

Matériels spécifiques à la culture de betteraves et de chicorées retenus dans le cadre des aides à la diversification *

Introduction

Les types de matériels ont été sélectionnés sur base de quelques critères essentiels liés à l'augmentation de productivité, à l'évolution des techniques culturales et au respect de l'environnement; ils sont expliqués ci-dessous. Au total, 42 types de matériel ont ainsi été retenus. La liste est présentée en encadré. Suit un descriptif sommaire de ces 42 matériels.

L'augmentation de la production

C'est une façon indirecte de limiter les coûts de production. A court terme, elle constitue la voie la plus réaliste pour assurer à la betterave et à la chicorée une marge bénéficiaire justifiant sa culture. On sait que le nombre de jours de végétation est important pour le rendement. Un semis « hâtif » sur un sol en bonne condition permet à la culture de profiter au maximum des jours les plus longs et les plus ensoleillés, ce qui favorise la photosynthèse responsable de l'emménagement de sucre dans la racine. On estime que chaque jour perdu au moment du semis représente un manque à gagner de 300 kg de betteraves par jour. Toute une gamme de matériels et d'artifices qui permettent d'accélérer les opérations de reprise du sol et de préparation du lit de germination ont été sélectionnés. Regrouper plusieurs opérations de travail de sol en un passage constitue non seulement un gain de temps mais également une réduction des consommations énergétiques et un tassement moindre du sol.

L'évolution des techniques culturales.

Celles-ci sont conditionnées par de nombreux facteurs et notamment par les dispositions régionales. L'utilisation obligatoire d'engrais verts pendant la période hivernale amène de nombreux planteurs à reconsidérer les semis directs dans des couverts ou les semis dans des couverts retravaillés. On sait que pour la betterave une décompactation profonde (30 cm) de sol effectuée en août-septembre, suivie d'une implantation d'un couvert végétal et d'une légère préparation de surface au printemps, permet d'obtenir des résultats de rendement équivalents au labour traditionnel. Les dispositions strictes sur résidus azotés après culture (Azote Potentiellement Lessivable ou APL) obligent l'agriculteur à bien ajuster sa dose d'azote. Les applications localisées d'azote au moment du semis offrent de nombreux avantages : dose moindre, augmentation du coefficient d'utilisation de l'engrais azoté, pas de lessivage, pas de volatilisation de la fraction ammoniacale, végétation plus régulière, ...

L'environnement.

Les TCSL (Techniques Culturales Sans Labour) présentent une très grande efficacité pour limiter l'érosion. Les pointes du décompacteur provoquent moins de « lissages » en profondeur et les ailettes soulèvent le sol en provoquant une fissuration importante. Ces deux éléments favorisent une meilleure infiltration de l'eau. Les restes de couverts végétaux protègent la surface du sol contre les dégradations mécaniques des gouttes de pluie. Les effets sur l'érosion sont obtenus dès la première année de mise en application de la technique. Les engrais verts consomment de l'eau et une partie de l'azote présent dans le sol. Ce double effet permet de garder l'azote en surface, ce qui est favorable pour la richesse saccharine de la racine et évite la migration de nitrates vers des couches plus profondes.

La tare terre constitue un enjeu à la fois économique et environnemental. Depuis 2006 un incitant à réduire la tare terre est appliqué sous la forme d'une pénalité de 10 €/tonne dès qu'elle dépasse

* AGW du 19.12.2008 pour les Investissements dans le Secteur Agricole, art. 84 (modifié par l'AGW du 17.12.2009).

**Liste des matériels spécifiques aux cultures de betteraves sucrières et de chicorées
entrant en ligne de compte pour les aides à la diversification**

