

Utilisation des décompacteurs sur les matériels de récolte de chicorées

O. Miserque, D. Breuse
Département Génie rural – CRA-W

1. Introduction

La recherche de l'amélioration de la qualité d'arrachage des racines de chicorées a conduit d'une part au développement de matériels spécifiques et d'autre part à l'adaptation d'accessoires sur les machines polyvalentes. Parmi ceux-ci les dents de décompactage effectuant un soulèvement des racines avant le passage de l'organe d'arrachage sont de plus en plus couramment utilisées. Toutefois, des essais antérieurs ont montré que le gain espéré n'est pas toujours assuré et qu'ils présentent l'inconvénient d'augmenter les coûts de fonctionnement et, dans certaines conditions, la tare. Conscient de cette situation et du fait que les superficies limitées en chicorées imposent plus que jamais la prudence dans les investissements, le CABC (Centre Agricole Betterave Chicorée) a proposé que les recherches en mécanisation pour la campagne 2007 se focalisent sur l'étude de l'apport des systèmes de décompactage.

Le but des essais est de quantifier l'éventuel gain de rendement obtenu lors de l'utilisation des décompacteurs. Le principe est de faire travailler un matériel donné respectivement avec et sans décompacteurs sur la même parcelle. La procédure de test suivie en 2007 est semblable à celle des campagnes précédentes (publiées entre autre dans le Numéro Spécial Chicorées joint au 'Betteravier' de octobre 2005, 2006 et 2007, disponible sur www.irbab-kbivb.be > Publications > Chicorées). Un premier aspect concerne la caractérisation des conditions de récolte. Le peuplement de la parcelle est déterminé par un comptage du nombre de racines sur une longueur définie (minimum de 10 m) et ceci à plusieurs endroits sur le champ ou la zone d'essai. Ces différents relevés sont réalisés hors des passages du pulvérisateur. Enfin, les conditions générales de sol sont appréciées (sol léger, compacté, sec ou humide, ...) afin de permettre une interprétation des résultats obtenus.

Le second aspect concerne la mesure des performances et de la qualité de travail des chantiers. La vitesse de travail est calculée par chronométrage sur une distance mesurée (minimum 50 m). Cela permet d'apprécier les capacités de travail de la machine et, dans le cas présent, de voir si la mise en place des décompacteurs influence significativement la progression du chantier. Dans le cas d'un chantier décomposé, un échantillon de plus de 200 racines est prélevé avant le passage de la débardeuse. Les racines sont mesurées à plusieurs niveaux : le diamètre de la cassure, la longueur et le diamètre maximum. L'analyse de cet échantillon donne un aperçu global de la qualité du produit récolté notamment au niveau de l'arrachage proprement dit. Sur base de ces mesures, les pertes en poids par les bouts de racines cassées sont calculées à l'aide de la formule élaborée par le CABC. Sur base de ces mesures et observations, il est possible d'effectuer une brève analyse économique de l'utilisation des décompacteurs.

2. Résultats des tests

Parmi les tests effectués au cours de cette campagne de récolte 2007, on peut distinguer un premier essai mené conjointement avec l'ILVO¹ et qui a permis de comparer sur une même parcelle divers décompacteurs. Ensuite une seconde série d'essais a consisté à mesurer l'impact de l'utilisation des décompacteurs sur le même chantier mais à plusieurs reprises au cours de la campagne. Enfin quelques essais individuels sur d'autres chantiers ont été menés.

ILVO: Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek - Eenheid Technologie&Voeding en Arbeidstechnologie; Milieubeveiliging

2.1. Comparaison de plusieurs décompacteurs sur une même parcelle

Le premier test s'est déroulé dans de bonnes conditions de récolte. La parcelle d'essai n'était pas très homogène, comme beaucoup d'autres en 2007, et se caractérisait par un peuplement variable selon l'emplacement sur la parcelle.

Le même chantier de récolte avec une arracheuse à socs Gilles a été utilisé dans cinq variantes :

- Sans décompacteur,
- Avec décompacteur standard. Il est composé d'un plat assez court disposant d'une pointe à son extrémité.
- Avec décompacteur 'ILVO1'. Il s'agit d'un décompacteur avec à la base un plat légèrement incliné de 7 cm de large et de 13,5 cm de long.
- Avec décompacteur 'ILVO2'. Par rapport au précédent, la largeur du plat est de 5 cm.



