

⑤④ ACCESSOIRE DE SELECTION DE COUPE POUR MACHINE DE RECOLTE DE PLANTES.

②② Date de dépôt : 20.12.19.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① **Demandeur(s)** : *Institut National de Recherche en
Sciences et Technologies pour l'Environnement et
l'Agriculture Etablissement public national à caractère
administratif —FR, SYNGENTA CROP PROTECTION
AG Société de Droit Suisse —CH et ASUR Plant
Breeding Société par actions simplifiée — FR.*

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande** : 25.06.21 Bulletin 21/25.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention** : 18.03.22 Bulletin 22/11.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche** :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② **Inventeur(s)** : BALDET Patrick.

⑦③ **Titulaire(s)** : SYNGENTA CROP PROTECTION AG
Société de Droit Suisse, ASUR Plant Breeding Société
par actions simplifiée, Institut national de recherche
pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
Etablissement public national à caractère administratif.

⑦④ **Mandataire(s)** : IPSILON.



Description

Titre de l'invention : ACCESSOIRE DE SELECTION DE COUPE POUR MACHINE DE RECOLTE DE PLANTES

- [0001] La présente invention concerne la coupe sélective de plantes.
- [0002] En particulier, l'invention a trait à un accessoire de sélection de coupe pour une machine de récolte de plantes disposées en une pluralité de rangs adjacents.
- [0003] Dans la culture de plantes, il est connu de cultiver des plantes de variétés et/ou de génotypes différents. Ces cultures sont dites « mixtes » car elles comprennent des variétés et/ou génotypes différents dans un même système productif. Ces cultures peuvent être organisées ou non.
- [0004] Une technique connue de culture mixte est celle dite du « méteil » qui vise à cultiver plusieurs espèces de manière simultanée pour générer une synergie entre elles. Cette technique permet de bénéficier d'améliorations agronomiques telles que la tenue à la verse, la résilience face aux bio agresseurs ainsi qu'aux aléas climatiques et de manière générale tout avantage lié à la culture simultanée de plusieurs espèces. Les plantes peuvent être semées de manière désorganisée ou au contraire en lignes distinctes.
- [0005] La culture mixte peut également être utilisée pour la pollinisation croisée entre espèces ou variétés de plantes, par exemple pour la production de semences hybrides. Des plantes pollinisatrices sont ainsi disposées à proximité de plantes femelles porte graines. La proximité de ces plantes permet de réaliser une pollinisation croisée entre ces plantes qu'il s'agisse d'une pollinisation par le vent (anémophile », par les insectes « entomophile » ou mixte. La pollinisation croisée de proximité est particulièrement adaptée aux plantes dont la mobilité efficace du pollen est réduite (e.g. les poacées). En effet, la proximité des plantes permet d'envisager une pollinisation en tout ou partie naturelle. On entend par « pollinisation naturelle » le fait que la circulation d'un grain de pollen depuis une plante pollinisatrice vers une plante porte graine se produit sans intervention humaine ou d'une machine.
- [0006] La production de semences hybrides de céréales est en pleine croissance au niveau mondial en raison d'une demande alimentaire croissante ainsi que l'occurrence d'adversités comme les ravageurs ou les changements climatiques. Les semences hybrides ont en effet de manière générale de meilleures qualités agronomiques que les variétés parentes dont elles sont issues. L'hybridation permet grâce à l'effet d'hétérosis l'expression d'une vigueur, d'une résistance aux adversités ou d'une productivité accrues qui sont recherchées par les utilisateurs finaux. La production de semences hybrides de céréales comme les blés, les orges, le riz, le sorgho ou encore le maïs demeure toutefois complexe et aléatoire en raison de la viabilité très courte de leurs

pollens dont la densité ne permet, de surcroît, qu'une faible mobilité avec en corollaire des distances efficaces de pollinisation limitées.

- [0007] La récolte des plantes dans ces cultures mixtes est toutefois un enjeu majeur. Il est en effet complexe de réaliser une récolte sélective des plantes de la culture mixte tant pour des raisons techniques que réglementaires.
- [0008] Une méthode connue de coupe sélective concerne la destruction sélective par la hauteur. Elle implique que la culture conservée in fine pour la récolte est plus basse que celle qui sera éliminée, cela réduit drastiquement le choix des composantes parentales dans le cas particulier de la production de semences hybrides.
- [0009] Un exemple d'une telle méthode est décrit dans le document US 4,351,130. Les composantes parentales de riz hybride sont modifiées génétiquement afin d'en contrôler les hauteurs respectives, basse pour la femelle et de grande taille pour le mâle. Ce procédé se heurte d'une part aux coûts et difficultés d'obtention des organismes génétiquement modifiés (OGM) et d'autre part leur acceptation dans différentes régions du monde.
- [0010] Les procédés relevant de la gestion différentielle des hauteurs des composantes et la destruction sélective « altimétrique » ne permettent pas non plus l'exploitation des produits de la composante secondaire d'un système productif mixte. Les composantes secondaires correspondent aux plantes dont la coupe est évitée dans premier temps car considérées comme à moindre potentielle. Elles peuvent toutefois être valorisables dans un second temps. L'impossibilité de récolter ces composantes secondaires peut présenter des inconvénients économiques (valorisation partielle) et/ou agronomiques avec le maintien de plantes ou parties de plantes sur parcelles et la banque de graines associée ou enfin des entraves éthiques par l'abandon de nourriture potentielle sur parcelle.
- [0011] La gestion de la récolte sélective par « hauteurs différentielles » se heurte également à l'hétérogénéité de la hauteur des cultures ainsi qu'à la présence dans le cas des espèces à talles de brins secondaires dont la hauteur est variable et peut être suffisamment inférieure aux brins principaux pour échapper à la destruction mécanique ou chimique appliquée sur les brins les plus hauts. Il peut en résulter des variations importantes de pureté spécifique ce qui peut conduire au déclassement de produits sujets à pureté spécifique réglementée comme dans le cas des semences hybrides. Cette méthode d'épuration mécanique ou chimique des cultures mélangées par la hauteur avant maturité et dispersion des graines requiert une surveillance avancée des cultures ainsi qu'une capacité humaine et technique d'intervention pendant un laps de temps limité liées aux étapes de la pollinisation. Une expertise est donc nécessaire pour conduire de type de processus.
- [0012] Une solution de récolte sélective est également décrite dans le document WO 2016/197231 A1. Les plantes sont agencées sous forme de rangées alternées des

plantes de variétés différentes. Chaque rang est composé d'une même variété de plantes de sorte qu'une alternance de variété de plantes est réalisée à chaque rang. Les variétés sont choisies de manière à avoir une différence de hauteur rang à rang. Les rangs dont la coupe est à éviter sont choisis pour présenter une hauteur plus basse que les plantes à récolter. Un accessoire de sélection est également prévu sous la forme d'une planche fixée à un organe de coupe d'une machine de récolte. La planche est disposée en amont de l'organe de coupe de sorte que le rang disposé en face de la planche est rabattu vers le sol au passage de la machine. La coupe du rang rabattu est ainsi évitée alors que les rangs non rabattus sont coupés et ensuite récoltés.