<u>Equipements tracteurs</u>	
1	Roues (jantes et pneumatiques) jumelées
2	Roues larges et pneumatiques basse pression (types précis)
3	Systèmes d'ajustement automatisé de la pression des pneumatiques
<u>Couverts végétaux</u>	
4	Machines pour destruction du couvert
5	Appareils pour le semis de couverts végétaux (type Delimbe,...)
<u>Outils pour le travail du sol</u>	
6	Décompacteur sans semoir ou avec semoir intégré de même marque (ex. : Horsch, Dutzi, Laforge, Agrisem, ...)
7	Outil(s) combiné(s) pour la préparation du lit de germination
8	Combinaison herse rotative - semoir de betteraves/chicorées
9	Tasse-avant
10	Système cultivateur - butteuse (buttes en chicorées)
<u>Semoirs Betteraves/Chicorées</u>	
11	Semoir mécanique de précision avec disques betteraves et/ou chicorées
12	Semoir pneumatique avec disques betteraves et/ou chicorées
13	Semoir à entraînement électrique des éléments
14	Equipement pour le contrôle électronique du débit de graines
15	Equipements semoirs pour application localisée des engrais (liquides et solides)
16	Equipement semoirs pour traitement phyto localisé + système autoguidage bineuses
17	Equipement pour semis directs dans couverts végétaux ou dans couverts retravaillés (+effaces traces)
<u>Outils pour l'entretien de la culture Betteraves/Chicorées</u>	
18	Bineuses autoguidées
19	Outil pour l'élimination mécanique des mauvaises herbes (écartements 45 - 50 cm)
20	Matériel pour destruction des sauvages ou montées à graines
21	Machine écroûteuse
<u>Récolte Betteraves/Chicorées</u>	
22	Matériels de récolte
23	Equipement de chenilles sur matériel de récolte
24	Systèmes de nettoyage additionnels (ex. : tambours rotatifs en périphérie de turbine)
25	Turbines ou rouleaux axiaux additionnels
26	Grilles périphériques à queues de cochon (betteraves) et kits de protection (chicorées)
27	Remplacement des disques par socs
28	Effeuilleuse intégrale (projection des feuilles entre les lignes)
29	Système automatique réglage depuis cabine (ouverture socs, ouverture turbine/grilles, vitesse rotation éléments,...)
30	Déchargement latéral sur débardeuse
31	Système d'ajustement automatisé de la pression des pneumatiques
32	Effeuilleuses à deux rotors
33	Scalpeurs à double parallélogramme
34	Brosse rotative sur tracteur (pour nettoyage routes)
35	Machine de récolte ou bâtis d'arrachage à fourches ou à roues Oppel (chicorées et betteraves)
<u>Chargement Betteraves/Chicorées</u>	
36	Grappins spécialement adaptés au chargement et conseillés par l'IRBAB
<u>Déterrage Betteraves/Chicorées</u>	
37	Matériel à table de ramassage ou à trémie d'attente
38	Système automatisé d'ajustement de la pression des pneumatiques
39	Pesons électroniques sur flèche de déchargement
<u>Conservation Betteraves/Chicorées</u>	
40	Matériel pour la couverture mécanisée des tas
41	Bâches de type Toptex
<u>Précision</u>	
42	Matériels GPS, DGPS et apparentés, destinés à piloter manuellement ou automatiquement des engins agricoles, y compris la commande automatique de certains composants des machines (ex. : coupure automatique de sections de rampes de pulvérisateurs pour éviter les redoublages)

NB : Tout autre matériel, non repris sur la liste ci-dessus, n'est pas éligible au titre des Aides à la diversification.

un certain niveau. La restructuration de l'industrie et la concentration des activités qui s'ensuit, augmentent les distances de transport. Toutes les techniques qui permettent de réduire la tare terre et les restes de verts, au niveau de la machine de récolte ou par l'utilisation de systèmes complémentaires, ont été retenues. Les chicorées sont très sensibles à la casse des racines. Certains principes de récolte permettent non seulement de réduire la tare terre mais également les pertes de production.

La compaction des sols constitue une préoccupation majeure au niveau européen. Un certain nombre de matériels retenus ont pour objectif de limiter la compaction des sols. Pouvoir aborder des terres avec des pressions de pneumatiques de 0,4 bar permettent également d'aborder les terres plus tôt en limitant le risque de compaction. Des couches compactes ont pour résultat des racines qui « fourchent », responsables d'une perte de production (surtout les années sèches) et d'une augmentation de la tare terre.

Description sommaire des matériels

Equipements tracteurs

1 – Roues (jantes et pneumatiques) jumelées

Pas de remarques particulières, si ce n'est qu'il faut respecter la législation en vigueur concernant la largeur de matériel circulant sur la voie publique.

2 – Roues larges et pneumatiques basse pression (types précis)

La compaction du sol est une préoccupation majeure. Le matériel est de plus en plus lourd, et si on veut poursuivre la progression des rendements dans le futur, il est indispensable d'adapter les pneumatiques et leur pression en fonction des conditions. Dans le cadre des techniques de semis directs ou dans des restes de couverts végétaux, il faut impérativement éviter les formations d'ornières. Les ornières ne permettent pas de faire un semis direct correct. Quand on a des ornières il est indispensable d'effectuer des préparations profondes du lit de germination, ce qui annihile les avantages de ces techniques. Les pneumatiques entrent ligne de compte. Ces pneumatiques devront impérativement supporter des pressions de 0,4 bar ou moins, pour le travail sur champ au printemps.

