

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 23.11.99.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de mise à la disposition du public de la demande : 25.05.01 Bulletin 01/21.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : CENTRE NATIONAL DU MACHINISME AGRICOLE DU GENIE RURAL DES EAUX ET DES FORETS CEMAGREF Etablissement public à caractère scientifique et technologique — FR.

⑦② Inventeur(s) : MARIONNEAU ANICET, BOFFETY DANIEL et VIGIER FREDERIC.

⑦③ Titulaire(s) :

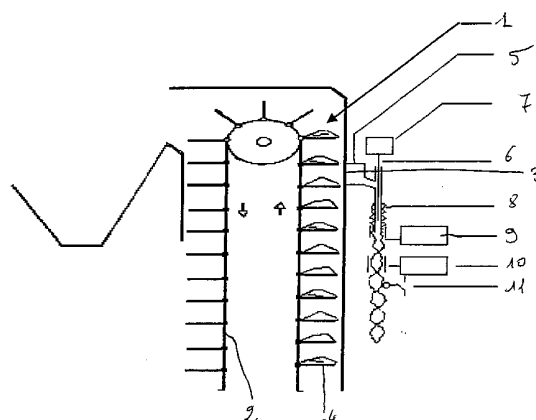
⑦④ Mandataire(s) : CABINET DAWIDOWICZ.

⑤④ DISPOSITIF DE PRELEVEMENT ET DE CONDITIONNEMENT AUTOMATIQUES D'ECHANTILLONS REFERENCES AU COURS D'UNE RECOLTE.

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif automatique de prélèvement, de conditionnement et de référencement d'échantillons au cours d'une récolte, destiné à être embarqué sur une machine de récolte du type comportant un dispositif transporteur (2) du produit récolté.

L'invention consiste en ce qu'il comprend des moyens de prélèvement (3) de portions de récolte calibrées depuis l'un (4) des éléments du dispositif transporteur (2), des moyens de conditionnement de chaque portion prélevée dans un contenant de manière à former un chapelet d'échantillons sensiblement identiques et des moyens de référencement de chaque échantillon formé.

Application aux analyses de récolte.



5

10

15 Dispositif de prélèvement et de conditionnement automatiques
d'échantillons référencés au cours d'une récolte.

La présente invention concerne un dispositif pour le
prélèvement et le conditionnement automatiques d'échantillons
20 référencés au cours d'une récolte en vue de les analyser en
laboratoire.

L'agriculture voit actuellement une demande croissante pour
la traçabilité et l'amélioration de la qualité des produits.

25

On a ainsi été amené à mesurer les rendements instantanés
lors de la récolte et/ou à analyser les sols à l'échelle
intra-parcellaire, l'objectif étant d'optimiser les apports
d'intrants en relation avec les rendements.

30

De manière à optimiser la qualité des produits et non
seulement les rendements, il convient également de prendre en
compte les critères qualitatifs dans les décisions
d'implantation et de conduite des cultures. Il convient donc
35 de pouvoir mesurer la variation intra-parcellaire de la
qualité d'une récolte.

Il est possible de réaliser cette mesure à partir de prélèvements d'échantillons de récolte effectués manuellement. Cette méthode présente l'inconvénient de nécessiter une main d'oeuvre importante et par conséquent de limiter la réalisation de ces mesures à des parcelles expérimentales. On ne peut donc pas réaliser de prélèvements avec un maillage fin à l'image des mesures de variabilité des rendements qui sont réalisées avec des dispositifs embarqués sur moissonneuse-batteuse.

10

On a proposé également de réaliser des échantillons par introduction de grains récoltés dans des sacs plastiques mis ensuite sous vide pour les envoyer vers des laboratoires d'analyses. Ces sacs présentent une étiquette portant un code barre. Le réservoir à grain comporte un lecteur de code barre couplé à un ordinateur. De cette manière, on lit le code barre, on l'enregistre avec les coordonnées GPS et on prélève l'échantillon ce qui induit un délai de temps entre les deux, le moment de l'échantillonnage étant également enregistré par action sur un interrupteur. Ce dispositif est relativement complexe à mettre en oeuvre et ne permet pas une prise d'échantillons régulière.

15

20

Afin de pallier ces inconvénients, la présente invention a pour but de prélever et de conditionner automatiquement et économiquement des échantillons qui sont envoyés à des laboratoires d'analyses en vue d'établir des cartes intra-parcellaires de la qualité des produits récoltés.

25

Ces échantillons peuvent également être conservés pour servir d'échantillon-référence en cas de litige sur la provenance d'un produit agricole et ses caractéristiques qualitatives (par exemple la traçabilité des produits avec ou sans OGM (organismes génétiquement modifiés)).