Figure 1. Vue (de gauche à droite) des décompacteurs 'Standard', 'ILVO' et 'Orafti'.

- Avec décompacteur 'Orafti'. Ces derniers sont composés d'une pointe cylindrique inclinée d'une longueur de plus de 30 cm avec un diamètre variant de 3 à 4,5 cm. Les différents décompacteurs étaient placés à environ 19 cm de la ligne de chicorées. Leur profondeur de travail se situait entre 23 à 25 cm. L'effeuilleuse était un modèle monorotor et le débardage était assuré par une chargeuse Gilles R 136 T.

Les machines se sont succédées sur la parcelle et chaque parcours d'essai a été divisé en cinq zones de prélèvement pour les échantillons. Pour chaque variante testée, cinq échantillons de plus ou moins 200 racines ont été prélevés dans l'andain avant le passage de la débardeuse. Cet important échantillonnage a été nécessaire car selon la situation sur la parcelle, le peuplement variait de 155.000 à 185.000 pl/ha. Le peuplement influençant directement le gabarit des racines, cela a des conséquences importantes sur le comportement à l'arrachage. Pour l'aspect performance, on constate que la vitesse de travail est plus élevée de 0,25 à 0,5 km/h lorsque aucun décompacteur n'est utilisé, soit une hausse de 5 à 10% de la vitesse (Figure 2). Cela est dû à une réduction du patinage étant donné que l'effort de traction exigé est plus faible sans ces accessoires. Dans l'analyse économique des décompacteurs, il faudra prendre en considération cette réduction de performances, de même que la hausse de consommation moyenne liée à un besoin en traction supérieur. Sur le plan de la qualité d'arrachage, en observant le diamètre de casse du bout de racines, on peut remarquer que la machine obtient

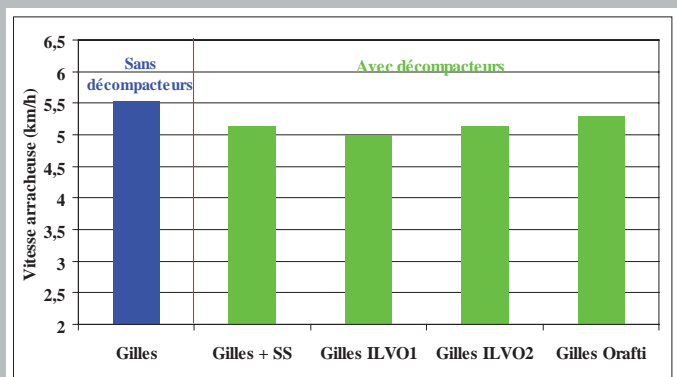


Figure 2. Vitesses de travail des différentes variantes du chantier.

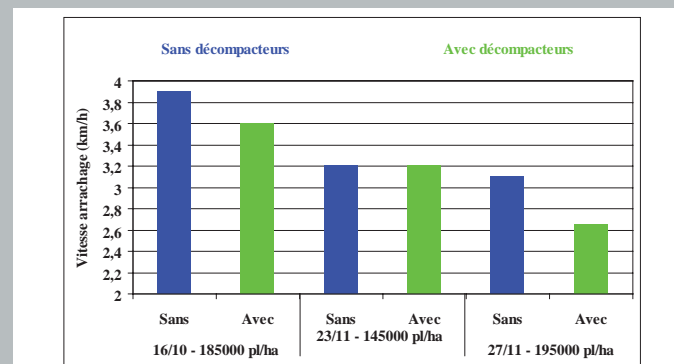


Figure 6. Vitesse d'arrachage du chantier avec et sans décompacteur pour le même chantier dans diverses situations.

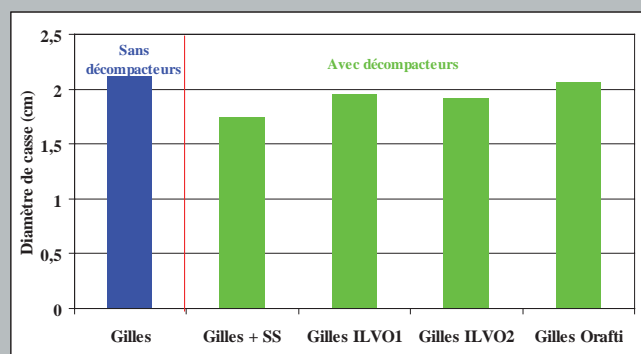


Figure 3. Diamètre de casse moyen des racines en fonction des décompacteurs équipant le chantier d'arrachage (échantillon avant débardage).