- [0013] Cet accessoire est néanmoins peu fiable car il permet de rabattre grossièrement le rang de plantes dont la coupe doit être évitée. En effet, la planche forme un obstacle appuyant sur les plantes mais ne permet pas de les isoler. Dès lors, il a été observé que des plantes pouvait glisser sur les côtés de l'accessoire et être coupées par l'organe de coupe, donc récoltées.
- [0014] De plus, l'accessoire est conçu pour fonctionner lorsqu'une importante différence de hauteur est prévue entre les différents rangs. En effet, la conception de l'accessoire sous la forme d'une simple planche peut suffire à obtenir un résultat correct lorsque les plantes à éviter sont basses. Toutefois, l'accessoire est très peu performant lorsque les plantes à éviter et à couper sont de tailles équivalentes ou bien que les plantes à éviter sont de grande taille. En effet, le phénomène de glisse ou de déplacement des plantes rabattues vers la périphérie de l'accessoire est amplifié lorsque ces plantes sont de grande taille. Cet accessoire est ainsi inopérant lorsque le taux de pureté souhaité ou prescrit pour la récolte est très élevé. Un tel accessoire est ainsi inenvisageable dans cet objectif. En effet, il est crucial d'avoir une solution de récolte sélective performante et fiable pour la production de semences hybrides, notamment.
- [0015] Par ailleurs, la fixation de l'accessoire de sélection de coupe à l'organe de coupe est peu flexible et ne permet de disposer l'accessoire qu'à des positions définies par l'interface de fixation de l'organe de coupe. Les positions de fixation de l'accessoire de sélection de coupe sont ainsi prédéterminées et non modulables. Cette solution n'est donc pas adaptée à un grand nombre d'agencement des cultures.
- [0016] Il existe donc un besoin pour une solution de coupe sélective de plantes agencées sous forme de rangées adjacentes de plantes différentes permettant de garantir une très grande fiabilité dans la nature des récoltes, indifféremment de la taille relative des plantes dont la coupe est à éviter.
- [0017] Pour cela, l'invention propose un accessoire de sélection de coupe pour une machine de récolte de plantes disposées en une pluralité de rangs adjacents, comprenant :
 - une interface de fixation de l'accessoire de sélection de coupe à une machine de récolte, l'interface de fixation étant disposée au niveau d'une extrémité proximale de

l'accessoire de sélection de coupe,

- un organe de séparation de rangs de plantes disposé au niveau d'une extrémité distale de l'accessoire de sélection de coupe, l'organe de séparation comprenant au moins deux bras définissant entre eux un espace de sélection, chacun des bras étant configuré pour s'insérer entre deux rangs adjacents de plantes lors d'un déplacement le long de la pluralité de rangs de la machine de récolte de manière à positionner au moins un rang de plantes à l'intérieur de l'espace de sélection,

- un organe de rabattage positionné entre les extrémités proximale et distale et configuré pour rabattre vers le sol les plantes dudit au moins un rang inséré à l'intérieur de l'espace de sélection lors d'un déplacement de la machine de récolte le long de la pluralité de rangs de manière à éviter la coupe de ces plantes rabattues par un organe de coupe de la machine de récolte.

[0018] La présence d'un organe de séparation en amont de l'organe de rabattage permet de sélectionner le ou les rangs à éviter de manière à les guider hors du champ d'action de l'organe de coupe. Ainsi, la très grande majorité des plantes sélectionnées est guidée avant d'être rabattue. Cette sélection permet d'isoler puis de diriger le rang de plantes de manière à en favoriser le rabattage.

[0019] Il a été observé que l'adjonction d'un organe de séparation en amont d'un organe de rabattage permettait d'obtenir les niveaux de pureté spécifique réglementaires des produits récoltés. La sélection du rang en amont de son rabattage est ainsi un moyen fiable et performant pour réaliser une récolte sélective.

[0020] La culture en bandes alternes étroites, dont la largeur est adaptée aux distances efficaces de dissémination naturelle efficace du pollen, permet d'optimiser la pollinisation croisée des variétés ou espèces ainsi associées et in fine la production de semences. L'accessoire proposé permet une récolte sélective successive des différents compartiments composant le mélange initial de la culture avec pour corollaire l'obtention d'une pureté spécifique élevée du produit récolté.

[0021] Le modèle de mise en culture associé à l'appareil de récolte sélective autorise de grandes surfaces unitaires de mise en culture, la taille maximale n'est limitée que par la capacité de la machine de récolte et la durée ouvrable de récolte à l'identique des récoltes classiques de produits agricoles. Il est donc possible de réaliser des volumes de production à l'échelle industrielle tout en garantissant une pureté spécifique élevée.

[0022] Selon un mode de réalisation de l'accessoire de sélection, celui-ci s'étend principalement le long d'une direction de sélection, l'organe de rabattage s'étendant transversalement à la direction de sélection de manière à former un obstacle transversal au rang de plantes inséré dans l'espace de sélection.

[0023] Les plantes fléchissent vers le sol sous l'action de l'organe de rabattage lorsque la machine de récolte se déplace vers l'avant. L'organe de rabattage est de préférence

disposé à proximité de l'organe de séparation de manière à rabattre les plantes peu de temps après leur entrée dans l'espace de sélection.

- [0024] Accessoire de sélection de coupe selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'organe de séparation comprend au moins un dispositif de séparation supérieur s'étendant à partir d'un bras de l'organe de séparation, ledit au moins un dispositif de séparation supérieur définissant une portion supérieure de l'espace de sélection.
- [0025] L'espace de sélection s'étend ainsi suivant deux directions spatiales de manière à former un volume de sélection. Ainsi, les plantes sont guidées à mi-hauteur ainsi qu'au niveau de leur moitié supérieure.
- [0026] Selon un mode de réalisation de l'accessoire de sélection, ledit au moins un dispositif de séparation supérieur s'étend transversalement à la direction de sélection et à l'organe de rabattage.
- [0027] La direction de sélection est substantiellement parallèle aux rangs de plantes de sorte que le dispositif de séparation supérieur s'étend substantiellement verticalement, vers le haut, lorsque l'accessoire de sélection est dans une position de travail. L'accessoire de sélection est dans sa position de travail lorsque la tête de récolte de la machine de récolte est disposée en position basse au-dessus du sol avec l'organe de coupe disposé pour couper les plantes de la culture.
- [0028] Selon un mode de réalisation de l'accessoire de sélection, chacun des bras de l'organe de séparation comprend un bord d'attaque disposé au niveau d'une extrémité distale du bras, ledit au moins un dispositif de séparation supérieur s'étendant à partir du bord d'attaque et formant une rampe ascendante de démêlage des plantes.
- [0029] Selon un mode de réalisation de l'accessoire de sélection, l'organe de séparation comprend en outre au moins un dispositif de séparation inférieur s'étendant à partir d'un bras de l'organe de séparation, ledit au moins un dispositif de séparation inférieur définissant une portion inférieure de l'espace de sélection.
- [0030] L'espace de sélection s'étend ainsi suivant deux directions spatiales de manière à former un volume de sélection. Ainsi, les plantes sont guidées à mi-hauteur ainsi qu'au niveau de leur moitié inférieure. Lorsque l'accessoire de sélection comprend également un dispositif de séparation supérieur, les plantes sont guidées sur la totalité de leur hauteur de manière à améliorer encore davantage leur sélection. Les plantes sont ainsi séparées des rangs adjacents et leur capacité à se déplacer hors de l'espace de sélection est très faible. L'organe de séparation s'étend de préférence jusqu'à l'organe de rabattage, et de préférence au-delà, de manière à garantir le guidage du rang jusqu'au passage au-delà de l'organe de coupe.
- [0031] Selon un mode de réalisation de l'accessoire de sélection, ledit au moins un dispositif de séparation inférieur s'étend transversalement à la direction de sélection et à l'organe de rabattage.

- [0032] De manière similaire au dispositif de séparation supérieur, le dispositif de séparation inférieur s'étend substantiellement verticalement, vers le bas, lorsque l'accessoire de sélection est dans une position de travail.
- [0033] Selon un mode de réalisation de l'accessoire de sélection, l'organe de rabattage s'étend entre lesdits au moins deux bras de l'organe de séparation et comprend au moins l'un parmi une barre, une rampe et un rouleau.
- [0034] De manière générale, l'organe de rabattage peut être de toute forme permettant aux plantes de fléchir vers le sol sous l'action de l'organe de rabattage lorsque la machine de récolte est déplacée le long du rang dont la coupe est à éviter.
- [0035] Selon un mode de réalisation de l'accessoire de sélection, celui-ci comprend en outre un organe de maintien disposé entre l'extrémité proximale et l'organe de rabattage, l'organe de maintien étant configuré pour maintenir en position rabattue les plantes rabattues sous l'action de l'organe de rabattage.
- [0036] L'organe de maintien permet de garantir que les plantes sont maintenues dans leur état rabattu jusqu'au passage de l'organe de coupe. Cet organe de maintien peut comprendre un ou plusieurs éléments successifs. L'organe de maintien peut par exemple être identique à l'organe de rabattage. Ainsi, l'organe de rabattage peut comprendre au moins l'un parmi au moins une barre, une rampe et un rouleau.
- [0037] Selon un mode de réalisation de l'accessoire de sélection, l'organe de séparation est configuré de manière à faire varier la distance séparant les bras.
- [0038] L'écart entre les bras peut donc être réglé selon la largeur du ou des rangs à sélectionner et l'écart entre ce ou ces rangs et les rangs adjacents. Le réglage de la distance entre les bras permet de faire varier la dimension transversale de l'espace de sélection.
- [0039] L'invention propose également un ensemble de récolte sélective de plantes disposées en une pluralité de rangs adjacents, comprenant :
- une machine de récolte comportant une tête de récolte ayant un organe de coupe monté sur la tête de récolte,
 - au moins un accessoire de sélection de coupe tel que décrit ci-dessus fixé à la tête de récolte de sorte que l'organe de rabattage est disposé en amont de l'organe de coupe par rapport à un sens de déplacement de récolte de la machine de récolte en position de récolte.
- [0040] Selon un mode de réalisation de l'ensemble de récolte sélective, la machine de récolte comprend en outre un rabatteur rotatif disposé au-dessus de l'organe de coupe en position de récolte de la machine de récolte, l'organe de séparation supérieur et l'organe de rabattage étant disposés en amont du rabatteur par rapport au sens de déplacement de récolte de la machine de récolte.
- [0041] Le rabatteur rotatif a pour fonction de guider la partie supérieure des plantes vers