Pour augmenter le volume d'air, on peut élargir les pneus, en augmenter le diamètre ou réduire le diamètre de la jante.

Les ensembles pneumatiques et jantes associées éligibles sont :

24.5/R32 – 30.5LR32

480/60R28 – 500/85R24 – 520/60R28 – 580/70R26

600/60R28 – 600/60R30 – 600/65R28 – 600/65R30 – 600/70R28 – 600/70R30 –

600/70R34 – 600/60R38 – 620/70R26 – 620/70R28 – 620/70R38 – 620/70R42 –

620/70R46 – 620/75R26 – 620/75R30 – 620/75R34 – 650/65R34 – 650/60R38 –

650/75R30 – 650/75R32 – 650/75R34 – 650/75R38 – 650/85R38 – 680/75R32 –

680/85R32

710/55R30 – 710/60R30 – 710/60R34 – 710/60R38 – 710/60R42 – 710/65R30 – 710/65R38 –

710/70R38 – 710/70R42 – 710/75R32 – 710/75R34 – 710/75R42 – 710/85R38 – 750/50R26 –

750/55R26 – 750/65R26

800/65R32 – 800/70R32 – 800/70R38 – 800/75R32 – 800/70R30

900/50R42 – 900/55R32 – 900/60R32 – 900/60R38 – 900/60R42

1000/50R25 – 1050/50R25 – 1050/50R32 – 1100/50R32

3 – Systèmes d'ajustement automatisé de la pression des pneumatiques

Pour le travail sur champ, des pressions réduites présentent de nombreux avantages. Mais utiliser ces pressions réduites de pneumatiques sur route peut présenter de nombreux inconvénients, notamment une usure accélérée.

Les systèmes de régulation de la pression des pneumatiques constituent un plus. Ils sont constitués d'un compresseur, d'un régulateur et d'un système de canalisation qui aboutit au centre des roues, permettant d'ajuster très rapidement la pression des pneus.

Couverts végétaux

4 – Machines spécifiques pour la destruction mécanique des restes de couverts végétaux en décomposition

Entrent en ligne de compte des machines spécifiques à disques, dents et broyeurs à axe horizontal permettant de couper ou déchausser les restes de couverts végétaux présents au printemps avant le semis de la betterave ou chicorée.

5 – Appareils pour le semis de couverts végétaux (type Delimbe, ...)

Pour les agriculteurs qui se lancent dans les techniques de semis directs dans des couverts ou dans des restes de couverts végétaux, l'utilisation d'engrais vert de moutardes (de préférence résistantes aux nématodes) constitue un bon début. Les graines s'appliquent en petites quantités (8 à 12 kg/ha). Les graines de moutarde doivent être (de préférence) légèrement enfouies mais ont également la faculté de germer à la lumière. Elles peuvent être épandues avec des appareils à entraînement électrique et montés directement sur les décompacteurs. Des tuyaux de descente des graines (gravité) et des plaquettes à leurs extrémités permettent l'éparpillement des graines. Ces appareils peuvent également être montés sur des semoirs ou tout simplement sur le tracteur (éparpillement en grande largeur) pour la distribution d'appâts en cas d'attaques sévères de limaces. Les attaques de limaces sont plus fréquentes dans les semis directs ou les semis dans des restes de couverts végétaux.

Outils pour le travail du sol

6 – Décompacteur sans semoir ou avec semoir intégré de même marque (ex : Horsch, Dutzi, Laforge, Agrisem, ...)

Dans le cadre des TCSL, l'utilisation d'un décompacteur adapté est indispensable pour permettre d'obtenir un bon résultat. Le décompacteur ne peut en aucun cas effectuer un retournement du sol. Les outils à double poutre de décompactage permettent un double effet sur la fissuration du sol : effet vertical et effet latéral (dents en quinconce).

Les décompacteurs doivent répondre à un certain nombre de critères minima :

- ne pas retourner le sol ;
- décompacter le sol à une profondeur de 30 cm ;
- avoir au moins 4 dents pour un outil de 3 m de large ;
- chaque dent doit avoir au moins une ailette de 10 cm de large ;
- deux poutres de décompactage constituent un plus (double effet sur la fissuration).