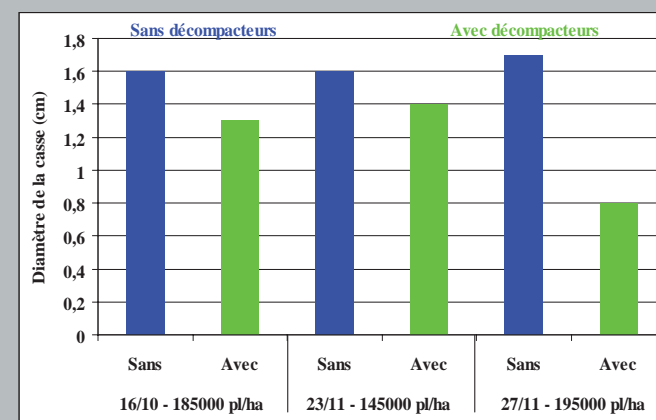


Figure 7. Diamètre de casse des racines obtenues avec et sans décompacteur pour le même chantier dans diverses situations.

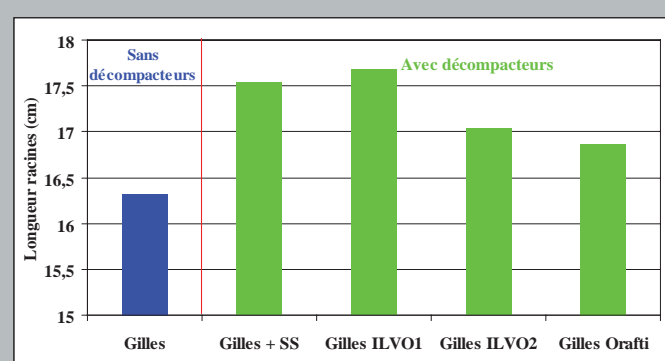


Figure 4. Longueur moyenne des racines en fonction des décompacteurs équipant le chantier d'arrachage (échantillon avant débardage).

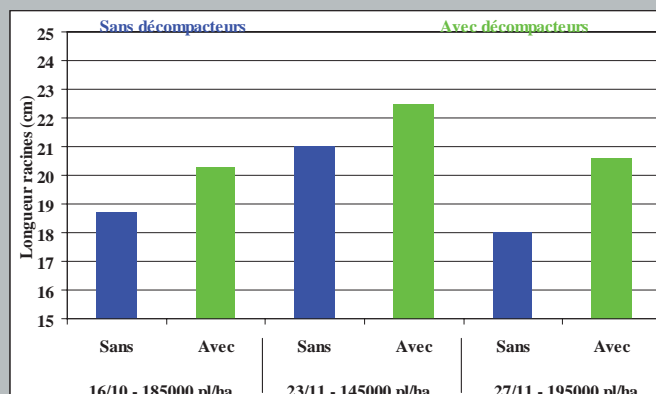


Figure 8. Longueur des racines obtenues avec et sans décompacteur pour le même chantier dans diverses situations.

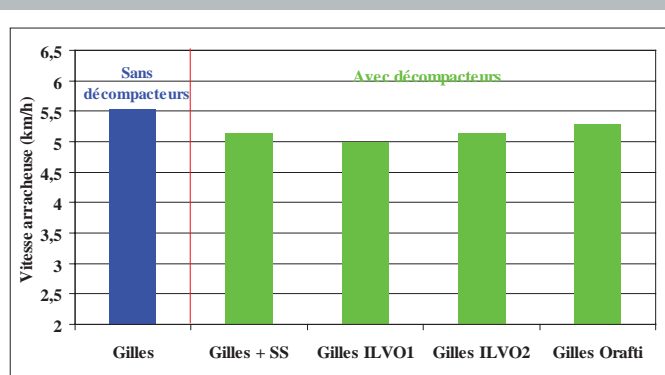


Figure 5. Pertes moyennes par casse du bout des racines en fonction des décompacteurs équipant le chantier d'arrachage (échantillon avant débardage).