l'organe de coupe pour en favoriser leur coupe. Pour cela, le rabatteur est disposé au-dessus et en amont de l'organe de coupe. Le rabatteur décrit un mouvement rotatif vers le bas et vers l'arrière, induisant une action d'amenée vers l'organe de coupe. Disposer l'organe de séparation supérieur et l'organe de rabattage en amont du rabatteur permet ainsi de sélectionner et de rabattre en avant vers le sol les plantes avant que celles-ci n'entrent dans la zone d'action du rabatteur. Ceci permet d'éviter deux actions imposant des mouvements contraires aux plantes de nature à endommager les parties sommitales des plantes et compromettre la récolte des produits.

[0042] L'invention propose en outre un procédé de récolte sélective d'au moins un rang de plantes parmi des plantes disposées en une pluralité de rangs adjacents s'étendant le long d'une direction de récolte, comprenant les étapes suivantes :

- localiser ledit au moins un rang de plantes dont la coupe est à éviter,
- fournir un ensemble de récolte tel que décrit ci-dessus,
- disposer la machine de récolte de manière à positionner ledit au moins un accessoire face à un rang de plantes dont la coupe est à éviter,
- déplacer la machine de récolte le long de la direction de récolte de manière à insérer les plantes dudit rang à l'intérieur de l'espace de sélection,
- rabattre les plantes dudit rang sous l'action de l'organe de rabattage de manière à éviter la coupe de ces plantes rabattues par l'organe de coupe de la machine de récolte,
- couper au moins un rang de plantes adjacent au rang de plantes rabattues sous l'action de l'organe de coupe,
- récolter une pluralité de parties supérieures de plantes provenant uniquement du rang de plantes coupé par l'organe de coupe.

[0043] Selon un mode de réalisation du procédé de récolte sélective, celui-ci comprend :

- localiser au moins deux rangs de plantes dont la coupe est à éviter,
- déterminer une distance transversale séparant lesdits au moins deux rangs,
- positionner au moins deux accessoires de sélection de coupe sur la tête de récolte de manière à faire face auxdits au moins deux rangs, la distance séparant les organes de séparation desdits au moins deux accessoires correspondant à la distance séparant lesdits au moins deux rangs,
- déterminer une largeur pour chacun desdits au moins deux rangs,
- régler la dimension transversale de l'espace de sélection de chacun desdits au moins deux accessoires de sélection de coupe de sorte que cette dimension transversale est supérieure ou égale à la largeur du rang correspondant.

[0044] Selon un mode de réalisation du procédé de récolte sélective, ledit au moins un rang de plantes rabattues dont la coupe est évitée comprend des plantes pollinisatrices, le rang ou la pluralité de rangs de plantes adjacents dont les parties supérieures de plantes sont récoltées comprenant des plantes femelles porte graines.

[0045] Selon un mode de réalisation du procédé de récolte sélective, les étapes de disposition et de déplacement de la machine de récolte le long de la direction de récolte sont réalisées par un système de géolocalisation, le procédé comprenant en outre la détermination d'informations d'ensemencement lorsque la pluralité de rangs est semée, la localisation dudit au moins rang de plantes dont la coupe est à éviter et, le cas échéant, la détermination de la distance transversale et de la largeur étant réalisées en fonction de ces informations d'ensemencement.

Brève description des dessins

[0046] Les dessins annexés illustrent l'invention :

[0047] [fig.1] représente schématiquement une vue de dessus d'une culture mixte de plantes comprenant des rangs primaires et secondaires organisés sous forme de bandes.

[0048] [fig.2] représente schématiquement une vue de côté de la culture mixte de la figure 1.

[0049] [fig.3] représente une vue de principe, de côté, d'une machine de récolte comprenant un accessoire de sélection de coupe.

[0050] [fig.4] représente schématiquement une vue en perspective d'un accessoire de sélection.

[0051] [fig.5] représente schématiquement une vue de côté d'un accessoire de sélection en cours de rabattage d'un rang secondaire de plantes.

[0052] [fig.6] représente schématiquement une vue en perspective d'un châssis de portage pour la fixation d'un accessoire de sélection à une machine de récolte.

[0053] [fig.7] représente schématiquement une vue de côté d'un accessoire de sélection et d'un châssis de portage.

[0054] [fig.8] représente schématiquement une vue frontale des rangs d'une culture mixte ainsi que des distances d'ajustement de l'écart entre les bras d'un accessoire de sélection et entre deux accessoires de sélection successifs d'une machine de récolte.

Description de mode(s) de réalisation

[0055] En référence aux figures 1 et 2, une culture mixte 10 comprend une pluralité de plantes agencées sous la forme d'une pluralité de rangs 12 adjacents les uns par rapport aux autres. Un rang 12 correspond à une rangée de plantes, tel que visible sur la figure 2. Les rangs 12 forment des bandes de culture contiguës au niveau de leur longueur. En particulier, les rangs 12 s'étendent de préférence substantiellement parallèlement les uns aux autres et substantiellement parallèlement à une trajectoire de récolte A. Les bandes de culture sont étroites de manière à favoriser les interactions biologiques entre les plantes des rangs 12 adjacents. Les rangs 12 ont une largeur notamment inférieure ou égale à 1m, de préférence inférieure ou égale à 50cm. Dans une application de culture mixte pour la pollinisation, la largeur des rangs et la distance séparant les rangs adjacents sont configurées pour être adaptées aux distances de dissémination naturelle

efficace du pollen. Dans cette application et dans le cas des céréales à paille, les rangs ont de préférence une largeur inférieure ou égale à 10cm et la distance séparant les rangs est de préférence inférieure ou égale à 30cm.

- [0056] La trajectoire de récolte A est définie et enregistrée au moment de l'ensemencement des plantes. Cette trajectoire de récolte A est de préférence reconnue et exploitée par un système de géolocalisation d'une machine de récolte. La position relative de chaque rang 12 est également déterminée et enregistrée par le système de géolocalisation. Ce système de géolocalisation peut utiliser un dispositif de Géo-positionnement par satellite (GPS pour « Global Positioning System » en anglais). De manière préférée, le système de navigation est du type à cinématique en temps réel (RTK pour « Real-Time Kinematic » en anglais). Les systèmes de géolocalisation dits à cinématique en temps réel utilisent des données de positionnement par satellite en combinaison avec une station de référence terrestre permettant de corriger en temps réel les données transmises par satellite. Ces systèmes de géolocalisation dits à cinématique en temps réel permettent d'atteindre une précision de l'ordre du centimètre.
- [0057] Les rangs 12 comprennent des rangs primaires 14 et des rangs secondaires 16 constitués de plantes différentes. En particulier, les plantes des rangs primaires 14 et secondaire 16 sont de variétés et/ou de géotypes différents de manière à former une culture mixte. On entend par « rang primaire » un rang dont les plantes sont à récolter avant les plantes des rangs secondaires 16. Les plantes des rangs primaires 14 constituent par exemple l'objet principal de la culture mixte, notamment par le fait que la récolte issue des rangs primaires 14 est la plus valorisable. Les plantes des rangs secondaires 16 sont disposées à proximité des rangs primaires 14 de manière à générer une interaction biologique entre les plantes des rangs primaires et secondaires 16. Cette interaction biologique peut être par exemple un phénomène de pollinisation. Dans ce dernier cas, les plantes des rangs primaires 14 sont des plantes porte graine et les plantes des rangs secondaires sont des plantes pollinisatrices. Selon une application particulière à la production de semences hybrides, les plantes des rangs primaires 14 et secondaires 16 sont des plantes utilisées comme femelles porte graines et comme mâles pollinisatrices, respectivement.
- [0058] Les rangs primaires 14 et secondaires 16 sont agencés de manière alterne pour favoriser ces interactions biologiques. De manière préférée, un rang secondaire 16 est au moins adjacent à un rang primaire, et vice et versa, à l'exception des rangs aux extrémités de la culture mixte 10. La culture mixte 10 peut être uniforme, avec une alternance régulière des rangs primaires 14 et secondaires 16, ou non uniforme, avec au moins deux rangs primaires 14 ou secondaires 16 directement adjacents.
- [0059] La culture en bandes alternes étroites, dont la largeur est adaptée aux distances de dissémination naturelle efficace du pollen, permet d'optimiser la pollinisation croisée