30

A cet effet, la présente invention a pour objet un dispositif automatique de prélèvement, de conditionnement et de

référencement d'échantillons au cours d'une récolte, destiné à être embarqué sur une machine de récolte du type comportant un dispositif transporteur du produit récolté, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de prélèvement de portions de récolte calibrées depuis l'un des éléments du dispositif transporteur, des moyens de conditionnement de chaque portion prélevée dans un contenant de manière à former un chapelet d'échantillons sensiblement identiques et des moyens de référencement de chaque échantillon formé.

10

Ainsi de manière avantageuse, on prélève directement au moment de la récolte un échantillon de celle-ci que l'on conditionne, lesdits moyens de conditionnement étant positionnés en aval des moyens de prélèvement, de manière à pouvoir d'une part le référencer, les moyens de référencement étant en aval de ceux de conditionnement et d'autre part le stocker pour l'envoyer ensuite à un laboratoire pour des analyses différées. Ainsi, à partir de ces échantillons, on constitue des cartes intra-parcellaires de la qualité des produits récoltés, des céréales par exemple, en définissant leur PS, PMG, leur taux de protéine, la présence d'OGM, etc.

15

De préférence, les moyens de prélèvement de portions de récolte sont constitués par au moins une ouverture obturable et réglable telle qu'une trappe ménagée dans un conduit du dispositif transporteur de la machine de récolte, des moyens de transfert d'une portion de récolte depuis ce dispositif transporteur vers une enceinte de prélèvement dans laquelle sont mis en place des moyens de mesure de la quantité de portion de récolte prélevée de manière à calibrer ladite portion.

25

Les moyens de mesure peuvent comporter des moyens de régulation de la quantité prélevée de type volumétrique qui peuvent être constitués par un microgranulateur, par exemple, qui contrôle le débit mais on peut utiliser également tout

30

35

autre moyen, par exemple qui contrôle la mesure de la masse, etc.

De préférence, les moyens de conditionnement sont constitués
5 au moins par un dispositif d'embossage à poussoir introduisant chaque portion de récolte calibrée à l'intérieur d'une section de boyau et provoquant l'avancement du boyau proportionnellement à la quantité de produit prélevé, un dispositif de liage permettant de diviser le boyau en une
10 suite continue de portions de boyau contenant respectivement chaque échantillon.

De préférence, les moyens de conditionnement comportent en outre des moyens de freinage du boyau avant et après
15 l'embossage de manière à éviter un avancement intempestif du chapelet d'échantillons formé sous l'effet de la gravité.

Les moyens de conditionnement peuvent également comporter des moyens de calibrage des échantillons enfermés dans les
20 portions de boyau. Ces moyens de calibrage permettent de régler la taille des échantillons qui présentent, en particulier, une longueur identique.

Le choix d'un boyau en tant que contenant pour les
25 échantillons permet de réaliser les échantillons en chapelet. Un tel contenant est peu volumineux, facilement stockable en quantité suffisante en amont du prélèvement ainsi qu'en aval et ne nécessite pas des moyens de mise en oeuvre complexes.

30 De préférence, les moyens de référencement comportent au moins des moyens de traitement d'informations de chaque échantillon telles que les coordonnées géographiques provenant d'un GPS associées à la référence de l'échantillon, des moyens de restitution desdites informations sous forme
35 d'un marquage, d'une étiquette (papier ou électronique) ainsi que des moyens de pose dudit marquage ou de ladite étiquette sur ou dans l'échantillon correspondant.

La disposition des échantillons en chapelet confère au système la possibilité de retrouver les références d'échantillons qui, accidentellement, en sont dépourvus, par interpolation à partir des références des échantillons précédents et/ou suivant. Cette disposition permet également de n'étiqueter qu'une partie des échantillons, par exemple un échantillon sur cinq ou sur dix.

10 Ainsi, dès qu'un échantillon est formé par fermeture de la section de boyau le renfermant à l'aide d'un dispositif de liage, une information correspondant à la référence de cet échantillon est enregistrée par les moyens de traitement d'information embarqués tel qu'un ordinateur en même temps
15 que sont enregistrées les coordonnées géographiques provenant du GPS qui seront ensuite restituées sur l'étiquette soit sous forme directe soit sous forme codée par exemple sous forme de code barre.

