

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 42768 B1** (51) Cl. internationale : **A01K 67/033; B65G 57/00; B65G 1/00; B65D 19/00**
- (43) Date de publication : **30.04.2021**

-
- (21) N° Dépôt : **42768**
- (22) Date de Dépôt : **13.04.2016**
- (30) Données de Priorité : **13.04.2015 FR 1553207**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/FR2016/050849 13.04.2016**
- (71) Demandeur(s) : **Ynsect, 1 Rue Pierre Fontaine 91058 Evry-Courcouronnes Cedex (FR)**
- (72) Inventeur(s) : **HUBERT, Antoine ; COMPARAT, Solène ; BERRO, Fabrice ; LEVON, Jean-Gabriel ; SARTON DU JONCHAY, Thibault ; LAUNAY, Franck**
- (74) Mandataire : **ADM INTELLECTUAL PROPERTY**
- (86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation: **EP16731201.6**
-

- (54) Titre : **ATELIER D'ÉLEVAGE D'INSECTES**
- (57) Abrégé : L'invention porte sur un atelier d'élevage d'insectes, comportant une première zone (Z1) dans laquelle les insectes en cours d'élevage sont stockés au cours de leur croissance dans des contenants et une seconde zone (Z2) comportant au moins un poste configuré pour la réalisation d'une opération d'élevage sur les insectes d'un contenant ou sur ledit contenant. Les contenants sont groupés dans la première zone (Z1) en ensembles de contenants palettisés dits unités élémentaires. La première zone (Z1) comporte des rayonnages à palettes dans lesquels sont disposées les unités élémentaires. La première zone (Z1) est en outre équipée d'un dispositif automatisé configuré pour le déplacement des unités élémentaires entre la première zone (Z1) et une interface (1) avec la seconde zone (Z2).

1. Atelier d'élevage d'insectes, comportant une première zone (Z1) dans laquelle les insectes en cours d'élevage sont stockés au cours de leur croissance dans des contenants (31, 32) et une seconde zone (Z2) comportant au moins un poste configuré pour la réalisation d'une opération d'élevage sur les insectes d'un contenant ou sur ledit contenant ;
caractérisé en ce que les contenants (31, 32) sont groupés dans la première zone (Z1) en ensembles de contenants (31, 32) palettisés dits unités élémentaires (UE), la première zone (Z1) comportant des rayonnages (R1 ...R8) à palettes (33) dans lesquels peuvent être disposées les unités élémentaires (UE);

la première zone (Z1) étant en outre équipée d'un dispositif automatisé configuré pour le déplacement des unités élémentaires (UE) entre la première zone (Z1) et une interface (1) avec la seconde zone (Z2), ladite interface (1) étant une zone de dépôt d'une unité élémentaire permettant l'envoi de l'unité élémentaire vers la seconde zone (Z2), ou de dé-palettiser et/ou dégrouper les contenants d'élevage de l'unité élémentaire pour leur envoi vers la seconde zone (Z2).

2. Atelier d'élevage d'insectes selon la revendication 1, dans lequel le dispositif automatisé comporte un transstockeur (T1, T2, T3) pouvant se déplacer le long de ou entre les rayonnages (R1...R8).
3. Atelier d'élevage d'insectes selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel le dispositif automatisé est adapté à se déplacer à l'intérieur des rayonnages.
4. Atelier d'élevage d'insectes selon l'une des revendication 1 à 3, dans lequel les contenants (31, 32) sont des caisses empilables, les unités élémentaires (UE) comportant une pluralité de caisses empilées, en une ou plusieurs colonnes, sur une palette (33).
5. Atelier d'élevage d'insectes selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les unités élémentaires comportent un rack adapté à recevoir les contenants afin de former une ou plusieurs colonnes de contenants.
6. Atelier d'élevage d'insectes selon la revendication 4 ou la revendication 5, dans lequel une unité élémentaire (UE) comporte une à quatre colonnes constituées chacune de quatre à trente-cinq caisses.
7. Atelier d'élevage d'insectes selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel les unités élémentaires (UE) ont une hauteur comprise entre 1,80m et 3m, et de préférence entre 2m et 2,80m