Entrent également en ligne de compte les outils qui permettent un décompactage accompagné d'un travail intensif du sol mais sans le retourner. Dans ce cas l'outil doit être équipé au minimum de 3 rangées de dents (exemple : 9 dents minimum sur 3 rangées minimum et réparties sur une largeur de 3 m). Pour les outils plus larges que 3 m, le nombre de dents doit être proportionnel à la largeur.

7 – Outil(s) combiné(s) pour la préparation du lit de germination

L'objectif est d'accélérer la préparation du sol et de pouvoir semer plus rapidement quand les conditions climatiques favorables se présentent.

On distingue deux types d'outils :

- les outils combinés qui assurent la reprise du labour et la préparation du lit de germination en un passage
- les outils combinés qui assurent la préparation du lit de germination en un passage

Les combinaisons pour la reprise du labour et la préparation du lit de germination peuvent être réparties sur l'avant et l'arrière du tracteur :

- à l'avant du tracteur : on aura au minimum deux types d'éléments différents couvrant toute la largeur de travail (exemple : dents vibrantes + roues en fontes)
- à l'arrière du tracteur : on aura également au minimum deux types d'éléments pour autant qu'une série d'éléments couvrant la largeur de travail soient animés (exemple : entraînés par la prise de force du tracteur) ou si un type d'éléments est réparti sur au moins 4 rangées successives (exemple : 4 rangées de dents vibrantes avec au minimum 10 dents par 4m de largeur).

Si on ne répond pas à ces critères, il faut au moins 3 types d'éléments différents couvrant toute la largeur de travail. Les différents éléments sont :

- des dents vibrantes ou fixes ;
- des disques ;
- des rouleaux : émotteur, cage, à barreaux, à spires, croskillettes, croskil, ... ;
- animés (exemple : herse rotative).

Les barres égalisatrices ne sont pas considérées comme éléments.

L'achat peut éventuellement porter sur un (ou plusieurs) de ces outils, sous la condition qu'en finale suite à cet achat l'exigence ci-dessus d'outils combinés (en bon état) soit respectée.

8 - Combinaison herse rotative - semoir de betteraves/chicorées

Cette combinaison est efficace et permet de gagner du temps lorsque les conditions climatiques dans les 24h qui suivent le semis restent favorables. Ces combinaisons sont utilisables pour des préparations classiques mais également dans les techniques de couvert mais avec des réglages différents. Le matériel se compose d'un ensemble herse rotative suivie d'un semoir 6 rangs.

9 - Tasse-avant

L'ajustement des outils de préparation du lit de germination est souvent difficile en raison de la présence de traces de pneumatiques. Plus les pneumatiques sont larges et moins ce phénomène est sensible, sans pouvoir être totalement évité. L'objectif est d'assurer une égalisation et un tassement régulier sur toute la largeur de semis. L'utilisation de tasse-avant ou tasse-arrière qui « tassent » de façon identique entre les roues du tracteur (et à l'extérieur de celle-ci) pour obtenir des conditions identiques sur toute la largeur de travail ou de semis. Les éléments de tassement sont le plus fréquemment constitués d'éléments de croskillettes (ou d'autres éléments) mis côte à côte. Ces éléments peuvent grandement faciliter le semis et le réglage des différents éléments de semoir.

10 - Système cultivateur - butteuse (buttes en chicorées)

Les buttes constituent une optique intéressante pour la culture de la chicorée. Cette technique permet généralement d'augmenter le rendement pour autant que la culture passe la phase critique de la levée. Bien appliquée la technique permet également de limiter l'érosion hydrique.

Ces systèmes à buttes sont constitués d'un outil de reprise de labour à l'avant du tracteur (avec au moins 2 éléments). A l'arrière du tracteur on trouve un cultivateur rotatif vertical ou horizontal suivi d'éléments « diabolo » qui confectionnent les buttes. Les semoirs sont directement accrochés à l'arrière du système.

Semoirs de betteraves et/ou chicorées

11 - Semoir mécanique de précision avec disques betteraves ou chicorées

Le semis est une opération essentielle qui conditionne les rendements et la qualité des betteraves.