20 La présente invention a également pour objet un procédé de prélèvement et de conditionnement automatiques d'échantillons référencés au cours d'une récolte réalisée sur une machine de récolte, caractérisé en ce qu'on prélève depuis le dispositif transporteur de la machine de récolte des portions de
25 récolte, on conditionne lesdites portions de récolte sous forme d'un chapelet d'échantillons et on référence chacun des échantillons formés.

On peut prélever en continu au cours de la récolte de manière
30 à obtenir des échantillons de taille fixe, la durée de réalisation d'un échantillon étant variable en fonction du débit et de la vitesse de la machine de récolte.

De même, on peut prélever par intermittence au cours de la
35 récolte de manière à obtenir un échantillon de taille fixe par rapport à une unité de temps et/ou de surface fixe, la durée de réalisation du prélèvement étant, dans tous les cas,

inférieure au temps nécessaire pour réaliser l'unité de surface choisie.

Selon une variante du procédé selon l'invention, on prélève à
5 débit variable par asservissement à la vitesse de la machine,
à la largeur de la coupe et au rendement de la récolte de
manière à obtenir des échantillons de taille fixe
correspondant à une unité de surface constante.

10 On décrira maintenant l'invention plus en détail en référence
au dessin dans lequel la figure unique représente une vue
schématique d'un dispositif selon l'invention.

Le dispositif selon l'invention est installé dans une machine
15 de récolte telle qu'une moissonneuse batteuse adjacent à un
conduit élévateur 1 du dispositif transporteur 2 de ladite
moissonneuse batteuse.

On prélève une portion de récolte au travers d'une ouverture
20 obturable et réglable 3 telle qu'une trappe ménagée dans une
paroi du conduit élévateur 1 par transfert de ladite portion
de récolte depuis un élément tel qu'une pale 4 du dispositif
transporteur 2 vers un dispositif de prélèvement 5 dans
lequel on calibre la portion prélevée, par exemple en
25 contrôlant le débit à l'aide d'un doseur rotatif.

De préférence, le prélèvement est réalisé en continu au cours
de la récolte de manière à obtenir des échantillons de taille
fixe, la durée de réalisation d'un échantillon étant variable
30 en fonction du débit et de la vitesse de la machine de
récolte.

Ainsi, la taille des échantillons formés reste constante sans
qu'il soit nécessaire d'avoir recours à un dispositif de
35 régulation complexe.

En réglant préalablement le débit de prélèvement, on peut déterminer la fréquence de prélèvement et de conditionnement d'un échantillon par rapport à la surface du terrain. Ainsi, par exemple, on peut atteindre une fréquence de prélèvement
5 qui atteint un échantillon tous les 75 m².

Une variante de l'invention peut consister en un prélèvement avec modulation du débit, de façon à obtenir des échantillons de tailles fixes correspondant à une unité de surface
10 constante.

Le dispositif de prélèvement 5 amène la portion de récolte calibrée à un dispositif d'embossage à poussoir 6 actionné par un ensemble moteur et réducteur 7 qui introduit dans une
15 section d'un boyau 8 ladite portion de récolte prélevée.

La section de boyau est définie par pinçage-liage dudit boyau à l'aide d'une pince-lieuse 9 en tant que dispositif de liage. On utilise un boyau alimentaire 8 de préférence
20 transparent et micro-perforé de manière à laisser respirer le contenu. On peut utiliser des boyaux pré-conditionnés disponibles sur le marché.

Au niveau du dispositif selon l'invention, par exemple en aval des moyens de référencement, on peut mettre en place un spectromètre pour une analyse infrarouge des échantillons au
25 travers du boyau 8.

Dès qu'un échantillon est formé par fermeture de la portion de boyau le renfermant à l'aide de la pince-lieuse 9, une
30 information correspondant à la référence de cet échantillon est enregistrée par les moyens de traitement d'information embarqués tel qu'un ordinateur en même temps que sont enregistrées les coordonnées géographiques provenant du GPS.

35

Ensuite, on restitue les informations sous forme d'une étiquette que l'on appose sur l'échantillon concerné. Les

moyens de pose 10 de ladite étiquette sur l'échantillon correspondant peuvent être de tout type connu en soi.

On prévoit également des moyens de calibrage 11 de
5 l'échantillon tels qu'un dispositif de mesure de déplacement linéaire du boyau 8 pour lui conférer une longueur constante. Ce dispositif déclenche la fermeture de l'échantillon.