8. Atelier d'élevage d'insectes selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel les rayonnages (R1...R8) sont configurés pour le stockage de deux à vingt unités élémentaires (UE) en hauteur, et de une à vingt-deux unités élémentaires (UE) en profondeur.
9. Atelier élevage d'insectes selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la première zone (Z1) est divisée en silos, destinés au stockage de larves ou d'insectes à des stades de croissance différents et/ou d'espèces différentes, lesdits silos étant séparés par des moyens de cloisonnement
10. Atelier d'élevage d'insectes selon la revendication 8, comportant un dispositif de contrôle d'au moins un paramètre environnemental parmi la température, l'hygrométrie de l'air, la pression atmosphérique, la lumière et sa périodicité, la teneur de l'air en oxygène, la teneur de l'air en composés organiques volatils, et la teneur de l'air en particules fines, configuré pour appliquer une valeur de paramètre environnemental différente à chaque ensemble de rayonnage.
11. Atelier selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la seconde zone (Z2) comporte un système automatisé de convoyage pour le déplacement d'unités élémentaires (UE) ou de contenants (31, 32) dégroupés vers l'au moins un poste de ladite seconde zone (Z2).
12. Atelier selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la seconde zone (Z2) comporte un poste de dé-palettisation et dégroupage des contenants (31, 32) et dans lequel la seconde zone (Z2) comporte un poste de groupage des contenants (31, 32) en unité élémentaire.
13. Atelier selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la seconde zone (Z2) comporte une pluralité de postes, chaque poste étant configuré pour l'une ou plusieurs opérations d'élevage choisies parmi :
 - - le nourrissage ;
 - - l'apport d'eau ;
 - - la calibration, en taille, masse, volume ou densité des insectes ;
 - - le tri entre larves vivantes, mortes, et déjections ;
 - - le tri entre adultes vivants et adultes morts ;
 - - le tri entre nymphes vivantes et nymphes mortes ;
 - - le tri entre au moins deux stades d'évolution des insectes entre œufs, larves, nymphes, et adultes,
 - - la séparation des insectes et du substrat non consommé
 - - le tri entre insectes et œufs ;

- - l'ajout d'insectes dans un contenant d'élevage ;
 - - l'abattage ou la destruction d'insectes
 - - le lavage de contenants (31, 32).
14. Atelier selon la revendication 13, comportant un poste configuré pour la calibration, en taille, masse, volume ou densité, des insectes adultes et/ou le tri entre larves vivantes, mortes, et déjections et/ou le tri entre insectes adultes et larves ou nymphes, comportant un dispositif de séparation selon la densité et la prise à l'air.
15. Atelier selon la revendication 13 ou la revendication 14, comportant un poste configuré pour la calibration, en taille ou volume des larves vivantes et/ou le tri entre larves vivantes, mortes, insectes adultes vivants, morts, nymphes vivantes, mortes, œufs, substrat et déjections, et/ou le tri des insectes selon le stade de développement, comportant un dispositif de tri optique.
16. Atelier selon l'une des revendications 13 à 15, comportant un poste configuré pour la calibration des larves vivantes et/ou le tri entre larves vivantes, mortes, insectes adultes vivants, morts, nymphes vivantes, mortes, œufs, substrat et déjections, comportant un tamiseur, une table vibrante, ou une table densimétrique.
17. Atelier selon l'une des revendications 13 à 15, comportant un poste configuré pour la calibration des larves vivantes et/ou le tri entre larves vivantes, mortes, insectes adultes vivants, morts, nymphes vivantes, mortes, œufs, substrat et déjections, comportant une calibreuse à rouleaux.
18. Atelier selon l'une des revendications précédentes, comportant un dispositif d'identification de caisses ou d'unités élémentaires (UE) adapté à être mis en œuvre par des moyens électroniques, ledit dispositif d'identification comportant un système de radio-identification ou un système de communication par ondes.
19. Atelier selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant en outre un ensemble de capteurs comportant :
- - un capteur de masse configuré pour déterminer la masse d'une unité élémentaire ou d'un contenant ; et/ou
 - - un capteur de couleur, configuré pour déterminer la couleur des insectes, nymphe, ou œuf, du substrat, de l'eau, et/ou des déjections dans un contenant ; et/ou
 - - un capteur d'épaisseur ou de volume configuré pour déterminer l'épaisseur ou du volume de substrat dans un contenant ;
 - - un capteur de taille, configuré pour déterminer la taille des insectes, nymphe, ou œuf dans un contenant.