Les dernières générations de semoirs sont moins sensibles à un manque de qualité de la préparation du sol, maintiennent une profondeur de semis régulier, ont une précision de semis (distance entre graines) très élevée et effectuent un bon plombage de la graine. Ces caractéristiques sont importantes pour la suite des opérations. Tout manquement se solde par des levées hétérogènes et irrégulières, des difficultés d'ajustement des doses d'herbicides et in fine, une baisse de rendement, une augmentation des tares collet et terre. Les principaux semoirs sont

disponibles avec des disques et des adaptations pour la culture de chicorées. Les effaces-traces entrent également en ligne de compte.

12 – Semoir pneumatique avec des disques betteraves ou chicorées

Les semoirs pneumatiques sont généralement très robustes mais moins précis en espacement entre graines que les semoirs mécaniques. Pour le reste les remarques sont les mêmes que celles formulées au point 11.

13 – Semoir à entraînement électrique des éléments de semoirs

Les moteurs électriques pour l'entraînement des éléments de semoirs sont proposés par différents constructeurs. Les moteurs électriques sont reliés à un boîtier de commande qui se place dans la cabine du tracteur. Celui-ci permet de régler facilement les espacements entre graines en fonction des dates de semis et des situations des parcelles. Un autre avantage non négligeable est la possibilité de bypasser les lignes de semis empruntées par les pulvérisateurs attelés ou automoteurs. Dans ce cas on introduit dans l'ordinateur de bord la largeur du pulvérisateur et le semoir bypass automatiquement les lignes empruntées par les roues des tracteurs ou pulvérisateurs. Le grand avantage est d'effectuer une économie de graines sans affecter le rendement global et de pouvoir travailler avec des pneumatiques larges et à basse pression pendant toute la saison. Ceci limite l'érosion du sol par les pluies d'orage qui ont tendance à suivre les traces de pneumatiques et à creuser des ornières. Ceci permet également de rester avec des montes de pneumatiques larges à des périodes critiques (comme la moisson) où un traitement fongicide est bien souvent nécessaire, qui sans cela aurait nécessité de monter les roues étroites.

14 – Equipement pour le contrôle électronique du débit de graines

L'agriculteur est bien souvent seul pour effectuer les semis de betteraves ou de chicorées. Les contrôleurs électroniques de débit de graines placés sur les éléments de semoirs et reliés à un moniteur dans la cabine du tracteur permettent de s'assurer d'un débit continu et régulier. Ces systèmes détectent également les phénomènes de bouchages au niveau des socs.

15 – Equipements sur semoirs pour l'application localisée d'engrais (liquides et solides)

De nombreuses recherches ont été menées sur l'application localisée d'engrais au moment du semis. Les applications localisées permettent :

- une meilleure utilisation de l'engrais azoté ;
- une réduction des quantités à appliquer et donc une économie ;
- l'absence de lixiviation et de volatilisation ;
- un meilleur démarrage de la culture ;
- un avantage dans les semis directs ou dans les restes de couverts végétaux. On sait qu'effectivement le prélèvement d'azote y est moindre en début de végétation.

De par ses propriétés, la technique peut-être appliquée dans les zones où les plus grandes restrictions sont émises en matière de nitrates.

L'équipement se compose d'une cuve pour azote liquide ou d'un bac spécial pour engrais solides, d'une pompe à membrane ou péristaltique, d'un système qui analyse la vitesse d'avancement du semoir, des rampes, des jets, de socs, d'un éventuel châssis indépendant qui se place entre le tracteur et le semoir et d'une console de contrôle et de commande dans la cabine du tracteur.

16 – Equipement pour traitement phytopharmaceutique localisé et autoguidage des bineuses

Les traitements sur la ligne permettent une économie de produits phytopharmaceutiques. Le matériel peut être monté sur le semoir et/ ou sur des bineuses dont les cœurs assureront le désherbage de l'interligne.

Le matériel est du matériel de pulvérisation classique composé d'une cuve, d'une rampe, de jets et d'une console de commande.

L'équipement d'autoguidage est monté sur le semoir et sur la bineuse. Sur le semoir une grande roue appuie sur le sol et creuse un sillon. Une roue montée sur la bineuse permet de suivre le sillon antérieurement creusé et assure son autoguidage.

