionnée.

De tels équipements présentent une productivité très faible, avec un taux de mortalité des larves relativement important.

Il a été également proposé des équipements prenant la forme d'enceintes composées d'un tambour monté rotatif et destiné accueillir un mélange de matière organique broyée et de larves.

De tels équipements sont plus avantageux que les précédents, puisque la rotation du tambour permet d'assurer un mélange relativement continu des déchets organiques avec les larves, ce qui améliore le rendement et diminue la mortalité des larves.

Toutefois, les équipements actuels sont conçus pour des installations à petite échelle. Pour la plupart, il s'avère difficile de manipulation, notamment en ce qui concerne l'extraction des larves à partir du tambour.

En outre, les équipements à tambour traditionnels ne permettent pas d'optimiser les conditions de compostage combinées à celles favorisant le développement des larves.

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

Plus précisément, l'invention a pour objectif de proposer un procédé et un équipement d'entomoculture qui permettent d'obtenir des extraits nutritionnels de larves d'insectes notablement plus riches que ceux obtenus avec l'art antérieur.

L'invention a également pour objectif de fournir un tel procédé et un tel équipement qui permettent d'augmenter le rendement tant en termes de valorisation des déchets organiques qu'en quantité de larves à valoriser.

L'invention a aussi pour objectif de fournir un tel procédé et un tel équipement qui permettent de réaliser une installation avec des gains de productivité importants.

Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints grâce à l'invention qui a pour objet un procédé d'entomoculture mettant en œuvre une étape consistant à nourrir des larves d'insecte avec des déchets organiques et une étape d'abattage des larves d'insecte en vue de les transformer en un produit valorisable, caractérisé en ce que l'étape d'abattage est réalisée en soumettant les

larves à une montée en pression progressive allant jusqu'à une étape d'hygiénisation au cours de laquelle la pression est comprise entre 3 000 bars et 7 000 bars.

Comme cela va apparaître par la suite, la montée en pression peut s'échelonner entre 1 et 7 500 bars, avec une étape clé comprise entre 3000 et 7 000 bars s'agissant de l'hygiénisation des larves.

Ainsi, grâce à l'invention, les larves sont débarrassées de leur charge microbienne ainsi que d'autres potentiels contaminants, ceci grâce à l'application de la haute pression.

De plus, les éventuels produits phytosanitaires présents dans les produits organiques peuvent être dégradés ou « cassés » (c'est-à-dire hygiénisés) par l'application de la haute pression. En outre, la haute pression entraîne une optimisation des fonctionnalités nutritionnelles des larves, du fait, notamment :

- du coupage de certaines liaisons peptidiques augmentant la digestibilité des protéines et leur conservation (limitation drastique de l'oxydation) ;
- augmentation de la conservation des huiles (limitation drastique de l'oxydation/rancissement des huiles (et plus précisément de certains acides gras comme les polyinsaturés et les monoinsaturés) et amélioration de la séparation des phases lipidiques, protéiques et solides, la cuticule des larves étant mieux séparée après l'application de la haute pression que sans haute pression.

Outre la meilleure digestibilité des protéines des larves valorisées, le procédé selon l'invention conduit à une conservation améliorée de toutes les vitamines, des minéraux et des oligo-éléments présents dans les larves d'insecte, ce qui présente un intérêt pour cibler des aliments ou des recettes particulières contenant de telles vitamines, minéraux, et oligo-éléments.

Le recours à la haute pression pour l'abattage des larves d'insecte va engendrer d'autres effets particulièrement avantageux parmi lesquels :

- une meilleure séparation de la chitine et une meilleure purification/transformation en chitosan par voie biotechnologique, et en particulier par hydrolyse enzymatique ;
- une baisse drastique de l'odeur émise par les insectes triturés, donc moins d'énergie de purification de l'air odorant ;
- une meilleure purification de l'huile issue des larves ;

- 5 - un meilleur comportement des huiles issues des larves, évitant d'altérer les pellets fabriqués avec ces huiles (les huiles conventionnelles au contact d'autres matériaux s'altérant et altérant aussi les matériaux en contact, le pellet étant par conséquent moins performant ; les huiles conventionnelles sont associées avec des adjuvants tels que de l'éthoxyquine, ceci permettant de limiter l'altération/oxydation des huiles et plus particulièrement, mais non exclusivement, les acides gras polyinsaturés).

10 Dans le contexte d'une valorisation des larves élevées avec un procédé d'entomoculture selon l'invention, les meilleures conservations et digestibilités du produit issu de la valorisation se traduisent par des effets bénéfiques des animaux nourris avec les produits de valorisation, et notamment :

- 15 - un gain de croissance pour l'animal nourri avec les produits issus des larves élevées avec le procédé selon l'invention ;
- 15 - un gain qualitatif de la chair des animaux ainsi nourris ;
- une baisse de la médication utilisée dans l'élevage des animaux concernés, pouvant se manifester par un bien-être des animaux, dans la mesure où les ingrédients issus des larves conservent leurs caractéristiques « antimicrobiennes » ;
- 20 - de façon générale, une garantie de la qualité sanitaire du produit alimentaire obtenu.

Il est à noter que la technique d'abattage selon l'invention revêt une dimension éthique tant de par le respect des larves traitées que par la qualité des coproduits issus de la valorisation des larves traitées.

25 Selon une solution avantageuse, l'étape d'hygiénisation est conduite au moins selon les phases suivantes :

- 30 - montée en pression de 0,1 MPa à 100 MPa en 15 s ;
- montée en pression de 100 MPa à 700 MPa en 1 min et 15 s ;
- montée en pression de 700 MPa à 800 MPa en 30 s ;
- montée en pression jusqu'à 7000 bars et maintien de la pression à 7000 bars pendant environ 1 h.

Il a été observé que le procédé de montée en pression selon l'invention engendre les effets suivants :

- abattage des insectes à + 0,030 seconde.
- action sur les bactéries végétatives : dès 16 secondes à 100 MPa, et à + 2 minutes et 8 secondes à 800 MPa : inactivation quasi-totale pour un temps maxi de 60 min et une température comprise entre 19°C (ambient) et 100°C ;
- action sur les levures/moisissures : dès 36 secondes et jusqu'à 72 secondes, entre 200 MPa et 400 MPa, de 19°C à 70°C et entre 6 min et 60 min (en pression stabilisée) ;
- action sur les virus : entre 350 MPa et 600 MPa,, de 5 min à 15 min (en pression stabilisée) et entre 4°C et 30°C ;
- action sur les spores végétatives : entre 200 MPa et 800 MPa, dès 36 secondes et jusqu'à 128 secondes, de 5 min à 60 min (en pression stabilisée) et entre 19°C et 100°C ;
- action sur les enzymes : entre 300 MPa et 900 MPa, dès 48 secondes et jusqu'à 144 secondes, de 5 min à 60 min (en pression stabilisée) et entre 19°C et 60°C ;
- action sur l'oxydation des lipides : entre 200 MPa et 600 MPa dès 32 secondes et jusqu'à 96 secondes) à 20°C, et de 5 min à 60 min (en pression stabilisée), étant acquis que plus le temps de pressurisation est long plus longue est la conservation ;
- action sur les glucides (texture, gélifications des monosaccharides et polysaccharides) conduisant à une facilité de séparation de la chitine : entre 200 MPa et 600 MPa dès 32 secondes et jusqu'à 96 secondes, de 5 min à 45 min (en pression stabilisée) et entre 5°C à 45°C ;
- action sur les vitamines : peu d'influences sur les vitamines, conservation des vitamines, oligoéléments et minéraux.
- action sur les protéines : à partir de 200 MPa jusqu'à 750 MPa dès 32 secondes et jusqu'à 120 secondes, de 5 min à 60 min (en pression stabilisée) et entre 5°C et 60°C, action sur les structures secondaires, tertiaires et quaternaires. (amélioration de la digestibilité, conservation des protéines, textures et caractéristiques organoleptiques améliorées)

Selon une solution préférentielle, l'étape d'abattage comprend une étape d'endormissement à une pression de 2 atmosphères pendant une durée de quelques secondes.

5 Une telle étape d'endormissement permet de conduire un procédé s'inscrivant dans une démarche éthique préalablement à l'abattage des larves.