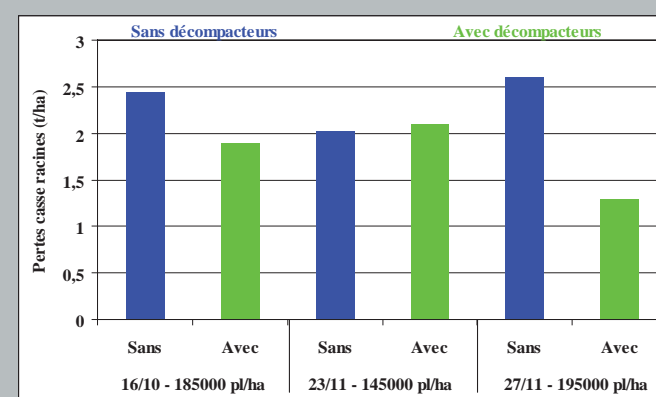


Figure 9. Pertes moyennes par casse des racines obtenues avec et sans décompacteur pour le même chantier dans diverses situations.

de meilleurs résultats lorsqu'elle est équipée de décompacteurs (Figure 3). La même observation peut se faire sur base de l'analyse des longueurs de racines (Figure 4). A titre d'information, les intervalles de confiance des moyennes de casse et de longueur des racines sont respectivement de l'ordre de 0,2 et 0,6 cm. Lorsque des écarts inférieurs à ces valeurs sont observés, ils ne sont guère significatifs. Si l'on calcule les pertes par casse du bout de racines à l'aide de la formule proposée par le CABC et ce pour l'ensemble des échantillons, on constate que hormis lors de l'utilisation des décompacteurs 'Orafti', les pertes sont réduites lors de l'usage des décompacteurs (Figure 5). Cette réduction de pertes varie de 0,6 à 1 t/ha. On peut remarquer que le niveau des pertes (mesuré sur les échantillons prélevés avant

le passage dans la débardeuse) est compris entre 3,4 et plus de 5 tonnes par hectare.

2.2. Suivi d'un chantier dans diverses conditions

La seconde série d'observations concerne le suivi d'un même chantier à trois reprises durant la campagne dans des conditions différentes. A chaque reprise, le chantier a été testé avec et sans décompacteur. La comparaison des performances montre une réduction de la vitesse de travail lors de l'usage des décompacteurs sauf pour le test du 23 novembre (Figure 6). Cela représente une réduction comprise entre 7 à 14 %. Il faut signaler que les conditions de récolte le 27 novem-

bre étaient assez mauvaises. Pour l'analyse de la qualité d'arrachage, la comparaison des casses de bout de racines et de longueur des racines montre l'apport positif de l'utilisation de décompacteur (Figure 7 et Figure 8). On peut aussi souligner l'excellente qualité d'arrachage pour les trois situations où l'on observe un diamètre de casse moyen de maximum 1,6 cm. En terme d'impact sur le niveau de pertes et donc sur le rendement récolté de la culture, on observe une réduction des pertes de 0,5 à 1,2 t/ha grâce à l'utilisation des décompacteurs pour le test du 16 octobre et du 27 novembre (Figure 9). En revanche pour le test du 23 novembre, le niveau de pertes est resté similaire malgré qu'en moyenne la qualité d'arrachage était un peu supérieure. Cela s'explique par le fait que bien qu'en moyenne la casse des racines soit réduite, celles qui sont touchées le sont fortement et provoque une hausse plus importante de pertes. On peut constater que sur cette parcelle particulière, le peuplement était relativement faible et les racines plus longues.

2.3. Situations d'influence négative des décompacteurs

Au cours des essais, nous avons observé deux situations pour lesquelles l'impact des décompacteurs a été négatif sur le rendement. Le premier est le test réalisé le 23 novembre pour lequel la qualité d'arrachage moyenne semblait meilleure avec l'utilisation des sous-soleurs mais ayant provoqué malgré cela une perte par casse très légèrement supérieure. Pour cet essai, l'apport des décompacteurs n'a pas été très marqué. L'autre test a été effectué le 19 octobre avec un chantier comparable. La qualité d'arrachage a été comparée et s'est avérée être à l'avantage du chantier utilisé sans sous-soleurs. Le diamètre de casse est passé de 1,40 à 1,60 cm avec une longueur de racines qui est passée de 19,50 à 19,10 cm lors de l'utilisation des décompacteurs. Les pertes par casse du bout de racines ont évolué de 1,38 à 1,97 t/ha, soit une hausse de l'ordre de 0,6 t/ha. Le point commun mesuré entre ces deux situations est le fait que l'on se trouvait dans des parcelles avec un faible peuplement et des racines assez grosses, avec un diamètre moyen compris entre 7,5 et 8,5 cm, et assez longues. Il est dans ce cas possible que le soulèvement des racines par les pointes des décompacteurs provoque leur bris à un niveau dépendant de la profondeur de travail de ces dernières. Il serait intéressant d'étudier dans ces conditions particulières si l'augmentation de la profondeur de travail peut améliorer le résultat.