17 – Equipement pour le semis direct dans des couverts végétaux ou des couverts retravaillés (+ efface traces)

Le semis peut se faire directement dans le couvert végétal (conseillé dans des parcelles avec une pente > 6%) ou dans un couvert retravaillé. Pour être efficace le travail de préparation du lit de germination doit être superficiel. Le travail superficiel permet de garder l'humidité du sol au niveau de la graine, ce qui favorise la germination. Ceci est particulièrement sensible les années sèches. Les semoirs classiques sont inutilisables pour les semis directs. Dans les couverts retravaillés, on constate des bouchages fréquents, principalement au niveau des socs et des systèmes de recouvrement des graines. Pour éviter ces inconvénients l'agriculteur a alors tendance à faire une préparation plus profonde et plus intensive du lit de germination. Dans ce cas, il perd une partie des avantages de la technique du non-labour ou du semis dans les couverts.

Une partie des semoirs classiques existants peuvent être adaptés. Ceci implique l'acquisition et le montage de disques ouvreurs et de socs différents dont la pointe vient se placer entre les disques ouvreurs. En fonction des situations, on peut également opter pour des éléments de recouvrement différents de ceux utilisés pour les semoirs classiques (petits disques qui ramènent de la terre fine sur les rangs, roues en V plus étroites, etc.).

Les effaces-traces constituent un plus pour les semis directs ou non des couverts végétaux. Ils se combinent bien aux pneus larges basse pression et empêchent l'eau de pluie de suivre les traces de pneumatiques et de provoquer de l'érosion dans les terres en pente.

Outils pour l'entretien de la culture Betteraves/Chicorées

18 – Bineuse autoguidée

Les bineuses (autoguidées) viennent compléter utilement les traitements de désherbage sur le rang de betteraves. La bineuse peut avoir une largeur équivalente à 6 rangs de betteraves, 12 rangs ou plus. Elle sera équipée d'une roue qui permet de suivre le sillon creusé au moment du semis.

19 – Outils pour l'élimination mécanique des mauvaises herbes (écartements 45-50 cm)

Différents matériels (exemple : herse étrille) existent pour effectuer un désherbage mécanique des betteraves. D'autres principes sont à l'étude. La mesure vise à encourager l'utilisation de ces systèmes qui permettent une réduction des produits phytos.

Cette mesure concerne les équipements autres que le matériel de binage conventionnel. Par matériel « conventionnel » on entend le matériel de binage classique repris au point 18 et qui est constitué d'un châssis muni de dents, de chœurs, etc., et qui éliminent les mauvaises herbes dans l'interligne. Les équipements autres, ou non-conventionnels, sont les systèmes qui vont également tenter d'éliminer les mauvaises herbes qui se trouvent dans la ligne.

Le plus bel exemple est probablement celui-ci repris dans la photo annexée. Il s'agit d'un kit composé de moulinets en caoutchouc destinés à compléter le travail de la bineuse et à éliminer les mauvaises herbes présentes dans le rang. Les moulinets en caoutchouc sont entraînés par des moulinets en métal, plus petits et d'un diamètre inférieur. Les moulinets en métal ont pour but d'arracher les adventices déjà touchées par les moulinets en caoutchouc.

20 – Matériel pour la destruction des betteraves sauvages ou montées à graines

Les techniques de non-labour, le semis direct dans des couverts végétaux, les faux semis et l'élimination manuelle qui permettent de maîtriser partiellement le développement des betteraves sauvages. Dans certains cas, il est cependant impossible de lutter efficacement contre ce phénomène. Dans ce cas il faut intervenir avec des machines spéciales équipées de divers éléments (cordes, mèches, rouleaux, ...) imbibés de glyphosate. Ces éléments vont entrer en contact avec les tiges de betteraves sauvages qui dépassent le feuillage. Le glyphosate est transmis par

translocation dans les racines afin de tuer la plante. Deux passages croisés à deux semaines d'intervalle sont souvent nécessaires.

21 - Machine écroûteuse

La période de germination des betteraves est une période délicate. Les orages qui surviennent fréquemment après les semis peuvent provoquer par la suite un encroûtement superficiel du sol. Les jeunes germes viennent buter contre cette croûte et n'ont pas suffisamment de vigueur, ni de réserve alimentaire, pour la percer. L'intervention rapide et au bon moment avec des machines spécifiques appelées « écroûteuses » va casser la croûte et permettre la levée complète du germe. Ces machines peuvent sauver une culture compromise et éviter un ressemis.

Récolte Betteraves / Chicorées

22 - Matériels de récolte

L'utilisation d'un matériel moderne est un point très important pour la culture de betteraves et de chicorées. Il permet de limiter les pertes de production et de réduire la tare terre.