REVENDECATIONS

1. Dispositif automatique de prélèvement, de conditionnement et de référencement d'échantillons au cours d'une récolte, destiné à être embarqué sur une machine de récolte du type comportant un dispositif transporteur (2) du produit récolté, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de prélèvement (3) de portions de récolte calibrées depuis l'un (4) des éléments du dispositif transporteur (2), des moyens de conditionnement de chaque portion prélevée dans un contenant de manière à former un chapelet d'échantillons sensiblement identiques et des moyens de référencement de chaque échantillon formé.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de prélèvement de portions de récolte sont constitués par au moins une ouverture obturable et réglable (3) telle qu'une trappe ménagée dans un conduit (1) du dispositif transporteur (2) de la machine de récolte, des moyens de transfert d'une portion de récolte depuis ce dispositif transporteur (2) vers une enceinte de prélèvement (5) dans laquelle sont mis en place des moyens de mesure de la quantité de portion de récolte prélevée de manière à calibrer ladite portion.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de mesure comportent des moyens de régulation de la quantité prélevée de type volumétrique pouvant être constitués par un microgranulateur.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens de conditionnement sont constitués par au moins un dispositif d'embossage à poussoir (6) introduisant chaque portion de récolte calibrée à l'intérieur d'une section de boyau (8) et provoquant l'avancement du boyau (8) proportionnellement à la quantité de produit prélevé, un dispositif de liage tel qu'une pince-

lieuse (9) permettant de diviser le boyau (8) en une suite continue de portions de boyau (8) contenant respectivement chaque échantillon.

5 5. Dispositif selon la revendication 4,
caractérisé en ce que les moyens de conditionnement
comportent en outre des moyens de freinage du boyau (8) avant
et après l'embossage de manière à éviter un avancement
intempestif du chapelet d'échantillons formé sous l'effet de
10 la gravité.

6. Dispositif selon l'une des revendications 4 et 5,
caractérisé en ce que les moyens de conditionnement
comportent également des moyens de calibrage des échantillons
15 enfermés dans le boyau (8).

7. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6,
caractérisé en ce que le boyau est un boyau alimentaire (8)
transparent et micro-perforé.

20 8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que les moyens de référencement comportent
au moins des moyens de traitement d'informations de chaque
échantillon telles que les coordonnées géographiques
25 provenant d'un GPS associées à la référence de l'échantillon,
des moyens de restitution desdites informations sous forme
d'un marquage, d'une étiquette (papier ou électronique) ainsi
que des moyens de pose (10) dudit marquage ou de ladite
étiquette sur ou dans l'échantillon correspondant.

30 9. Procédé de prélèvement et de conditionnement automatiques
d'échantillons référencés au cours d'une récolte réalisée sur
une machine de récolte du type comportant un dispositif
transporteur (2) du produit récolté,
35 caractérisé en ce qu'on prélève depuis le dispositif
transporteur (2) de ladite machine des portions de récolte,
on conditionne lesdites portions de récolte sous forme d'un

chapelet d'échantillons et on référence chacun des échantillons formés.

10. Procédé selon la revendication 9,

5 caractérisé en ce qu'on transfère une portion de récolte depuis un élément (4) du dispositif transporteur (2) vers un dispositif de prélèvement (5) dans lequel on contrôle le débit de la portion prélevée.

10 11. Procédé selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé en ce qu'on introduit dans une section de boyau (8) la portion de récolte prélevée, ladite section de boyau (8) étant définie par pincage-liage du boyau (8).

15 12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'on prélève en continu au cours de la récolte de manière à obtenir des échantillons de taille fixe, la durée de réalisation d'un échantillon étant variable en fonction du débit et de la vitesse de la machine de récolte.

20 13. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'on prélève par intermittence au cours de la récolte de manière à obtenir un échantillon de taille fixe par rapport à une unité de temps et/ou de surface fixe, la
25 durée de réalisation du prélèvement étant, dans tous les cas, inférieure au temps nécessaire pour réaliser l'unité de surface choisie.

14. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11,
30 caractérisé en ce qu'on prélève à débit variable par asservissement à la vitesse de la machine, à la largeur de la coupe et au rendement de la récolte de manière à obtenir des échantillons de taille fixe correspondant à une unité de surface constante.