des variétés ou espèces ainsi associées et in fine la production de semences hybrides intra spécifiques ou inter spécifiques.

- [0060] Un accessoire de sélection de récolte est décrit ci-après configuré pour permettre une coupe sélective des rangs primaires 14 ou secondaires 16 de la culture mixte 10.
- [0061] En référence aux figures 3 à 5, un accessoire de sélection 20 de coupe est proposé pour une machine de récolte 22.
- [0062] La machine de récolte 22 comprend une tête de récolte 26 au niveau d'une face avant de la machine de récolte 22. La tête de récolte 26 comprend un organe de coupe 24 configuré pour couper les plantes se présentant au niveau de la face avant de la machine de récolte 22 lors d'un déplacement de celle-ci. En particulier, la machine de récolte 22 est déplacée le long d'une direction de coupe B pour réaliser une récolte, i.e. une coupe des plantes. Le sens de déplacement de la machine de récolte 22 est orienté de telle sorte que la tête de récolte 26 est disposée devant la machine de récolte 22 lors de la récolte. Ainsi, la machine de récolte 22 est déplacée lors d'une récolte de sorte que la direction de coupe B soit sensiblement parallèle, de préférence exactement parallèle, à la direction de récolte A. L'organe de coupe 24 est ainsi disposé face aux rangs 12.
- [0063] L'organe de coupe 24 peut être de la forme d'une barre de coupe comprenant des couteaux en translation alternative les uns par rapport aux autres de type barre de coupe à sections) ou de la forme d'une pluralité d'organes de coupe comprenant des lames, fléaux ou couteaux rotatifs.
- [0064] La tête de récolte 26 comprend en outre une vis d'alimentation 28 disposée en aval de l'organe de coupe 24 et configurée pour faire converger les plantes coupées par l'organe de coupe 24 vers un convoyeur 30. Les plantes sont ensuite convoyées vers un système interne à la machine de récolte 22 pour être traitées.
- [0065] La machine de récolte 22 peut comprendre un rabatteur rotatif 32 disposé au niveau d'une extrémité avant de la machine de récolte 22. Le rabatteur rotatif 32 a pour fonction de guider la partie supérieure des plantes vers l'organe de coupe 24 pour en favoriser la coupe. Pour cela, le rabatteur est disposé au-dessus et en amont de l'organe de coupe 24. Le rabatteur 32 décrit un mouvement rotatif vers le bas et en arrière de manière à guider les plantes vers l'organe de coupe 24. Ce mouvement suit par exemple le sens anti-horaire vu du côté gauche des machines de récolte comme représenté sur la figure 3.
- [0066] L'accessoire de sélection 20 est configuré pour être disposé au moins en partie en amont de l'organe de coupe 24 par rapport au sens de déplacement de la machine de récolte le long de la direction de coupe B. Ainsi, l'accessoire de sélection 20 est configuré pour sélectionner les plantes en amont de l'organe de coupe 24. L'accessoire de sélection 20 est configuré pour sélectionner les rangs de plantes de manière à

pouvoir éviter la coupe d'un rang 12 de plantes disposé en face de l'accessoire de sélection.

- [0067] En référence à la figure 4, l'accessoire de sélection 20 comprend une interface de fixation 34 de l'accessoire de sélection 20 à la machine de récolte 22, notamment par l'intermédiaire d'un châssis de portage 58 (figure 6). L'interface de fixation 34 est disposée au niveau d'une extrémité proximale 36 de l'accessoire de sélection de coupe. On entend par « extrémité proximale » une extrémité proche de la machine de récolte. A contrario, l'accessoire de sélection 20 comprend une extrémité distale 38 à l'opposé de l'accessoire de sélection 20 par rapport à l'extrémité proximale 36. Ainsi, l'extrémité distale 38 est plus éloignée de la machine de récolte 22 que l'extrémité proximale 36. En particulier, l'interface de fixation 34 est configurée pour fixer l'accessoire de sélection à la tête de récolte 26. L'agencement de l'interface de fixation 34 est décrit plus en détail ci-après en lien avec les figures 6 et 7.
- [0068] L'accessoire de sélection 20 s'étend principalement le long d'une direction de sélection C. Lorsque l'accessoire de sélection 20 est fixé à la table de récolte de la machine de récolte en position de travail, la direction de sélection C est sensiblement parallèle, de préférence exactement parallèle, à la direction de coupe B de la machine de récolte 22. La direction de sélection ainsi sensiblement horizontale lorsque l'accessoire de sélection 20 est fixé en position de travail sur la table de récolte 26.
- [0069] L'accessoire de sélection 20 comprend également un organe de séparation 40 de rangs de plantes disposé au niveau de l'extrémité distale 38. L'organe de séparation 40 comprend deux bras 42 définissant entre eux un espace de sélection 44. Les bras s'étendent sensiblement le long de la direction de sélection C de sorte que l'espace de sélection 44 s'étend également le long de la direction de sélection C. Les bras 42 forment une portion d'extrémité de l'accessoire de sélection 20 au niveau de l'extrémité distale 38.
- [0070] De plus, les bras 42 forment des limites latérales de l'espace de sélection 44, le long de la direction de sélection C. Ainsi, les plantes faisant face à l'accessoire de sélection 20 entrent à l'intérieur de l'espace de sélection 44 lors d'un déplacement en avant de la machine de récolte le long de la direction de récolte B. L'espace de sélection 44 permet ainsi d'isoler le rang ou pluralité de rangs de plantes lui faisant face lors d'une récolte. Les bras 42 sont ainsi configurés pour s'insérer entre deux rangs 12 adjacents de plantes lors d'un déplacement le long de la pluralité de rangs de la machine de récolte 22. Au moins un rang 12 de plantes est ainsi positionné à l'intérieur de l'espace de sélection 44.
- [0071] Les bras 42 peuvent être de toute forme permettant de réaliser les limites latérales de l'espace de sélection 44. De plus, les bras 42 peuvent être formés par une seule et même pièce formant ces limites latérales.