Entrent en ligne de compte :

- les chantiers décomposés (ou un des éléments de ce chantier). Le tracteur est équipé de l'effeuilleuse et de l'arracheuse -andaineuse. Une débardeuse ou une chargeuse à trémie d'attente permet de charger, de nettoyer les betteraves. La débardeuse véhicule les racines au tas et la chargeuse déverse les racines dans des bennes,
- les intégrales. Elles regroupent sur une même machine toutes les opérations de récolte.

Les dents de décompactage sont fortement conseillées pour l'arrachage des racines de chicorées en conditions sèches.

23 - Equipement de chenilles sur un matériel de récolte

Il est prouvé que les machines équipées de chenilles exercent une pression moindre sur le sol. Le risque de compaction est donc moindre.

Les chenilles remplacent les roues de l'essieu qui supporte la plus forte charge de la machine.

24 - Système de nettoyage additionnels (ex : tambours rotatifs en périphérie de turbine)

Il s'agit principalement de tambours rotatifs à entraînement hydraulique placés en périphérie des turbines. Ces systèmes sont généralement placés sur des débardeuses ou sur des intégrales. Ils ont pour vocation de réduire la tare.

25 - Turbines ou rouleaux axiaux additionnels

Les machines sont équipées d'un certain nombre de sets de rouleaux ou de turbines. Entre en ligne de compte le placement de turbines ou de sets de rouleaux supplémentaires et non prévus dans la configuration standard. Les turbines sont très efficaces pour réduire la tare terre. Les rouleaux axiaux éliminent très bien les boules d'argile et les restes de verts (feuilles, mauvaises herbes, restes de collets, restes de betteraves sauvages, ...)

26 - Grilles périphériques à queues de cochon (betteraves) et kits de protection (chicorées)

Les grilles périphériques de turbines à dents vibrantes et à queues de cochon sont très efficaces pour éliminer une certaine proportion de terre. Il en va de même pour les grilles à barres parallèles en cascade (au moins deux éléments en cascade). Ces systèmes sont généralement très efficaces en betteraves mais trop agressifs en chicorées en conditions sèches. Les kits comprenant des plaques de protection à placer à l'intérieur des grilles sont indispensables.

27 - Remplacement des disques par des socs

Les nouveaux barèmes appliqués à la tare terre pénalisent celle-ci à raison de 10 €/tonne de terre au-dessus d'un niveau de 10,5 % de tare terre. En-dessous de ce niveau, il y a une bonification équivalente. Les socs d'arrachage sont plus efficaces que les disques d'arrachage. En mauvaises

conditions, ils permettent de récolter les racines avec moins de terre et moins de pertes de production. L'utilisation de socs nécessite le remplacement du bâti, le placement des socs vibrants ou à mouvements alternatifs et un système d'entraînement par la prise de force par l'intermédiaire d'une boîte de vitesse à plusieurs positions.

Les dents de décompactage sont fortement conseillées pour l'arrachage des racines de chicorées en conditions sèches.

28 - Effeilleuse intégrale (projection des feuilles entre les lignes)

Les effeilleuses intégrales sont munies de déflecteurs qui projettent les feuilles entre les rangs de betteraves non encore arrachées. Elles permettent une répartition plus précise des feuilles (intéressant pour les semis directs de céréales). Pour les machines équipées de socs suivis de rouleaux on peut récolter en aller-retour sans tourner autour de blocs et il n'est pas nécessaire de faire des « percées ». L'effeilleuse intégrale est également plus compacte.

29 - Système automatique de réglages depuis la cabine

Les machines de récolte disposent de différents points de réglages. Ceux-ci ne sont malheureusement pas toujours utilisés de façon optimale. Lorsque ces réglages peuvent se faire depuis la cabine du tracteur ils sont beaucoup plus utilisés. Ces réglages concernent tous les éléments de la machine ou des machines qui constituent le chantier de récolte (hauteur d'effeuillage, scalpage, ouverture socs, ouverture turbine, vitesse des turbines, hauteurs des grilles périphériques, ...).

30 - Déchargement latéral sur débardeuse

De nombreux chantiers de récolte sont décomposés. En 2008, un déterreur à table de ramassage a été mis en service en Wallonie et d'autres risquent de faire leur apparition en 2009. Pour ce type de machine, les ornières au niveau de l'aire de stockage sont un réel problème. Or, toutes les débardeuses sans exception déversent leurs betteraves par l'arrière. Avec ce type de déversement il est très difficile d'effectuer un tas de 8 m de largeur. La modification des débardeuses afin d'effectuer un déversement latéral est une nécessité, non seulement pour éviter les ornières sur l'aire de stockage mais également pour mieux ajuster la largeur du tas.