Selon une solution préférentielle, l'étape d'endormissement est suivie de l'étape d'abattage à une pression supérieure ou égale à 2 atmosphères pendant une durée d'environ 1 minute.

10 Ainsi, les larves sont tuées alors qu'elles sont inconscientes, ceci de façon rapide.

Selon un mode de réalisation particulier, l'étape d'abattage est précédée d'une étape d'ensachage des larves.

Dans ce cas, l'étape d'ensachage est conduite sous un vide partiel compris entre 90 % et 99,9%

15 Ainsi, les larves une fois ensachées vont subir de façon efficace la haute pression sans que la paroi du ou des sachets n'interfère significativement sur l'application de la pression.

20 L'invention concerne également un équipement pour la mise en œuvre du procédé d'entomoculture tel que décrit précédemment, caractérisé dans ce qu'il comprend :

- une enceinte d'élevage des larves ;
- un module d'abattage apte à réaliser l'abattage tel que décrit précédemment.

25 Selon un mode de réalisation préférentiel, le module d'abattage comprend :

- une cuve étanche à l'eau destinée à recevoir au moins une poche souple de larves, la cuve présentant des moyens d'ouverture/fermeture pour la mise en place de la ou des poches dans la cuve ;
  - des moyens de remplissage de la cuve en un liquide incompressible,
- 30 la cuve comprenant au moins deux parois mobiles, l'une destinée à permettre l'introduction de ladite ou desdites poches dans la cuve et l'autre destinée à permettre l'extraction de ladite ou desdites poches à partir de la cuve.

Selon une solution avantageuse de l'équipement, l'enceinte d'élevage comprend :

- un tambour monté rotatif autour d'un axe et destiné à accueillir un mélange de matière organique broyée et de larves ;
- un support externe et indépendant du tambour ;
- un bras apte à s'étendre à l'intérieur du tambour et porté par le support externe, le bras présentant des moyens de contrôle des conditions de température et/ou d'humidité à l'intérieur du tambour.

5 Ainsi, une telle enceinte d'élevage constitue un bioréacteur rotatif permettant de valoriser n'importe quel type de matière organique par l'intermédiaire de tout type d'insectes saprophages ou détritvores, tel que notamment des larves de mouches soldat noires, de mouches domestiques, de dermestre noire, de lombrics, voire des larves de ténébrions molitor.

10 De façon générale, l'invention s'applique à tous les insectes saprophages ou détritvores, quel que soit leur type. Sont ainsi également considérés les insectes listés par la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, 2014. Les insectes pour l'alimentation humaine et animale) pour l'alimentation animale et humaine. L'invention peut donc être utilisée entre autres avec les insectes suivants (et leurs sous-espèces) : les larves de mouches soldat noires, de mouches domestiques, de dermestre noire, de lombrics, des larves de ténébrions, de criquets, grillons, sauterelles, vers à soie, vers de farine, vers de bambou, vers de palmier, vers géants, punaises d'eau géantes, scarabées plongeurs, hannetons, fourmis tisserandes, tarentules, chenilles d'Afrique, termites lucifuges, termites de Saintonge, termites à cou jaune, mouches drosophiles, guêpes, dermestes magisters, dermestes des peau.

20 Egalement, l'invention s'applique à n'importe quel type de matière organique.

Par ailleurs, le tambour monté rotatif permet de pré-hydrolyser la matière organique en amont de la valorisation par les larves d'insecte. Une pré-digestion est capable, selon les ferments implantés ou pas, d'augmenter la digestibilité du substrat pour les larves et d'optimiser les fonctionnalités du substrat liées à la valorisation.

30 De plus, le bras et ses moyens de contrôle des conditions de température et/ou d'humidité à l'intérieur du tambour permettent de faire monter en température le substrat pour que les larves puissent ingérer directement la matière organique.

En outre, le principe de rotation du tambour permet de mélanger les substrats avec les larves de telle sorte que ces dernières n'ont pas à se déplacer sur

de grande distance pour trouver de la matière organique non valorisée. Un tel principe de rotation permet, avant implantation des larves, de bien homogénéiser/mélanger le substrat afin d'optimiser la valorisation par les larves.

5 On note que le principe du tambour rotatif permet de valoriser une forte quantité de matière organique sur peu de surface en un temps limité par rapport à la valorisation par couche successive à plat selon l'art antérieur. Le principe de rotation permet de stabiliser la température du substrat via un retournement selon le type de matière organique à valoriser. La rotation permet aussi de faire sécher le substrat grâce à la grande surface d'échange constituée par la paroi de la cuve au fur et à mesure du retournement du substrat. La matière organique chaude se trouvant en fond de tambour se retrouve, après retournement sur le dessus du substrat. L'abaissement de température est aidé par le bras de contrôle des conditions de température et/ou d'humidité à l'intérieur du tambour, sachant que les coproduits lipidiques et/ou sucrés et/ou fermentescibles contribuent beaucoup à la montée en température de la matière organique.

15 Selon une caractéristique avantageuse, les moyens de contrôle comprennent des moyens d'aspiration d'air et/ou d'humidité.

De cette façon, le processus d'aspiration par les moyens d'aspiration du bras tend à faire évacuer l'air vicié chaud et humide du tambour afin de faire baisser la température de l'intérieur du tambour et, par conséquent, à l'intérieur du substrat (au fur et à mesure de la rotation du tambour et donc du retournement du substrat).

20 Selon une autre caractéristique avantageuse, les moyens de contrôle comprennent des moyens d'injection d'air et/ou de pulvérisation d'eau à l'intérieur du tambour.

25 Ainsi, le bras permet de gérer les conditions climatiques dans le tambour ainsi que les conditions de températures et d'hydrométrie du substrat.

Le bras permet en outre d'apporter certains éléments ou additifs naturels tels que de l'eau en brume ou en jet, voire des ferments ajoutés à l'eau.

30 Préférentiellement, le bras porte à l'intérieur du tambour, au moins un capteur de température et un capteur d'hydrométrie.

Il est ainsi possible de déceler les points chauds dans le tambour : si les points sont considérés trop chauds, cela est létal pour les larves et, si ils sont considérés insuffisamment chauds, cela peut nuire à la fermentation préalable à la valorisation voire nuire à l'étape d'hygiénisation du substrat avant valorisation.

Avantageusement, le bras porte à l'intérieur du tambour, au moins un dispositif de captation d'images.

Selon encore une autre caractéristique avantageuse, le bras porte à l'intérieur du tambour, au moins un déflecteur apte à provoquer des turbulences à l'intérieur de la cuve.

On note qu'un tel déflecteur permet, avec une configuration appropriée, de générer des turbulences d'air qui se charge ainsi en humidité de façon plus efficace. Cela permet un meilleur assèchement du substrat afin d'éviter (en fin de valorisation) d'utiliser trop d'énergie pour le séchage/stabilisation du digestat.

Selon une solution préférentielle, le tambour est monté de façon pivotante sur un bâti, l'équipement comprenant un organe d'actionnement apte à entraîner le tambour entre une position essentiellement horizontale vers une position inclinée par rapport à l'horizontale, et inversement.

L'inclinaison du tambour peut contribuer au « trajet substrat » à l'intérieur du tambour.

Dans ce cas, le bâti est avantageusement constitué par un chariot mobile.

Le principe du bâti mobile permet de déplacer le tambour d'une zone à une autre : il est ainsi possible de prévoir une zone consacrée au chargement de la matière organique et des larves d'insecte, une autre consacrée à la valorisation et encore une autre consacrée au déchargement du tambour, par exemple sur une trémie de criblage et de nettoyage.

On note que le déplacement du chariot peut être motorisé ou provoqué par une intervention humaine.

La mobilité du bâti peut en outre permettre d'optimiser l'ergonomie d'une installation et/ou du bâtiment correspondant.

Avantageusement, le tambour présente une paroi interne pourvue de pales de mélange.

La rotation de la cuve combiné à l'action des pales permet le retournement du substrat (de la matière organique) avec un trajet de ce substrat qui peut aller du fond de la cuve vers l'avant, ou inversement.