- [0072] Selon un mode de réalisation préféré, les bras 42 forment un châssis de structure sur laquelle les autres organes de l'accessoire de sélection sont fixés.
- [0073] L'accessoire de sélection 20 comprend en outre un organe de rabattage 46 positionné entre les extrémités proximale 36 et distale 38 de l'accessoire de sélection. En d'autres termes, l'organe de rabattage 46 est disposé en aval de l'espace de sélection 44 par rapport au sens de déplacement de la machine de récolte 22 lors d'une récolte. De plus, l'organe de rabattage 46 est destiné à être positionné en amont de l'organe de coupe 24 et du rabatteur rotatif 32 de la machine de récolte par rapport au sens de déplacement de la machine de récolte 22.
- [0074] L'organe de rabattage 46 est configuré pour rabattre en avant vers le sol les plantes du rang ou pluralité de rangs 12 inséré à l'intérieur de l'espace de sélection 44 lors du déplacement vers l'avant de la machine de récolte 22. Ainsi, l'organe de rabattage 46 forme un obstacle transversal au déplacement de la machine de récolte 22 permettant de courber les plantes vers le sol. De plus, l'organe de rabattage 46 est configuré de telle sorte que les plantes rabattues évitent l'organe de coupe 24 de la machine de récolte 22 et ne sont donc pas coupées. L'organe de rabattage 46 permet ainsi d'escamoter les plantes sous l'organe de coupe 24.
- [0075] Tel que visible en figure 5, un rang 12 de plantes est progressivement rabattu sous l'action de l'organe de rabattage 46. Une plante est à l'état libre E1 avant le passage de l'accessoire de sélection 20, puis à l'état partiellement rabattu E2 au début du contact avec l'organe de rabattage 46 et enfin à l'état totalement rabattu ou fléchi E3 une fois que le pied de la plante est disposé en aval de l'organe de rabattage 46.
- [0076] L'organe de rabattage 46 s'étend entre les bras 42 de l'organe de séparation 40. L'organe de rabattage 46 s'étend transversalement à la direction de sélection C pour augmenter l'efficacité de la fonction de rabattage. De manière préférée, l'organe de rabattage 46 s'étend perpendiculairement à la direction de sélection C.
- [0077] L'organe de rabattage 46 peut être de la forme d'une ou plusieurs barres, par exemple de section circulaire, d'une ou plusieurs rampes ou d'un ou plusieurs rouleaux. De manière préférée, l'organe de rabattage 46 est conçu en deux parties concentriques et coulissantes de manière à ce qu'une extrémité de chacune des deux parties soit solidaire d'un des deux bras de séparation et puisse par coulissement s'adapter à un grand nombre d'écartements entre les bras de séparation 42. Plusieurs jeux d'organes de rabattage 46 permettent ainsi de couvrir une large étendue de largeurs utiles pour le rabattage d'une ligne ou pluralité de lignes. Un jeu de barres a pour avantage de rendre la conception et le montage de l'organe de rabattage 46 très simples et peu onéreux. L'organe de rabattage 46 représenté sur la figure 4 est par exemple une barre. Une rampe a pour avantage de guider de manière efficace les plantes. Cette rampe peut être définie plus généralement comme étant une ou plusieurs surfaces limitant la hauteur

disponible pour les plantes et permettant donc de rabattre celles-ci. Le rouleau est défini comme étant un élément dont la section est plus importante qu'une barre de sorte que la surface en opposition avec les plantes est plus importante ou définit une ou plusieurs pentes plus douces. De manière préférée, le rouleau est de section circulaire pour réduire les efforts subis par les plantes au contact de l'organe de rabattage 46.

L'organe de rabattage 46 représenté en figure 5 est par exemple un rouleau.

[0078] Dans le cas d'une barre ou d'un rouleau, l'organe de rabattage 46 peut être configuré pour tourner autour de lui-même pour limiter les frottements et adoucir encore davantage les efforts subis par les plantes.

[0079] L'accessoire de sélection 22 comprend en outre un organe de maintien 48 disposé entre l'extrémité proximale 36 et l'organe de rabattage 46. Cet organe de maintien 48 est configuré pour maintenir en position rabattue les plantes rabattues sous l'action de l'organe de rabattage 46. De manière similaire à l'organe de rabattage 46, l'organe de maintien 48 peut être de la forme d'un ou plusieurs ensembles de barres, par exemple de section circulaire, d'une ou plusieurs rampes ou d'un ou plusieurs rouleaux. De plus, l'organe de maintien 48 peut être identique à l'organe de maintien 46. A titre d'exemple, les organes de rabattage 46 et de maintien 48 du mode de réalisation de la figure 4 sont tous les deux sous la forme d'un jeu de barres concentriques.

[0080] L'organe de maintien 48 permet notamment de fiabiliser le rabattage des plantes et de maintenir les plantes dans un état totalement rabattu ou fléchi sur une distance plus grande. Il est ainsi possible de fiabiliser la sélection de coupe en évitant que des plantes ne se redressent après avoir été rabattues par l'organe de rabattage 46. L'organe de maintien 48 permet ainsi également une mise en position de l'organe de rabattage 46 plus en amont de la table de récolte 26. Ceci est particulièrement important lorsque la table de récolte 26 comprend un rabatteur rotatif 32. En effet, la disposition de l'organe de séparation 40 et de l'organe de rabattage 46 plus en amont permet d'éviter toute opposition d'actions entre l'accessoire de sélection et le rabatteur rotatif 32.

[0081] L'organe de séparation 40 peut en outre comprendre un dispositif de séparation supérieur 50 configuré pour définir une portion supérieure de l'espace de sélection 44. De préférence, l'organe de séparation 40 comprend un dispositif de séparation supérieur 50 disposé au niveau de chacun des bras 42. En d'autres termes, le dispositif de séparation supérieur 50 définit des limites latérales supérieures de l'espace de sélection 44 au-dessus des bras 42. Cet espace de sélection 44 s'étend donc suivant une première dimension entre les bras 42 et également suivant une deuxième dimension transversale à la première dimension. L'espace de sélection 44 définit donc dans ce cas un volume de sélection. Pour cela, chaque dispositif de séparation supérieur 50 s'étend à partir d'un bras 42 de l'organe de séparation 40 le long d'une direction transversale à la direction de sélection C et à une direction s'étendant entre les bras 42.

- [0082] Chacun des bras 42 de l'organe de séparation 40 comprend un bord d'attaque 52 disposé au niveau d'une extrémité distale du bras 42. Ce bord d'attaque 52 définit de préférence une limite distale de l'espace de sélection 44. Chacun des dispositifs de séparation supérieur 50 s'étend à partir du bord d'attaque 52 et forme une rampe ascendante de démêlage et de séparation des parties aériennes des plantes. De manière préférée, chacun des dispositifs de séparation supérieure 50 forme un plan incliné s'étendant depuis un bord d'attaque 52 de manière à définir un angle aigu, de préférence inférieur ou égal à 45° , avec ce bras 42. L'organe de séparation 40 est ainsi de section sensiblement triangulaire avec un angle de la section triangulaire faisant face au rang de plantes. L'espace de sélection est formé au centre de cette section triangulaire.
- [0083] Le plan incliné défini par chaque dispositif de séparation supérieur 50 est de préférence de section convexe et de largeur croissante pour permettre un démêlage progressif et un guidage plus efficace des plantes. Les dispositifs de séparation supérieurs 50 assurent ainsi les fonctions de séparation et de démêlage des plantes entre un rang primaire 14 à récolter et un rang secondaire 16 dont la coupe est à éviter. La longueur ainsi que l'angle des dispositifs de séparation supérieurs 50 sont réglables en fonction de la nature de la culture ainsi que de son degré d'emmêlement. Ce degré d'emmêlement peut être critique comme dans le cas des orges dont les épis se recourbent vers le bas à maturité et constituent ainsi des crosses propices à l'emmêlement. Lors du démêlage, les épis ou de manière générale les inflorescences au contact des deux rangs 12 adjacents peuvent être pour tout ou partie sectionnés et libérer des graines. Afin de prévenir toute pollution du compartiment « récolté » constitué par le rang primaire avec le génotype constituant le rang secondaire qui sera rabattu ou escamoté, les dispositifs de séparation supérieurs 50 sont de préférence placés de manière asymétrique de manière à favoriser la chute des inflorescences endommagées dans le compartiment non récolté. Ainsi, les plans inclinés sont de préférence inclinés davantage vers l'espace de sélection 44.
- [0084] Un ou plusieurs montants 49 sont de préférence disposés entre une portion supérieure de chaque dispositif de séparation supérieur 50 et le bras 42 duquel il s'étend. Ceci permet notamment de rigidifier les dispositifs de séparation supérieure 50 et d'en régler l'angle d'inclinaison.
- [0085] Le dispositif de séparation 40 peut comprendre en outre un dispositif de séparation inférieur 54 configuré pour définir une portion inférieure de l'espace de sélection 44. De préférence, l'organe de séparation 40 comprend un dispositif de séparation inférieur 54 disposé au niveau de chacun des bras 42. En d'autres termes, le dispositif de séparation inférieur 54 définit des limites latérales inférieures de l'espace de sélection 44 au-dessous des bras 42. Ainsi, si le dispositif de séparation 40 est dépourvu de

dispositif de séparation supérieur 50, l'espace de sélection 44 s'étend donc également suivant une première dimension entre les bras 42 et également suivant une deuxième dimension transversale à la première dimension. Pour cela, chaque dispositif de séparation inférieur 54 s'étend à partir d'un bras 42 de l'organe de séparation 40 le long d'une direction transversale à la direction de sélection C et à une direction s'étendant entre les bras 42.