1. Atelier d'élevage d'insectes, comportant une première zone (Z1) dans laquelle les insectes en cours d'élevage sont stockés au cours de leur croissance dans des contenants (31, 32) et une seconde zone (Z2) comportant au moins un poste configuré pour la réalisation d'une opération d'élevage sur les insectes d'un contenant ou sur ledit contenant ;
caractérisé en ce que les contenants (31, 32) sont groupés dans la première zone (Z1) en ensembles de contenants (31, 32) palettisés dits unités élémentaires (UE), la première zone (Z1) comportant des rayonnages (R1 ...R8) à palettes (33) dans lesquels peuvent être disposées les unités élémentaires (UE);

la première zone (Z1) étant en outre équipée d'un dispositif automatisé configuré pour le déplacement des unités élémentaires (UE) entre la première zone (Z1) et une interface (1) avec la seconde zone (Z2), ladite interface (1) étant une zone de dépôt d'une unité élémentaire permettant l'envoi de l'unité élémentaire vers la seconde zone (Z2), ou de dé-palettiser et/ou dégrouper les contenants d'élevage de l'unité élémentaire pour leur envoi vers la seconde zone (Z2).

2. Atelier d'élevage d'insectes selon la revendication 1, dans lequel le dispositif automatisé comporte un transstockeur (T1, T2, T3) pouvant se déplacer le long de ou entre les rayonnages (R1...R8).
3. Atelier d'élevage d'insectes selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel le dispositif automatisé est adapté à se déplacer à l'intérieur des rayonnages.
4. Atelier d'élevage d'insectes selon l'une des revendication 1 à 3, dans lequel les contenants (31, 32) sont des caisses empilables, les unités élémentaires (UE) comportant une pluralité de caisses empilées, en une ou plusieurs colonnes, sur une palette (33).
5. Atelier d'élevage d'insectes selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les unités élémentaires comportent un rack adapté à recevoir les contenants afin de former une ou plusieurs colonnes de contenants.
6. Atelier d'élevage d'insectes selon la revendication 4 ou la revendication 5, dans lequel une unité élémentaire (UE) comporte une à quatre colonnes constituées chacune de quatre à trente-cinq caisses.
7. Atelier d'élevage d'insectes selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel les unités élémentaires (UE) ont une hauteur comprise entre 1,80m et 3m, et de préférence entre 2m et 2,80m