Selon un mode de réalisation préférentielle, le bras présente deux tronçons articulés entre eux, l'un terminal s'étendant partiellement à l'intérieur du tambour, et l'autre externe, s'étendant à l'extérieur du tambour dans le prolongement du tronçon terminal.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- 5           - la figure 1 est une représentation synoptique d'une filière de traitement de déchets par des larves d'insecte, incluant un procédé d'entomoculture selon l'invention.
- la figure 2 illustre de façon schématique un module d'abattage et d'hygiénisation de larves d'insecte pour la mise en œuvre d'un procédé
- 10           d'entomoculture selon l'invention.
- les figures 3 à 5 illustrent de façon schématique une enceinte d'élevage de larves d'insecte mise en œuvre dans un procédé d'entomoculture selon l'invention, vue respectivement en perspective, de côté et en coupe longitudinale ;
- 15           - la figure 6 illustre de façon schématique un bras présentant des moyens de contrôle des conditions de température et/ou d'humidité à l'intérieur d'une enceinte d'élevage de larves d'insecte ;
- la figure 7 illustre de façon schématique une enceinte d'élevage associé à un bras supporté par un support externe à l'enceinte ;
- 20           - la figure 8 est une vue de détail de la figure 7 ;
- la figure 9 est une représentation schématique d'un exemple d'implantation d'une série d'enceinte d'élevages.

En référence à la figure 1, une filière de traitement de déchets et de valorisation de larves d'insecte comprend les étapes suivantes :

- 25           - stockage de la matière première constituant des déchets à traiter (étape E1), ces déchets pouvant inclure de la matière organique végétale (MOV), de la matière organique carnée (MOC), de la matière organique issue de coproduit céréalier ou encore des déchets organiques constituant un mélange de matière organique végétale et de matière
- 30           organique carnée qu'il faut alors traiter de manière spécifique comme une étape de déconditionnement (étape E2) ;
- les déchets, quel que soit le type de matière organique listée ci-dessus, subissent ensuite une étape de broyage (étape E3) ;

- en fonction des larves d'insecte, on compose un mélange comprenant différentes fractions des matières organiques listées précédemment selon une étape de préparation de recettes (étape E4) ;
- le substrat obtenu à l'issue de l'étape E4 est alors introduit dans un bioréacteur, ainsi que les larves d'insecte (étape E5).

A titre indicatif, la cuve du bioréacteur est configurée et dimensionnée pour valoriser de 5 t à 15 t de matière organique (avec différents taux de matière sèche de 20% à 60%) et pour produire 0,5 t à 3 t de larves d'insecte récoltable au stade vorace ou prépupal.

Le principe du bioréacteur est de permettre de produire un digestat amendable (ayant des taux de NPK et de matières organiques dépendants de la matière organique valorisée), avec une granulométrie régulière comprise entre 1 mm et 3 mm. En fin de valorisation, on récupère un mélange (présentant un taux d'humidité inférieur à 50 %, évitant le recours à un séchage après valorisation), qui peut être tamisé facilement afin de séparer le digestat des larves prêtes pour l'extraction (étape E6).

Le digestat est dirigé vers une étape de stabilisation (étape E7) consistant à placer la matière dans une enceinte dans laquelle la température et le temps sont gérés de façon à éliminer un bon nombre de micro-organismes indésirables, pathogènes et autres mauvaises graines non désirées. Le couple temps/température est préférentiellement de 70°/1h . A l'issue de cette étape de stabilisation, on obtient un produit fini (étape E8).

Les larves d'insecte arrivées au stade vorace ou prépupal sont dirigées quant à elles vers une phase d'extraction (de leur phase lipidique, protéique et solide), débutant généralement par une étape de lavage (étape E9). Cette étape consiste à débarrasser les larves des éventuels résidus de valorisation (particules fines de matière organique, poux, acariens, etc...)

L'étape E11 consiste en une étape d'abattage caractérisant le procédé d'entomoculture selon l'invention, cette étape étant réalisée en soumettant les larves à une montée en pression progressive allant jusqu'à une étape d'hygiénisation au cours de laquelle la pression est comprise entre 3000 bar et 7000 bar.

La montée en pression progressive inclut une étape d'endormissement à une pression de 1 atmosphère pendant une durée de quelques secondes, suivie d'une

étape d'abattage à pression supérieure ou égale à 2 atmosphères pendant une durée d'environ 1 minute.

Préalablement à l'étape d'hygiénisation et en particulier à l'étape d'abattage, les larves sont conditionnées en sachet, sous un vide partiel compris entre 90% et 5 99,9 % lors d'une étape d'ensachage.

Pour réaliser l'étape d'hygiénisation, l'équipement comprend un module d'abattage apte à réaliser une montée en pression progressive pour aller jusqu'à l'étape d'hygiénisation décrite précédemment.

En référence à la figure 2, un tel module d'abattage 1 comprend :

- 10 - une cuve étanche 10 à l'eau, destinée à recevoir au moins une poche souple P de larves ;
- des moyens de remplissage 12 de la cuve en un liquide incompressible, comprenant un réservoir d'eau 120 et une pompe 121 basse pression reliée par un conduit à l'intérieur de la cuve ;
- 15 - deux parois mobiles 13, 14 l'une étant ouverte pour introduire les poches dans la cuve et l'autre étant ouverte pour extraire les poches de la cuve, l'ensemble des parois une fois fermées constituant une enceinte de confinement à l'intérieur de laquelle la ou les poches souples P sont présentes.

20 Le cycle de fonctionnement d'un tel module d'abattage 1 est le suivant :

- lors d'une première étape, la ou les poches souples P sont introduites dans la cuve par l'intermédiaire l'une des parois mobiles, en vue d'être positionnées au sein de la cuve ;
- la pompe 121 basse pression est actionnée pour remplir la cuve, lors 25 d'une deuxième étape, avec l'eau du réservoir 120, puis une pompe haute pression est actionnée pour atteindre les hautes pressions prédéterminées pouvant aller jusqu'à 8000 bar, lors d'une troisième étape qui peut être conduite pendant une durée d'environ 1 heure ;
- lors d'une dernière étape, une vanne de dépressurisation (non 30 représentée) est actionnée de façon à faire chuter la pression à l'intérieur de la cuve et à évacuer l'eau à partir de celle-ci.

Plus précisément, l'étape d'hygiénisation est conduite au moins selon les phases suivantes :

- montée en pression de 0,1 MPa à 100 MPa en 15 s ;

- montée en pression de 100 MPa à 700 MPa en 1 min et 15 s ;
- montée en pression de 700 MPa à 800 MPa en 30 s ;
- montée en pression jusqu'à 7000 bars et maintien de la pression à 7000 bars pendant environ 1 h.

5            Là où les poches souples P peuvent ensuite être extraites de la cuve du module d'abattage.

Tel qu'illustré par la figure 1, en sortie du module d'abattage, et donc à l'issue de l'étape d'hygiénisation conduite à haute pression selon le procédé selon l'invention, les larves d'insecte sont extraites de leur poche souple lors d'une étape de désensachage E12. Les larves sont ensuite traitées par une étape d'extraction E13 visant à séparer les phases lipidiques, protéiques, solides et aqueuses des larves 1. A l'issue de cette étape d'extraction, on obtient des produits valorisables lors d'une étape finale E14.

15            Selon un mode de réalisation préférentiel de mise en œuvre d'un procédé d'entomoculture selon l'invention, celui-ci est opéré avec une enceinte d'élevage tel qu'illustré par les figures 3 à 5.

Tel que cela apparaît, cette enceinte d'élevage 2 comprend :

- un tambour 20 monté rotatif autour d'un axe A et destiné à accueillir un mélange de matière organique broyé et de larves d'insecte ;
- 20            - un support externe 3 (figures 7 et 8) et indépendant du tambour 20 ;
- un bras 4 supporté par le support externe 3, ce bras 4 étant apte et destiné à s'étendre à l'intérieur du tambour en vue d'exécuter un certain nombre de fonctions détaillées ci-après.

25            Selon une caractéristique principale du bras, celui-ci porte des moyens de contrôle des conditions de température et/ou d'humidité à l'intérieur du tambour 20. En référence à la figure 6, ces moyens de contrôle comprennent :

- des moyens d'aspiration d'air 40, le bras 4 étant constitué d'un tube dont l'extrémité ouverte, présente à l'intérieur de l'enceinte, constitue une embouchure d'aspiration par l'intermédiaire de laquelle l'air peut être aspiré grâce à une pompe présente à l'autre extrémité du bras ;
- 30            - des moyens d'aspiration d'humidité 41 ;
- des moyens d'injection d'air 42 ;
- des moyens de pulvérisation d'eau 43.