31 - Système d'ajustement automatisé de la pression des pneumatiques sur matériel de récolte (Voir point 3)

32 - Effeilleuse à deux rotors

Les effeilleuses à 2 rotors sont intéressantes en betteraves et en chicorées. La chicorée est une plante très enterrée. Elle est donc plus difficile à décoller parce que les couteaux des décolleteurs sont quasi en contact permanent avec le sol. On évite également le scalpage pour éviter les « saignements » de la racine.

Pour les betteraves, le deuxième rotor permet d'éliminer les restes de pétioles qui subsistent sur les racines. Le premier rotor est équipé de fléaux en acier et le deuxième est muni de battes en caoutchouc.

33 - Scalpeurs à double parallélogramme

Dans le meilleur des cas et pour autant que la vitesse de travail ne dépasse pas 5 km/h, un décolleteur classique bien réglé permet au maximum de décoller 75 % des betteraves de la même façon. Les 25 autres % sont soit trop décollés (5 %) soit trop peu décollés (20 %). Les expérimentations ont montré que les décolleteurs à doubles parallélogramme ou à double liaison sont nettement plus efficaces.

34 - Brosse rotative sur tracteur

Les brosses rotatives sont entraînées par la prise de force du tracteur. Elles sont particulièrement utiles lorsque les machines sont appelées à circuler sur la voie publique pour confectionner les tas ou lorsqu'elles quittent la parcelle par mauvaises conditions climatiques.

35 - Machine de récolte ou bâtis d'arrachage à fourches ou à roues Oppel

Les machines équipées de fourches pour extraire la racine du sol sont spécifiques à la chicorée. Les machines sont équipées de moulinets et d'une succession de tapis qui assurent le nettoyage. Au départ elles ont été mises au point pour les chicorées Witloof. Elles ne sont pas utilisables en betteraves.

Les machines à roues Oppel ont une certaine efficacité en chicorée. Elles sont également utilisables pour la betterave.

Chargement Betteraves / Chicorées

36 - Grappins spécialement adaptés au chargement et conseillés par l'IRBAB

Le chargement des betteraves ou chicorées en tas doit se faire avec un matériel optimisé pour limiter les quantités de terre dans le chargement et éviter les pertes par casses des racines. Plus les capacités de grappin sont importantes et moins les pertes sont importantes.

Deux équipements entrent en ligne de compte : - Arden Equipment ; Delvano.

Déterrage Betteraves / Chicorées

37 - Matériel à table de ramassage ou à trémie d'attente

Les déterreurs permettent d'éliminer 50 % de la tare terre. Les machines sont constituées d'une table d'avalage ou d'une trémie d'attente et d'une succession de tapis et de rouleaux axiaux avec différentes possibilités de réglages.

38 - Système automatisé d'ajustement de la pression des pneumatiques

Voir point 3.

39 - Pesons électroniques sur les flèches de déchargement

L'utilisation de pesons électroniques sur le déterreur permet de « peser » les betteraves de fins de tas, insuffisantes pour remplir un camion dans sa totalité.

Conservation de la récolte Betteraves / Chicorées

40 - Matériel pour la couverture mécanisée des tas

S'il permet de protéger les betteraves contre le gel ou permet de réduire la tare terre, le placement manuel des bâches sur les tas est une opération fastidieuse.

L'opération peut être mécanisée. La machine est composée d'un système hydraulique actionnant un bras articulé et rotatif à l'arrière du tracteur et d'une grande roue en caoutchouc qui « pousse » la bâche dans les betteraves pour la fixer.

41 - Bâches de type TopTex

Ces bâches sont utilisées pour la couverture des tas. Elles permettent d'augmenter sensiblement l'efficacité du déterrage. Elles assurent aussi une protection contre le gel ; celle-ci reste toutefois limitée.

Précision

42 - GPS, DGPS et matériels apparentés

Matériels GPS, DGPS et apparentés, destinés à piloter manuellement ou automatiquement des engins agricoles. Sont également compris les systèmes plus évolués qui permettent la commande automatique de certains composants des machines (exemple : coupure automatique de sections de rampes de pulvérisateurs pour éviter les redoublages).