8. Atelier d'élevage d'insectes selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel les rayonnages (R1...R8) sont configurés pour le stockage de deux à vingt unités élémentaires (UE) en hauteur, et de une à vingt-deux unités élémentaires (UE) en profondeur.
9. Atelier élevage d'insectes selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la première zone (Z1) est divisée en silos, destinés au stockage de larves ou d'insectes à des stades de croissance différents et/ou d'espèces différentes, lesdits silos étant séparés par des moyens de cloisonnement
10. Atelier d'élevage d'insectes selon la revendication 8, comportant un dispositif de contrôle d'au moins un paramètre environnemental parmi la température, l'hygrométrie de l'air, la pression atmosphérique, la lumière et sa périodicité, la teneur de l'air en oxygène, la teneur de l'air en composés organiques volatils, et la teneur de l'air en particules fines, configuré pour appliquer une valeur de paramètre environnemental différente à chaque ensemble de rayonnage.
11. Atelier selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la seconde zone (Z2) comporte un système automatisé de convoyage pour le déplacement d'unités élémentaires (UE) ou de contenants (31, 32) dégroupés vers l'au moins un poste de ladite seconde zone (Z2).
12. Atelier selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la seconde zone (Z2) comporte un poste de dé-palettisation et dégroupage des contenants (31, 32) et dans lequel la seconde zone (Z2) comporte un poste de groupage des contenants (31, 32) en unité élémentaire.
13. Atelier selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la seconde zone (Z2) comporte une pluralité de postes, chaque poste étant configuré pour l'une ou plusieurs opérations d'élevage choisies parmi :
 - - le nourrissage ;
 - - l'apport d'eau ;
 - - la calibration, en taille, masse, volume ou densité des insectes ;
 - - le tri entre larves vivantes, mortes, et déjections ;
 - - le tri entre adultes vivants et adultes morts ;
 - - le tri entre nymphes vivantes et nymphes mortes ;
 - - le tri entre au moins deux stades d'évolution des insectes entre œufs, larves, nymphes, et adultes,
 - - la séparation des insectes et du substrat non consommé
 - - le tri entre insectes et œufs ;

- - l'ajout d'insectes dans un contenant d'élevage ;
 - - l'abattage ou la destruction d'insectes
 - - le lavage de contenants (31, 32).
14. Atelier selon la revendication 13, comportant un poste configuré pour la calibration, en taille, masse, volume ou densité, des insectes adultes et/ou le tri entre larves vivantes, mortes, et déjections et/ou le tri entre insectes adultes et larves ou nymphes, comportant un dispositif de séparation selon la densité et la prise à l'air.
15. Atelier selon la revendication 13 ou la revendication 14, comportant un poste configuré pour la calibration, en taille ou volume des larves vivantes et/ou le tri entre larves vivantes, mortes, insectes adultes vivants, morts, nymphes vivantes, mortes, œufs, substrat et déjections, et/ou le tri des insectes selon le stade de développement, comportant un dispositif de tri optique.
16. Atelier selon l'une des revendications 13 à 15, comportant un poste configuré pour la calibration des larves vivantes et/ou le tri entre larves vivantes, mortes, insectes adultes vivants, morts, nymphes vivantes, mortes, œufs, substrat et déjections, comportant un tamiseur, une table vibrante, ou une table densimétrique.
17. Atelier selon l'une des revendications 13 à 15, comportant un poste configuré pour la calibration des larves vivantes et/ou le tri entre larves vivantes, mortes, insectes adultes vivants, morts, nymphes vivantes, mortes, œufs, substrat et déjections, comportant une calibreuse à rouleaux.
18. Atelier selon l'une des revendications précédentes, comportant un dispositif d'identification de caisses ou d'unités élémentaires (UE) adapté à être mis en œuvre par des moyens électroniques, ledit dispositif d'identification comportant un système de radio-identification ou un système de communication par ondes.
19. Atelier selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant en outre un ensemble de capteurs comportant :
- - un capteur de masse configuré pour déterminer la masse d'une unité élémentaire ou d'un contenant ; et/ou
 - - un capteur de couleur, configuré pour déterminer la couleur des insectes, nymphe, ou œuf, du substrat, de l'eau, et/ou des déjections dans un contenant ; et/ou
 - - un capteur d'épaisseur ou de volume configuré pour déterminer l'épaisseur ou du volume de substrat dans un contenant ;
 - - un capteur de taille, configuré pour déterminer la taille des insectes, nymphe, ou œuf dans un contenant.