- [0086] Les dispositifs de séparation inférieurs 54 peuvent être de la forme d'un profilé s'étendant le long de chacun des bras 42. Les dispositifs de séparation inférieurs 54 forment ainsi des patins configurés pour guider en partie basse les plantes et permettent de protéger l'accessoire de sélection 20 d'éventuelles irrégularités du sol. Les dispositifs de séparation inférieurs 54 s'étendent ainsi à partir d'un bras 42 de manière inclinée vers l'arrière.
- [0087] Les dispositifs de séparation inférieurs 54 s'étendent de préférence jusqu'au niveau de l'organe de rabattage 46 et, le cas échéant, de l'organe de maintien 48. De manière encore préférée, les dispositifs de séparation inférieurs 54 sont configurés pour s'étendre au moins jusqu'au niveau de l'organe de coupe 24 lorsque l'accessoire de sélection 20 est monté sur la table de récolte 26.
- [0088] Les dispositifs de séparation inférieurs 54 permettent d'éviter tout déplacement ou glissement latéraux des plantes sous les bras 42 et donc hors de l'espace de sélection 44. La contamination de la récolte par les graines ou portions de plantes du rang 12 destiné à être rabattu est donc grandement réduite.
- [0089] L'accessoire de sélection 20 est de préférence configuré de sorte que la distance séparant les bras 42 est ajustable. Ceci est particulièrement utile lorsque les rangs secondaires 16 de la culture mixte 10 ne sont pas de même largeur ou que plusieurs rangs secondaires 16 sont à rabattre par un seul et même accessoire de sélection 20. En effet, il peut être envisagé de faire s'introduire une pluralité de rangs secondaire 16 adjacents à l'intérieur d'un seul et même accessoire de sélection 20. De plus, la distance entre les rangs 12 peut varier selon les cultures. Il est donc très intéressant de pouvoir ajuster, notamment de manière continue, la dimension transversale de l'espace de sélection 44 en fonction de la culture mixte 10 à récolter.
- [0090] Pour permettre d'ajuster la distance entre les bras 42, ceux-ci sont fixés l'un par rapport à l'autre au niveau d'un profilé transversal 60 assurant le rôle de pièce de jonction et s'étendant transversalement au bras 42. Le profilé transversal 60 est de préférence partie constituante du châssis de portage 58. Le profilé transversal 60 est configuré de telle sorte que les bras 42 peuvent être coulissés le long du profilé transversal 60 pour ajuster la distance entre les bras 42.
- [0091] En référence aux figures 6 et 7, l'accessoire de sélection 20 est fixé à la table de récolte 26 au moyen d'un châssis de portage 58 disposé entre la table de récolte 26 et

l'interface de fixation 34 de l'accessoire de sélection 20. Le châssis de portage 58 comprend au moins un profilé transversal 60 s'étendant transversalement la direction de sélection C et au moins profilé longitudinal 62 s'étendant le long de la direction de sélection C. De manière préférée, une pluralité de profilés longitudinaux 62 relie la table de récolte 26 au profilé transversal 60. Le châssis de portage 58 permet à l'accessoire de sélection 20 d'être fixé sous la table de récolte 26 et de positionner les organes de séparation 40, de rabattage 46 et, le cas échéant, de maintien 48 en amont de l'organe de coupe 24.

- [0092] Les profilés longitudinaux 62 sont de préférence télescopiques de manière à pouvoir faire varier la position de l'accessoire de sélection le long de la direction de coupe B, notamment pour éviter toute interférence avec la table de récolte 26 lorsque celle-ci dispose d'un réglage continu de profondeur.
- [0093] Le châssis de portage 58 s'étend de préférence le long de toute la table de récolte 26 de manière à permettre la fixation d'une pluralité d'accessoires de sélection en avant de l'organe de coupe 24 sur l'ensemble de la largeur utile de la tête de récolte 26. Ainsi, il est possible de présenter un accessoire de sélection 20 devant chaque rang ou pluralité de rangs secondaire 16 dont la coupe doit être évitée.
- [0094] Il est également proposé un procédé de récolte sélective d'une culture mixte 10 à l'aide d'une machine de récolte 22 équipée d'un ou plusieurs accessoires de sélection 20.
- [0095] La culture mixte 10 comprend ainsi une succession de rangs primaires 14 à récolter et secondaires 16 dont la coupe doit être évitée.
- [0096] En premier lieu, la culture mixte 10 est localisée de manière à déterminer la position de chacun des rangs 12, la largeur de chacun des rangs secondaires 16 ainsi que la distance séparant deux rangs secondaires 16 ainsi que la direction A d'établissement des rangs de la culture mixte 10. Ces distances sont par exemple déterminées à partir des données géographiques enregistrées par le système de géolocalisation au moment de l'ensemencement.
- [0097] Une pluralité d'accessoires de sélection 20 sont fixés à la table de récolte 26 d'une machine de récolte 22, notamment par le biais du châssis de portage 58. Le nombre d'accessoires de sélection 20 est déterminé en fonction du nombre et de la disposition des rangs secondaires 16 identifiés dans la culture mixte 10. Chaque accessoire de sélection 20 est disposé de manière à faire face à un ou plusieurs rangs secondaires 16 de plantes dont la coupe est à éviter.
- [0098] En référence à la figure 8, la dimension transversale 60 de l'espace de sélection 44, i.e. séparant les bras 42, est ensuite réglée de manière à être supérieure ou égale à la largeur du rang secondaire 16 qui lui fait face. De manière préférée, cette dimension transversale est réglée de manière à être égale à la largeur du rang secondaire 16

considéré additionné de la moitié d'un premier inter-rang 62 séparant le rang secondaire 16 d'un premier rang primaire 14 et de la moitié d'un deuxième inter-rang 64 séparant le rang secondaire 16 d'un deuxième rang primaire 14. Les premier 62 et deuxième 64 inter-rangs sont de préférence identique. A titre d'exemple, les premier 62 et deuxième 64 inter-rangs peuvent être de 30cm. Lorsque l'accessoire de sélection 20 est face à plusieurs rangs secondaires 16 à sélectionner, la largeur du rang secondaire 16 considéré est remplacée par la largeur de l'ensemble des rangs secondaires 16 considéré additionné de deux demi inter rangs le séparant des rangs primaires 14.

- [0099] Les accessoires de sélection 20 adjacents sont positionnés de sorte que la distance de séparation 66 séparant ces deux accessoires de sélection 20 corresponde à la distance séparant le ou les rangs faisant face au premier accessoire de sélection 20 du ou des rangs faisant face au deuxième accessoire de sélection 20. En particulier, la distance de séparation 66 est de préférence définie d'un inter-rang à un autre inter-rang.
- [0100] Chaque accessoire de sélection 20 comprend par ailleurs un dispositif de réglage de la position des organes de rabattage 46 et/ou de maintien 48 le long de la direction de sélection C. De préférence, chaque bras 42 est doté en partie supérieure d'une pluralité de fixations destinées au réglage du positionnement des organes de rabattage 46 et de maintien 48 d'avant en arrière le long de la direction de sélection C.
- [0101] La machine de récolte 22 est ensuite déplacée le long d'une direction sensiblement parallèle, de préférence exactement parallèle, à la direction de récolte A, chaque accessoire de sélection 20 faisant face à un ou plusieurs rangs secondaires 16 pour en éviter la coupe.
- [0102] A la suite du déplacement de la machine de récolte 22, les plantes du ou des rangs secondaires 16 sont insérées à l'intérieur de chacun des espaces de sélection 44 des accessoires de sélection 20. Sous l'action de l'organe de rabattage 46, ces plantes sont successivement rabattues et éventuellement maintenues dans cet état par l'organe de maintien 48 de sorte qu'elles sont escamotées sous l'organe de coupe 24 et évitent donc la coupe.
- [0103] En parallèle de cette action de rabattage, les rangs primaires 14 passent entre les accessoires de sélection 20 ou à l'extérieur de ceux-ci et sont ensuite coupés par l'organe de coupe 24. Les parties supérieures des plantes provenant uniquement des rangs primaires 14 sont ensuite récoltées. Les plantes des rangs secondaires 16 restent donc intactes au niveau du champ.
- [0104] De manière ultérieure à ce passage, la machine de récolte 22, à laquelle l'on aura préalablement retiré les accessoires de sélection 20, peut être mise en œuvre à nouveau sur ce même champ de manière à récolter les plantes des rangs secondaires 16. On récolte ainsi le solde de la culture mixte constitué des plantes correspondant aux rangs secondaires 16. De manière alternative la récolte des rangs secondaires peut être

réalisée plus simplement et sans démontage des accessoires de sélection 20 en décalant sur le côté la machine de récolte 22 de la valeur de l'espace de rabattage 44 par rapport à l'axe de récolte des rangs primaires.