Les moyens d'aspersion d'eau peuvent être utilisés à des fins de contrôle de l'hygrométrie à l'intérieur du tambour, et également être utilisés afin de nettoyer plus facilement ou complètement l'intérieur du tambour une fois vidé du mélange de matière organique (sous forme de digestat) et de larves d'insecte.

5 L'ensemble de ces moyens sont disposés sur une partie du bras destinés à s'étendre à l'intérieur du tambour.

Dans cette même partie du bras (celle destinée à s'étendre à l'intérieur du tambour), le bras porte également :

- un capteur de température 44 ;
- 10 - un capteur d'hygrométrie 45 ;
- un dispositif de captation d'images, et plus précisément une caméra 46.

Bien entendu, le volume de substrat ajouté au volume des larves présent dans le tambour est prévu de telle sorte que le bras portant l'ensemble des moyens capteurs listés ci-dessus n'entre pas en contact avec le mélange présent dans le  
15 tambour.

Il est à noter que les moyens d'aspiration d'air apportés par le bras peuvent suffire à faire entrer de l'air à l'intérieur du tambour.

Par ailleurs, une série de déflecteurs 47 sont disposés de part et d'autre du bras pour provoquer des turbulences à l'intérieur de la cuve, ceci en vue de maximiser  
20 l'échange thermique et donc l'abaissement de la température et/ou de l'hygrométrie à l'intérieur du tambour.

Les moyens d'aspiration d'air peuvent être utilisés en tant que moyens d'injection d'air, en inversant bien évidemment le flux d'air, ce qui permet de pousser éventuellement l'air vicié de l'intérieur du tambour vers l'extérieur du tambour, ceci en  
25 fonction des conditions climatiques externes au tambour.

De plus, le bras est supporté par le support externe en hauteur par rapport au tambour. Le bras s'étend donc de façon à descendre du support vers l'intérieur du tambour. Le bras est supporté de façon indépendante du tambour, ce qui permet de l'amener au voisinage du tambour, puis de l'insérer à l'intérieur du tambour seulement  
30 après que celui-ci ait été chargé par le mélange de matière organique et de larves d'insecte.

Tel que cela apparaît sur les figures 3 à 5, le bras présente deux tronçons articulés entre eux, à savoir :

- un tronçon terminal 48 s'étendant au moins partiellement à l'intérieur du tambour ;
- un tronçon externe 49 s'étendant à l'extérieur du tambour dans le prolongement du tronçon du terminal.

5 Ces deux tronçons sont donc couplés par l'intermédiaire d'une articulation 480.

Selon le présent mode de réalisation, le bras présente un troisième tronçon 491 monté de façon articulée à l'extrémité opposée du bras externe 49 par rapport au bras terminal 48, ceci par l'intermédiaire d'une deuxième articulation 490.

10 Ainsi, le bras est articulé autour de ces deux articulations et peut prendre différentes configurations et inclinaisons, ceci en vue de suivre les basculements du tambour tel que cela va être explicité par la suite.

Par ailleurs, tel qu'illustré par les figures 3 à 5, le tambour 20 présente une paroi interne 200 pourvue de pales 201, prévues pour contribuer au mélange des matières organiques et des larves d'insecte. Ces pales sont disposées et conçues de telle sorte que, en fonction du sens de rotation du tambour, les pales contribuent au trajet du substrat du fond de la cuve vers l'avant, ou inversement.

De plus, les pales sont à géométrie variable de façon à être adaptées au type de substrat et au taux de remplissage. Ces pales sont suffisantes pour permettre le retournement et le mélange du substrat sans basculement de la cuve.

La géométrie variable des pâles est optionnelle, étant donné qu'il peut être nécessaire de faire varier la position des pâles de brassage afin d'effectuer les mouvements de matière voulus.

25 La paroi interne 200 du tambour porte en outre, du côté de l'ouverture 202 du tambour, une vis sans fin tronquée 203 qui permet, selon le sens de rotation du tambour, de guider le substrat vers l'extérieur en vue de la vidange du tambour ou de guider le substrat vers l'intérieur pour repousser le substrat à l'intérieur du tambour si besoin en fonction du taux de remplissage et du stade de valorisation du substrat.

30 Par ailleurs, tel que cela apparaît sur les figures 3 à 5, le tambour est monté de façon pivotante sur un bâti 5. Pour cela, le tambour est porté par une paire de berceaux 511 qui intègre chacun un moteur destiné à coopérer avec une paire de crémaillère 510 pour entraîner en rotation le tambour. Les deux berceaux s'étendent chacun en arc de cercle et sont concentriques entre eux autour d'un axe A qui constitue l'axe de rotation du tambour.

Tel que cela apparaît sur les figures 3 à 5, les berceaux sont eux-mêmes montés sur un châssis porté par le bâti, ce châssis prenant la forme d'un croisillon 6 articulé en son centre autour d'un pivot 60.

De plus, l'équipement présente un organe d'actionnement 50, constitué par un vérin télescopique selon le présent mode de réalisation, s'étendant de façon articulée entre le bâti d'une part et le fond 520 du tambour. Selon cet agencement, la variation de la longueur du vérin télescopique va susciter le basculement du tambour autour du pivot du croisillon. Ainsi, l'organe d'actionnement est apte à entraîner le tambour entre une position essentiellement horizontale tel qu'illustré par les figures 3 à 5 à une position inclinée par rapport à l'horizontal, de plus ou moins 20 degrés vers le haut ou vers le bas. En amenant le fond du tambour vers le bas, le tambour sera dans une position selon laquelle le substrat tend à être ramené vers le fond du tambour, tandis qu'en amenant le fond du tambour en position haute par rapport à l'horizontal, le tambour occupera une position correspondant à une phase de déchargement du substrat et des larves à partir du tambour.

Tel que cela ressort clairement des figures 3 à 5, le bâti est constitué par un chariot mobile 51, portant des roues 512.

On note que le tambour, du côté de l'ouverture à travers de laquelle le bras est introduit dans le tambour, peut être pourvu d'un moyen d'ouverture/fermeture hermétique, avec soupape de décompression, pour favoriser une meilleure fermentation du substrat à l'intérieur du tambour.

Selon le principe de l'invention, l'équipement pour la mise en œuvre du procédé d'entomoculture décrit précédemment comprend une enceinte d'élevage associé à un bras également décrit précédemment, et comprend également un support externe 3, indépendant du tambour de l'enceinte d'élevage, qui supporte le bras 4.

Selon le présent mode de réalisation, le support externe 3 est lui-même porté, en son extrémité supérieure, par des rails 30, avec possibilité de faire varier la position du support externe le long des rails tel que cela être explicité par la suite.

En référence à la figure 8, un bloc 7 de ventilation mécanique contrôlée (VMC) permet d'aspirer l'air dans l'enceinte par l'intermédiaire des moyens d'aspiration 40 constituant l'embouchure (à l'intérieur de l'enceinte) du tube constituant le bras, le tube du bras étant mis en communication par l'intermédiaire du bloc 5 avec un conduit 70 de sortie d'air vicié.

Le bloc 7 VMC est connecté par câble aux capteurs d'hygrométrie 45 et de température 44, ainsi qu'aux caméras et détecteur de points chauds montés sur le bras 4. Le contrôle du bloc 7 est effectué également en prenant en compte les données fournies par une sonde de température extérieure 71.

- 5 De plus, tel que cela apparaît sur la figure 8, le support externe 30 porte :
- un tuyau d'eau 31 (longeant le bras 4), permettant l'écoulement d'eau jusqu'aux moyens de pulvérisation d'eau 43 montés sur le bras et présent à l'intérieur de l'enceinte d'élevage ;
  - un tuyau d'apport 32 (longeant le bras 4) d'adjuvants organiques ou de ferments, destiné à délivrer ces adjuvants dans l'enceinte d'élevage en vue d'optimiser le procédé de valorisation ;
  - un câble 33 de transfert de données telles que les données d'hygrométrie (à l'intérieur de l'enceinte et interne au substrat), de température (à l'intérieur de l'enceinte et en surface substrat ou aux points chauds du substrat), de contrôle visuel grâce à la caméra 46 (pour le contrôle de la surface du substrat et de la peau interne de la cuve).