1/1

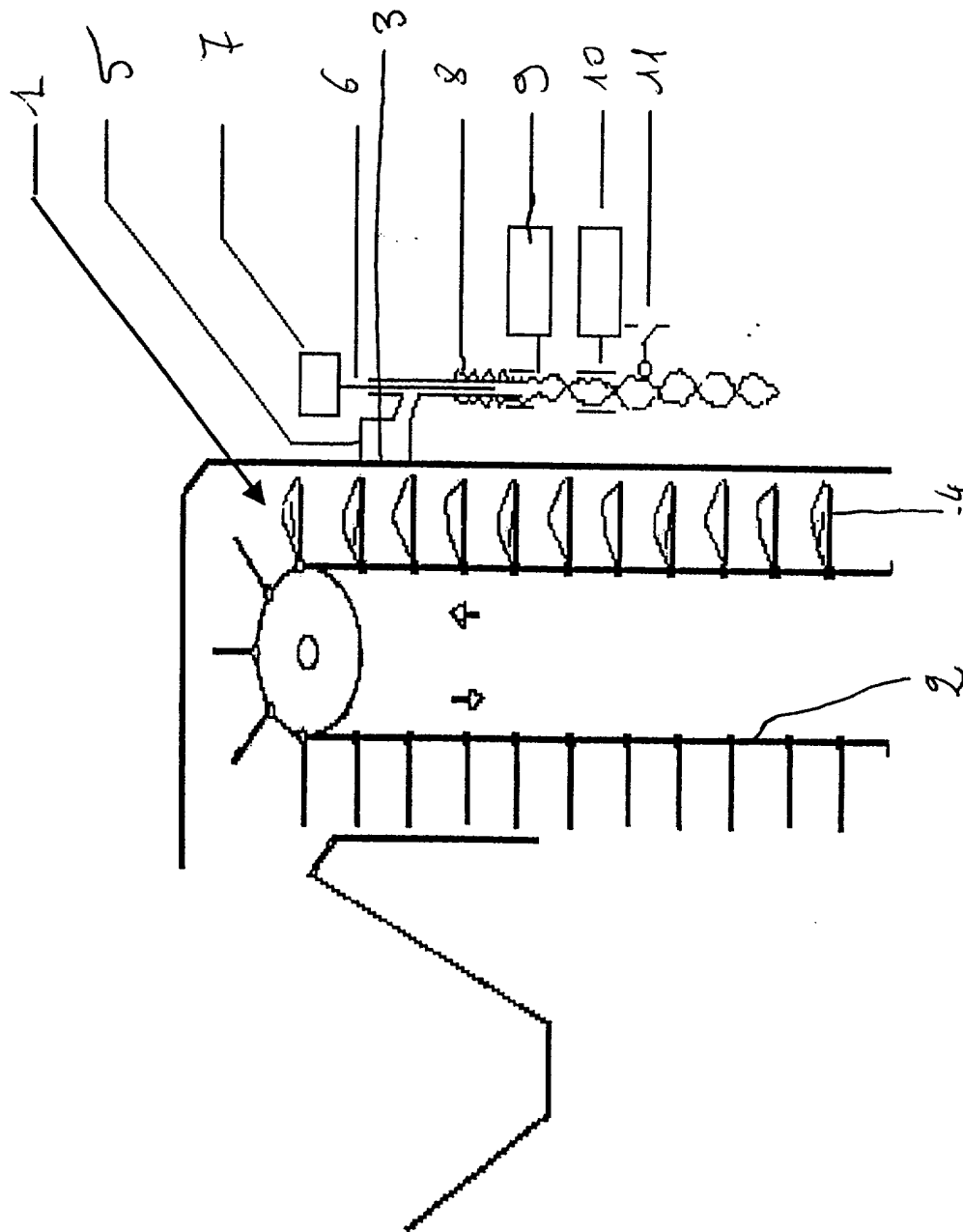


Figure unique

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

2801380

N° d'enregistrement
national

FA 579422
FR 9914721

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	US 5 173 079 A (GERRISH STEVEN R) 22 décembre 1992 (1992-12-22) * colonne 5, ligne 65 - colonne 6, ligne 5; figure 3 *	1-3, 8-10, 12-14	G01N1/00 A01D41/127 B65B1/36 B65G69/10
A	DE 27 53 865 A (ULTRAKUST GERAETEBAU) 7 juin 1979 (1979-06-07) * page 11 - page 12 *	1-4,9-11	
A	US 5 339 700 A (WRIGHT PAUL G ET AL) 23 août 1994 (1994-08-23) * colonne 3, ligne 54 - colonne 4, ligne 8; figures *	1,2,4-9, 11	
A	EP 0 908 086 A (CLAAS SELBSTFAHRENDE ERNTEMASC) 14 avril 1999 (1999-04-14) * alinéa '0008!; figures 1-4 *	1,2,9, 10,12-14	
A	US 5 878 371 A (HALE GEORGE H ET AL) 2 mars 1999 (1999-03-02) * colonne 1, ligne 63 - colonne 2, ligne 11 *	1,8,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
A	US 3 333 391 A (J. M. HORETH) 1 août 1967 (1967-08-01)		G01N A01D B01L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 août 2000		Hodson, M	
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			