Revendications

- [Revendication 1] Accessoire de sélection (20) de coupe pour une machine de récolte (22) de plantes disposées en une pluralité de rangs (12, 14, 16) adjacents, comprenant :
- une interface de fixation (34) de l'accessoire de sélection (20) de coupe à une machine de récolte (22), l'interface de fixation (34) étant disposée au niveau d'une extrémité proximale (36) de l'accessoire de sélection (20) de coupe,
 - un organe de séparation (40) de rangs (12, 14, 16) de plantes disposé au niveau d'une extrémité distale (38) de l'accessoire de sélection (20) de coupe, l'organe de séparation (40) comprenant au moins deux bras (42) définissant entre eux un espace de sélection (44), chacun des bras (42) étant configuré pour s'insérer entre deux rangs (12, 14, 16) adjacents de plantes lors d'un déplacement le long de la pluralité de rangs (12, 14, 16) de la machine de récolte (22) de manière à positionner au moins un rang (12, 16) de plantes à l'intérieur de l'espace de sélection (44),
 - un organe de rabattage (46) positionné entre les extrémités proximale (36) et distale (38) et configuré pour rabattre vers le sol les plantes dudit au moins un rang (12, 16) inséré à l'intérieur de l'espace de sélection (44) lors d'un déplacement de la machine de récolte (22) le long de la pluralité de rangs (12, 14, 16) de manière à éviter la coupe de ces plantes rabattues par un organe de coupe (24) de la machine de récolte (22).
- [Revendication 2] Accessoire de sélection (20) de coupe selon la revendication 1, s'étendant principalement le long d'une direction de sélection (C), l'organe de rabattage (46) s'étendant transversalement à la direction de sélection (C) de manière à former un obstacle transversal au rang (12, 16) de plantes inséré dans l'espace de sélection (44).
- [Revendication 3] Accessoire de sélection (20) de coupe selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'organe de séparation (40) comprend au moins un dispositif de séparation supérieur (50) s'étendant à partir d'un bras (42) de l'organe de séparation (40), ledit au moins un dispositif de séparation supérieur (50) définissant une portion supérieure de l'espace de sélection (44).
- [Revendication 4] Accessoire de sélection (20) de coupe selon l'une des revendications 1 à 3 en combinaison avec la revendication 2, dans lequel ledit au moins un

dispositif de séparation supérieur (50) s'étend transversalement à la direction de sélection (C) et à l'organe de rabattage (46).

- [Revendication 5] Accessoire de sélection (20) de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel chacun des bras (42) de l'organe de séparation (40) comprend un bord d'attaque disposé au niveau d'une extrémité distale du bras (42), ledit au moins un dispositif de séparation supérieur (50) s'étendant à partir du bord d'attaque et formant une rampe ascendante de démêlage des plantes.
- [Revendication 6] Accessoire de sélection (20) de coupe selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel l'organe de séparation (40) comprend en outre au moins un dispositif de séparation inférieur (54) s'étendant à partir d'un bras (42) de l'organe de séparation (40), ledit au moins un dispositif de séparation inférieur (54) définissant une portion inférieure de l'espace de sélection (44).
- [Revendication 7] Accessoire de sélection (20) de coupe selon la revendication 6 en combinaison avec la revendication 2, dans lequel ledit au moins un dispositif de séparation inférieur (54) s'étend transversalement à la direction de sélection (C) et à l'organe de rabattage (46).
- [Revendication 8] Accessoire de sélection (20) de coupe selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'organe de rabattage (46) s'étend entre lesdits au moins deux bras (42) de l'organe de séparation (40) et comprend au moins l'un parmi une barre, une rampe et un rouleau.
- [Revendication 9] Accessoire de sélection (20) de coupe selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre un organe de maintien (48) disposé entre l'extrémité proximale (36) et l'organe de rabattage (46), l'organe de maintien (48) étant configuré pour maintenir en position rabattue les plantes rabattues sous l'action de l'organe de rabattage (46).
- [Revendication 10] Ensemble de récolte sélective de plantes disposées en une pluralité de rangs (12, 14, 16) adjacents, comprenant :
- une machine de récolte (22) comportant une tête de récolte (26) ayant un organe de coupe (24),
 - au moins un accessoire de sélection (20) de coupe selon l'une quelconque des revendications précédentes fixé à la tête de récolte (26) de sorte que l'organe de rabattage (46) est disposé en amont de l'organe de coupe (24) par rapport à un sens de déplacement de récolte de la machine de récolte (22) en position de récolte.
- [Revendication 11] Ensemble de récolte sélective selon la revendication 10 en combinaison avec un accessoire de sélection (20) de coupe selon la revendication 3,

dans lequel la machine de récolte (22) comprend en outre un rabatteur (32) rotatif disposé au-dessus de l'organe de coupe (24) en position de récolte de la machine de récolte, l'organe de séparation supérieur (50) et l'organe de rabattage (46) étant disposés en amont du rabatteur (32) rotatif par rapport au sens de déplacement de récolte de la machine de récolte.

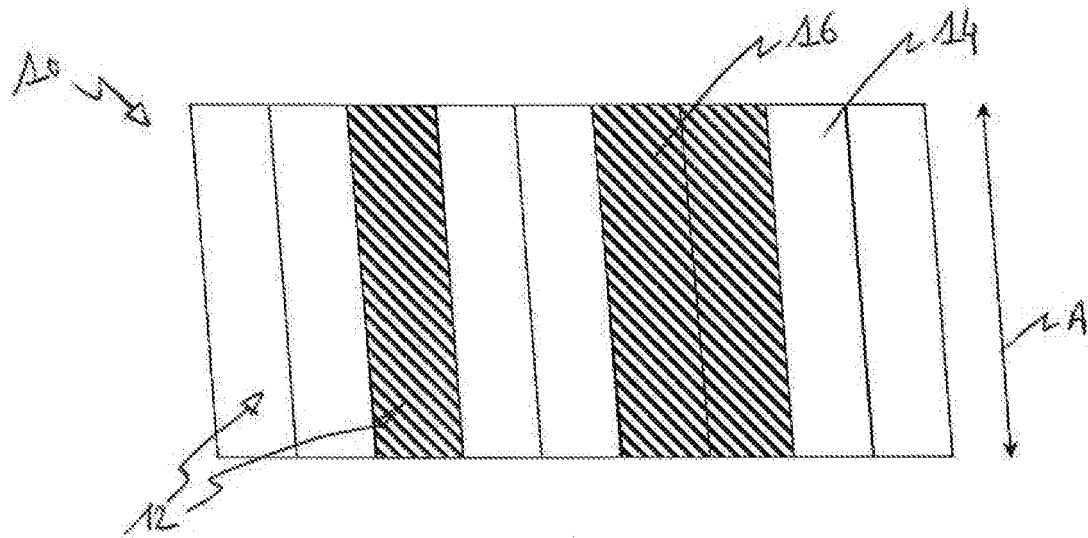
- [Revendication 12] Procédé de récolte sélective d'au moins un rang de plantes (12, 16) parmi des plantes disposées en une pluralité de rangs (12, 14, 16) adjacents s'étendant le long d'une direction de récolte, comprenant les étapes suivantes :
- localiser ledit au moins un rang (12, 16) de plantes dont la coupe est à éviter,
 - fournir un ensemble de récolte selon la revendication 10 ou 11,
 - disposer la machine de récolte (22) de manière à positionner ledit au moins un accessoire de sélection (20) face à un rang (12, 16) de plantes dont la coupe est à éviter,
 - déplacer la machine de récolte (22) le long de la direction de récolte (A) de manière à insérer les plantes dudit rang (12, 16) à l'intérieur de l'espace de sélection (44),
 - rabattre les plantes dudit rang (12, 16) sous l'action de l'organe de rabattage (46) de manière à éviter la coupe de ces plantes rabattues par l'organe de coupe (24) de la machine de récolte (22),
 - couper au moins un rang (12, 14) de plantes adjacent au rang (12, 16) de plantes rabattues sous l'action de l'organe de coupe (24),
 - récolter une pluralité de parties supérieures de plantes provenant uniquement du rang (12, 14) de plantes coupé par l'organe de coupe (24).