3. Analyse économique de l'utilisation des décompacteurs

Si il s'avère que dans de nombreux cas, l'utilisation des décompacteurs permet d'améliorer la qualité d'arrachage et donc le rendement récolté, il est tout aussi connu que l'utilisation des décompacteurs entraîne une hausse des coûts d'arrachage et bien souvent de la tare dans le silo. Il est donc judicieux de poser les bases d'une comparaison du gain et des pertes liés à l'usage de ces décompacteurs.

Sur base de nos observations, on constate que la vitesse d'arrachage se trouve réduite de 5 à 15%, les valeurs les plus élevées étant observées en conditions difficiles. En première approche, selon les entrepreneurs, la hausse de consommation en mazout de l'ensemble du chantier est voisine de 10 l/ha suite à la réduction des performances et de la hausse des besoins de traction. Enfin, l'amortissement de cet équipement doit être pris en considération (2500 € en 10 ans). En première approche, sans tenir compte de l'effet sur la tare, on peut considérer que l'utilisation de décompacteurs entraîne une hausse des coûts d'arrachage compris entre 9 et 18 €/ha. Cette hausse étant fonction de l'utilisation annuelle du dispositif et de la réduction des performances. Il faut donc que l'augmentation de rendement récolté soit d'au moins 200 à 400 kg/ha. Enfin, il reste à tenir compte du fait que l'utilisation de dents de décompactage dans un sol humide peut entraîner une perte de rendement conséquent de la culture suivante. C'est ce qu'il ressort de recherches effectuées sur le travail du sol en utilisant des décompacteurs en mauvaises conditions. L'impact économique est difficile à chiffrer car de nombreux paramètres sont à prendre en compte. Mais dans bien des cas l'augmentation de rendement escomptée en chicorée par l'utilisation de dents de décompactage risque de ne pas compenser financièrement la perte de production de la culture suivante.

4. Conclusions

Au terme de cette campagne d'essai portant sur l'analyse de l'apport des décompacteurs sur le rendement, on remarque que dans les différentes situations observées, l'utilisation des décompacteurs permet souvent une hausse de la qualité d'arrachage et donc du rendement récolté. Dans les situations positives, cette hausse varie de 0,5 à plus de 1 t/ha. Dans ce cas, la hausse de rendement compense le surcoût de la mise en œuvre de ces équipements qui en première approche peut être estimée entre 0,2 et 0,4 t/ha de chicorées, sans prendre en considération l'impact sur la tare et la culture suivante. En revanche, il apparaît que le type de décompacteur influence le résultat final au vu des observations réalisées lors du test comparatif des décompacteurs. Enfin, dans certaines situations, les décompacteurs ont un impact négatif sur le rendement. Il est important d'en comprendre les raisons afin d'éviter leur utilisation dans ces conditions. Dans nos observations, pour cette campagne 2007, les deux situations où l'utilisation des décompacteurs s'est avérée négative se caractérisaient par un peuplement assez faible de 125.000 à 145.000 pl/ha. La longueur des racines y est assez importante et il est probable que dans ces conditions, le décompacteur en soulevant le sol provoque le bris des racines de façon plus marquée que les socs. Il pourrait donc être intéressant de pouvoir adapter la profondeur de travail des décompacteurs en fonction de la longueur des racines. Enfin, le type de socs influence également le résultat obtenu, on a ainsi observé de meilleurs résultats pour les socs équipés d'ailettes.

Tableau 1. Détail des postes entraînant une hausse du coût du chantier d'arrachage lors de l'utilisation de décompacteurs.

Hausse consommation (€/ha)	5								
Réduction vitesse	5%			10%			15%		
Hausse du coût (€/ha)	2,5			5			7,5		
Utilisation annuelle (ha/an)	50	100	150	50	100	150	50	100	150
Coût amortissement (€/ha)	5	2,5	1,7	5	2,5	1,7	5	2,5	1,7
Total (€/ha)	12,5	10	9,2	15	12,5	11,7	17,5	15	14,2
Qté chicorées (kg)	278	222	204	333	278	259	389	333	315