Par ailleurs, en référence à la figure 9, une installation d'entomoculture pour la mise en œuvre du procédé selon l'invention peut comprendre une pluralité de module d'enceinte d'élevage 2, chacune comprenant un tambour 20, un support externe 3 indépendant du tambour 20 et un bras 4 supporté par le support externe 3.

Comme indiqué précédemment, les supports externes sont portés par des rails 30 qui permettent de supporter indirectement les bras 4, avec la possibilité de faire varier la position des supports (et donc celle des bras) le long des rails.

Outre la fonction support moyens de gestion de la valorisation, les rails peuvent aussi exercer la fonction de support de moyens d'apport, à chaque enceinte d'élevage, de matière à valoriser.

En outre, on note que les supports externes et les bras portés par les supports externes étant indépendants des tambours (et donc des enceintes), il est possible de déplacer les enceintes d'élevage (par exemple pour les vidanger, les nettoyer ou pour en assurer la maintenance) simplement et rapidement, en laissant en place les bras et les supports correspondants.

Par ailleurs, tel qu'illustré par la figure 9, les enceintes d'élevage peuvent être disposés le long de deux rails 30, espacés entre eux pour ménager une voie de passage pour un véhicule et/ou du personnel.

## REVENDICATIONS

1. Procédé d'entomoculture mettant en œuvre une étape consistant à nourrir des larves d'insecte avec des déchets organiques et une étape d'abattage des larves d'insecte en vue de les transformer en un produit valorisable, caractérisé en ce que l'étape d'abattage est réalisée en soumettant les larves à une montée en pression progressive allant jusqu'à une étape d'hygiénisation au cours de laquelle la pression est comprise entre 3 000 bars et 7 000 bars.
2. Procédé d'entomoculture selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape d'hygiénisation est conduite selon au moins les phases suivantes :
- montée en pression de 0,1 MPa à 100 MPa en 15 s ;
  - montée en pression de 100 MPa à 700 MPa en 1 min et 15 s ;
  - montée en pression de 700 MPa à 800 MPa en 30 s ;
  - montée en pression jusqu'à 7000 bars et maintien de la pression à 7000 bars pendant environ 1 h.
3. Procédé d'entomoculture selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'étape d'abattage comprend une étape d'endormissement à une pression de 2 atmosphères pendant une durée de quelques secondes.
4. Procédé d'entomoculture selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'étape d'endormissement est suivie de l'étape d'abattage à une pression supérieure ou égale à 2 atmosphères pendant une durée d'environ 1 minute.
5. Procédé d'entomoculture selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'étape d'abattage est précédée d'une étape d'ensachage des larves.
6. Procédé d'entomoculture selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'étape d'ensachage est conduite sous un vide partiel compris entre 90 % et 99,9 %.

7. Equipement pour la mise en œuvre du procédé d'entomoculture selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend :
- une enceinte d'élevage des larves ;
  - un module d'abattage apte à réaliser l'étape d'abattage selon la revendication 1.
- 5
8. Equipement selon la revendication 7, caractérisé en ce que le module d'abattage comprend :
- une cuve étanche à l'eau destinée à recevoir au moins une poche souple de larves, la cuve présentant des moyens d'ouverture/fermeture pour la mise en place de la ou des poches dans la cuve,
  - des moyens de remplissage de la cuve en un liquide incompressible.
- 10
9. Equipement selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que l'enceinte d'élevage comprend :
- un tambour monté rotatif autour d'un axe et destiné à accueillir un mélange de matière organique broyée et de larves ;
  - un support externe et indépendant du tambour ;
  - un bras apte à s'étendre à l'intérieur du tambour et supporté par le support externe, le bras présentant des moyens de contrôle des conditions de température et/ou d'humidité à l'intérieur du tambour.
- 15
- 20
- 25

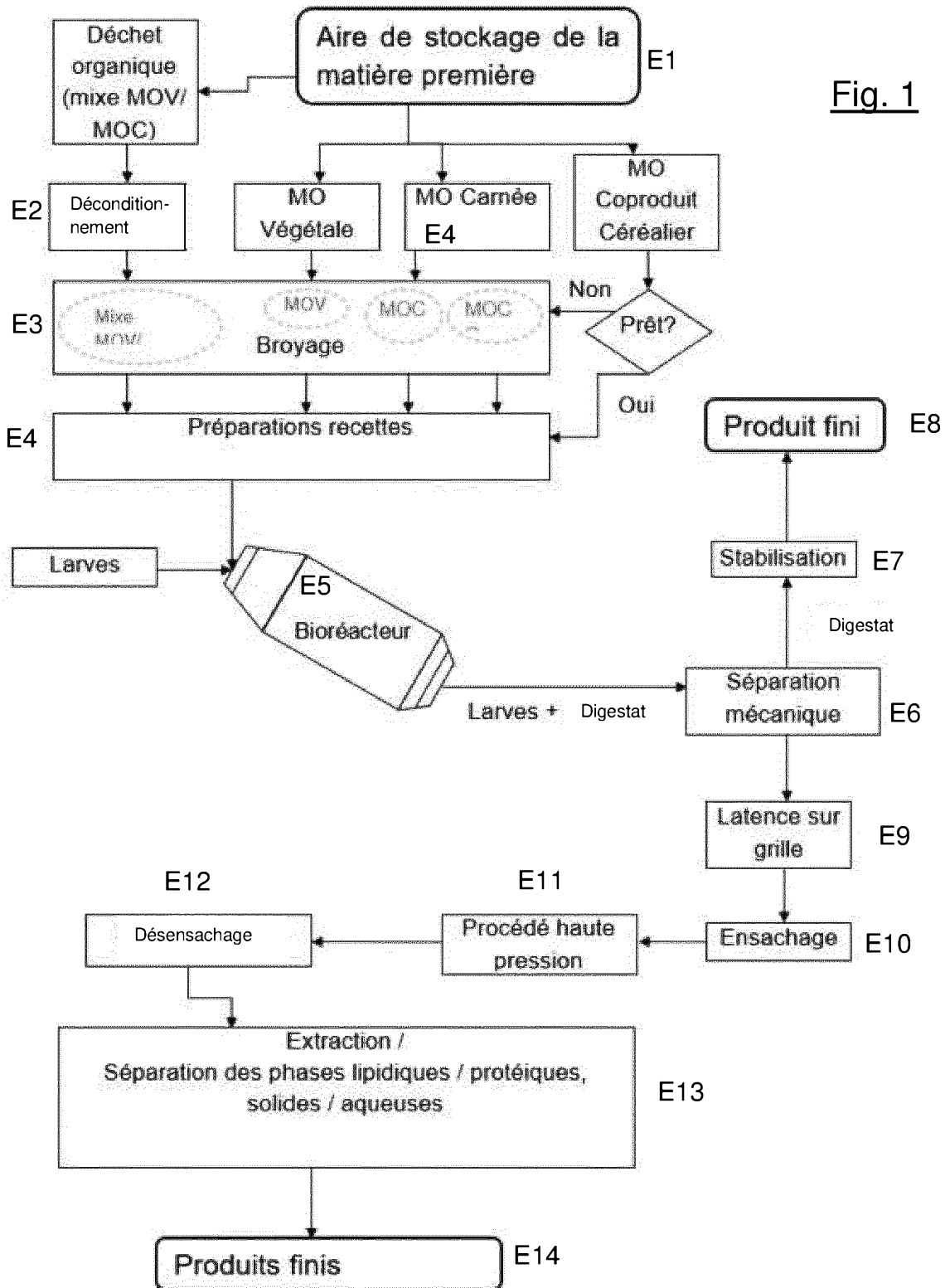
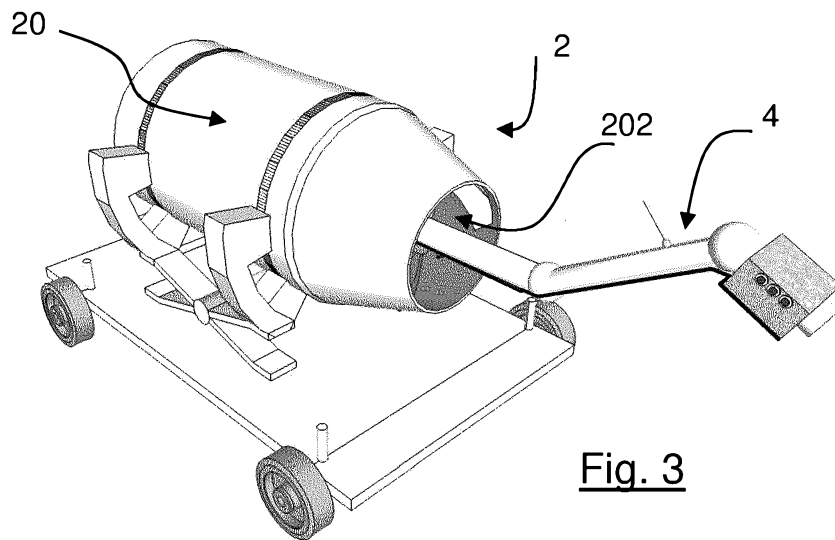
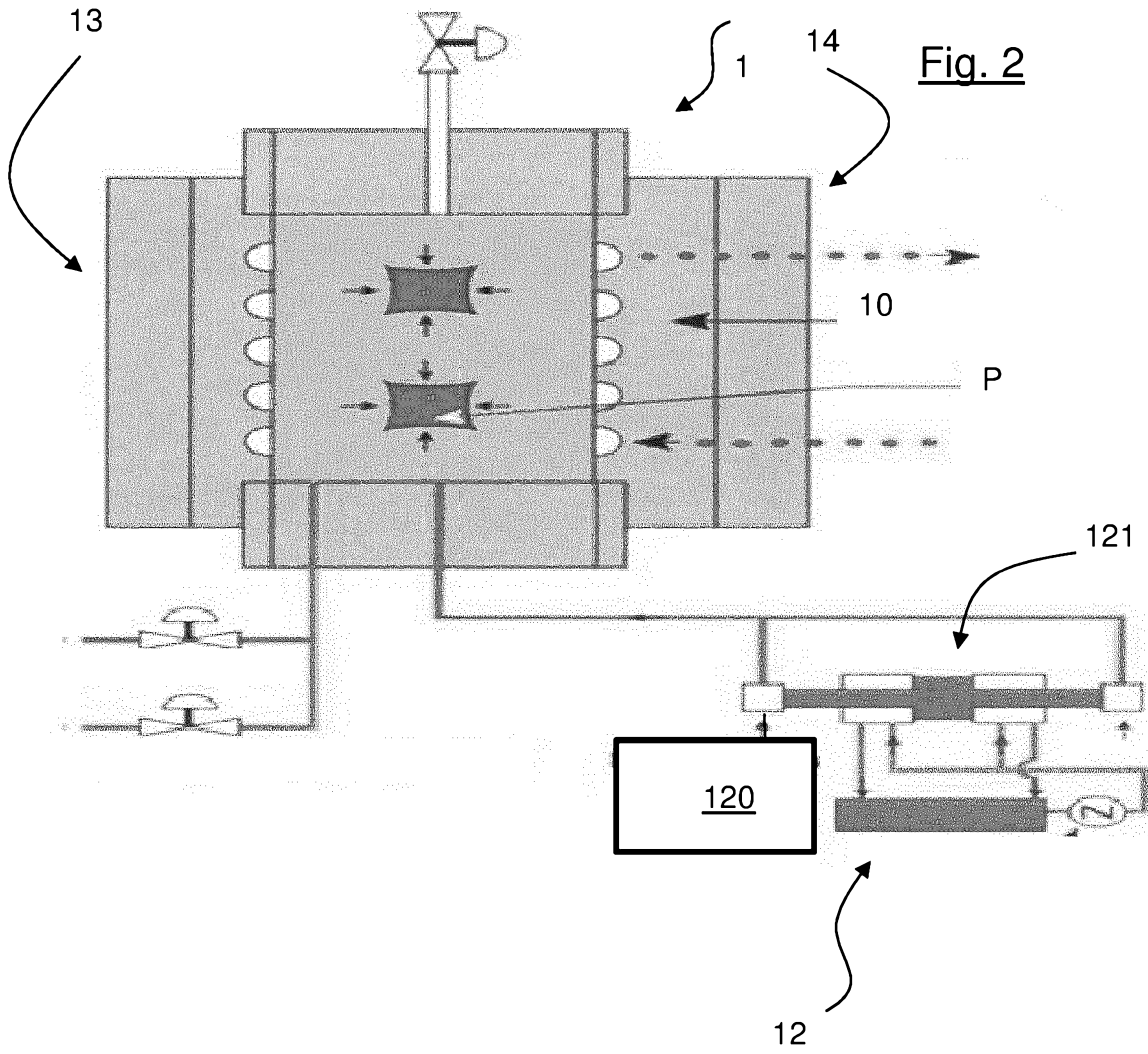
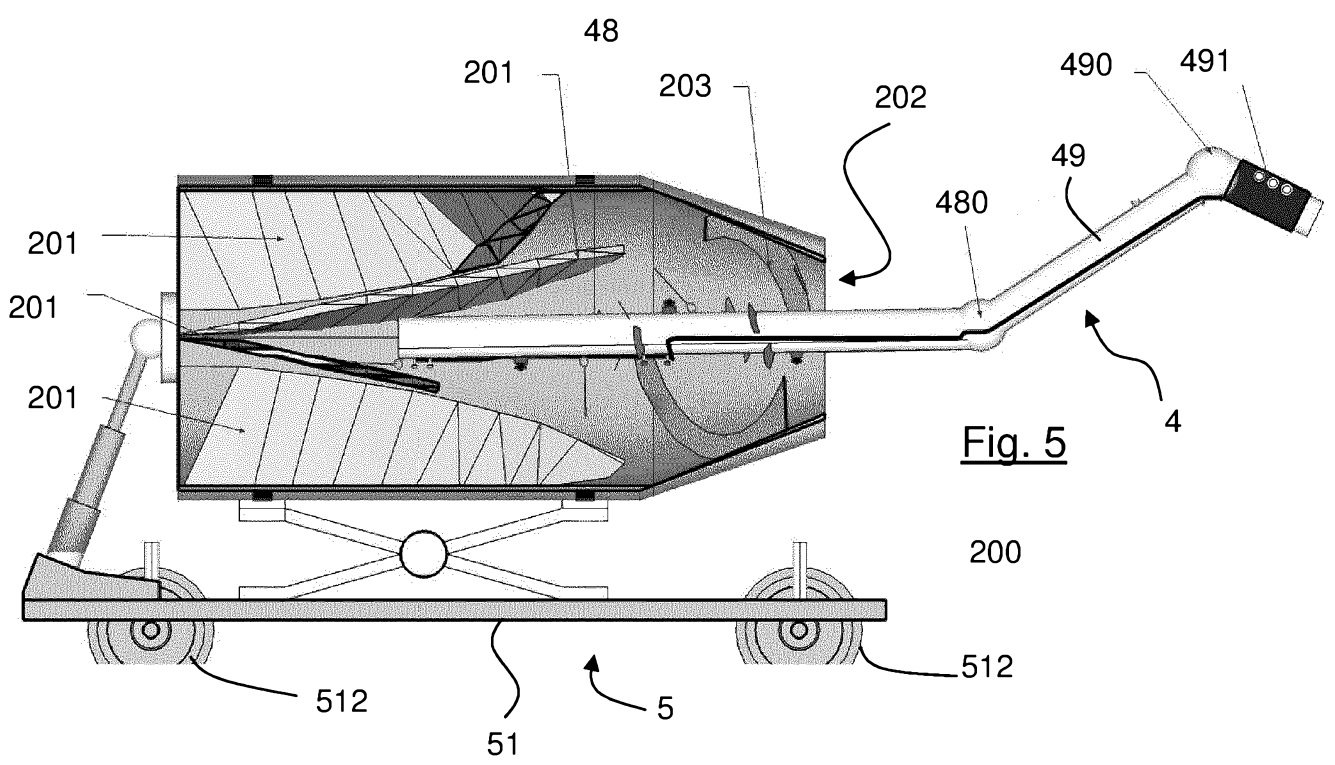
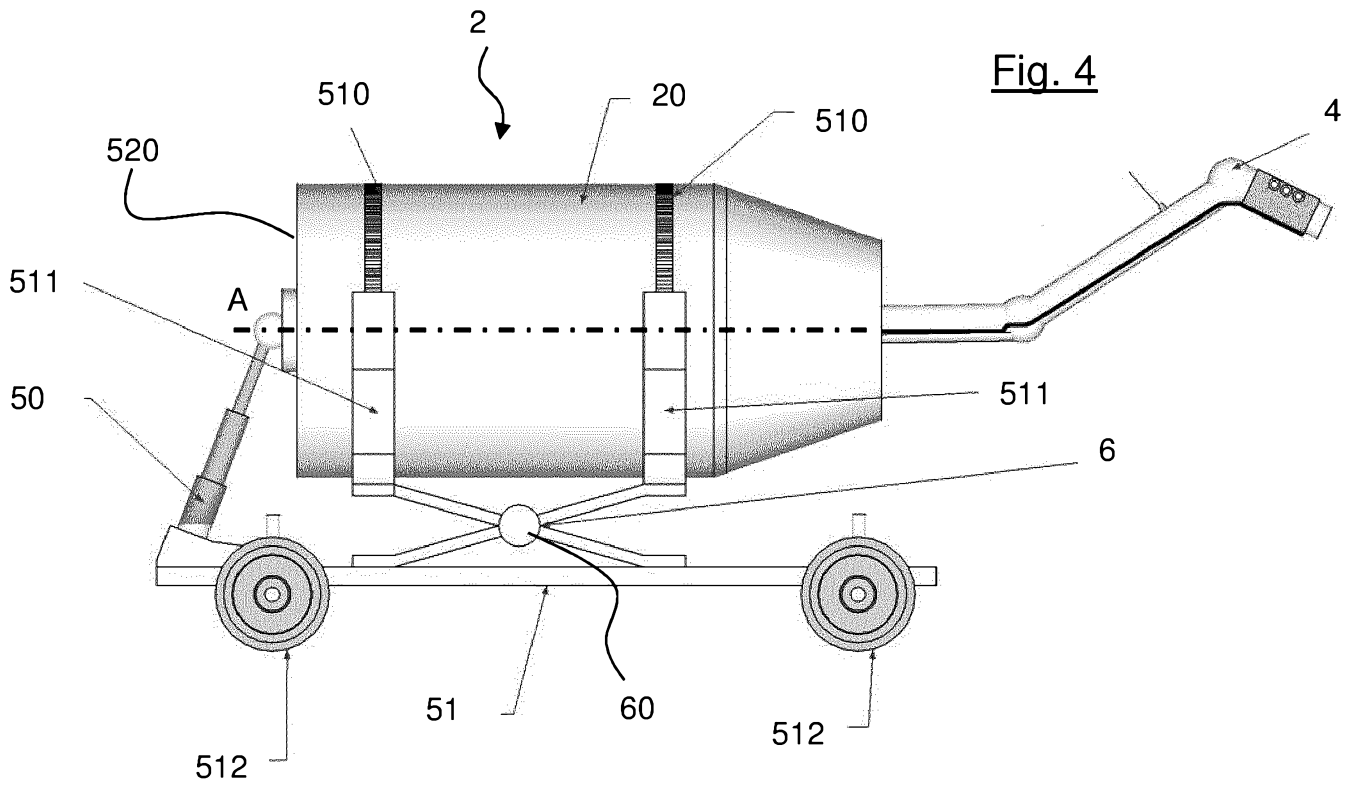
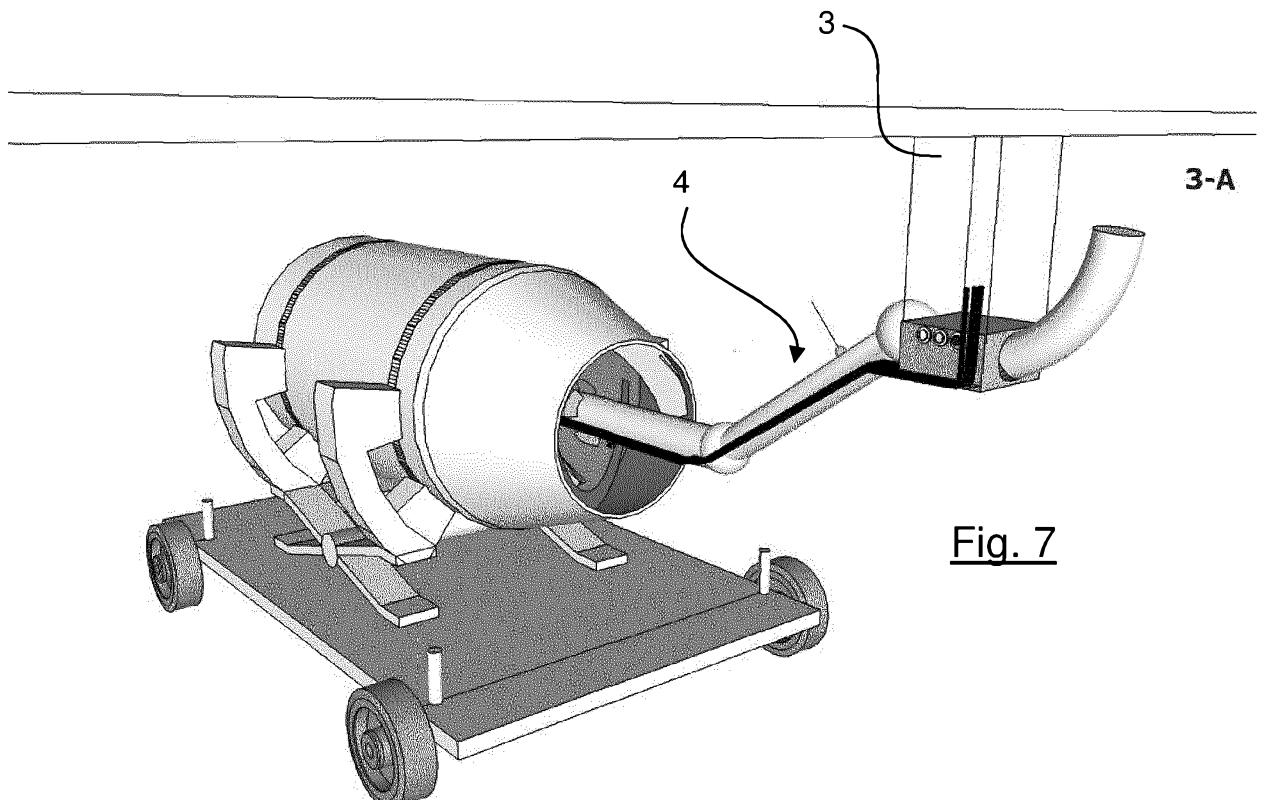
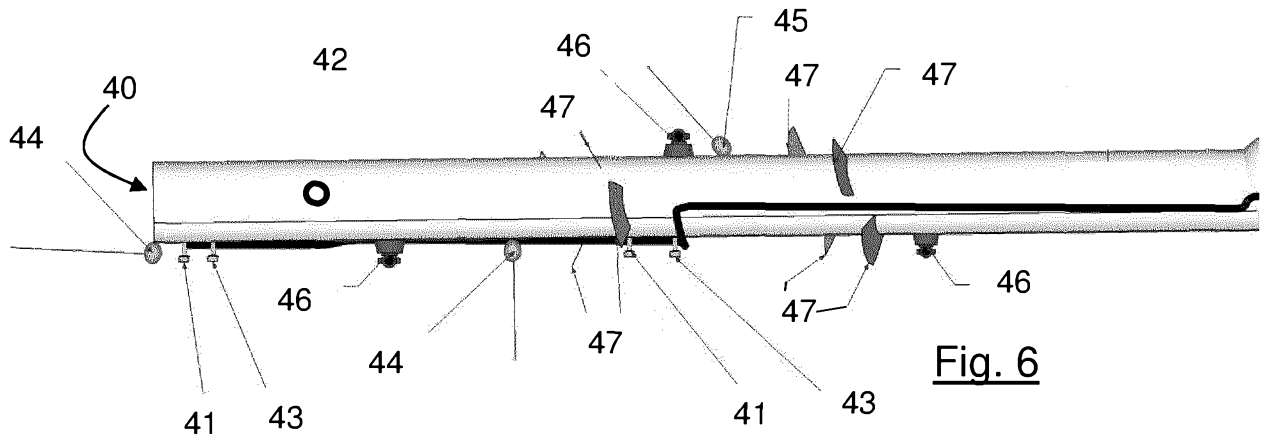


Fig. 1







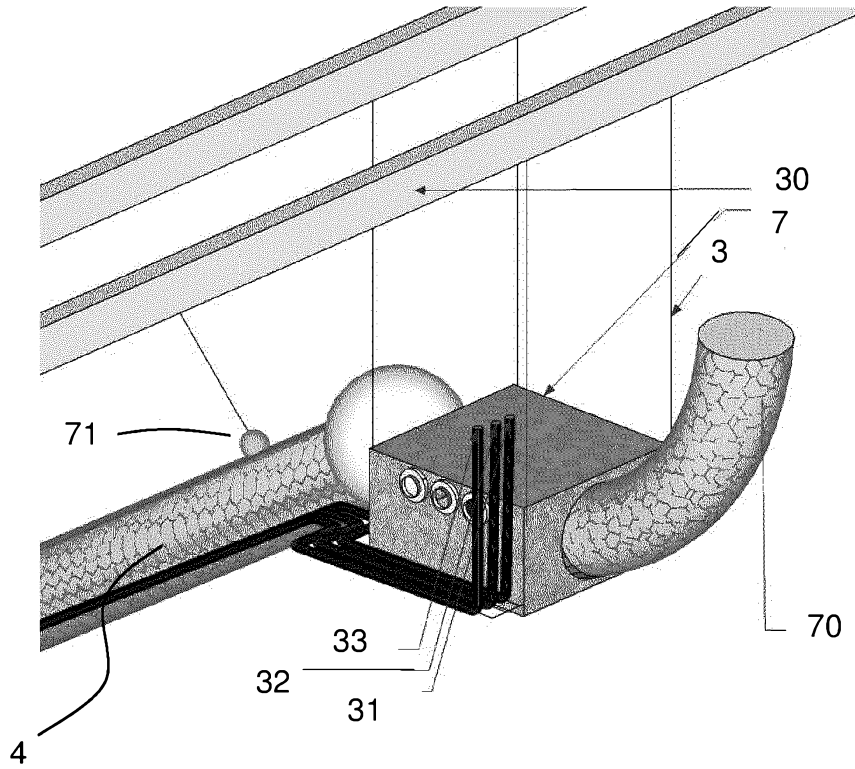


Fig. 8

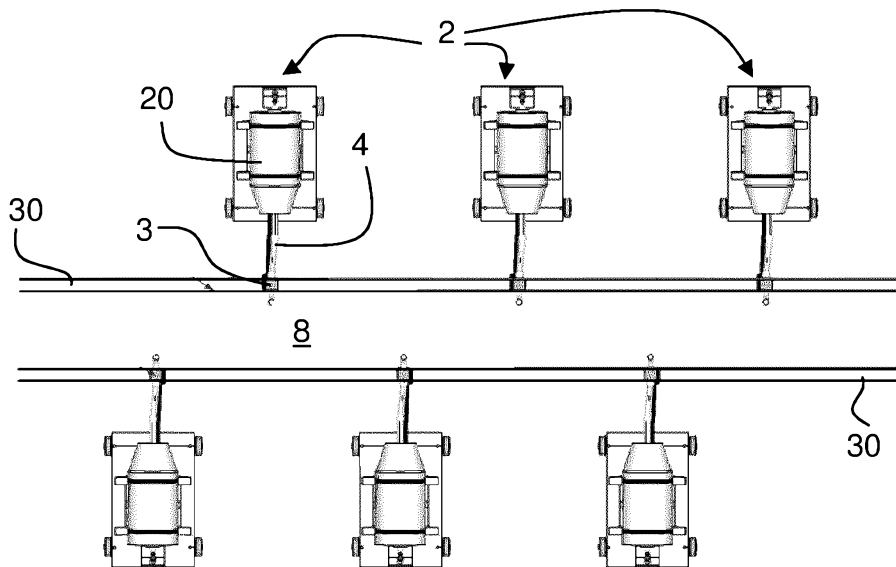


Fig. 9

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 842210  
FR 1757652

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	D.G. YORDANOV ET AL: "High Pressure Processing for Foods Preserving", BIOTECHNOLOGY & BIOTECHNOLOGICAL EQUIPMENT, vol. 24, no. 3, 1 janvier 2010 (2010-01-01), pages 1940-1945, XP055427276, BG ISSN: 1310-2818, DOI: 10.2478/V10133-010-0057-8 * le document en entier * * en particulier l'abrégé; Fig. 1; page 1941, col 2 *	7-9	A01K67/033 A23L3/015
X	EP 1 205 112 A1 (ARMOR INOX SA [FR]) 15 mai 2002 (2002-05-15) * le document en entier * * en particulier l'abrégé, par. 59, 66, Figs 1-15 *	7-9	
A	WO 2016/062979 A1 (ENTOMO FARM [FR]) 28 avril 2016 (2016-04-28) * le document en entier * * en particulier les revendications 1-10 *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A01K B09B C12M
			-/--
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		23 novembre 2017	Dumont, Elisabeth
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

3

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

FA 842210  
FR 1757652

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		
A	<p>THOMAS SPRANGHERS ET AL: "Nutritional composition of black soldier fly ( <i>Hermetia illucens</i> ) prepupae reared on different organic waste substrates : Nutritional composition of black soldier fly", JOURNAL OF THE SCIENCE OF FOOD AND AGRICULTURE, vol. 97, no. 8, 14 novembre 2016 (2016-11-14), pages 2594-2600, XP055427037, GB ISSN: 0022-5142, DOI: 10.1002/jsfa.8081 * le document en entier * * en particulier abrégé; introduction; conclusion *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	<p>PASTOR B ET AL: "Conversion of organic wastes into fly larval biomass: bottlenecks and challenges", JOURNAL OF INSECTS AS FOOD AND FEED, WAGENINGEN ACADEMIC PUBLISHERS, vol. 1, no. 3, 1 janvier 2015 (2015-01-01), pages 179-193, XP009501705, ISSN: 2352-4588, DOI: 10.3920/JIFF2014.0024 [extrait le 2015-07-03] * abrégé *</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">-/--</p>	1-9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 novembre 2017		Dumont, Elisabeth	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>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 ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	

3  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 842210  
FR 1757652

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		
A	SUN-WATERHOUSE DONGXIAO ET AL: "Transforming insect biomass into consumer wellness foods: A review", FOOD RESEARCH INTERNATIONAL, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, vol. 89, no. 11, 5 octobre 2016 (2016-10-05), pages 129-151, XP029792973, ISSN: 0963-9969, DOI: 10.1016/J.FOODRES.2016.10.001 * le document en entier * * en particulier l'abrégé; point 4.2, page 142, col. 1 paragraphe 2-page 143 col. 2 paragraphe 2. *	1-9	
A	----- Ravi Shankar ET AL: "The Emerging Technology in The Sector of Food Technology- The Non-Thermal Technology", International Journal of Innovation and Applied Studies, 1 juillet 2014 (2014-07-01), pages 941-9324, XP055339466, Rabat Extrait de l'Internet: URL:http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/d ownload?doi=10.1.1.686.9621&rep=rep1&type= pdf * pages 946-947 point 1.7 * -----	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 novembre 2017		Dumont, Elisabeth	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION  
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

FA 842210  
FR 1757652

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-9

Toutes les revendications ont été recherchées

1.1. revendications: 1-6(complètement); 7-9(en partie)

Objet concernant une méthode de transformation de larves d'insectes en produit valorisable, caractérisée par une étape d'abattage des larves réalisée en soumettant les larves à une haute pression

1.2. revendications: 7-9(en partie)

Objet concernant une enceinte d'élevage comprenant un tambour, un support externe et un bras apte à s'étendre à l'intérieur du tambour et supporté par le support externe.

---

Prière de noter que toutes les inventions mentionnées sous point 1, qui ne sont pas nécessairement liées par un concept inventif commun, ont pu être recherchées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle.

Toutes les inventions ont cependant été recherchées.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1757652 FA 842210**

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 **23-11-2017**

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
EP 1205112	A1	15-05-2002	AUCUN	
-----				
WO 2016062979	A1	28-04-2016	CA 2965088 A1	28-04-2016
			EP 3209126 A1	30-08-2017
			FR 3027488 A1	29-04-2016
			WO 2016062979 A1	28-04-2016
-----				