- [Revendication 13] Procédé de récolte selon la revendication 12, comprenant en outre les étapes suivantes :
- localiser au moins deux rangs (12, 16) de plantes dont la coupe est à éviter,
 - déterminer une distance transversale séparant lesdits au moins deux rangs (12, 16),
 - positionner au moins deux accessoires de sélection (20) de coupe sur la tête de récolte (26) de manière à faire face auxdits au moins deux rangs (12, 16), la distance (66) séparant les organes de séparation (40) desdits au moins deux accessoires de sélection (20) correspondant à la distance séparant lesdits au moins deux rangs (12, 16),

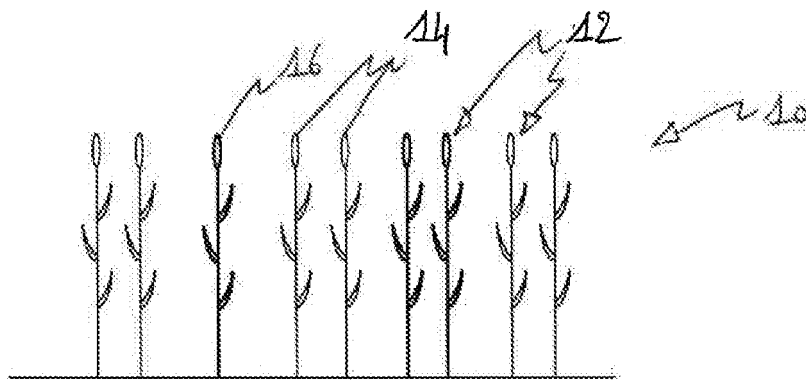
- déterminer une largeur pour chacun desdits au moins deux rangs (12, 16),
- régler la dimension transversale (60) de l'espace de sélection (44) de chacun desdits au moins deux accessoires de sélection (20) de coupe de sorte que cette dimension transversale (60) est supérieure ou égale à la largeur du rang (12, 16) correspondant.

- [Revendication 14] Procédé de récolte selon la revendication 12 ou 13, dans lequel ledit au moins un rang (12, 16) de plantes rabattues dont la coupe est évitée comprend des plantes pollinisatrices, le rang ou la pluralité de rangs (12, 14) de plantes adjacents dont les parties supérieures de plantes sont récoltées comprenant des plantes femelles porte graines.
- [Revendication 15] Procédé de récolte selon l'une des revendications 12 à 14, dans lequel les étapes de disposition et de déplacement de la machine de récolte (22) le long de la direction de récolte (A) sont réalisées par un système de géolocalisation, le procédé comprenant en outre la détermination d'informations d'ensemencement lorsque la pluralité de rangs (12, 14, 16) est semée, la localisation dudit au moins rang (12, 16) de plantes dont la coupe est à éviter et, le cas échéant, la détermination de la distance transversale et de la largeur étant réalisées en fonction de ces informations d'ensemencement.

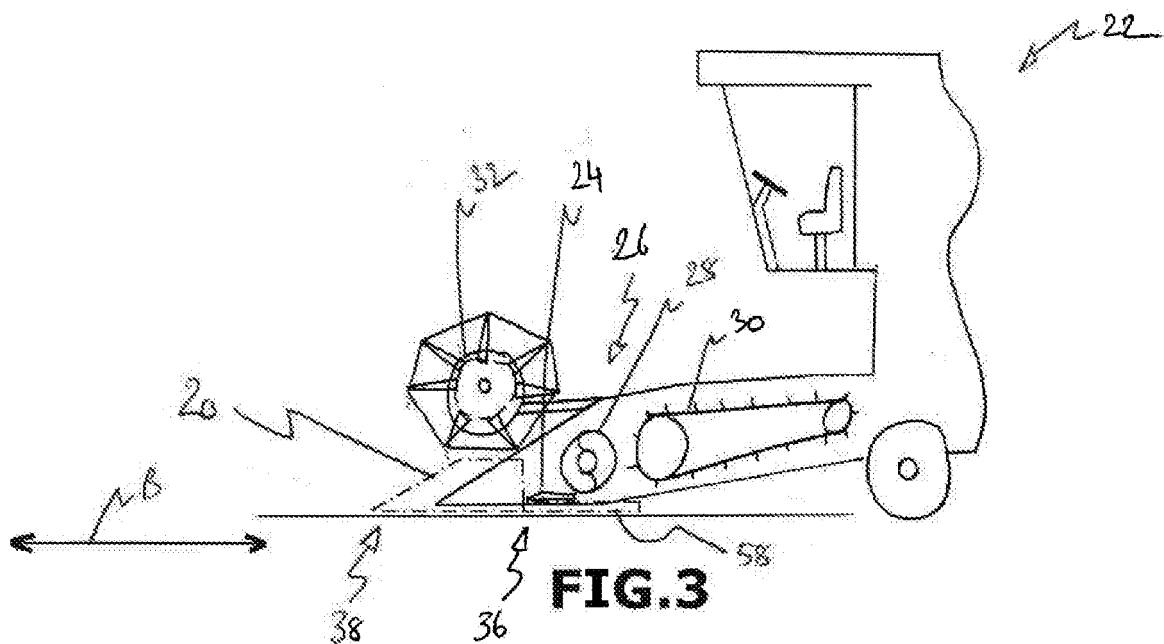
[Fig. 1]

**FIG. 1**

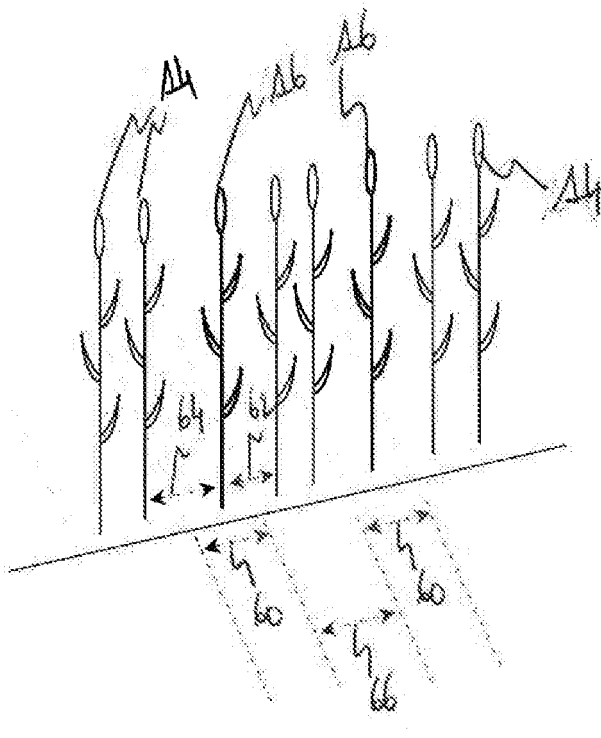
[Fig. 2]

**FIG. 2**

[Fig. 3]

**FIG. 3**

[Fig. 8]

**FIG.8**

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 3 018 601 A (GRIFFIN CARL T ET AL)
30 janvier 1962 (1962-01-30)

US 4 704 850 A (OBERMEIER DALE T [US])
10 novembre 1987 (1987-11-10)

US 2 216 313 A (FULTON CLAUDE C)
1 octobre 1940 (1940-10-01)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT